

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR INTERAKTIF BERBASIS GOOGLE SITES
UNTUK MATERI GELOMBANG STASIONER
KELAS XI DI SMA NEGERI 1 MENJALIN**

Milawati¹, Matsun², Lia Angraeni³

Program Studi Pendidikan Fisika

Fakultas MIPA dan Teknologi

UPGRI Pontianak

Jalan Ampera No. 88 Pontianak

watimilaaa34@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar interaktif berbasis Google Sites pada materi gelombang stasioner untuk siswa kelas XI SMA Negeri 1 Menjalin. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model pengembangan 4D (Define, Design, Develop, Disseminate), yang dimodifikasi menjadi 3D karena keterbatasan waktu. Tahapan penelitian meliputi: (1) *Define* untuk menganalisis permasalahan pembelajaran; (2) *Design* untuk merancang media pembelajaran berbasis Google Sites yang dilengkapi dengan simulasi PhET Colorado dan kuis interaktif; (3) *Develop* untuk memvalidasi dan menguji kelayakan media pembelajaran.

Validasi ahli materi menunjukkan bahwa media pembelajaran sangat layak digunakan dengan rata-rata persentase 81,94%. Validasi ahli media menyatakan bahwa media pembelajaran ini layak digunakan dengan rata-rata persentase 69,23%. Hasil uji coba kepada siswa menunjukkan respons yang sangat positif, dengan rata-rata persentase 80,24%. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa bahan ajar interaktif berbasis Google Sites ini efektif meningkatkan pemahaman dan minat belajar siswa terhadap materi gelombang stasioner. Dengan fitur-fitur interaktifnya, media ini menjadi alternatif solusi untuk mengatasi keterbatasan fasilitas laboratorium di sekolah dan menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik.

Kata kunci : Bahan ajar interaktif, Google Sites, PhET Colorado, Pembelajaran fisika.

This study aims to develop interactive teaching materials based on Google Sites on stationary wave material for grade XI students of SMA Negeri 1 Menjalin. The research method used is Research and Development (R&D) with a 4D development model (Define, Design, Develop, Disseminate), which was modified to 3D due to time constraints. The research stages include: (1) Define to analyze learning problems; (2) Design to design Google Sites-based learning media equipped with PhET Colorado simulations and interactive quizzes; (3) Develop to validate and test the feasibility of learning media.

Validation by material experts shows that the learning media is very feasible to use with an average percentage of 81.94%. Validation by media experts states that this learning media is feasible to use with an average percentage of 69.23%. The results of the trial to students showed a very positive response, with an average percentage of 80.24%.

The results of the study concluded that this interactive teaching material based on Google Sites is effective in increasing students' understanding and interest in learning stationary wave material. With its interactive features, this media is an alternative solution to overcome the limitations of laboratory facilities in schools and create a more interesting learning experience.

Keywords: Interactive teaching materials, Google Sites, PhET Colorado, Physics learning.

A. Latar belakang

Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Google Sites pada Materi Gelombang Stasioner di Kelas XI SMA Negeri 1 Menjalin Pendidikan merupakan upaya terencana untuk membimbing siswa melalui proses pembelajaran, pelatihan, atau pengajaran dalam rangka mempersiapkan mereka untuk masa depan. Dalam konteks pembangunan bangsa, pendidikan menjadi salah satu elemen utama untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia secara demokratis, adil, dan tanpa diskriminasi (Sulastri et al., 2020). Sebagai salah satu cabang ilmu pengetahuan, fisika mempelajari dan memahami fenomena alam melalui pengamatan dan metode ilmiah yang sistematis untuk menghasilkan kesimpulan yang valid (Utami et al., 2020).

