

**IDENTIFIKASI KARAKTERISTIK MODEL
MENTAL SISWA MELALUI MODEL
PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK PADA
MATERI GETARAN**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Ilmu Pendidikan Fisika



Oleh :

NISA AWALIYAH NUR AZIZAH

NIM : 1808066051

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2024**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Nisa Awaliyah Nur Azizah

NIM : 1808066051

Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

Identifikasi Karakteristik Model Mental Siswa Melalui Model Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Materi Getaran

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 14 Desember 2024



Nisa Awaliyah Nur Azizah

NIM: 1808066051

PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang Telp. 024-
7601295 Fax.7615387

HALAMAN PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Identifikasi Karakteristik Model Mental Siswa Melalui
Model Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Materi
Getaran

Penulis : **Nisa Awaliyah Nur Azizah**

NIM : 1808066051

Jurusan : Pendidikan Fisika

Telah diujikan dalam sidang *munaqasah* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Fisika.

Semarang, 27 Desember 2024

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang/Penguji,

Sekretaris Sidang/Penguji,


Agus Sudarmanto, M.Si



Dr. Susilawati, M.Pd

NIP. 197708232009121001

NIP. 198605122019032010

Penguji Utama I,

Penguji Utama II,


Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd


Edi Daenuri Anwar, M. Si

NIP. 197602142008011011

NIP. 197907262009121002

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Agus Sudarmanto, M.Si


Dr. Susilawati, M.Pd

NIP. 197708232009121001

NIP. 198605122019032010

NOTA DINAS

Semarang, 20 Desember 2024

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Fisika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum. wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Identifikasi Karakteristik Model Mental Siswa
Melalui Model Pembelajaran Berbasis Proyek
Pada Materi Getaran

Nama : Nisa Awaliyah Nur Azizah

NIM : 1808066051

Jurusan : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosah.

Wassalamu'alaikum, wr. wb.

Pembimbing I,



Agus Sudarmanto, M.Si
NIP. 197708232009121001

NOTA DINAS

Semarang, 17 Desember 2024

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Fisika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum. wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Identifikasi Karakteristik Model Mental Siswa
Melalui Model Pembelajaran Berbasis Proyek
Pada Materi Getaran

Nama : Nisa Awaliyah Nur Azizah

NIM : 1808066051

Jurusan : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosah.

Wassalamu'alaikum, wr. wb.

Pembimbing II,



Dr. Susilawati, M.Pd

NIP.198605122019032010

ABSTRAK

Penelitian ini untuk mengidentifikasi model mental siswa, menganalisis perbedaan model mental siswa sebelum dan sesudah penerapan pembelajaran berbasis proyek pada materi getaran serta menganalisis faktor – faktor yang mempengaruhi terbentuknya model mental siswa. Jenis penelitian kuantitatif dengan metode penelitian menggunakan desain *One Group Pretest-Posttest*. Teknik pengumpulan data yaitu: tes berupa *pretest* dan *posttest*, angket dan dokumentasi. Perhitungan pada penelitian ini dibantu oleh *software* microsoft excel dan SPSS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada *pretest*, identifikasi model mental siswa berada pada kategori *surface* sebesar 64%, *matching* 35%, dan *deep* 26%. Identifikasi hasil *posttest* menunjukkan peningkatan signifikan, dengan model mental *surface* sebesar 94%, *matching* 83%, dan *deep* 76%. Hasil uji N-gain score sebesar 0,72 dalam kategori tinggi, menunjukkan adanya pergeseran signifikan model mental siswa dari kategori *surface* ke *matching* dan *deep*. Faktor-faktor yang mempengaruhi terbentuknya model mental siswa meliputi pemahaman praktik (82%), keterkaitan materi (64%), pemahaman teori (56%), identifikasi peristiwa di sekitar (48%), pemahaman modul (59%), dan peran guru dalam penjelasan materi (74%).

Kata Kunci: Model Mental, Pembelajaran Berbasis Proyek, Getaran, *Pretest-Posttest*.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum wr.wb.

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya serta shalawat dan salam semoga tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Berkat rahmat, taufik dan hidayah-Nya yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penelitian skripsi yang berjudul Identifikasi Karakteristik Model Mental Siswa Melalui Model Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Materi Getaran. Skripsi ini disusun guna memenuhi tugas dan persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

Proses penyusunan skripsi tentunya penulis menemukan kesulitan dan hambatan, namun tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, motivasi, do'a dan peran serta dari berbagai pihak maka penelitian skripsi ini dapat terselesaikan karena itu, dengan penuh rasa hormat, penulis mengucapkan terimakasih dan penghargaan sedalam-dalamnya penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. Nizar, M.Ag., selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Prof. Dr. Musahadi, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

3. Edi Daenuri Anwar, M.Si., selaku Ketua Jurusan Fisika UIN Walisongo Semarang yang telah memotivasi dan memberi arahan kepada penulis.
4. Dr. Susilawati, M.Pd., selaku dosen wali yang telah memberikan arahan dan motivasi selama perkuliahan hingga menyelesaikan skripsi.
5. Agus Sudarmanto, M.Si., dan Dr. Susilawati, M.Pd., selaku pembimbing I dan pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktunya untuk memberikan motivasi, bimbingan, dan arahan yang sangat berharga bagi penulis.
6. Bapak dan Ibu Dosen jurusan Pendidikan Fisika yang telah memberikan ilmu kepada penulis selama perkuliahan.
7. Segenap dosen dan staf Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
8. Edi Daenuri Anwar, M.Si., Rida Herseptianingrum, M.Sc dan Anis Ghufron S.Pd. Gr., selaku validator dalam penelitian media pembelajaran fisika.
9. Guru dan siswa kelas XI dan XII SMA Muhamammadiyah 1 Weleri, Kendal yang telah

mengizinkan dan membantu penulis dalam proses penelitian.

10. Keluarga tercinta, bapak Supardi dan ibu Sri Mulyani dan adikku Farid Kamaluddin dan Muhammad Thohar yang senantiasa memberikan motivasi, doa, serta memberikan dukungan kepada penulis.
11. Rekan-rekan Pendidikan Fisika B Angkatan 2018 yang telah menjadi teman seperjuangan selama perkuliahan.
12. Teman-temanku, Ayu, Widiya, dan Fajar yang selalu ada memberikan dukungan, bantuan dan selalu menemani di setiap prosesku selama perkuliahan.
13. Semua pihak yang tidak dapat penulis tuliskan satu-persatu yang telah membatu kelancaran menyelesaikan skripsi ini.

Penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya, semoga amal kebaikan yang telah diberikan mendapatkan balasan yang melimpah dari Allah SWT dan penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih perlu penyempurnaan baik dari segi isi maupun metodologi. Kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak sangat penulis harapkan guna memperbaiki dan penyempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Aamiin.

Wassalamualaikum wr.wb

Semarang, 14 Desember 2024

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Nisa', with a horizontal line underneath the final letter.

Nisa Awaliyah Nur Azizah

NIM: 1808066051

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PENGESAHAN.....	iii
NOTA DINAS.....	iv
NOTA DINAS.....	v
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	10
C. Pembatasan Masalah	10
D. Rumusan Masalah	10
E. Tujuan Penelitian.....	11
F. Manfaat Penelitian	11
BAB II KAJIAN PUSTAKA	13
A. Kajian Teori	13
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	29
C. Kerangka berpikir	33
D. Hipotesis Penelitian.....	36

BAB III METODE PENELITIAN	37
A. Jenis Penelitian	37
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	38
C. Populasi dan Sampel Penelitian	38
D. Definisi Operasional Variabel	39
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	39
F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen Tes	41
G. Teknik Analisis Data.....	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	48
A. Deskripsi Hasil Penelitian.....	48
B. Analisis Data.....	50
C. Pembahasan	61
D. Keterbatasan Penelitian	70
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	72
A. Simpulan	72
B. Saran	73
DAFTAR PUSTAKA	74
LAMPIRAN	78
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	168

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Langkah Pembelajaran Berbasis Proyek	23
Tabel 3.1	Desain penelitian	37
Tabel 3.2	Kriteria Alpha Cronbach	43
Tabel 3.3	Klasifikasi Tingkat Kesukaran	43
Tabel 3.4	Klasifikasi Daya Pembeda Soal	44
Tabel 3.5	Skala Linkert	45
Tabel 3.6	Kriteria Interpretasi	45
Tabel 3.7	Kriteria N-gain	46
Tabel 3.8	Kriteria Angket	47
Tabel 4.1	Validasi Media	50
Tabel 4.2	Validasi Angket	51
Tabel 4.3	Hasil Uji Validitas Angket	52
Tabel 4.4	Hasil Uji Validitas	52
Tabel 4.5	Hasil Uji Reliabilitas	53
Tabel 4.6	Hasil Uji Tingkat Kesukaran	53
Tabel 4.7	Hasil Uji Daya Pembeda Soal	54
Tabel 4.8	Hasil Uji Normalitas	55
Tabel 4.9	Hasil Uji N-gain	59
Tabel 4.10	Faktor yang Mempengaruhi Model Mental	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Pendulum Sederhana	27
Gambar 2.2	Kerangka Berfikir	35
Gambar 4.1	Grafik model mental siswa <i>pretest</i>	56
Gambar 4.2	Grafik model mental siswa <i>posttest</i>	57
Gambar 4.3	Grafik model mental siswa	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Surat Penunjukan Dosen Pembimbing	78
Lampiran 2	Surat Penunjukan Validator	79
Lampiran 3	Surat Izin Riset	80
Lampiran 4	Surat Telah Melakukan Riset	81
Lampiran 5	Instrumen Soal Tes	82
Lampiran 6	Validasi Soal oleh Tim Ahli	99
Lampiran 7	Angket Respon Siswa	116
Lampiran 8	Validasi Angket oleh Tim Ahli	123
Lampiran 9	Petunjuk Praktikum	132
Lampiran 10	Validasi Petunjuk Praktikum oleh Tim Ahli	135
Lampiran 11	Hasil Uji Validitas Instrumen Tes	141
Lampiran 12	Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Tes	142
Lampiran 13	Hasil Uji Tingkat Kesukaran	143
Lampiran 14	Hasil Uji Daya Pembeda Instrumen Tes	144
Lampiran 15	Hasil Uji Normalitas	145
Lampiran 16	Hasil Uji N-gain	146
Lampiran 17	Nilai Pretest dan Postest	147
Lampiran 18	Identifikasi Model Mental Siswa	148
Lampiran 19	Hasil Uji Angket	150
Lampiran 20	Contoh hasil <i>Pretest</i> dan <i>Postest</i>	151
Lampiran 21	Contoh Hasil Angket Siswa	157
Lampiran 22	Contoh Hasil Praktikum	165
Lampiran 23	Dokumentasi Penelitian	167

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kurikulum merupakan acuan setiap pendidik dalam menerapkan proses belajar mengajar dan harus dilengkapi oleh instansi pendidikan tanpa kurikulum otomatis pembelajaran tidak akan terarah (Ariga, 2023). Sistem pendidikan di Indonesia telah melalui berbagai perubahan kurikulum, dimulai pada tahun 1947 dengan kurikulum yang sangat sederhana hingga yang terbaru, yaitu kurikulum 2013 (Sumarsih *et al.*, 2022). Kurikulum 2013 mengatur proses pembelajaran di sekolah melalui Permendikbud No. 22 Tahun 2016 (Eky & Tika, 2018).

