

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS  
GOOGLE SITES DENGAN PENDEKATAN SAINS  
TEKNOLOGI MASYARAKAT (STM) PADA MATERI  
DINAMIKA ROTASI DAN KESETIMBANGAN  
BENDA TEGAR**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S-1



Sri Wahyu Lestari

19104050008

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA**

**FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN**

**UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA**

**2023**

## HALAMAN PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN  
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 513056 Fax. (0274) 586117 Yogyakarta 55281

### PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-3712/Un.02/DT/PP.00.9/12/2023

Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Google Sites dengan Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM) pada Materi Dinamika Rotasi dan Keseimbangan Benda Tegar

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : SRI WAHYU LESTARI  
Nomor Induk Mahasiswa : 19104050008  
Telah diujikan pada : Kamis, 14 Desember 2023  
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

### TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Dr. Murtono, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 6583fde4d1616



Penguji I

Ika Kartika, S.Pd., M.Pd.Si.  
SIGNED

Valid ID: 658445377b41c



Penguji II

Nira Nurwulandari, M.Pd.  
SIGNED

Valid ID: 6583e7be23e77



Yogyakarta, 14 Desember 2023

UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd.  
SIGNED

Valid ID: 6584cb9901788

## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-STUINSK-B,-05-C/R0

### SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi  
Lamp : 1 Bendel Skripsi

Kepada,  
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
UIN Sunan Kalijaga  
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr.wb.

Setela membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan engoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:


Nama : Sri Wahyu Lestari  
NIM : 19104050008

Judul Skripsi : Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Google Sites dengan Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM) pada Materi Dinamika Rotasi dan kesetimbangan Benda Tegar

sudah dapat diajukan kepada Program Studi pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Fisika.

Dengan ini, kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terma kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 8-12-2023  
Pembimbing, 

Dr. Murtono, M.Si.  
NIP. 196912122000031001

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

### SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

*Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sri Wahyu Lestari  
NIM : 19104050008  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang saya susun sebagai syarat memperoleh gelar sarjana yang berjudul "*Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Google Sites dengan Pendekatan sains Teknologi Masyarakat (STM) pada materi Dinamika Rotasi dan Kesetimbangan Benda Tegar*" merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini saya kutip dari hasil karya orang lain yang telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika dalam penulisan ilmiah. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi dengan peraturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi dan digunakan sebagaimana mestinya.

*Wassalamu 'alaikum warohmatullahi wabarakatuh.*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN MUGILAGA  
YOGYAKARTA

Yogyakarta,  
  
Sri Wahyu Lestari  
NIM. 19104050008

## **PERSEMBAHAN**

Dengan puji syukur atas segala limpahan  
rahmat dan karunia yang diberikan Allah SWT,

saya persembahkan skripsi ini kepada:

Diri saya sendiri, Sri Wahyu Lestari.

Kedua orang tua saya, kakak saya,  
adik saya, dan segenap keluarga besar.

Seluruh rekan Pendidikan Fisika

dan Prodi Pendidikan Fisika

Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

Sahabat dan teman-teman.

Serta seluruh pihak yang telah mendukung dan  
berkontribusi dalam penyusunan skripsi ini.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## MOTTO

“Karena, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka, apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain”.

*(Surah Al-Insyirah ayat 5-7)*

“Selalu ada harga dalam setiap proses. Nikmati saja lelah-lelah itu. Lebarakan lagi rasa sabar itu. Semua yang kau investasikan untuk menjadikan dirimu serupa yang kau impikan, mungkin tidak akan selalu berjalan lancar. Tapi, gelombang-gelombang itu yang bisa kau ceritakan”.

*(Boy Candra)*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah meelimpahkan karunia dan rahmat-Nya sehingga skripsi dengan judul “Pengembangan Bahan Ajar berbasis Google Sites dengan Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat pada Materi Dinamika Rotasi dan Keseimbangan Benda Tegar” sebagai syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Pendidikan Fisika dapat terselesaikan.

Penulis menyadari, dalam pengerjaan hingga penyelesaian skripsi ini banyak kesulitan dan hambatan. Namun, berkat pertolongan Allah SWT melalui kebaikan makhluk-Nya penulis dapat melewati kesulitan-kesulitan tersebut. Dengan rasa hormat, penulis mengucapkan terimakasih tak terhingga kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Bapak Mafrudin dan Ibu Isnaini serta kakak dan adik yang selalu memberikan semangat, doa, dukungan, dan kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Drs. Nur Untoro, M.Si. selaku Ketua Prodi Pendidikan Fisika sekaligus Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan motivasi dan bimbingan.
4. Bapak Dr. Murtono, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

5. Segenap dosen program Studi pendidikan Fisika serta Karyawan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
6. Ibu Ika Kartika, M.Pd. Si. dan Ibu Nira Wulandari, M.Pd. selaku dosen penguji skripsi yang telah memberikan saran dan masukan dalam perbaiki skripsi.
7. Bapak Raekha Azka, M.Pd. selaku ahli validasi instrumen yang telah memberikan saran dan masukan dalam perbaikan instrumen penelitian.
8. Ibu Puspo Rohmi, M.Pd. dan Ibu Iva nandya Atika, S.Pd. selaku ahli materi penilaian produk, serta Bapak Ari Cahya Mawardi, M.Pd. dan Bapak Himawan Putranta, M.Pd. selaku ahli media penilaian bahan ajar fisika yang telah berkenan memberikan penilaian, saran, dan masukan terhadap bahan ajar yang dikembangkan.
9. Ibu Mardiasuti, M.Pd. dan Bapak Sabiq Ridlo Al Farokhi, S.Pd. selaku guru fisika yang telah berkenan membantu dan memberikan semangat kepada peneliti untuk menyelesaikan tugas akhir.
10. Seluruh pihak MAN 4 Bantul baik guru, karyawan, dan peserta didik yang telah bersedia membantu dan memberikan waktu dalam proses penyelesaian skripsi.
11. Abah KH. Munir Syafa'at dan Ibunda Hj. Barokah Nawawi selaku pengasuh Pondok Pesantren Nurul Ummah Putri yang telah memberikan doa, motivasi, dan kekuatan kepada penulis.