Pengembangan bahan ajar berperan penting dalam menciptakan pengalaman belajar yang lebih efektif. Keberhasilan suatu bahan ajar sangat bergantung pada kemampuan guru dalam merancang materi yang sesuai dengan kebutuhan siswa. Guru juga perlu memahami berbagai jenis bahan ajar dan strukturnya agar dapat mendukung tujuan pembelajaran secara optimal (Maharadi et al., 2023). Salah satu pendekatan modern adalah penggunaan bahan ajar interaktif, yang mengombinasikan elemen multimedia seperti teks, audio, video, dan grafik untuk menciptakan interaksi dua arah antara pengajar dan peserta didik (Jamilah et al., 2020). Media ini memiliki berbagai keunggulan, seperti meningkatkan kreativitas pembelajaran, memotivasi siswa, serta melatih mereka untuk memperoleh pengetahuan lebih dalam (Kurniawan et al., 2023).

Google Sites menjadi salah satu platform yang memungkinkan pengembangan bahan ajar modern. Dengan fitur-fiturnya yang mendukung berbagai jenis konten, platform ini mempermudah penyajian materi pembelajaran secara menarik, sederhana, dan terintegrasi dengan alat digital lainnya (Prihatiningtyas, 2022). Selain itu, PhET Colorado, sebagai alat simulasi interaktif berbasis perangkat lunak, memberikan kemudahan bagi guru dalam menjelaskan konsep-konsep fisika melalui simulasi virtual yang menyenangkan (Nofianti et al., 2023).

Hasil observasi di SMA Negeri 1 Menjalin menunjukkan bahwa banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami fisika, khususnya materi gelombang stasioner. Hal ini disebabkan keterbatasan fasilitas laboratorium serta penggunaan media pembelajaran yang monoton seperti buku teks dan presentasi PowerPoint. Kondisi ini menyebabkan siswa merasa bosan, tidak tertarik pada pelajaran, bahkan sering tidak fokus selama proses belajar. Meskipun sekolah telah memiliki laboratorium, keterbatasan alat praktikum

membuat siswa sulit melakukan eksplorasi konsep secara langsung. Namun, semua siswa di kelas ini memiliki akses ke perangkat digital seperti ponsel, yang membuka peluang untuk mengembangkan metode pembelajaran berbasis teknologi.

Untuk mengatasi kendala ini, diperlukan inovasi bahan ajar berbasis digital yang interaktif, seperti Google Sites dan PhET Colorado. Google Sites dapat digunakan untuk menyusun bahan ajar yang menarik dan kreatif, sementara PhET Colorado mendukung simulasi interaktif yang membantu siswa memahami konsep fisika secara lebih mendalam. Dengan memanfaatkan kedua alat ini, proses pembelajaran diharapkan menjadi lebih menarik, efisien, dan relevan dengan kebutuhan generasi digital.

Penelitian sebelumnya juga menunjukkan efektivitas penggunaan Google Sites sebagai media pembelajaran. Misalnya, penelitian Reki (2022) menyimpulkan bahwa media pembelajaran matematika interaktif berbasis Google Sites pada materi statistika sangat valid dan layak diuji coba. Demikian pula, penelitian Ike Ismawati (2021) menunjukkan bahwa pengembangan media pembelajaran berbasis web menggunakan Google Sites pada materi gelombang bunyi layak diterapkan di sekolah.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar interaktif berbasis Google Sites yang mencakup berbagai fitur, seperti teks, simulasi PhET Colorado, dan kuis interaktif. Bahan ajar ini diharapkan mampu meningkatkan minat belajar, pemahaman, serta hasil belajar siswa pada materi gelombang stasioner di kelas XI SMA Negeri 1 Menjalin.

B. METODOLOGI

Metode penelitian dalam penelitian ini adalah menggunakan metode penelitian dan pengembangan (R&D). menurut (sugiyono 2010) penelitian (R&D) berupa mengembangkan produk berupa media pembelajaran. Pengembangan ini dilakukan untuk menciptakan suatu produk yang dapat membantu dalam dunia pendidikan dan kemudian diuji untuk mengetahui kelayakan produk tersebut.