Mendikbud Nadiem Makarim pada tanggal 10 Desember 2019 memperkenalkan kurikulum merdeka sebagai penyempurnaan dari kurikulum 2013. Kurikulum Merdeka dilaksanakan berdasarkan Kepmendikbudristek Nomor 56/M/2022 tentang Pedoman Penerapan Kurikulum untuk Mendukung Pemulihan Pembelajaran (Hartoyo & Rahmadayanti, 2022)

Kebijakan kurikulum merdeka salah satunya adalah penyusunan perangkat rencana pelaksanaan pembelajaran yang disederhanakan untuk meningkatkan efisiensi dan fokus pada esensi pembelajaran yang merupakan bagian dari perencanaan pembelajaran (Hartoyo and Rahmadayanti, 2022). Pembuatan rencana pelaksanaan pembelajaran agar proses pembelajaran berjalan dengan baik seorang pengajar seharusnya memerhatikan karakteristik siswa. Karakteristik siswa pada suatu kelas tentu tidak sama satu sama lain oleh karena itu seorang pengajar pada suatu kelas harus memerhatikan siswa yang mempunyai kemampuan atau potensi akademik yang tidak sama (Eky & Tika, 2018).

Sarana untuk mengembangkan serta melatih siswa dalam menguasai pengetahuan, konsep, dan prinsip fisika, serta meningkatkan kecakapan ilmiah dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada tingkat SMA salah satunya adalah mata pelajaran fisika. Pembelajaran fisika akan tercapai jika dalam proses pembelajaran dapat berjalan dengan baik (Simatupang, 2019). Tidak sedikit siswa sering menganggap fisika sebagai salah satu pelajaran yang sulit dan membosankan, yang menyebabkan rendahnya motivasi

belajar siswa. Penyebabnya adalah strategi pembelajaran yang digunakan pengajar masih monoton dan kurang bervariasi sehingga siswa cenderung pasif dengan hanya mendengarkan, mencatat, dan menerima penjelasan dari pengajar tanpa menunjukkan antusiasme untuk berpartisipasi secara aktif dalam proses pembelajaran (Syiarah, 2021).

Pembelajaran fisika akan lebih baik bila dipelajari menggunakan model pembelajaran yang mendorong partisipasi aktif siswa di kelas dalam proses belajar mengajar tidak hanya dengan membaca, membayangkan atau menghafal saja. Model pembelajaran yang salah satunya memungkinkan pengajar mengelola proses belajar mengajar di kelas dengan melibatkan siswa dan diperkirakan dapat mengatasi permasalahan dalam pembelajaran fisika adalah model pembelajaran berbasis proyek (Wahyudi, 2021). Model pembelajaran berbasis proyek dapat melatih siswa untuk menciptakan atau melakukan sebuah proyek atau produk. Hasil akhir dari pembelajaran berbasis proyek ini berupa produk seperti laporan tertulis dan presentasi dari hasil kerja siswa (Sakti, 2021).

Kualitas sains siswa di Indonesia tergolong masih rendah dibuktikan dengan hasil PISA. Hasil PISA

(Programme for International Student Assessment) terbaru, yaitu PISA 2022, menunjukkan bahwa peringkat Indonesia mengalami peningkatan 5 hingga 6 posisi dibandingkan dengan tahun 2018. Peringkat Indonesia meningkat akan tetapi skor rata-rata Indonesia dalam tiga domain utama mengalami penurunan yaitu membaca: skor rata-rata turun 12 poin menjadi 359, terpaut 117 poin dari rata-rata OECD yang sebesar 476, Matematika dengan skor rata-rata turun 13 poin menjadi 366, terpaut 106 poin dari rata-rata OECD yang sebesar 472 dan Sains dengan skor rata-rata turun 13 poin menjadi 383, terpaut 102 poin dari rata-rata OECD yang sebesar 485. Peningkatan peringkat menunjukkan adanya perbaikan dibandingkan negara-negara lain akan tetapi masih diperlukan upaya signifikan untuk meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia agar dapat mencapai standar internasional (OECD, 2023).

Hasil PISA tahun 2018 menunjukkan penurunan dibandingkan dengan tahun 2015. Studi ini menilai 600.000 anak berusia 15 tahun di 79 negara mengenai kemampuan matematika, membaca, dan kinerja sains setiap tiga tahun sekali. Kategori kinerja sains, Indonesia menempati peringkat ke-71 dari 79 negara, dengan skor rata-rata 396, berada sembilan peringkat dari bawah.

Indonesia unggul sedikit di banding Arab Saudi, yang memiliki skor rata-rata 386, sementara peringkat pertama diraih oleh China memiliki skor rata-rata 590. Membuktikan bahwa siswa Indonesia masih memiliki kualitas sains yang masih tergolong rendah. Hasil PISA tahun 2015 juga mencatat bahwa Indonesia berada di peringkat 62 dari 70 negara. Hasil TIMSS tahun 2015 menunjukkan bahwa Indonesia dalam bidang sains menempati peringkat 45 dari 48 negara yang ada (<https://www.oecd.org/pisa/>, diakses 19 Desember 2022).

Hasil PISA menunjukkan bahwa pemahaman siswa dalam bidang sains, termasuk fisika, masih tergolong rendah. Penelitian PISA pada kategori ini melibatkan aspek kognitif dan afektif dalam kompetensi sains siswa. Aspek kognitif mencakup tingkat pengetahuan serta kemampuan siswa dalam menerapkan pengetahuan tersebut secara efektif. Pengetahuan siswa merupakan hasil akumulasi informasi yang diperoleh melalui proses pembelajaran. Pengetahuan siswa didapat melalui sebuah institusi pendidikan, yaitu sekolah (Kantarinata, 2017).

Sekolah sebagai sebuah organisasi pembelajar harus mampu mendorong lima elemen inti dalam

pembentukannya. Lima elemen inti dalam pembentukan organisasi pembelajar meliputi: Pemikiran Sistem (*System Thinking*), Keahlian Pribadi (*Personal Mastery*), Model Mental (*Mental Model*), Visi Bersama (*Building Shared Vision*), dan Pembelajaran Tim (*Team Learning*). Kelima elemen tersebut, model mental merupakan salah satu aspek yang belum banyak diterapkan dalam pembelajaran, penerapannya dapat membantu siswa dalam memahami dan mengatasi konsep-konsep yang kompleks dalam berbagai disiplin ilmu, termasuk fisika (Kantarinata, 2017).

Model mental merupakan bagian dari kajian psikologi kognitif, yang mempelajari bagaimana manusia memahami, belajar, mengingat, dan memproses informasi untuk membentuk representasi mental tentang dunia di sekitar mereka. Model ini membantu individu dalam membuat keputusan dan memecahkan masalah. (Sternberg, 2008). Model mental dapat diterapkan dalam pembelajaran fisika untuk membantu siswa membangun pemahaman yang lebih baik tentang konsep-konsep fisika yang abstrak. Penggunaan model mental, siswa dapat membayangkan dan menghubungkan ide-ide fisika dengan pengalaman, memvisualisasikan fenomena fisika, serta menyusun pemecahan masalah yang lebih efektif.

Penerapan model mental ini dapat memperkuat proses belajar dan membantu siswa mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam tentang prinsip-prinsip fisika karena model mental digunakan di dalam kehidupan sehari-hari dan dapat meninjau proses kognitif siswa selama proses pembelajaran berlangsung salah satunya pada materi getaran.

Penelitian (Purnamasari, Bazan & Wagner, 2018) mengenai hubungan kemampuan pemecahan masalah siswa dan model mental siswa pada materi fluida statis. Ada hubungan antara kemampuan pemecahan masalah siswa dengan model mental yang dimilikinya. Peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa sejalan dengan perubahan model mental yang terjadi. Siswa yang mampu memecahkan masalah dengan baik cenderung memiliki model mental dalam kategori *deep structure*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kurang dari 50% siswa memiliki kemampuan pemecahan masalah yang baik, dan hanya empat siswa yang memiliki model mental dalam kategori *deep*. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengkaji pengaruh pembelajaran *experiential learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah dan model mental siswa.

Analisis model mental pada materi suhu dan kalor yang diteliti oleh (Kantarinata, 2017) didapatkan sebanyak 24% siswa menunjukkan kemampuan dengan tipe *surface*, 68% memiliki tipe *matching*, dan hanya 8% tergolong dalam tipe *deep*. Hasil angket dan wawancara, ditemukan bahwa model mental siswa dipengaruhi oleh beberapa faktor: 16% berasal dari pengalaman pribadi, 8% dari pengamatan peristiwa serupa, dan 64% dari pembacaan buku, 12% lainnya dipengaruhi oleh faktor eksternal, seperti penjelasan yang diberikan oleh guru.

Model mental fisika siswa SMA melalui *experiential learning* yang hasil penelitiannya menunjukkan pengaruh yang signifikan dengan nilai *effect size* sebesar 3,81, yang mencerminkan dampak yang kuat (Kantarinata, Yuliati and Mufti, 2018). Hasil penelitian mengenai analisis model mental siswa dalam penggunaan Unit Kegiatan Belajar Mandiri (UKBM) tentang hidrokarbon menunjukkan bahwa setelah pembelajaran, sebanyak 7,32% siswa memiliki model mental ilmiah, sementara 92,69% sisanya menunjukkan model mental alternatif. Dari kelompok model mental alternatif tersebut, 39,94% siswa memiliki pemahaman yang sebagian benar, 35,37% mengalami miskonsepsi khusus, dan 17,38% tidak memberikan tanggapan (Eky & Tika, 2018).