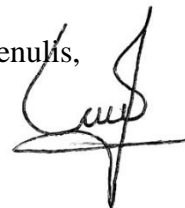


12. Wakil Ketua Pondok Pesantren Kotagede Hidayatul Muhtadi-ien periode 2022-2024 yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan mendengarkan keluh kesah penulis.
13. Sahabat karib penulis, Rahma Annisa yang selalu memberikan semangat dan memotivasi penulis untuk mengerjakan skripsi.
14. Sahabat-sahabat penulis yang tak bisa disebutkan satu persatu. Terimakasih telah memberikan semangat, kekuatan, dan motivasi untuk menyelesaikan skripsi.
15. Teman seperjuangan Pendidikan Fisika 2019 yang telah menemani penulis dalam penyusunan skripsi.
16. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini. Penulis hanya dapat mengucapkan banyak terimakasih dan doa semoga kebaikan yang telah diberikan mendapatkan balasan yang indah dari Allah SWT.

Penulis menyadari bahwasanya skripsi ini masih belum sempurna dan perlu mendapatkan masukan. Oleh karena itu, saran dan masukan yang membangun sangat penulis harapkan guna memperbaiki skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi orang lain. Aamiin.

Yogyakarta, 21 Desember 2023

Penulis,



Sri Wahyu Lestari

# PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS GOOGLE SITES DENGAN PENDEKATAN SAINS TEKNOLOGI MASYARAKAT PADA MATERI DINAMIKA ROTASI DAN KESETIMBANGAN BENDA TEGAR

**Sri Wahyu Lestari**  
**119104050008**

## INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk 1) menghasilkan bahan ajar berbasis *google sites* pada materi dinamika rotasi dan kesetimbangan benda tegar dengan pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM), 2) mengetahui kualitas bahan ajar fisika yang dikembangkan berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, dan guru fisika, 3) mengetahui respon peserta didik terhadap bahan ajar fisika berbasis *google sites* yang dikembangkan.

Penelitian ini merupakan penelitian R&D dengan model pengembangan ADDIE yang meliputi 5 tahap, yaitu *Analysis* (analisis), *Design* (desain), *Development* (Pengembangan), *Implementasi* (implementasi), and *Evaluation* (evaluasi). Penelitian ini dibatasi hingga tahap implementasi, yaitu uji coba terbatas. Instrumen penelitian berupa lembar validasi, lembar penilaian dan lembar respon peserta didik. Lembar penilaian bahan ajar untuk ahli materi, ahli media, dan pendidik yang menggunakan skala *Likert* dalam bentuk *checklist*. Sedangkan lembar respon peserta didik menggunakan skala *Guttman*.

Hasil penelitian yang telah dikembangkan berupa bahan ajar *google sites* pada materi dinamika rotasi dan kesetimbangan benda tegar dengan pendekatan Sains Teknologi Masyarakat. Kualitas bahan ajar berdasarkan ahli materi memiliki kriteria baik dengan skor 4,035, penilaian dari ahli media memiliki kualitas sangat baik dengan skor 4,77, dan peilaian pendidik fisika memiliki kualitas sangat baik dengan skor 4,43. Respon peserta didik pada uji terbatas memperoleh respon dengan skor rata-rata 0,87. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan berkualitas dan layak digunakan sebagai bahan ajar.

**Kata kunci:** bahan ajar, fisika, *google sites*, sains teknologi masyarakat

**DEVELOPMENT OF TEACHING MATERIALS BASED ON GOOGLE  
SITES WITH A SCIENCE TECHNOLOGY COMMUNITY APPROACH  
ON THE MATERIAL OF ROTATIONAL DYNAMICS AND  
EQUILIBRIUM OF RIGID BODIES**

**Sri Wahyu Lestari**  
**19104050008**

**ABSTRACT**

This study aims to 1) produce teaching materials based on google sites on the material of rotational dynamics and equilibrium of firm bodies with the Science Technology Society (STM) approach, 2) determine the quality of physics teaching materials developed based on the assessment of material experts, media experts, and physics teachers, 3) determine the response of students to physics teaching materials based on google sites developed.

This research is an R&D study with the ADDIE development model which includes 5 stages, namely Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. This research is limited to the implementation stage, which is a limited trial. The research instruments were in the form of validation sheets, assessment sheets and learner response sheets. Teaching material assessment sheets for material experts, media experts, and educators who use a Likert scale in the form of a checklist. While the learner response sheet uses a Guttman scale.

The results of the research that have been developed in the form of google sites teaching materials on the material of rotational dynamics and equilibrium of rigid bodies with the Science Technology Society approach. The quality of teaching materials based on material experts has good criteria with a score of 4.035, the assessment of media experts has very good quality with a score of 4.77, and the assessment of physics educators has very good quality with a score of 4.43. The response of students in the limited test obtained a response with an average score of 0.87. The results of this study indicate that the teaching materials developed are qualified and feasible to use as teaching materials.