Penelitian yang digunakan peneliti dalam penelitian ini disesuaikan dengan kebutuhan peneliti menggunakan langkah langkah R&D Thiagarajan dengan model 4D (*Define, Design, Develop, dan Disseminate*) namun pada penelitian ini dibatasi menjadi 3 batasan karena keterbatasan waktu dalam penelitian. Ada pun tahap-tahap dalam penelitian ini yaitu:

1. *Define* (Pendefinisian)

Pada kegiatan ini penulis menetapkan produk yang akan di kembangkan pada tahap ini merupakan analisis pada permasalahan yang sedang dihadapi guru untuk menentukan sarana pembelajaran berikutnya, tahap awal peneliti mengumpulkan data dengan melakukan wawancara di kelas XI SMA Negeri 1 Menjalin.

2. *Design* (Perancangan)

Di tahap ini peneliti mengembangkan instrumen yang akan digunakan untuk menilai kebiasaan bahan ajar yang akan di kembangkan sesuai dengan keperluan siswa, dari hasil yang diperoleh siswa lebih menyukai media pembelajaran interaktif lebih asyik dan menyenangkan.

3. *Development* (Pengembangan)

Di tahap ini peneliti dapat menghasilkan produk berupa bahan ajar interaktif berbasis *google sites* produk ini akan lebih dulu diuji oleh ahli media dan ahli materi, kemudian dicobakan pada siswa kelas XI SMA Negeri 1 Menjalin dengan memberikan angket respon siswa.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian yaitu Research and Development (R & D) dengan menghasilkan sebuah produk baru yang bertujuan untuk mengembangkan dan meguji produk. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan model ADDIE (*Define, Design, Develop, dan Disseminate*). Media yang dirancang menggunakan bantuan *web google sites* media yang berisikan materi gelombang stasioner kelas XI penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Menjalin yang berjumlah 27 siswa. Teknik pengumpul data yang digunakan pada penelitian ini yaitu lembar angket validasi ahli media, lembar angket validasi ahli materi, lembar angket respon siswa. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data kualitatif dan kuantitatif.

Untuk menjawab rumusan masalah yang pertama yaitu tentang kelayakan produk menurut ahli media terhadap *google sites* sebagai media pembelajaran interaktif di kembangkan dengan kuesioner skala liker.

a. Mengolah Skor

$$Ln = \sum T \times Pn \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan;

Ln = skor gradiasi

$\sum T$ = jumlah responden yang memilih

Pn = pilihan angka skor likert

Menghitung persentase ahli media Persamaan untuk menghitung skor ahli media sebagai berikut; Persentase Respon Ahli media

$$P = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100 \% \dots\dots\dots (2)$$

Berdasarkan perhitungan kuesioner ahli media kriteria skor ahli media sebagai berikut.

Tabel 1.
Kriteria Penilaian Ahli Media Terhadap Media Pembelajaran Interaktif pada materi Gelombang stasioner

Keterangan	Nilai
Sangat layak	76% - 100%
Layak	51% - 75%
Cukup layak	26% - 60%
Tidak layak	0% - 25%

Untuk menjawab rumusan yang kedua tentang kelayakan produk menurut ahli materi terhadap bahan ajar interaktif berbasis *google sites* yang di kembangkan dengan kuesioner ahli materi melakukan yaitu skala likert.

b. Mengolah skor

$$Ln = \sum T \times Pn \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan;

Ln = skor gradiasi

$\sum T$ = jumlah responden yang memilih

Pn = pilihan angka skor likert

Menghitung persentase ahli media Persamaan untuk menghitung skor ahli media sebagai berikut; Persentase Respon Ahli media

$$P = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100 \% \dots\dots\dots (4)$$

Berdasarkan perhitungan kuesioner ahli media kriteria skor ahli materi sebagai berikut.