Hasil penelitian model mental siswa tentang termokimia menjelaskan bahwa profil model mental siswa kelas XI menunjukkan bahwa 1,94% tergolong model mental ilmiah, sedangkan 98,05% termasuk model mental alternatif. Model mental alternatif ini terdiri atas 28,19% miskonsepsi khusus dan 69,86% benar sebagian. Faktor yang menyebabkan terbentuknya model mental alternatif pada siswa meliputi rendahnya minat belajar, kurangnya pemahaman terhadap konsep termokimia, minimnya perhatian siswa selama pembelajaran, metode pengajaran yang belum mencakup tiga level representasi kimia, serta jadwal kegiatan sekolah yang padat (Dewi, Suja and Sastrawidana, 2018).

Penelitian mengenai model mental ini memiliki tantangan karena model mental bersifat unik dan bervariasi pada setiap individu, sehingga penelitian tentang model mental menjadi menarik. Penelitian tentang model mental juga menjadi penting karena dapat memengaruhi fungsi kognitif siswa serta memberikan wawasan berharga mengenai kerangka konsep yang siswa miliki. Pembelajaran berbasis proyek juga akan menambah tingkat pengetahuan siswa dalam materi getaran dengan produk yang siswa hasilkan.

B. Identifikasi Masalah

1. Siswa mengalami kesulitan belajar fisika karena belum memahami konsep dan fenomena fisika.
2. Guru cenderung masih menerapkan model pembelajaran konvensional dalam proses pembelajaran fisika.
3. Kualitas sains siswa di Indonesia masih rendah.
4. Penelitian mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi terbentuknya model mental siswa belum banyak dilakukan.

C. Pembatasan Masalah

1. Penelitian ini difokuskan pada identifikasi model mental siswa pada materi getaran kelas XI SMA.
2. Penelitian ini menggunakan pembelajaran berbasis proyek berupa praktikum.

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimana identifikasi model mental siswa melalui pembelajaran berbasis proyek pada materi getaran?
2. Bagaimana perbedaan model mental siswa sebelum dan sesudah penerapan pembelajaran berbasis proyek pada materi getaran?
3. Faktor - faktor apa saja yang mempengaruhi terbentuknya model mental siswa?

E. Tujuan Penelitian

1. Mengidentifikasi model mental siswa melalui pembelajaran berbasis proyek pada materi getaran.
2. Menganalisis perbedaan model mental siswa sebelum dan sesudah penerapan pembelajaran berbasis proyek pada materi getaran.
3. Menganalisis faktor – faktor yang mempengaruhi terbentuknya model mental siswa.

F. Manfaat Penelitian**1. Manfaat Teoritis**

Penelitian ini diharapkan dapat memperluas pengetahuan dan menjadi sumber referensi yang bermanfaat pada penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan model mental siswa dan pembelajaran berbasis proyek.

2. Manfaat Praktis**a. Manfaat Bagi Siswa**

Memberikan pengalaman baru siswa dengan penerapan pembelajaran berbasis proyek sehingga siswa menjadi lebih aktif ikut serta dalam proses pembelajaran fisika serta melatih keterampilan belajar siswa.

b. Manfaat Bagi Guru

Manfaat penelitian ini bagi guru yaitu dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan model pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran berbasis proyek dan mengetahui model mental fisika siswa.

c. Manfaat Bagi Sekolah

Manfaat penelitian ini bagi sekolah yaitu hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai upaya peningkatan kualitas pembelajaran di sekolah dengan cara pemilihan model pembelajaran yang tepat.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Model Mental Siswa

Model mental merupakan representasi internal siswa yang dapat diukur. Cara siswa membuat penalaran saat memahami suatu fenomena dapat digunakan untuk mengenali model mental siswa. Visualisasi model mental didapatkan melalui proses wawancara, pemecahan masalah, dan gambar. Hasil belajar dalam pemecahan masalah siswa dianalisis dan dikategorikan sesuai dengan indikator model mental yang diidentifikasi. Gambar menandakan bagaimana siswa memproses informasi dan memahaminya. Siswa dapat menulis deskripsi tentang gambar yang siswa buat dan menganalisisnya untuk menghasilkan representasi konseptual (Arianti & Yuliati, 2018).

Model mental mempunyai peran krusial dalam pengembangan konseptual dan pemikiran ilmiah. Memvisualisasikan model mental membantu guru dan siswa dalam memahami bagaimana proses pembentukan pengetahuan terjadi. Perubahan model mental perlu dianalisis karena dengan analisis dapat

lebih memahami kebutuhan siswa dan memungkinkan guru merencanakan pembelajaran yang lebih efektif. Pembelajaran yang dilakukan guru di kelas dapat menimbulkan perubahan model mental siswa serta memperkenalkan pembelajaran berdasarkan pengalaman yang membantu siswa mengembangkan model mental yang akurat (Arianti & Yuliati, 2018).

Model mental merupakan representasi instrinsik yang terbentuk dalam proses kognitif meliputi penjelasan suatu objek dan ide, mendeskripsikan, memprediksi, serta memberi alasan terhadap suatu fenomena (Eky & Tika, 2018). Model mental mendorong orang untuk memprediksi suatu sistem akan berfungsi atau suatu masalah akan diselesaikan. Prediksi berfungsi menjadi ciri yang membedakan ciri model mental dengan struktur kognitif lain yang tidak memperhitungkan situasi baru yang dihadapi seseorang. Model mental yang dimiliki semakin lengkap, semakin kuat kemampuan untuk memprediksi, mengembangkan, dan mengarahkan skenario yang dianggap sesuai dengan situasi yang dihadapinya (Rohadi and Setiawan, 2020).

a. Kategori model mental siswa

Model mental siswa dapat diklasifikasikan menjadi tiga kategori, yaitu

- 1) *Surface*: Tipe yang paling dasar yaitu ketika seorang siswa dapat memberikan jawaban yang tepat terhadap definisi suatu konsep.
- 2) *Matching*: Tipe yang lebih baik dari *surface*, ketika siswa dapat menjelaskan definisi dan alasan di balik suatu konsep dengan benar.
- 3) *Deep*: Tipe ini menunjukkan ketika siswa diberikan pertanyaan yang lebih kompleks dengan tingkat kesulitan yang lebih tinggi, dapat menjawab dengan benar secara mendalam, termasuk mendefinisikan dan memberikan alasan dengan tepat (Kantarinata, Yuliati and Mufti, 2018).

b. Karakteristik model mental siswa

Karakteristik model mental siswa berdasarkan ketiga kategori *surface*, *matching*, dan *deep*, yaitu

- 1) *Surface Model*
 - a) Berfokus pada hafalan: Mengutamakan mengingat fakta tanpa memahami makna atau hubungan antar konsep.

- b) Berorientasi pada tugas: Melihat tugas hanya sebagai syarat untuk mendapatkan nilai.
- c) Sikap pasif: Tidak menunjukkan antusiasme atau rasa ingin tahu yang mendalam terhadap materi pembelajaran.
- d) Motivasi eksternal: Didorong oleh tekanan seperti ujian atau target nilai tertentu.
- e) Karakteristik yang diharapkan: Menghafal dilakukan sebagai langkah awal untuk memahami materi lebih dalam di kemudian hari. Fokus pada penguasaan istilah, definisi, atau rumus dengan penerapan langsung pada latihan sederhana.

Contoh:

Seorang siswa menghafal rumus periode ayunan terlebih dahulu sebelum mempraktikkannya dalam eksperimen (Mufidah, Parno and Diantoro, 2021).

2) *Matching Model*

- a) Pendekatan fleksibel: Mengombinasikan hafalan dan pemahaman sesuai kebutuhan situasi.
- b) Berkonteks: Memilih untuk memahami bagian materi yang relevan dengan tugas tertentu.

- c) Efisiensi tinggi: Berfokus pada cara tercepat untuk menyelesaikan tugas.
- d) Strategi adaptif: Mengubah pendekatan belajar sesuai dengan tuntutan atau situasi yang dihadapi.
- e) Karakteristik yang diharapkan: Memiliki kemampuan mengenali pola dan menghubungkan fakta dasar dengan aplikasi praktis. Bersifat adaptif dan fleksibel dalam menerapkan pengetahuan untuk tugas sederhana. Membentuk penghubung antara hafalan dan pemahaman konsep secara mendalam.

Contoh:

Siswa memahami bagaimana periode getaran pada pegas bervariasi tergantung massa beban, lalu menggunakan pemahaman tersebut untuk menyelesaikan soal berbasis data variabel (Amrizaldi, Diantoro and Wartono, 2019).

3) *Deep Model*

- a) Berorientasi pada pemahaman: Fokus pada pembelajaran konsep secara mendalam dan memahami hubungan antar konsep.

b) Berpikir kritis: Mengintegrasikan pengetahuan baru dengan pengalaman atau informasi yang sudah ada.

c) Motivasi intrinsik: Dipacu oleh rasa ingin tahu dan minat pribadi terhadap materi pembelajaran.

d) Pembelajaran untuk jangka panjang: Menganggap pembelajaran sebagai bekal berkelanjutan, bukan hanya untuk menghadapi ujian.

e) Karakteristik yang diharapkan: Memahami keterkaitan antara berbagai konsep dan penerapannya dalam kehidupan nyata. Mengembangkan kemampuan berpikir kreatif untuk menyelesaikan masalah baru, dengan dorongan rasa ingin tahu dan kepuasan mendalam dalam memahami konsep secara menyeluruh.

Contoh:

Siswa menjelaskan fenomena resonansi pada jembatan atau gedung tinggi dan mendesain sistem peredam getaran untuk mencegah keruntuhan (Lutfia, Wafi and Putra, 2020).

2. Pembelajaran Berbasis Proyek

a. Pengertian pembelajaran berbasis proyek

Pembelajaran berbasis proyek adalah metode pengajaran yang melibatkan siswa dalam pembuatan atau pelaksanaan sebuah proyek atau produk. Tugas guru dalam pendekatan ini adalah mengajukan pertanyaan esensial, yang berfungsi untuk memotivasi siswa dalam melaksanakan tugas tertentu (Sakti and Putri, 2019). Pembelajaran berbasis proyek merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang menggunakan proyek sebagai bagian dari proses belajar. Proyek bisa berupa proyek individu atau kelompok, pembelajaran berbasis proyek dilakukan dalam waktu tertentu secara bersama-sama, dengan tujuan untuk menghasilkan produk yang nantinya akan dipresentasikan atau dipamerkan (Fathurrohman, 2015).

Definisi lain model pembelajaran berbasis proyek dalam buku Muhammad Fathurrohman, yaitu:

- 1) Model pembelajaran berbasis proyek adalah model yang mensyaratkan adanya standar isi yang ditetapkan dalam kurikulumnya.