**Keywords:** teaching materials, physics, *google sites*, science technology society

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
PERSEMBAHAN.....	v
MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
INTISARI.....	x
ABSTRACT.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	7
C. Batasan Masalah.....	8
D. Rumusan Masalah.....	8
E. Tujuan Penelitian.....	8
F. Spesifikasi Produk.....	9
G. Manfaat Penelitian.....	11
H. Keterbatasan Pengembangan.....	12
I. Definisi Istilah.....	12
BAB II LANDASAN TEORI.....	15
A. Kajian Teori.....	15
B. Kajian Penelitian Relevan.....	43
C. Kerangka Berpikir.....	49
BAB III METODE PENELITIAN.....	52
A. Model Pengembangan.....	52

B.	Prosedur Pengembangan.....	53
C.	Uji Coba Produk.....	60
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		68
A.	Hasil Penelitian.....	68
B.	Pembahasan.....	88
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		97
A.	Kesimpulan.....	97
B.	Keterbatasan Penelitian.....	98
C.	Saran.....	98
DAFTAR PUSTAKA.....		100
LAMPIRAN I.....		103
LAMPIRAN 2.....		142
DOKUMENTASI.....		147

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Hubungan Gerak Translasi dan Rotasi.....	30
Tabel 2. 2 Momen Inersia Benda Tegar.....	34
Tabel 2. 3 Titik Berat Benda .....	39
Tabel 2. 4 Persamaan dan Perbedaan Penelitian Relevan.....	43
Tabel 3. 1 Nilai Kategori Skor.....	62
Tabel 3. 2 Pedoman Klasifikasi Penilaian.....	63
Tabel 3. 3 Skala Guttman.....	64
Tabel 3. 4 Klasifikasi Respon Peserta Didik .....	65
Tabel 4. 1 Hasil Penilaian Ahli Materi pada Bahan Ajar.....	78
Tabel 4. 2 Saran dan Masukan Ahli Materi.....	78
Tabel 4. 3 Hasil Penilaian Ahli Media.....	81
Tabel 4. 4 Saran dan Masukan Ahli Media.....	82
Tabel 4. 5 Hasil Penilaian Pendidik Fisika.....	84
Tabel 4. 6 Saran dan Masukan Pendidik Fisika.....	85

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Momen Gaya F terhadap Titik 0.....	31
Gambar 2. 2 Lengan Momen Gaya.....	32
Gambar 2. 3 Momen Inersia Sistem Benda dengan Banyak Partikel .....	33
Gambar 2. 4 Gaya F Bekerja pada Benda yang Melingkar.....	35
Gambar 2. 5 Kesetimbangan Stabil.....	41
Gambar 2. 6 Kesetimbangan Labil.....	42
Gambar 2.7 Kesetimbangan netral.....	42
Gambar 2. 8 Bagan Kerangka Berpikir.....	50
Gambar 3. 1 Alur Model ADDIE .....	56
Gambar 3. 2 Alur Penelitian Pengembangan .....	57
Gambar 4. 1 Logo Google Sites.....	69
Gambar 4. 2 Beberapa Jenis Gaya dari Font Poppins.....	70
Gambar 4. 3 Desain Judul pada Google Sites.....	71
Gambar 4. 4 Gambaran Awal Desain Google Sites.....	72
Gambar 4. 5 Aplikasi Canva .....	73
Gambar 4. 6 Halaman Home .....	74
Gambar 4. 7 Ikon Halaman Home.....	74
Gambar 4. 8 Halaman Materi .....	75
Gambar 4. 9 Halaman Evaluasi.....	76
Gambar 4. 10 Gambar Sebelum Perbaikan .....	79
Gambar 4. 11 Keterangan dan Keterkaitan gambar Setelah Perbaikan.....	79
Gambar 4. 12 Perbaikan Animasi Terkait Gerak.....	80
Gambar 4. 13 Gambar Letak Panduan Penggunaan Sebelum Perbaikan.....	82
Gambar 4. 14 Halaman Panduan Setelah Perbaikan .....	83
Gambar 4. 15 Gambar dan Warna Sebelum Perbaikan.....	83
Gambar 4. 16 Gambar dan Warna Setelah Perbaikan.....	84
Gambar 4. 17 Perbaikan Penulisan Keterangan Persamaan.....	86
Gambar 4. 18 Perbaikan Penulisan Lambang Matematika.....	86

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Abad ke-21 diungkapkan sebagai abad keterbukaan atau era globalisasi dengan kemudahan menjangkau dan mengakses seluruh bidang kehidupan. Hal ini dikarenakan abad ke-21 telah melahirkan berbagai teknologi digital yang merupakan hasil dari perkembangan ilmu pengetahuan. Teknologi yang bersifat cepat dalam berbagai bidang kehidupan membawa perubahan yang signifikan terutama dalam dunia pendidikan. Untuk menghadapinya, diperlukan pendidikan yang dapat mencetus generasi kreatif, inovatif, dan kompetitif. Dalam era digital saat ini, manusia dan teknologi dipadukan untuk memperoleh solusi dan menciptakan peluang yang inovatif dan kreatif. Menurut Efendi (2019), tujuan dari pendidikan era saat ini adalah untuk mempersiapkan SDM yang kreatif agar mampu menghadapi tuntutan revolusi industri yang berbasis digital. Tuntutan pemanfaatan teknologi dalam dunia pendidikan menimbulkan permasalahan baru dimana pendidik harus lebih cakap dan melek akan teknologi. Sejalan dengan pernyataan Dityasari et al., (2022) bahwasannya dengan melihat dunia digital yang dihadapi saat ini kemampuan literasi digital pada peserta didik menjadi prioritas penting kebutuhan mereka. Hal ini juga berlaku bagi seluruh pendidik



sebagaimana pendapat Doringin et al., (2020), setidaknya ada empat kecakapan yang harus dimiliki seorang pendidik pada era digitalisasi, yang terdiri dari (1) pendidik mampu melakukan penilaian secara komprehensif, (2) pendidik harus memiliki kompetensi berupa akhlak, katakter, dan literasi, (3) pendidik mampu menyajikan media pembelajaran maupun bahan ajar sesuai passion peserta didik, (4) pendidik harus mampu melakukan *authentic learning* yang inovatif.