Tabel 2.
Kriteria Penilaian Ahli Materi Terhadap Materi Pembelajaran Interaktif Pada Materi Gelombang stasioner

Keterangan	Nilai
Sangat layak	76% - 100%
Layak	51% - 75%
Cukup layak	26% - 50%
Tidak layak	0% - 25%

Untuk menjawab rumusan masalah yang ketiga respon siswa terhadap penggunaan bahan ajar interaktif berbasis *google sites* untuk materi gelombang stasioner. memberikan kuesioner skala yang digunakan skala likert

c. Mengelolah skor

$$Ln = \sum T \times Pn \dots\dots\dots (5)$$

Keterangan;

Ln = skor gradiasi

$\sum T$ = jumlah responden yang memilih

Pn = pilihan angka skor likert

Menghitung persentase ahli media Persamaan untuk menghitung skor ahli media sebagai berikut; Persentase Respon Ahli media

$$P = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100 \% \dots\dots\dots (6)$$

Tabel 3.
Kriteria Penilaian Respon Siswa Terhadap Media Pembelajaran Interaktif pada materi Gelombang stasioner

Keterangan	Nilai
Sangat Setuju	76% - 100%
Setuju	51% - 75%
Cukup Setuju	26% - 50%
Tidak Setuju	0% - 25%

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Pengembangan produk yang dihasilkan dari penelitian ini yaitu bahan ajar interaktif berbasis *google sites* Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D yang dikemukakan oleh Thiagarajan namun, langkah penelitian tersebut

dimodifikasi menjadi 3D hingga tahap pengembangan. Tahap kegiatan yang dilakukan meliputi *define* (pendefinisian), *design* (perancangan) dan *development* (pengembangan).

1. *Define* (Pendefinisian)

Tahap ini peneliti melakukan observasi disekolah dan wawancara kepada guru fisika serta siswa untuk mengetahui permasalahan yang ada disekolah. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan terhadap siswa pada tanggal 8 Mei 2024 di SMA Negeri 1 Menjalin, diketahui bahwa banyak siswa merasa jenuh saat belajar fisika. Sebagian besar siswa mengaku kesulitan memahami materi fisika, terutama karena rumus yang dianggap rumit dan minimnya pengalaman praktek. Hal ini disebabkan oleh fasilitas laboratorium yang kurang memadai, di mana siswa tidak dapat melakukan percobaan. Selain itu, media pembelajaran yang digunakan oleh guru masih terbatas pada buku paket dan presentasi *Power Point* yang biasa.

Pada materi gelombang, khususnya pada topik gelombang stasioner, siswa mengalami kesulitan yang signifikan. Observasi di kelas XI MIA 1 pada tanggal yang sama menunjukkan bahwa siswa tidak sepenuhnya memperhatikan pelajaran. Banyak dari mereka tampak lebih tertarik pada kegiatan lain, seperti berbicara dengan teman atau melamun.

Wawancara dengan guru fisika di SMA Negeri 1 Menjalin juga mengungkapkan bahwa media pembelajaran yang digunakan masih sangat terbatas. Meskipun sekolah sudah memiliki laboratorium, alat-alat laboratorium untuk praktek fisika masih kurang, sehingga siswa tidak dapat melakukan percobaan praktis. Dalam satu kelas terdapat 27 siswa, dan meskipun siswa diperbolehkan membawa handphone, tidak ada alat yang memadai untuk mendukung pembelajaran fisika secara efektif.

2. *Design* (desain)

a. Pertama masuk ke *canva* untuk membuat materi.

- 1) Pertama Memasukan materi.
- 2) Kedua Pilih warna yang sesuai.

b. Kedua membuat soal di quizzi.

c. Ketiga login ke *google sites*.

- 1) Pertama membuat halaman awal yang sesuai dengan materi.
- 2) Kedua masuk kan gambar yang sesuai dengan materi.
- 3) Ketiga masuk kan elemen elemen pendukung.

- 4) Keempat masuk kan materi di dalam *google sites*.
- 5) Kelima masuk kan link *quizzi* di dalam *google sites*.
- 6) Keenam masuk kan link *phet colorado* di dalam *google sites*.
- 7) Ketujuh *Google sites* dapat dipublikasikan link dapat bagikan kepada siswa.