- 2) Pembelajaran berbasis proyek adalah model yang mengharuskan pengajar dan/atau peserta didik untuk mengembangkan pertanyaan penuntun yang dapat dijawab oleh setiap siswa.
- 3) Pembelajaran berbasis proyek adalah model yang mengharuskan peserta didik untuk membuat "jembatan" yang menghubungkan berbagai subjek materi, serta melakukan investigasi mendalam terhadap topik dunia nyata.
- 4) Pembelajaran berbasis proyek adalah model pembelajaran yang menekankan pada pemahaman peserta didik dalam melakukan eksplorasi, penilaian, interpretasi, dan sintesis informasi secara bermakna (Fathurrohman, 2015).

Surat An Nahl ayat 44 dalam Al-Quran menjelaskan mengenai media pembelajaran selama proses belajar mengajar yang berbunyi.

بِالْبَيِّنَاتِ وَالزُّبُرِ ۗ وَأَنْزَلْنَا إِلَيْكَ الذِّكْرَ لِتُبَيِّنَ

Artinya :

(mereka Kami utus) dengan membawa keterangan-keterangan (mukjizat) dan kitab-kitab. Dan Kami turunkan Ad-Dzikir (Al-Qur'an)

kepadamu, agar engkau menerangkan kepada manusia apa yang telah diturunkan kepada mereka dan agar mereka memikirkan (QS. An-Nahl/16:44)

Ayat ini menjelaskan peran Rasulullah sebagai penjelas wahyu kepada umat manusia. Konteks pembelajaran pada ayat ini dapat menjadi landasan untuk penggunaan metode yang jelas, seperti media pembelajaran berbasis proyek, untuk memfasilitasi pemahaman siswa (Katresna & Agustia, 2024).

b. Prinsip-Prinsip pembelajaran berbasis proyek

1) Prinsip sentralistis (*centrality*)

Proyek dalam pembelajaran berbasis proyek menjadi fokus utama atau inti dari kurikulum, bukan sekadar elemen tambahan. Proyek ini adalah strategi pembelajaran yang memungkinkan siswa untuk merasakan dan mempelajari konsep-konsep dasar dari suatu disiplin ilmu melalui pelaksanaan proyek.

2) Pertanyaan pendorong (*driving question*)

Fokus proyek adalah pada soal atau masalah yang membuat siswa untuk mempraktikkan konsep dan prinsip dasar dari suatu disiplin ilmu.

3) Investigasi konstruktif(*constructive investigation*)

Proyek dalam pembelajaran berbasis proyek siswa berpartisipasi dalam penyelidikan konstruktif. Penelitian yang melibatkan proses perancangan, pengambilan keputusan, identifikasi masalah, pemecahan masalah, penemuan, atau pembuatan model.

4) Otonomi (*autonomy*)

Proyek pada pembelajaran berbasis proyek menekankan pentingnya otonomi, memberi kebebasan kepada siswa untuk memilih waktu kerja yang fleksibel, serta memberikan tanggung jawab atas proyek dan proses pembelajaran siswa.

5) Realistis (*realism*)

Pembelajaran berbasis proyek mencakup tantangan dunia nyata, dengan penekanan pada pertanyaan atau masalah yang autentik. Penyelesaian masalah tersebut memiliki potensi untuk diterapkan dalam konteks yang sebenarnya (Hosnan, 2014).

c. Langkah Pembelajaran Berbasis Proyek

Pembelajaran berbasis proyek adalah pendekatan yang melibatkan siswa dalam proses pembelajaran

melalui proyek yang dirancang untuk menjawab pertanyaan atau tantangan tertentu. Langkah pembelajaran berbasis proyek dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Langkah pembelajaran berbasis proyek

No	Langkah – langkah	Penjelasan
1	Menentukan proyek	Merumuskan pertanyaan yang relevan, menarik, dan mampu memotivasi siswa untuk belajar. Pertanyaan tersebut harus bersifat terbuka, memberikan tantangan, serta mendorong siswa untuk berpikir secara kritis.
2	Merancang langkah-langkah penyelesaian proyek	Merancang langkah-langkah kegiatan untuk menyelesaikan proyek secara menyeluruh, mulai dari tahap awal hingga akhir, termasuk pengelolaan kegiatan tersebut. Perancangan proyek mencakup aturan pelaksanaan tugas, pemilihan aktivitas yang mendukung penyelesaian proyek, dan strategi untuk mencapai tujuan proyek.
3	Menyusun jadwal pelaksanaan proyek	Siswa bersama guru menyusun jadwal untuk semua kegiatan yang telah dirancang, mencakup estimasi waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek secara bertahap, dari awal hingga akhir.
4	Melaksanakan Proyek	Siswa bekerja secara mandiri atau dalam kelompok untuk menyelesaikan proyek, dengan guru berperan sebagai fasilitator yang memberikan arahan dan dukungan sesuai kebutuhan. Guru juga mendorong siswa untuk memanfaatkan teknologi atau alat bantu lainnya guna meningkatkan hasil proyek yang dikerjakan.

No	Langkah - langkah	Penjelasan
5	Menyelesaikan proyek	Kegiatan yang terlibat dalam proyek mencakup membaca, meneliti, observasi, wawancara, merekam, berkarya seni, mengunjungi objek proyek, dan mengakses internet untuk mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan proyek.
6	Penyusunan laporan dan presentasi	Hasil proyek, yang bisa berupa produk karya tulis atau karya teknologi, kemudian dipresentasikan kepada siswa lain dan guru di kelas sebagai bentuk pertanggungjawaban atas pekerjaan yang telah diselesaikan selama proses proyek.
7	Evaluasi proses dan hasil proyek	Di akhir proses pembelajaran, guru dan siswa melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil tugas proyek. Refleksi ini dapat dilakukan secara individu atau kelompok, dengan tujuan untuk mengevaluasi pemahaman, pengembangan keterampilan, serta proses yang telah dijalani selama proyek berlangsung.

(Fathurrohman, 2015)

d. Kelebihan dan Kelemahan model pembelajaran berbasis proyek

1) Kelebihan model pembelajaran berbasis proyek

- a) Memotivasi siswa untuk mengembangkan dan melatih keterampilan komunikasi mereka.
- b) Meningkatkan kemampuan siswa dalam memanfaatkan dan mengorganisasi sumber daya yang tersedia.

- c) Memberikan siswa pengalaman langsung dalam mengatur proyek, mengelola waktu, serta mengorganisir sumber daya seperti alat dan bahan untuk menyelesaikan tugas.
 - d) Memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar dan berkembang sesuai dengan tantangan yang ada di dunia nyata.
- 2) Kelemahan model pembelajaran berbasis proyek
- a) Membutuhkan waktu yang cukup banyak untuk menyelesaikan masalah dan menghasilkan produk.
 - b) Membutuhkan biaya yang relatif besar.
 - c) Membutuhkan fasilitas, peralatan, dan bahan yang cukup, serta memerlukan waktu yang lebih banyak untuk menyelesaikan masalah dan menghasilkan produk (Fathurrohman, 2015).

3. Getaran Harmonik Sederhana

a. Pengertian Getaran Harmonik Sederhana

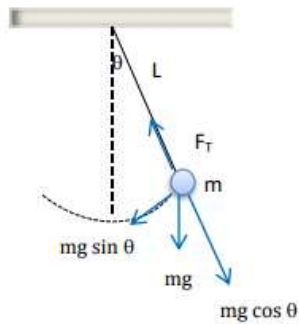
Getaran harmonik sederhana merupakan gerak bolak-balik yang terjadi apabila gaya bekerja pada suatu benda selalu mengarah ke titik keseimbangan, dan besar gaya sebanding dengan jarak benda dari titik keseimbangan. Pergerakan ini bersifat periodik, artinya benda bergerak maju mundur dalam waktu tertentu

sepanjang lintasan yang sama. Contoh gerak periodik sederhana adalah suatu benda yang berosilasi pada ujung pegas yang disebut getaran harmonik sederhana. Digambarkan dalam grafik, gerak harmonik sederhana akan membentuk kurva sinus atau sinusoidal.

Getaran harmonik sederhana adalah gerakan bolak-balik yang teratur di sekitar titik keseimbangan, di mana frekuensi getaran tetap konstan setiap detiknya. Getaran harmonik sederhana, terdapat berbagai besaran fisika yang dimiliki oleh benda, antara lain:

- a. Simpangan (y): Jarak benda dari titik keseimbangan pada suatu waktu tertentu.
- b. Amplitudo (A): Simpangan maksimum atau jarak terjauh yang dicapai oleh benda dari titik keseimbangannya.
- c. Frekuensi (f): Banyaknya getaran yang terjadi dalam satu detik (Hz).
- d. Periode (T): Waktu yang diperlukan untuk melakukan satu getaran penuh (s).

1) Getaran harmonik sederhana pada bandul



Gambar 2.1 Pendulum Sederhana

Persamaan: Hubungan T dan f

$$f = \frac{1}{T} \rightarrow T = \frac{1}{f} \quad (2.1)$$

Keterangan :

f = frekuensi getaran (Hz)

T = Periode getaran(s)

Dalam ayunan bandul sederhana, periode ayunan (T) bergantung pada panjang tali (L) dan percepatan gravitasi (g). Semakin panjang tali, semakin besar periode ayunan. Persamaan periode ayunan bandul sederhana adalah

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \quad (2.2)$$

Keterangan:

T = Periode (s)

l = Panjang tali (m)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

Persamaan ini menunjukkan bahwa periode ayunan berbanding lurus dengan akar kuadrat panjang tali dan berbanding terbalik dengan akar kuadrat percepatan gravitasi. Bandul sederhana maupun pegas sering digunakan dalam praktikum untuk menentukan nilai percepatan gravitasi bumi.

2) Persamaan Simpangan, Kecepatan, dan Percepatan

Simpangan adalah kedudukan suatu titik terhadap titik keseimbangan pada suatu waktu tertentu. Simpangan terbesar dinamakan amplitudo getaran (A). Secara umum simpangan dapat dinyatakan oleh persamaan

$$y = A \sin \omega t \quad (2.3)$$

keterangan:

y = simpangan (m)

A = simpangan maksimum (amplitudo) (m)

t = waktu (s)

ω = kecepatan sudut (rad/s)

$$\omega = 2\pi f \quad (2.4)$$

Apabila posisi sudut awalnya adalah 0, maka persamaan gerak harmonik sederhana akan menjadi:

$$y = A \sin \omega t + \theta_0 \quad (2.5)$$

Persamaan kecepatan dalam getaran harmonik didapatkan dengan melakukan turunan pertama terhadap simpangan terhadap waktu, yang berasal dari persamaan getaran harmonik sederhana.

$$y = A \sin \omega t$$

$$v = \frac{dy}{dt} (\sin A \sin \omega t) \quad (2.6)$$

$$v = A \omega \cos t \quad (2.7)$$

Kecepatan maksimum diperoleh jika nilai $\cos \omega t = 1$ atau $\omega t = 0$, sehingga:

$$v \text{ maksimum} = A \omega \quad (2.8)$$

Persamaan percepatan getaran harmonik diperoleh dari turunan kedua dari persamaan simpangan.

$$a_x = -\omega^2 A \sin(\omega t + \theta_0) \quad (2.9)$$

(Halliday, D., Resnick, R., & Walker, 2010).