Peserta didik memerlukan pendidikan maupun pembelajaran yang menawarkan layanan pembelajaran yang memahirkan peserta didik dalam berkolaborasi, berkomunikasi, memecahkan masalah, berpikir kritis, kreatif, dan inovatif. Salah satu cara untuk mewujudkannya yaitu dengan pemanfaatan teknologi dalam dunia pendidikan. Penggunaan teknologi digital memiliki peran dalam mendukung dan meningkatkan proses kognitif peserta didik dan keterampilan berfikir (Selwyn, 2018). Pendidik dapat memanfaatkan teknologi digital berupa internet yang memungkinkan pendidik menyajikan materi menjadi lebih menarik. Pemanfaatan teknologi digital memiliki tujuan agar kegiatan belajar mengajar dapat berjalan secara efisien. Selain itu, juga bertujuan agar peserta didik dapat dengan mudah mencari informasi, mengakses sumber belajar, maupun segala sesuatu yang dibutuhkan dalam pembelajaran dan pemahaman peserta didik dimanapun dan kapanpun.

Salah satu inovasi penggunaan teknologi digital berbasis internet yang inovatif dan kreatif adalah penggunaan *google sites*. *Google sites*

diluncurkan oleh *google* sebagai layanan aplikasi *website* online berbasis *cloud* yang berfungsi untuk membuat website kelas, sekolah, atau lain-lain. Perangkat pembelajaran berbasis website amat berguna bagi peserta didik dan guru, diantaranya (1) mampu menolong peserta didik untuk lebih mendalami dan menekuni materi pembelajaran; (2) peserta didik mampu belajar dengan tidak bergantung pada orang lain dan tanpa mengetahui tempat keberadaannya; (3) mampu mendukung guru dalam melakukan proses pembelajaran yang interaktif; dan (4) mampu membantu memajukan kualitas pengajaran di sekolah (Wijayanti et al., 2020). *Google sites* dapat dijadikan sebagai sumber belajar karena di dalamnya dapat dicantumkan berbagai jenis informasi dalam satu tempat (termasuk video, lampiran, teks, dan lainnya) yang dapat dibagikan sesuai kebutuhan pengguna (Mukti et al., 2020). Selain itu, *google sites* juga sangat mudah digunakan terutama untuk menunjang pembelajaran dengan memaksimalkan fitur-fitur seperti *google docs*, *sheet*, *forms*, *youtube*, *google drive*, *calendar*, *awesome table* dan lain sebagainya (Ismawati et al., 2021). Penggunaan *google sites* dalam pembelajaran adalah untuk mewujudkan pembelajaran kreatif, inovatif, dan efisien sehingga dapat menarik minat peserta didik untuk belajar. Penggunaan *google sites* memungkinkan peserta didik mengakses materi pembelajaran dimanapun dan kapanpun. Adapun materi pembelajaran yang termuat dalam website dapat bervariasi mulai dari materi yang bersifat faktual hingga yang bersifat abstrak.

Selain penggunaan media digital, perwujudan pembelajaran yang interaktif dan inspiratif dapat dilakukan dengan pengembangan bahan ajar berbasis teknologi. Bahan ajar diperlukan pendidik guna membantu dalam melaksanakan proses pembelajaran di kelas. Penggunaan bahan ajar berbasis teknologi memiliki nilai positif karena dapat membantu peserta didik memperoleh alternatif sumber belajar selain buku teks. Hal ini sejalan dengan pendapat Opra Agustian & Zulhendri Kamus (2013), salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menciptakan pembelajaran yang interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang dan memotivasi adalah menggunakan sumber belajar yang bervariasi.

Pengembangan bahan ajar harus memperhatikan bagaimana pendidikan dan pembelajaran itu diselenggarakan. Pembelajaran di era ini diselenggarakan dengan lebih memusatkan kepada peserta didik, mendorong untuk berkolaborasi, meaningful learning, dan terintegrasi dengan masyarakat. Salah satu perwujudan bahan ajar berbasis teknologi yang terintegrasi dengan masyarakat adalah dengan cara menggunakan pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM). Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM) menghubungkan antara konsep-konsep sains yang kemudian dikaitkan dengan produk teknologi yang sedang berkembang di masyarakat. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Adnyana & Warpala (2019) dengan judul “Efektivitas penerapan pendekatan STM dalam pembelajaran IPA terhadap pemahaman konsep

dan sikap peduli lingkungan kelas VII di SMP Negeri 3 Singaraja” membuktikan bahwa Sains Teknologi dan Masyarakat (STM) terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. Hal ini juga sesuai dengan pernyataan bahwa pembelajaran menggunakan pendekatan Sains Teknologi dan Masyarakat dapat mengembangkan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik peserta didik dengan harapan dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari (Poedjiadi, 2010).