3. Development (pengembangan)

Pada tahapan ini pengembangan bahan ajar interaktif berbasis *google sites* di uji cobakan terlebih dahulu kepada 2 validator ahli media dan ahli materi untuk validasi kelayakan media sebelum di uji cobakan kepada siswa. Dalam validasi media terdiri dari 1 orang dosen pendidikan fisika dan 1 orang guru fisika yang ahli di bidang media. Untuk validasi ahli materi terdiri 1 orang dosen pendidikan fisika dan 1 orang guru fisika yang ahli di bidang materi.

a. Kelayakan Validasi ahli materi

Adapun berikut rekapitan kelayakan ahli materi terhadap pengembangan bahan ajar interaktif berbasis *google sites* dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4.
Hasil validasi ahli materi per aspek

No	Aspek	Validator		Rata-rata persentase	kriteria
		1	2		
1	Didaktik	75%	85%	80%	Sangat layak
2	Bahasa	81,25%	87,5%	84,75%	Sangat layak

Hasil penelitian dari ahli materi menunjukkan bahwa pada aspek didaktik, produk ini mendapatkan skor masing-masing 75% dan 85% dengan rata-rata persentase 80% pada aspek bahasa produk ini mendapatkan skor masing-masing 81,25% dan 87,5% rata-rata 84,75% berdasarkan data tersebut pengembangan bahan ajar interaktif berbasis *google sites* pada materi gelombang stasioner dikatakan sangat layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran

Berikut rekapitulasi rata-rata penilaian validasi ahli materi dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5.
Rata-rata hasil validasi ahli materi

No	Validator	Jumlah skor persentase	kriteria
1	Validator 1	77,8%	Sangat layak
2	Validator 2	86,1%	Sangat layak
Rata- rata persentasi 81,94%			Sangat layak

kedua validator memberikan skor masing-masing 77,8% dan 86,81% dengan rata-rata persentase 81,94% berdasarkan kriteria ini pengembangan bahan ajar

interaktif berbasis *google sites* pada materi gelombang stasioner telah dapat digunakan untuk bahan pembelajaran.

b. Kelayakan validasi ahli media

Adapun berikut rekapitan kelayakan ahli media terhadap pengembangan bahan ajar interaktif berbasis *google sites* dapat dilihat pada tabel

Tabel 6.
Validasi ahli media per aspek

No	Aspek	Validator		Rata-rata persentase	Kriteria
		1	2		
1	Aspek media	50%	81,25%	65,25%	Layak
2	Aspek kemenarikan	58,3%	75%	66,67%	Layak
3	Aspek desain pembelajaran	50%	83,3%	66,67%	Layak
4	Aspek penyampain pesan	62,5%	87,5%	75%	Layak

Hasil validasi dari ahli media menunjukkan pada aspek media masing-masing skor 50% dan 81,25% dengan rata-rata 65,25% aspek kemenarikan mendapatkan skor masing-masing 58,3% dan 75% dengan rata-rata 66,67% aspek desain pembelajaran mendapatkan skor masing-masing 50% dan 83,3% dengan rata-rata 66,67% dan aspek penyampain pesan mendapatkan skor masing-masing 62,5% dan 87,5% dengan rata-rata skor 75%

Tabel 7.
Rata-rata validasi ahli media

No	Validator	Jumlah skor persentase	Kriteria
1	Validator 1	51,14%	Layak
2	Validator 2	76%	Layak
Rata- rata persentase 69,23%			Layak

Tabel 4.5 terdapat kedua validator memberikan skor masing-masing 51,14% dan 76% dengan rata-rata persentase 69,23% berdasarkan data ini pengembangan bahan ajar interaktif berbasis *google sites* pada materi gelombang stasioner untuk kelas XI di SMA Negeri 1 menjalin layak digunakan dalam proses pembelajaran fisika.