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Penelitian ini menggunakan kajian penelitian sebelumnya yang relevan sebagai dasar pemikiran sekaligus memperoleh informasi dari penelitian yang telah ada sebelumnya. Kajian penelitian yang digunakan adalah hasil dari beberapa jurnal penelitian diantaranya adalah penelitian model mental fisika siswa SMA dengan *experiential learning*. Penelitian ini membahas pengaruh model pembelajaran *experiential learning*

terhadap kategori model mental siswa diteliti pada 30 siswa kelas XI IPA-A di SMAN 3 Malang. Kategori model mental yang digunakan pada penelitian adalah kategori model mental tipe *surface*, *matching*, dan *deep*. Hasil penelitian ini menunjukkan pengaruh model *experiential learning* terhadap model mental siswa sangat signifikan karena nilai effect size sebesar 3,81. Perubahan model mental siswa menunjukkan kategori sedang, yang tercermin dari nilai N-gain sebesar 0,53 (Kantarinata, Yuliati and Mufti, 2018).

Analisis profil pemahaman konsep dan model mental siswa di SMA Kesatrian 2 Semarang pada materi interferensi dan difraksi cahaya bertujuan menentukan pemahaman konsep siswa, menganalisis miskonsepsi, dan mengidentifikasi gambaran model mental mereka dalam menjelaskan fenomena tersebut. Hasil penelitian maka dapat diketahui pemahaman konseptual siswa kelas XI MIPA 2 SMA Kesatrian 2 Semarang menunjukkan bahwa 30% siswa memahami konsep dengan baik, 48% mengalami miskonsepsi, dan 22% tidak memahami konsep sama sekali. Profil model mental siswa berdasarkan kategori ifenthaler menunjukkan bahwa tingkat pemahaman mereka berada pada tingkatan *surface* dalam menjelaskan

materi interferensi dan difraksi cahaya. Tipe model mental menurut Sendur menunjukkan bahwa hanya 2,38% siswa memiliki model mental ilmiah, sementara 97,62% siswa memiliki model mental alternatif (Lutfia, Wafi and Putra, 2020).

Penelitian mengenai analisis model mental siswa setelah pembelajaran konsep hidrokarbon pada unit kegiatan belajar mandiri (UKBM) di SMA Negeri Bali Mandara tempat siswa belajar di sekolah bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan model mental yang berkaitan dengan konsep hidrokarbon siswa dalam belajar di sekolah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah pembelajaran menggunakan UKBM, sebanyak 7,32% siswa mempunyai model mental ilmiah, sedangkan 92,69% siswa mempunyai model mental yang berbeda. Model mental alternatif terdiri dari 39,94% siswa dengan model mental benar sebagian, 35,37% siswa dengan miskonsepsi tertentu, dan 17,38% siswa tidak menjawab. Data ini mengindikasikan kebanyakan siswa tidak memahami tiga tingkat representasi dalam kimia dan hubungan antar konsep dalam materi hidrokarbon karena itu siswa mengalami model mental yang berbeda (Eky & Tika, 2018).

Penelitian tentang model mental siswa mengenai termokimia bertujuan untuk membahas tentang profil model mental dan faktor pemicu terbentuknya model mental alternatif pada siswa Kelas XI SMA Negeri Bali Mandara. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa profil model mental siswa kelas XI mengenai termokimia terdiri dari 1,94% model mental ilmiah dan 98,05% model mental alternatif, yang terbagi menjadi 28,19% miskonsepsi spesifik dan 69,86% pemahaman yang sebagian benar. Faktor-faktor yang menyebabkan terbentuknya model mental alternatif pada siswa antara lain minat belajar yang rendah, pemahaman siswa yang kurang terhadap termokimia, perhatian siswa yang kurang selama proses belajar, metode pengajaran yang digunakann guru yang tidak mencakup tiga level kimia, serta padatnya aktivitas sekolah (Dewi, Suja and Sastrawidana, 2018).

Perbedaan antara penelitian yang akan dilakukan dengan keempat kajian penelitian tersebut terletak pada pendekatan yang digunakan, yaitu pembelajaran berbasis proyek. Penelitian ini, setelah penerapan pembelajaran berbasis proyek, akan dilakukan identifikasi terhadap model mental siswa pada materi getaran. Pendekatan ini berbeda karena berfokus pada

penggunaan metode pembelajaran berbasis proyek dan bagaimana hal tersebut mempengaruhi model mental siswa dalam memahami materi fisika, khususnya pada topik getaran.

C. Kerangka berpikir

Proses pembelajaran fisika membutuhkan model pembelajaran yang tepat karena model pembelajaran yang diterapkan oleh guru memiliki peran yang sangat penting dalam mendukung keberhasilan proses pembelajaran di kelas. Konsep-konsep fisika banyak yang perlu dipahami siswa yang tidak cukup apabila hanya dipelajari dengan membaca atau membayangkan saja. Model pembelajaran yang mampu melibatkan partisipasi aktif siswa sangat diperlukan.

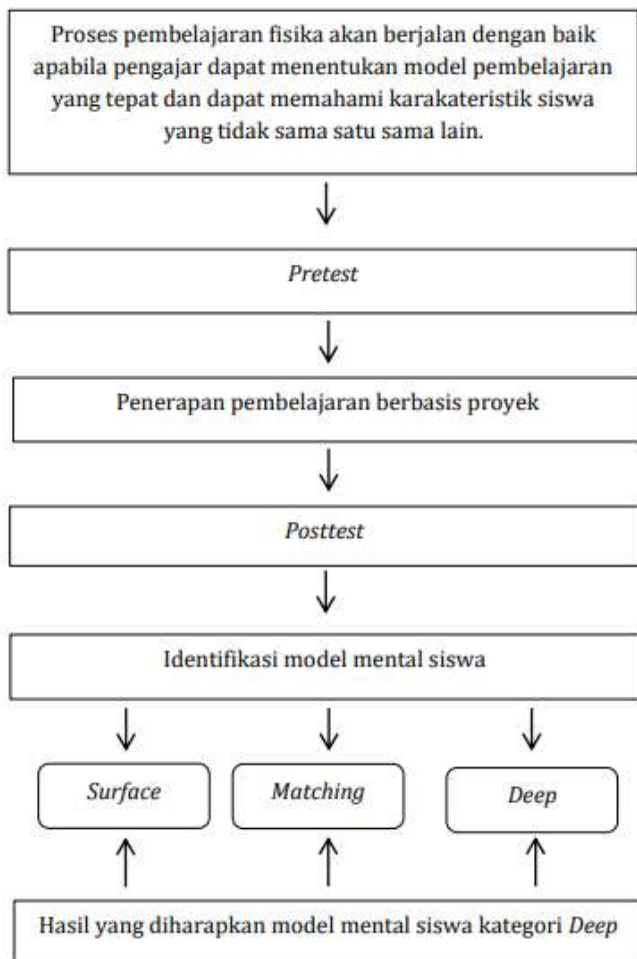
Penggunaan pembelajaran berbasis proyek siswa didorong untuk aktif dalam menyelesaikan sebuah proyek yang bertujuan untuk mengatasi permasalahan tertentu. Prosesnya siswa dilatih untuk menganalisis masalah, melakukan eksplorasi, mengumpulkan informasi, serta melakukan interpretasi dan evaluasi terhadap proyek yang relevan dengan permasalahan tersebut.

Proses pembelajaran fisika akan berjalan dengan baik apabila seorang pengajar atau guru dapat memahami

karakteristik yang tidak sama antara siswa satu dengan siswa yang lain. Cara untuk memahami karakteristik siswa salah satunya adalah dengan mengetahui model mental siswa. Model mental merupakan representasi internal yang terbentuk dalam diri siswa selama berlangsungnya proses kognitif untuk menyelesaikan suatu masalah. Model mental siswa dapat diklasifikasikan ke dalam tiga kategori, yaitu *surface*, *matching*, dan *deep structure* (SMD). Pemahaman model mental siswa sangat penting bagi guru, karena dapat digunakan sebagai acuan untuk merancang strategi pembelajaran yang sesuai di masa mendatang.

Identifikasi model mental siswa pada penelitian ini dilakukan sebelum dan setelah penerapan pembelajaran berbasis proyek. Perbandingan sebelum dan setelah penerapan pembelajaran berbasis proyek dapat dilihat dengan diberikan sebuah tes yaitu *pretest* dan *posttest*.

Penjelasan yang telah diuraikan menjadikan kerangka berpikir dalam penelitian ini dapat divisualisasikan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Kerangka Berfikir

D. Hipotesis Penelitian

Ho : Terdapat perbedaan model mental siswa sebelum dan sesudah penerapan pembelajaran berbasis proyek pada materi getaran.

Ha : Tidak terdapat perbedaan model mental siswa sebelum dan sesudah penerapan pembelajaran berbasis proyek pada materi getaran.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen. Metode eksperimen ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh perlakuan terhadap variabel lain dalam kondisi terkendali. Desain penelitian yang digunakan adalah desain *pre-eksperimen* dengan rancangan *one group pretest-posttest design* mencakup desain *pretest* dan *posttest* untuk satu kelompok. Penelitian ini hanya satu kelompok yang dianalisis tanpa kelompok kontrol. Tes yang dilakukan sebelum perlakuan disebut *pretest*, sementara itu tes yang dilakukan setelah perlakuan disebut *posttest*. (Sugiyono, 2017). Desain penelitian ditunjukkan pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Kelas	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O_1	X	O_2

Keterangan:

O_1 : nilai *pretest* kelas eksperimen

O_2 : nilai *posttest* kelas eksperimen

X : perlakuan

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Muhammadiyah 1 Weleri terletak di Jl. Raya No.238 Kec. Weleri, Kab. Kendal, Jawa Tengah.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada semester gasal tahun ajaran 2024/2025 tanggal 26 September sampai 26 Oktober 2024.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah seluruh kelompok objek atau individu yang mempunyai karakteristik tertentu yang menjadi fokus utama penelitian dan dari kelompok ini hasil penelitian diharapkan dapat digeneralisasi (Sugiyono, 2017). Populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah siswa kelas XI Fase F SMA Muhammadiyah 1 Weleri tahun pelajaran 2024/2025.