Fisika menjadi mata pelajaran cabang ilmu sains yang berkaitan dengan fenomena alam sekitar. Fisika memiliki konsep ilmiah yang terdiri dari konsep faktual dan konsep abstrak. Konsep fisika yang bersifat abstrak sulit untuk divisualisasikan sehingga hal ini memungkinkan peserta didik kesulitan untuk menelaah konsep yang bersifat abstrak. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan judul “Analisis miskonsepsi siswa pada konsep dinamika rotasi dan kesetimbangan benda tegar melalui CRI termodifikasi”, diperoleh hasil data bahwasanya 53% peserta didik mengalami miskonsepsi tingkat tinggi, 35% peserta didik mengalami miskonsepsi tingkat sedang, dan 11% mengalami miskonsepsi tingkat rendah (Komala, 2020). Hal ini menunjukkan bahwa perlu adanya kreatifitas pendidik dalam menyampaikan dan memberikan rangsangan guna meningkatkan daya imajinasi peserta didik untuk memahami dan menelaah konsep-konsep dinamika rotasi dan kesetimbangan benda tegar.

Berdasarkan observasi pendahuluan, dapat diketahui bahwa materi dinamika rotasi dan kesetimbangan benda tegar termasuk dalam kategori materi yang sulit dipahami oleh peserta didik. Mengacu pada pernyataan Jiwanto et al. (2012), bahwasannya peserta didik yang tidak mencapai keberhasilan diduga disebabkan oleh banyak faktor yang dapat berupa cara belajar siswa yang belum tepat, pemilihan metode dan pendekatan mengajar guru yang belum sesuai dengan situasi siswa, kurangnya fasilitas penunjang, atau yang lainnya. Adapun pengaplikasian materi dalam kehidupan sehari-hari menjadi penting dilakukan, karena hal ini lebih mudah membantu peserta didik memahami konsep, tanpa terkecuali pada konsep mata pelajaran fisika. Kurangnya fasilitas bahan ajar yang digunakan juga menjadi salah satu faktor rendahnya tingkat pemahaman peserta didik dalam materi dinamika rotasi dan kesetimbangan benda tegar. Hal ini selaras dengan hasil wawancara terhadap guru fisika yang menyatakan bahwa proses pembelajaran di kelas masih terfokus pada penjelasan materi melalui PPT dan melakukan praktikum sederhana.

Adapun menurut pengamatan yang telah dilakukan, bahan ajar yang digunakan berupa LKS dan materi PPT yang dimiliki oleh guru. Akan tetapi, fasilitas wifi dan tablet dari sekolah menjadi peluang besar dalam pengembangan bahan ajar berbasis teknologi yang memungkinkan dapat digunakan sebagai sumber belajar peserta didik. Sehingga, dengan mengacu pada kebutuhan dan penyesuaian terhadap era pendidikan saat ini, maka perlu adanya pengembangan sebuah bahan ajar yang terintegrasi

dengan teknologi dan masyarakat mengingat pentingnya sebuah pengaplikasian materi di lingkungan sekitar. Dengan ini, peneliti mengembangkan bahan ajar berbasis *google sites* pada materi dinamika rotasi dan kesetimbangan benda tegar dengan pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM). Melalui pengembangan bahan ajar ini, diharapkan dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep fisika dan melahirkan peserta didik yang mampu bersaing dalam kemajuan sains teknologi, serta mampu menyelesaikan persoalan yang muncul di masyarakat.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang, maka dapat teridentifikasi beberapa permasalahan:

1. Kurangnya fasilitas bahan ajar dalam pembelajaran sehingga peserta didik belum maksimal dalam mempelajari materi.
2. Metode yang digunakan belum bervariasi
3. Kurangnya sumber belajar yang kreatif dan inovatif bagi peserta didik
4. Rendahnya hasil belajar peserta didik pada materi dinamika rotasi dan kesetimbangan benda tegar
5. Belum adanya bahan ajar yang menggunakan pendekatan STM

## **C. Batasan Masalah**

Pada penelitian ini, penulis membatasi masalah pada permasalahan pertama dan kelima yaitu kurangnya fasilitas bahan ajar dalam

pembelajaran sehingga peserta didik belum maksimal dalam mempelajari materi dan belum adanya bahan ajar yang menggunakan pendekatan STM.

#### **D. Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana hasil pengembangan bahan ajar berbasis *google sites* pada materi dinamika rotasi dan kesetimbangan benda tegar menggunakan pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM)?
2. Bagaimana kualitas bahan ajar fisika yang dikembangkan?
3. Bagaimana respon peserta didik terhadap bahan ajar berbasis *google sites* yang dikembangkan?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan pengembangan ini adalah:

1. Menghasilkan bahan ajar berbasis *google sites* pada materi dinamika rotasi dan kesetimbangan benda tegar dengan pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM).
2. Mengetahui kualitas bahan ajar fisika yang dikembangkan berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, dan guru fisika.
3. Mengetahui respon peserta didik terhadap bahan ajar fisika berbasis *google sites* yang dikembangkan.

## F. Spesifikasi Produk

Penelitian pengembangan ini terfokus pada pengembangan bahan ajar *google sites* yang memiliki rincian sebagai berikut:

1. Isi bahan ajar didasarkan pada kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi pada kurikulum 2013.
2. Bahan ajar yang dikembangkan adalah sumber belajar yang dikemas pada *website* berupa *google sites*.
3. Pembuatan dan pengembangan bahan ajar pada *google sites* dibantu dengan aplikasi *canva*.
4. Bahan ajar yang dikembangkan memuat struktur sebagai berikut:
  - a. Home pada halaman pertama yang memuat judul, logo, dan ikon menuju ke tiap halaman.
  - b. Halaman panduan memuat penjelasan penggunaan fitur-fitur yang digunakan dalam bahan ajar yang dijelaskan dengan menyertakan gambar.
  - c. Halaman kompetensi berisi ikon Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) yang disertai dengan penjabaran pada tiap halamannya.
  - d. Halaman materi berisi keseluruhan materi yang terbagi menjadi enam submateri, yakni gerak translasi dan gerak rotasi, momen gaya, momen inersia, hubungan momen gaya dan momen inersia, titik berat, dan kesetimbangan benda tegar. Tiap materi dirincikan berdasarkan sintaks pendekatan STM sebagai berikut:



- 1) Pendahuluan. Pada tahap ini disajikan sebuah fenomena atau pertanyaan yang memuat masalah dalam kehidupan sehari-hari sebagai bahan diskusi.
  - 2) Pembentukan Konsep. Pada tahap ini disajikan materi serta kegiatan yang dibuat bervariasi berupa eksperimen, observasi, diskusi, dan lain-lain.
  - 3) Aplikasi Konsep. Tahap ini memberikan kesempatan peserta didik untuk menerapkan materi pada kegiatan sehari-hari, menganalisis, dan berpendapat. Kegiatan yang dilakukan yakni mengamati fenomena, mendiskusikan permasalahan, dan eksperimen.
  - 4) Pemantapan konsep. Pada tahap ini disajikan ringkasan yang berfungsi sebagai panduan dalam menyelaraskan persepsi peserta didik dan guru terhadap sebuah konsep yang telah dipelajari.
  - 5) Evaluasi. Evaluasi tiap materi disajikan dengan mengaitkan pada kegiatan sehari-hari dengan tujuan melatih peserta didik dalam menganalisis persoalan.
- e. Halaman evaluasi mencakup beberapa variasi evaluasi berkaitan dengan materi pada bahan ajar tersebut.
  - f. Halaman daftar pustaka berisi daftar referensi yang digunakan dalam menyusun bahan ajar.

### G. Manfaat Penelitian

Pengembangan bahan ajar *google sites* diharapkan dapat bermanfaat bagi dunia pendidikan secara luas, diantaranya:

1. Bagi peserta didik, bahan ajar yang dikembangkan ini dapat menjadi tambahan sumber belajar peserta didik yang sifatnya mudah diakses dimanapun dan kapanpun.
2. Bagi pendidik, bahan ajar yang dikembangkan ini dapat menjadi bahan ajar alternatif dan juga memberikan variasi bahan ajar selama proses belajar mengajar di kelas.
3. Bagi sekolah, meningkatkan referensi sekolah terhadap bahan ajar dan sumber belajar serta menjadi referensi sekolah dalam mengembangkan perangkat pembelajaran dalam mata pelajaran maupun materi tertentu.
4. Bagi peneliti, memberikan pengalaman baru dalam merancang dan mengembangkan bahan ajar berbasis *google sites*, memberikan pemahaman tentang pendekatan STM, serta memberikan sarana untuk mempersiapkan diri menjadi guru.

### H. Keterbatasan Pengembangan

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model ADDIE yang dikembangkan *Branch* yang memiliki tahapan *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluations* (Branch, 2009). Peneliti membatasi pengembangan ini hingga tahap *implementation* pada tahap uji coba terbatas, karena penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui kualitas bahan ajar yang dikembangkan dan respon

peserta didik terhadap bahan ajar. Ruang lingkup penelitian adalah mengembangkan bahan ajar berbasis *google sites* dengan pendekatan STM yaitu sains sebagai produk, teknologi sebagai aplikasi ilmu pengetahuan, dan masyarakat sebagai subjek. Produk yang dihasilkan berupa website yang hanya dapat diakses dengan koneksi internet Adapun materi yang dikembangkan hanya terfokuskan pada materi dinamika rotasi dan kesetimbangan benda tegar.

## I. Definisi Istilah

Guna menghindari kesalahan penafsiran, maka diberikan beberapa definisi tentang istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

### 1. Bahan ajar

Bahan ajar merupakan suatu komponen dalam sistem pembelajaran yang memegang peranan penting untuk membantu siswa mencapai tujuan pembelajaran (Opra Agustian & Zuhendri Kamus, 2013). Bahan ajar adalah perangkat ajar yang berisi materi pembelajaran untuk membahas suatu pokok bahasan yangmana dapat berupa cetak maupun noncetak. Adapun bahan ajar yang dikembangkan dalam penelitian ini bersifat noncetak atau termuat dalam website agar lebih mudah diakses.

### 2. *Google Sites*

*Google sites* merupakan *tools* dari *google* yang bermanfaat untuk membuat situs web yang mudah dikelola oleh pengguna awam.

*Google sites* memungkinkan pengguna untuk menggabungkan beberapa informasi dalam satu tempat termasuk video, presentasi, lampiran, teks, dan lainnya yang dapat dibagikan sesuai kebutuhan pengguna (Mukti et al., 2020). *Google sites* memiliki peluang besar menjadi media dalam pengembangan bahan ajar karena penggunaan *google sites* bebas biaya dan dapat dimanfaatkan oleh semua pengguna yang memiliki akun *google*.

### 3. Pendekatan STM

Sains Teknologi Masyarakat (STM) merupakan pendekatan maupun model yang mengembangkan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotor yang secara utuh dibentuk dalam diri individu sebagai peserta didik dengan harapan dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari (Poedjiadi, 2010). STM juga merupakan pendekatan yang secara aktif menghubungkan antara konsep sains dengan produk teknologi yang berkembang di masyarakat melalui langkah-langkah yaitu, pendahuluan, pembentukan/pengembangan konsep, aplikasi konsep, pematapan konsep, dan evaluasi (Sofiah et al., 2020). Tahap pendahuluan merupakan kegiatan mengaitkan pengetahuan awal peserta didik dengan materi yang akan dibahas. Pembentukan konsep bertujuan melatih peserta didik untuk menemukan konsep. Pada tahap aplikasi konsep, peserta didik diberi peluang untuk mengaplikasikan materi pada kehidupan sehari-hari. Dilanjutkan dengan tahap pematapan konsep dengan menyelaraskan persepsi peserta didik dan

pendidik agar tidak terjadi miskonsepsi. Terakhir tahap evaluasi untuk mengetahui hasil belajar peserta didik pada materi yang diajarkan.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