c. Hasil respon siswa

Setelah produk melewati proses validasi dan revisi dari ahli materi dan ahli media, dilakukan uji coba pada kelas XI SMA Negeri 1 menjalin terdiri dari 27 siswa berikut table hasil respon siswa

Tabel 8.
Hasil penilain angket respon siswa

No	Responden	Rata- rata persentase	Kriteria
1	27	80,24%	Sangat setuju
Rata- rata persentase 80,24%			Sangat setuju

Berdasarkan penilain di atas rata-rata keseluruhan dari angket respon siswa adalah 80,24% dengan kriteria sangat setuju dari angket respon siswa bahwa siswa sangat setuju dengan pengembangan bahan ajar interaktif berbasis *google sites* pada materi gelombang stasioner kelas XI di SMA Negeri 1 menjalin.

D. SIMPULAN

Berdasarkan kesimpulan dari pengembangan bahan ajar interaktif berbasis google sites dinyatakan layak digunakan :

1. Berdasarkan penelitian ahli materi menyatakan bahwa pengembangan bahan ajar interaktif berbasis google sites untuk materi gelombang stasioner kelas XI di SMA Negeri 1 Menjalin sangat layak dengan persentase rata-rata 81,94% .
2. Berdasarkan penilaian ahli media materi menyatakan bahwa pengembangan bahan ajar interaktif berbasis google sites pada materi gelombang stasioner kelas XI di SMA Negeri 1 Menjalin layak dengan persentase rata-rata 69,23%
3. Berdasarkan respon siswa kelas XI di SMA Negeri 1 Menjalin sangat setuju pada pengembangan bahan ajar interaktif berbasis google sites untuk materi gelombang stasioner kelas XI di SMA Negeri 1 Menjalin dengan persentase rata-rata 80,24%

DAFTAR PUSTAKA

- Utami, Yuliza Putri, and Derius Alan Dheri Cahyono. "Study at home: analisis kesulitan belajar matematika pada proses pembelajaran daring." *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik* 1.1 (2020): 20-26.
- Sulastri, Sulastri, Happy Fitria, and Alfroki Martha. "Kompetensi profesional guru dalam meningkatkan mutu pendidikan." *Journal of Education Research* 1.3 (2020): 258-264.
- Mahardika, M. D., Mucharromah, R., Taqiyya, B. Z., Fadilah, R. E., Anggraen, I. K., & Yusmar, F. (2023). Perkembangan teknologi dan komunikasi dalam pendidikan. *FKIP e-PROCEEDING*, 1-5.
- Jamilah, N., Mulawarman, W. G., & Hudiyono, Y. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Interaktif 'POST' dalam Pembelajaran Apresiasi Puisi untuk Siswa Kelas X SMA. *Diglosia: Jurnal Kajian Bahasa, Sastra, dan Pengajarannya*, 3(1), 14-23.
- Kurniawan, M. A., Putra, A. D., Pasha, D., & Yulianti, T. (2023). Game Edukasi Pengenalan Tapis Lampung Berbasis Android. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 4(3), 270-277.
- Prihatiningtyas, S., Arrofi'uddin, M. H., & Pertiwi, N. A. S. (2022). Learning media of physics-based on google sites with QR code on particle dynamics material. *Jurnal Geliga Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 10(2), 134.
- Nofianti, Rosi. *Desain E-Modul Fisika Berbasis Pendekatan CTL Berbantuan PhET Simulation pada Materi Gelombang Bunyi dan Cahaya Untuk SMA/MA*. Diss. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, 2023.
- Waseso, Reki Krido, Putri Fitriarsari, and Asnurul Isroqmi. "Inovasi media pembelajaran matematika interaktif berbasis google sites pada materi statistika VIII SMP." *AKSIOMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika* 13.2 (2022): 301-314.
- Ismawati, Ike, et al. "Pengembangan media pembelajaran fisika berbasis web menggunakan google sites pada materi gelombang bunyi." *Schrodinger Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Fisika* 2.2 (2021): 140-146.