Sampel adalah bagian dari populasi yang memiliki karakteristik serupa dengan populasi yang menjadi fokus penelitian (Sugiyono, 2017). Sampel yang digunakan adalah siswa kelas XI Fase F-1, yang diambil dengan menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu pemilihan sampel yang didasarkan pada kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian.

D. Definisi Operasional Variabel

Variabel adalah elemen yang ditentukan oleh peneliti untuk dipelajari lebih lanjut, dengan tujuan untuk menarik kesimpulan dari hasil penelitian. Penelitian ini, terdapat tiga variabel yang akan dianalisis yaitu variabel bebas, variabel terikat dan variabel kontrol. Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas. Penelitian ini model mental siswa merupakan variabel terikat yang diteliti. Variabel bebas adalah faktor yang memengaruhi dan dapat menyebabkan perubahan pada variabel terikat (Sugiyono, 2017). Penelitian ini model pembelajaran berbasis proyek merupakan variabel bebas yang diuji pengaruhnya. Variabel kontrol merujuk pada faktor yang dikendalikan agar tidak mempengaruhi variabel yang sedang diteliti (Sugiyono, 2017). Penelitian ini siswa berperan sebagai variabel kontrol.

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

1. Soal Tes

Tes yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari *pretest* dan *posttest*. Soal tes yang digunakan berupa soal *essay* / uraian. *Pretest* digunakan untuk

mengukur kemampuan atau keadaan sebelum diberikan perlakuan sedangkan *posttest* dilakukan untuk mengukur kemampuan atau keadaan sesudah diberikan perlakuan sehingga akan diketahui perbedaan setelah diterapkan pembelajaran berbasis proyek.

2. Angket

Angket digunakan dalam penelitian ini untuk mengumpulkan data mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi terbentuknya model mental siswa. Angket digunakan peneliti untuk memperoleh informasi tentang persepsi siswa, sikap, dan pengalaman yang dapat mempengaruhi cara mereka memahami dan memproses konsep-konsep yang diajarkan dalam pembelajaran. Angket yang digunakan berisi 6 pernyataan mengenai faktor-faktor penyebab terbentuknya model mental siswa.

3. Dokumentasi

Dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan data yang diperlukan sebagai dasar penelitian. Dokumentasi ini berfungsi untuk memberikan bukti objektif yang dapat mendukung analisis dan interpretasi data dalam penelitian mengenai model mental siswa seperti daftar nilai *pretest* dan *posttest*,

hasil angket serta foto selama kegiatan pembelajaran berlangsung.

F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen Tes

1. Validitas

Validitas merujuk pada tingkat kecocokan antara data yang terjadi pada objek penelitian dengan data yang dilaporkan oleh peneliti. Sebuah instrumen dikatakan valid jika instrumen tersebut dapat digunakan sebagai alat pengukur yang dapat menggambarkan apa yang sebenarnya diukur, serta memberikan hasil yang relevan dan sesuai dengan tujuan penelitian. Validitas penting untuk memastikan bahwa instrumen penelitian menghasilkan data yang sah dan dapat dipercaya (Sugiyono, 2017). Uji validitas butir soal dapat dilakukan dengan menggunakan rumus korelasi *product moment*, yang digunakan untuk mengukur hubungan antara dua variabel. Rumus korelasi *product moment* adalah sebagai berikut.

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}} \quad (3.1)$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel x dan y

n = Jumlah responden

$\sum x$ = Jumlah skor butir

Σy = Jumlah skor total

Kevalidan butir soal dianalisis dengan membandingkan nilai rhitung dan rtabel menggunakan uji korelasi *product moment* pada tingkat signifikansi $\alpha = 0.05$. Nilai rhitung lebih besar dari rtabel, maka instrumen tersebut dianggap valid, dan sebaliknya, rhitung jika lebih kecil dari rtabel, instrumen tersebut tidak valid.

2. Reliabilitas

Tingkat reliabilitas mengacu pada sejauh mana konsistensi dan kestabilan alat ukur dalam mengukur hal-hal yang dimaksudkan. Reliabilitas digunakan untuk menunjukkan bahwa instrumen yang digunakan dapat dipercaya untuk mengumpulkan data, karena instrumen tersebut telah terbukti baik dan konsisten dalam penggunaannya. Uji reliabilitas dapat menggunakan uji *alpha cronbach* (Sugiyono, 2017)

$$r_1 = \frac{k}{(k-1)} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right\} \quad (3.2)$$

Keterangan:

k = jumlah item dalam instrument

$\sum s_i^2$ = mean kuadrat kesalahan

s_t^2 = varians total

Kemudian ditentukan kriteria seperti pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Kriteria *Alpha Cronbach*

Skor	Kriteria
$r_{hitung} < 0,6$	Tidak reliabel
$r_{hitung} > 0,6$	Reliabel

3. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran soal merujuk pada kemungkinan siswa menjawab soal dengan benar pada tingkat kemampuan tertentu, yang biasanya dinyatakan dalam bentuk indeks. Indeks ini memiliki nilai antara 0,00 hingga 1,00, semakin besar nilai indeks tersebut, semakin mudah soal tersebut. Untuk menghitung tingkat kesukaran tiap butir soal digunakan persamaan:

$$\text{Tingkat Kesukaran} = \frac{\text{Mean}}{\text{Skor maksimal}} \quad (3.3)$$

Indeks kesukaran diklasifikasikan seperti Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Klasifikasi Tingkat Kesukaran

Taraf kesukaran	Kriteria
$0,00 \leq TK \leq 0,30$	Sukar
$0,31 \leq TK \leq 0,70$	Sedang
$0,71 \leq TK \leq 1,00$	Mudah

4. Daya Beda Soal

Uji daya pembeda soal bertujuan untuk mengukur kemampuan masing-masing peserta didik, baik yang memiliki kemampuan tinggi maupun yang kurang pandai. Tingginya daya pembeda menunjukkan

keefektifan instrumen untuk digunakan. Daya beda soal dianalisis menggunakan rumus berikut.

$$DP = \frac{\text{Mean kelas atas} - \text{Mean kelas bawah}}{\text{Skor maksimum soal}} \quad (3.4)$$

Rumus ini mengukur sejauh mana soal bisa membedakan antara peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi dan rendah. Daya pembeda soal diklasifikasikan seperti Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Klasifikasi Daya Pembeda Soal

Interval	Klasifikasi
$0,00 \leq DP \leq 0,19$	Dibuang
$0,20 \leq DP \leq 0,29$	Diperbaiki
$0,30 \leq DP \leq 0,39$	Diterima, tetapi diperbaiki
$0,40 \leq DP \leq 1,00$	Diterima

G. Teknik Analisis Data

1. Analisis Validitas Media

Media pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah pedoman praktikum mengenai materi getaran ayunan bandul sederhana. Pedoman praktikum yang telah selesai dirancang kemudian diuji validitasnya oleh validator ahli. Angket validasi digunakan dalam proses penilaian yang diisi oleh para ahli, yaitu dua dosen dan satu pengajar fisika.

Skala likert yang digunakan pedoman penilaian kevalidan terdapat pada Tabel 3.5

Tabel 3.5 Skala Likert

Skor	Keterangan
5	Sangat baik
4	Baik
3	Cukup
2	Kurang
1	Sangat kurang

(Sugiyono, 2017)

Kemudian hasil penilaian validator dicari persentase kelayakan menggunakan rumus persentase kelayakan media :

$$\text{persentase} = \frac{\text{Skor hasil pengumpulan data}}{\text{Skor total}} \times 100\% \quad (3.5)$$

(Sugiyono, 2017)

Hasil persentase kemudian diinterpretasikan sesuai kriteria yang telah ditentukan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Kriteria Interpretasi

Persentase	Interpretasi
$75\% < x \leq 100\%$	Sangat Layak
$50\% < x \leq 75\%$	Layak
$25\% < x \leq 50\%$	Cukup
$0\% < x \leq 25\%$	Tidak Layak

(Riduwan, 2013)

2. Uji Normalitas

Uji normalitas adalah uji yang dilakukan untuk menentukan apakah sampel yang diambil dari populasi memiliki distribusi normal atau tidak. (Sugiyono, 2017). Analisis uji normalitas peneliti

menggunakan program SPSS. Bentuk uji normalitas yang digunakan yaitu:

H_0 : data berdistribusi normal.

H_a : data tidak berdistribusi normal.

Kriteria yang digunakan adalah nilai *significance* (Sig), yaitu:

H_0 diterima jika nilai Sig > 0,05

H_0 ditolak jika nilai Sig < 0,05

3. Uji N-gain

Uji N-gain bertujuan untuk mengetahui perbedaan model mental siswa sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran proyek, dilakukan dengan analisis terhadap hasil *pretest* dan *posttest* yang telah dilaksanakan. Analisis menggunakan rumus N-gain sebagai berikut

$$g = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}} \quad (3.6)$$

Nilai N-gain dikelompokkan dalam kategori-kategori yang tercantum pada Tabel 3.7

Tabel 3.7 Kriteria N-gain

Rentang nilai g	Kriteria
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(Hake, 1999)

4. Uji Angket

Uji angket digunakan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi terbentuknya model mental siswa. Uji angket pada penelitian ini menggunakan rumus berikut.

$$PS = \frac{ST}{SM} \times 100\% \quad (3.7)$$

Keterangan:

PS : persentase skor

ST : skor total

SM : skor maksimum

Tabel 3.8 Kriteria angket

Persentase	kriteria
$75\% < x \leq 100\%$	Sangat Tinggi
$50\% < x \leq 75\%$	Tinggi
$25\% < x \leq 50\%$	Sedang
$0\% < x \leq 25\%$	Rendah

(Riduwan, 2013)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan di SMA Muhammadiyah 1 Weleri yang terletak di Jl. Raya No.238 Kecamatan Weleri, Kabupaten Kendal, Jawa Tengah. Penelitian untuk pengambilan data pada ini dilaksanakan pada semester gasal tahun ajaran 2024/2025, pada tanggal 26 September-26 Oktober 2024. Penelitian ini termasuk dalam penelitian kuantitatif dan termasuk dalam metode penelitian eksperimen.