1. Penelitian ini memberikan kontribusi pada pengembangan bahan ajar yang relevan dengan pendekatan STM dalam konteks pembelajaran dinamika rotasi dan kesetimbangan benda tegar. Produk dikembangkan berdasarkan analisis kebutuhan dan analisis materi peserta didik MAN 4 Bantul. Implikasi praktisnya dapat memberikan panduan bagi pengembangan bahan ajar serupa serta memperluas pemahaman tentang integrasi antara ilmu pengetahuan, teknologi, dan konteks sosial dalam pendidikan.
2. Kualitas bahan ajar berbasis *google sites* dinilai oleh ahli materi dengan rata-rata skor keseluruhan 4,035 kriteria baik, ahli media menilai dengan skor rata-rata keseluruhan 4,77 kriteria sangat baik, dan guru fisika menilai kualitas bahan ajar yang dikembangkan dengan skor rata-rata keseluruhan 4,43 kriteria sangat baik.
3. Respon peserta didik terhadap bahan ajar yang dikembangkan menunjukkan skor rata-rata keseluruhannya adalah 0,87 dengan kategori “Ya” terhadap produk bahan ajar berbasis *google sites* tersebut yang menandakan bahwa bahan ajar tersebut dianggap bermanfaat, menarik dan mudah dipahami oleh peserta didik.

## B. Keterbatasan Penelitian

Penelitian dan pengembangan ini memiliki beberapa keterbatasan.

Keterbatasan dalam penelitian dan pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Produk yang dihasilkan hanya memuat satu materi pembelajaran fisika yakni materi dinamika rotasi dan kesetimbangan benda tegar
2. Penelitian yang dilakukan belum sampai pada tahap evaluasi.

## C. Saran

1. Saran untuk peserta didik

Diharapkan peserta didik dapat menggunakan bahan ajar yang dikembangkan ini sebagai sumber belajar mandiri maupun berkelompok. Bahan ajar berbasis *google sites* ini diharapkan dapat memudahkan peserta didik dalam mengakses materi dan memfasilitasi peserta didik dalam memahami konsep fisika dengan pendekatan STM.

2. Saran untuk Guru/Pendidik

Dengan adanya bahan ajar dinamika rotasi dan kesetimbangan benda tegar dengan pendekatan STM berbasis *google sites* ini diharapkan dapat menjadi salah satu variasi bahan ajar yang dapat digunakan guru dalam Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) di kelas maupun di luar kelas.

3. Saran Pengembangan Bahan Ajar

Diharapkan para peneliti selanjutnya dapat mengembangkan bahan ajar berbasis *google sites* pada materi fisika lainnya dengan lebih memperhatikan aspek STM ataupun pendekatan lain yang digunakan pada pengembangan tersebut. Terutama pada penentuan kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan pendekatan pembelajaran yang digunakan. Selain itu, diharapkan adanya tambahan variabel lain, sehingga dapat memberikan banyak hal dalam penelitian.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana, P. B., & Warpala, I. W. S. (2019). Pembelajaran IPA Terhadap Pemahaman Konsep Dan Sikap Peduli Lingkungan Kelas VII di SMP Negeri 3. *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha*, 6(2), 52–61.
- Ahlamy, S. M., Susilawati, S., Padilah, H. N., & Izzatulhaq, A. (2022). Analisis Pembelajaran Fisika Materi Dinamika Rotasi: Studi Literatur Publikasi Ilmiah. *Mitra Pilar: Jurnal Pendidikan, Inovasi, Dan Terapan Teknologi*, 1(2), 213–230. <https://doi.org/10.58797/pilar.0102.11>
- Ariendhany, H., Wati, M., & M., A. S. (2016). Pengembangan Bahan Ajar Fisika Pada Pokok Bahasan Suhu dan Kalor Dengan Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) Di Kelas X SMA Negeri 4 Banjarmasin. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 4(2), 112. <https://doi.org/10.20527/bipf.v4i2.1028>
- Bodnar, G. H., S, W., & Hopwood. (2006). *Sistem Informasi Akuntansi*. Selemba empat.
- Branch, R. M. (2009). Instructional Design: The ADDIE Aproach. In *Springer New York Dordrecht Heidelberg London*. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-19650-3\\_2438](https://doi.org/10.1007/978-3-319-19650-3_2438)
- Depdiknas. (2006). *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Depdiknas.
- Dityasari, A., Kartika, I., Purwanto, J., & Djufri, E. (2022). Analisis Kemampuan Literasi Digital Siswa Sekolah Menengah. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika VII 2022*, Dityasari, 1–10. <http://prosiding.unipma.ac.id/index.php/SNPF>
- Djamaluddin, A., & Wardana. (2019). Belajar Dan Pembelajaran. In *CV Kaaffah Learning Center*.
- Doringin, F., Tarigan, N. M., & Prihanto, J. N. (2020). Eksistensi Pendidikan Di Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Teknologi Industri Dan Rekayasa (JTIR)*, 1(1), 43–48. <https://doi.org/10.53091/jtir.v1i1.17>
- Efendi, N. M. (2019). Revolusi Pembelajaran Berbasis Digital (Penggunaan Animasi Digital Pada Start Up Sebagai Metode Pembelajaran Siswa Belajar Aktif). *Habitus: Jurnal Pendidikan, Sosiologi, & Antropologi*, 2(2), 173. <https://doi.org/10.20961/habitus.v2i2.28788>
- Everlin, S., & Erlyana, Y. (2020). Analisis Perubahan Desain Logo Gojek Tahun 2019. *DESKOMVIS: Jurnal Ilmiah Desain Komunikasi Visual, Seni Rupa Dan Media*, 1(1), 72–88. <https://doi.org/10.38010/dkv.v1i1.11>

- Hammer, D. M. (2000). Student Resources for Learning Introductory Physics. *American Journal of Physics*.
- Hunaepi, Samsuri, T., Asy'ari, M., & Sukaisih, R. (2014). *Sains teknologi Masyarakat Strategi, Pendekatan, dan Model Pembelajaran*. Duta Pustaka Ilmu.
- Ismawati, I., Mutia, N., Fitriani, N., & Masturoh, S. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Web Menggunakan Google Sites Pada Materi Gelombang Bunyi. *Schrodinger Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Fisika*, 2(2), 140–146. <https://doi.org/10.30998/sch.v2i2.4348>
- Jiwanto, I. N., Purwanto, J., & Murtono. (2012). Analisis Kesulitan Siswa Dalam Memecahkan Masalah Fisika Menurut Polya. *Prosiding Seminar Nasional Fisika Dan Pendidikan Fisika*, 03(05), 414–422.
- Kosasih, M., Dektisa Hagijanto, A., & Hosana, M. (2020). Perancangan Media Interaktif Lima Bahasa Kasih Sebagai Sarana Edukasi Pendukung Family Training Gereja Happy Family Center Surabaya. *Jurnal DKV Adiwarna*, 1(16), 9. <http://publication.petra.ac.id/index.php/dkv/article/view/10439>
- Lopez, M. L. (2003). Angular and Linear Acceleration in a Rigid Rolling Body: Students' Misconception. *European Journal of Physics*, 6(24), 553.
- Majid, A. (2009). *Perencanaan Pembelajaran*. PT Remaja Rosda.
- Moleong, L. J. (2017). *Metode Penelitian Kualitatif*. PT. Remaja Rosdakarya.
- Muhammad, A. H., Siddique, A., Youssef, A. E., Saleem, K., Shahzad, B., Akram, A., & Al-Thnain, A. B. S. (2020). A hierarchical model to evaluate the quality of web-based E-learning systems. *Sustainability (Switzerland)*, 12(10), 1–23. <https://doi.org/10.3390/SU12104071>
- Mukti, W. M., Puspita, Y. B., & Anggraeni, Z. D. (2020). Media Pembelajaran Fisika Berbasis Web Menggunakan Google Sites pada Materi Listrik Statis. *Webinar Pendidikan Fisika 2020*, 5(1), 51–59. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/fkip-epro/article/view/21703/9143%0Ahttps://sites.google.com/view/fisikakuyess>
- Mulyastuti, H., Sutopo, & Ahmad, T. (2017). Analisis Pembelajaran Dinamika Rotasi dan Implikasinya Terhadap Pemahaman Konsep. *Graduate School Conferences*, 2.
- Mulyatiningsih, E. (2015). PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN Endang. *Islamic Education Journal*, 35,110,114,120,121.
- Nugrahini, R. W., & Margunani. (2015). The Effect of Family Environment and Internet Usage on Learning Motivation. *Jurnal Dinamika Pendidikan*, 10(2), 166–175.

- Opra Agustian, N., & Zulhendri Kamus, dan. (2013). Pembuatan Bahan Ajar Fisika Berbasis Web Pada Konsep Termodinamika Untuk Pembelajaran Menurut Standar Proses Siswa Kelas Xi Sma. *Pillar of Physics Education*, 2, 9–16.
- Poedjiadi, A. (2010). *Sains Teknologi Masyarakat Metode Pembelajaran Bermuatan Nilai*. Remaja Rosdakarya.
- Purwoko, & Fendi. (2010). *Fisika 2 SMA Kelas XI* (G. Yogiswastiko & U. Hanifah (eds.)). Yudhistira.
- Putri, N. K., Yuberti, Y., & Hasanah, U. (2021). Pengembangan media pembelajaran berbasis web google sites materi hukum Newton pada gerak benda. *Physics and Science Education Journal (PSEJ)*, 1, 133–143. <https://doi.org/10.30631/psej.v1i3.1033>
- Selwyn, N. (2018). Education and Technology Key Issues and Debates. *Replika Press Pvt Ltd*.
- Sofiah, R., Suhartono, S., & Hidayah, R. (2020). Analisis Karakteristik Sains Teknologi Masyarakat (Stm) Sebagai Model Pembelajaran: Sebuah Studi Literatur. *Pedagogi: Jurnal Penelitian Pendidikan*, 7(1), 1–18. <https://doi.org/10.25134/pedagogi.v7i1.2611>
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Taufik, M., Sutrio, Syahrial, Sahidu, H., & Hikmawati. (2018). Pelatihan Media Pembelajaran Berbasis Webkepada Guru Ipa Smp Kota Mataram. *Jurnal Pendidikan Dan Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 77–81. <https://jurnalfkip.unram.ac.id/index.php/JPPM/article/view/490/437>
- Trianto. (2014). Mendesaian Model Pembelajaran Inovatic, Progresif dan Kontekstual. *Jakarta: Kencana*.
- Widoyoko, E. P. (2012). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Pustaka Pelajar.
- Wijayanti, E., Fayeldi, T., & Pranyata, Y. I. P. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Website Pada Materi Persamaan Garis Lurus Kelas VIII di SMP PGRI 01 Pakisaji Kabupaten Malang. *Emasains: Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, IX(2), 224–235. <https://ojs.ikipgribali.ac.id/index.php/emasains/article/view/936>