Dalam penelitian ini populasi yang digunakan adalah siswa kelas XI Fase-F 1 SMA Muhammdiyah 1 Weleri dengan jumlah 34 orang siswa. Desain yang diterapkan dalam penelitian ini adalah desain *one group pretest-posttest*. Desain ini dipilih karena hanya melibatkan satu kelompok tanpa adanya kelompok pembanding. Penelitian dimulai dengan pemberian *pretest* kepada siswa, dilanjutkan dengan pembelajaran praktikum, dan diakhiri dengan pemberian *posttest*.

Media dan instrumen yang akan digunakan sebelum melakukan penelitian divalidasi dahulu oleh validator ahli. Pengujian validitas media dan instrumen dilakukan menggunakan skala likert yang disusun dalam bentuk

pernyataan dengan lima tingkatan respons yang menunjukkan tingkatannya. Instrumen tes yang akan digunakan juga di uji cobakan kepada siswa kelas XII Fase F-2 SMA Muhammadiyah 1 Weleri. Instrumen tes yang diuji coba adalah soal identifikasi model mental yang terdiri dari 10 soal uraian. Instrumen tes diuji cobakan ke siswa untuk menilai validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal tes sebelum digunakan dalam penelitian.

Instrumen tes yang telah diuji cobakan dan dihitung analisisnya, maka didapatkan soal uraian yang valid dan reliabel sebanyak 6 soal. Soal-soal yang telah teruji validitas dan reliabilitasnya tersebut kemudian digunakan sebagai soal *pretest* dan *posttest*. Hasil dari *pretest* dan *posttest* dianalisis dengan menggunakan uji normalitas, dan uji N-gain.

Siswa yang telah menyelesaikan *posttest* siswa juga akan diberi angket siswa yang berbentuk 6 pernyataan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi terbentuknya model mental siswa. Pernyataan yang berkaitan dengan pemahaman praktik, keterkaitan materi, pemahaman teori, identifikasi peristiwa di sekitar, pemahaman modul, dan peran guru dalam penjelasan materi.

B. Analisis Data

1. Uji Validitas Media

Uji validitas media dilakukan untuk menilai sejauh mana kelayakan media yang akan digunakan dalam proses pembelajaran. Hasil dari validasi media terdapat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Validasi Media

No	Validator	Aspek yang Dinilai		
		Kebahasaan	Kejelasan	Kesesuaian komponen
1	Ahli 1	9	5	4
2	Ahli 2	10	5	5
Total		19	10	9
Persentase pencapaian		95%	100%	90%
Rata-rata		95% (Sangat Layak)		

Hasil validitas ahli media yang telah dilakukan, diperoleh pencapaian rata-rata persentase 95%. Skala Likert 1 hingga 5 hasil semua aspek menunjukkan bahwa media dianggap sangat layak untuk diterapkan dalam pembelajaran.

2. Uji Validitas Angket Respon Siswa

Angket siswa digunakan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi terbentuknya model mental siswa. Angket respon siswa sebelum digunakan di nilai validitasnya oleh para ahli untuk mengetahui layak tidaknya angket digunakan dalam penelitian. Hasil dari validasi angket dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Validasi Angket

No	Validator	Aspek yang Dinilai		
		Kebahasaan	Kejelasan	Komponen lembar angket
1	Ahli 1	9	5	5
2	Ahli 2	10	5	5
3	Ahli 3	10	5	5
Total		29	15	15
Persentase pencapaian		97%	100%	100%
Rata-rata		99% (Sangat Layak)		

Hasil validitas instrumen lembar angket respon siswa, diperoleh rata-rata sebesar 99%. Hasil rata-rata keseluruhan aspek tersebut menunjukkan bahwa lembar angket respon siswa dinilai sangat layak digunakan.

3. Analisis Uji Coba Instrumen

Uji coba instrumen dalam penelitian ini dilaksanakan terhadap siswa kelas pada kelas XII Fase F-2 SMA Muhammadiyah 1 Weleri sebagai kelas uji coba. Adapun soal yang akan diuji coba adalah 10 soal dalam bentuk soal uraian mengenai materi getaran. Hasil analisisnya adalah sebagai berikut:

a. Uji Validitas Instrumen Tes

Instrumen tes identifikasi model mental siswa divalidasi oleh 2 dosen ahli dan 1 praktisi. Tabel 4.3 hasil angket validasi menunjukkan instrumen tes

termasuk dalam kategori sangat layak untuk digunakan dalam penelitian karena memiliki rata-rata 95%.

Tabel 4.3 Hasil Uji Validitas Angket

No	Validator	Aspek yang Dinilai		
		Isi	Konstruktur	Bahasa
1	Ahli 1	148	169	133
2	Ahli 2	150	200	150
3	Ahli 3	138	191	148
Total		436	560	431
Persentase pencapaian		96,8%	93%	95,7%
Rata-rata		95% (Sangat Layak)		

Uji validitas juga dilakukan dengan analisis berbantuan *software* Microsoft Excel. Analisis menggunakan nilai uji coba instrumen tes terhadap 20 siswa kelas XII. Hasil Uji Validitas terdapat pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 Hasil Uji Validitas

No	R hitung	R tabel	Kategori
1	0,76	0,44	Valid
2	0,53	0,44	Valid
3	0,85	0,44	Valid
4	0,59	0,44	Valid
5	0,77	0,44	Valid
6	0,42	0,44	Tidak Valid
7	0,44	0,44	Tidak Valid
8	0,55	0,44	Valid
9	0,53	0,44	Valid
10	0,48	0,44	Valid

Analisis diperoleh bahwa dari 10 soal ada 8 soal valid nomor 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, dan 10 serta 2 soal tidak valid yaitu nomor 6 dan 7.

b. Uji Reliabilitas Instrumen Tes

Instrumen tes diuji reliabilitasnya untuk menghitung kekonsistenan instrumen sebelum digunakan. Uji reliabilitas diujikan kepada 20 siswa kelas XII SMA Muhammadiyah 1 Weleri. Hasil analisis reliabilitas berbantu *software* Microsoft Excel terdapat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Uji Reliabilitas

Jumlah varian total	Reliabilitas	Kriteria
78,36	0,78	Reliabel

Analisis instrumen tes yang telah diujikan kepada 20 siswa diperoleh nilai reliabilitasnya 0,78 dalam kriteria *Alpha Cronbach* dapat dinyatakan instrumen tes tersebut reliabel karena melebihi 0,6.

c. Uji Tingkat Kesukaran

Mengetahui tingkat kesukaran tiap soal dilakukan uji tingkat kesukaran. Soal yang sudah diuji cobakan kepada 20 siswa kemudian dianalisis menggunakan Microsoft Excel. Hasil perhitungan terdapat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Uji Tingkat Kesukaran

No soal	Jumlah	Kriteria
1,2,3,4,5	5	Mudah
6,8,9	3	Sedang
7,10	2	Sukar

Tingkat kesukaran berdasarkan hasil perhitungan terdapat kriteria mudah ada 5 soal, kriteria sedang ada 3 soal dan kriteria sukar ada 2 soal. Hasil analisis secara keseluruhan dapat dilihat pada lampiran.

d. Uji Daya Pembeda

Uji daya pembeda dilakukan untuk mengidentifikasi perbedaan kemampuan tinggi dengan kemampuan rendah siswa. Uji coba terdiri dari 10 soal uraian yang diuji cobakan kepada 20 siswa kelas XII. Hasil perhitungan dengan bantuan *software* Microsoft Excel terdapat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil Uji Daya Pembeda

No soal	Jumlah	Kriteria
3, 5	2	Diterima
1, 9	2	Soal diterima tetapi diperbaiki
4, 8	2	Soal diperbaiki
2, 6, 7, 10	4	Soal dibuang

Tabel 4.7 menunjukkan hasil uji daya pembeda soal terdapat 2 soal yang diterima, 2 soal diterima tetapi diperbaiki, 2 soal diperbaiki dan 4 soal dibuang. Sehingga dari 10 soal tersebut hanya 6 soal yang dapat digunakan dalam penelitian.

4. Analisis Uji Normalitas

Uji normalitas dianalisis dengan bantuan program SPSS. Data yang diujikan adalah data hasil *pretest* dan

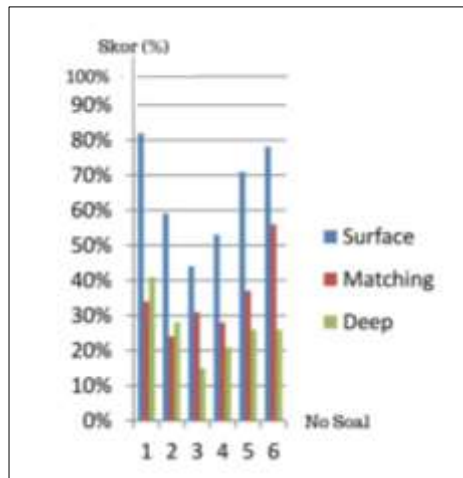
posttest. Hasilnya karena nilai Sig yang diperoleh adalah 0,147 dan lebih besar dari nilai α yaitu 0,05, maka data termasuk dalam data yang terdistribusi normal. Hasil uji normalitas terdapat pada Tabel 4.8

Tabel 4.8 Hasil Uji Normalitas

Keterangan	Nilai
Sig.	0,147
A	0,05
Kriteria	Data Normal

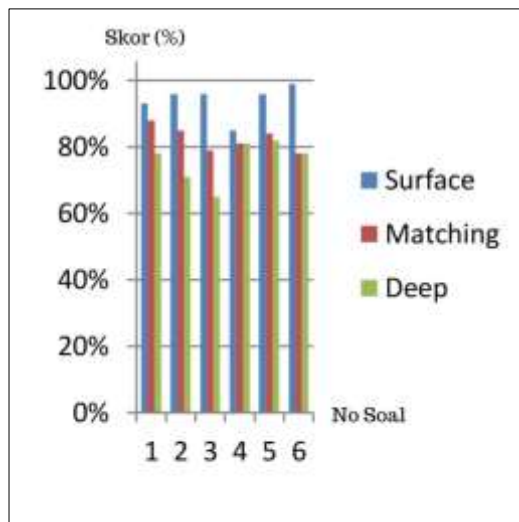
5. Identifikasi Model Mental Siswa

Model mental siswa dianalisis dengan menghitung skor yang diperoleh siswa saat mengerjakan soal yang diberikan. Soal yang digunakan adalah 6 soal uraian. Setiap soal, memiliki tiga pertanyaan bertingkat untuk siswa. Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh model pembelajaran proyek terhadap model mental siswa, yang dapat diketahui dari perbandingan hasil siswa sebelum pemberian perlakuan (*pretest*) dan setelah pemberian perlakuan (*posttest*) seperti pada Gambar 4.1 dan Gambar 4.2.



Gambar 4.1 Grafik model mental siswa *pretest*

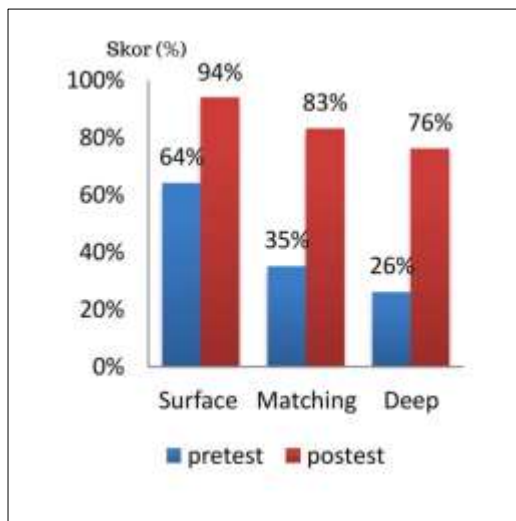
Grafik gambar 4.1 menunjukkan persentase tiga tipe model mental yaitu model mental *surface* (biru) memiliki nilai tertinggi disemua item soal berkisar 50-80%, yang menunjukkan bahwa sebagian besar siswa memahami materi tingkat permukaan, model mental *matching* (merah) memiliki persentase lebih rendah dibandingkan *surface* berkisar 20-50%, dan model mental *deep* (hijau) memiliki persentase paling kecil dibandingkan dengan model *surface* dan *deep* yang menunjukkan siswa memiliki pemahaman mendalam yang rendah sebelum penerapan pembelajaran berbasis proyek.



Gambar 4.2 Grafik model mental siswa *postest*

Grafik gambar 4.2 menunjukkan hasil *postest* siswa dengan persentase tiga tipe model mental siswa yang mengalami peningkatan yaitu model mental *surface* (biru) persentasenya naik di semua item soal menunjukkan semakin banyak siswa yang memahami soal tingkat permukaan. Model mental *matching* (merah) juga mengalami peningkatan yang berarti semakin banyak siswa yang sudah dapat memahami materi dengan lebih baik dan informasi yang lebih mendalam, dan model mental *deep* (hijau) juga mengalami peningkatan seperti model *surface* dan *deep* yang menunjukkan bertambahnya siswa yang memiliki pemahaman yang mendalam. Grafik peningkatan model

mental siswa berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Grafik model mental siswa

Berdasarkan gambar 4.3 dapat dilihat identifikasi model mental siswa pada materi getaran kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Weleri, Kendal dibagi menjadi 2 yaitu model mental siswa hasil *pretest* dengan model *surface* 64%, *matching* 35% dan *deep* 26%. Model mental siswa hasil *posttest* dengan model *surface* 94%, *matching* 83% dan *deep* 76% .

6. Perbedaan Model Mental Siswa Sebelum dan Sesudah Penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek

Perbedaan model mental siswa sebelum dan sesudah penerapan pembelajaran berbasis proyek dapat dilihat

dari hasil *pretest* dan *posttest* yang telah dilakukan pada grafik gambar 4.3. Soal *pretest* berfungsi untuk melihat model mental siswa sebelum diterapkannya pembelajaran berbasis proyek, sedangkan *posttest* berfungsi untuk mengetahui model mental siswa sesudah diterapkannya pembelajaran berbasis proyek. Hasil *pretest* dan *posttest* kemudian dianalisis menggunakan uji N-gain. Hasil uji N-gain score dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Hasil Uji N-gain

Statistik Deskriptif	N	Min	Maks	Rata-rata	Standar Deviasi	Kriteria
Ngain_Score	34	0,54	0,90	0,72	0,10	Tinggi
Ngain_Persen	34	54,10	89,66	72	10	

Analisis diperoleh rata-rata nilai N-gain score 0,72

Berdasarkan tabel kriteria N-gain 0,7 termasuk kategori tinggi maka dapat disimpulkan bahwa penerapan pembelajaran berbasis proyek pada materi getaran berpengaruh terhadap model mental siswa kelas XI Fase F-1 SMA Muhammadiyah 1 Weleri.

7. Faktor yang Mempengaruhi Model Mental Siswa

Faktor yang mempengaruhi model mental siswa dianalisis dengan menghitung angket respon siswa. Angket respon siswa yang terdiri dari 6 pernyataan yang berkaitan dengan pemahaman praktik, keterkaitan materi, pemahaman teori, identifikasi peristiwa di

sekitar, pemahaman modul, dan peran guru dalam penjelasan materi. Hasil persentase angket respon siswa dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Faktor yang Mempengaruhi Model Mental

No	Pernyataan	Capaian	Kategori
1	Saya dapat menguasai praktikum mengenai materi ayunan bandul sederhana di sekolah.	82%	Sangat Tinggi
2	Saya dapat menjelaskan praktikum materi getaran selain ayunan bandul sederhana.	64%	Tinggi
3	Saya dapat mengimplementasikan kegiatan yang menggunakan penerapan materi ayunan bandul dalam kehidupan sehari-hari.	56%	Tinggi
4	Saya dapat mengidentifikasi peristiwa pemanfaatan materi getaran disekitar.	48%	Sedang
5	Saya dapat menerangkan modul mengenai materi ayunan bandul sederhana dan penerapannya.	59%	Tinggi
6	Saya mendapat penjelasan dari guru mengenai materi ayunan bandul dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.	74%	Tinggi

C. Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi model mental siswa, menganalisis perbedaan model mental siswa sebelum dan sesudah penerapan pembelajaran berbasis proyek pada materi getaran serta menganalisis faktor – faktor yang mempengaruhi terbentuknya model mental siswa kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Weleri, Kendal. Metode penelitian yang dilakukan menggunakan desain *One Group Pretest-Posttest* yang mana hanya menggunakan 1 kelas eksperimen yaitu kelas XI Fase F-1 dengan jumlah peserta didik 34 orang.

Langkah pertama yang dilakukan sebelum penelitian adalah menguji instrumen penelitian yang telah disusun. Pengujian instrumen ini bertujuan untuk menilai kelayakan instrumen tersebut dalam digunakan dalam pembelajaran. Pengujian yang dilakukan mencakup validitas instrumen. Pengujian validitas instrumen dilakukan dengan melibatkan tiga validator ahli yang terdiri dari 2 dosen yaitu bapak Edi Daenuri Anwar, M.Si., dan ibu Rida Herseptianingrum, M.Sc dan 1 guru yaitu bapak Anis Ghufon S.Pd. Gr. Hasil validasi yang dilakukan oleh ketiga validator ahli tersebut, didapatkan bahwa instrumen yang telah disiapkan oleh peneliti layak digunakan, tetapi masih perlu dilakukan beberapa revisi.

Instrumen yang telah direvisi sesuai kritik dan saran yang diberikan para validator ahli tersebut dapat digunakan untuk penelitian.

Instrumen soal diuji cobakan terlebih dahulu sebelum penelitian dilakukan yang bertujuan untuk mengetahui dan mendapatkan soal yang layak digunakan untuk *pretest* dan *posttest*. Uji coba soal di kelas XII Fase F-2 sebanyak 10 soal uraian (*essay*). 10 soal uraian yang diuji coba dan dihitung analisis uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran dan uji daya beda didapatkan 6 soal yang layak untuk digunakan dalam penelitian sebagai soal *pretest* dan *posttest*.

Pretest dilaksanakan untuk mengukur kemampuan awal siswa dan mengidentifikasi model mental siswa terhadap materi getaran sebelum pemberian perlakuan diterapkannya pembelajaran berbasis proyek. *Pretest* ini dilakukan dikelas XI Fase F-1 dengan sampel sebanyak 34 siswa. Hasil dari *pretest* ini setelahnya akan dianalisis, dilihat perbedaanya dengan hasil *posttest* setelah pemberian perlakuan.

Langkah setelah *pretest* adalah pemberian perlakuan dengan diterapkannya pembelajaran berbasis proyek. Proyek yang digunakan dalam penelitian ini penerapan materi getaran yaitu praktikum ayunan bandul

sederhana. Praktikum dilakukan secara berkelompok. Praktikum dilaksanakan sesuai panduan praktikum yang telah disiapkan. Satu kelompok diberikan panduan praktikum yang berisi tujuan, kajian teori, alat dan bahan, langkah-langkah praktikum, tabel analisis serta diminta untuk menggambarkan grafik. Pelaksanaan sudah selesai lakukan kemudian menghitung analisis data hasil praktikum dan menggambarkan grafik dengan harapan siswa dapat memahami lebih dalam mengenai materi getaran.

Langkah setelah pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek adalah *posttest* untuk menilai kemampuan pemahaman siswa dan mengetahui identifikasi model mental siswa sesudah diterapkannya pembelajaran berbasis proyek. Angket respon siswa yang digunakan untuk mengetahui penyebab terbentuknya model mental siswa diberikan setelah pemberian *posttest*.

Hasil dari nilai *pretest* dan nilai *posttest* digunakan untuk analisis data akhir. Hasil dari analisis data akhir diketahui melalui uji normalitas, uji N-gain dan uji angket. Uji normalitas dianalisis dengan menggunakan bantuan program SPSS. Hasilnya nilai Sig yaitu 0,147 dan lebih besar dari nilai α yaitu 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa data terdistribusi normal.

Hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat dikatakan bahwa model mental siswa pada materi getaran mengalami perubahan setelah mendapat pembelajaran proyek berupa praktikum. Hasil tersebut terlihat dari nilai *pretest* dan *posttest*. Berbeda dengan penelitian (Kantarinata, 2017) yang hasil nilai *pretest* menunjukkan bahwa semua siswa masih dalam model *surface*. Grafik hasil *pretest* siswa penelitian ini, yang dapat dilihat pada gambar 4.1 mayoritas siswa menunjukkan persentase model mental *surface* pada nomor 1 dan 6, dengan nilai mencapai 82% pada nomor 1 dan 78% pada nomor 6. Nomor lain yaitu 2, 3, 4, dan 5, mendapat nilai model mental *surface* yang relatif lebih rendah, berada pada kisaran 40-70%.

Model mental *matching* pada *pretest* relatif lebih konsisten di nomor 1, 2, 3, 4, dan 5 dengan persentase berkisar antara 20-40%. Pada nomor 6, model *matching* menunjukkan peningkatan dengan nilai 56%, sedikit lebih tinggi dibandingkan nomor lainnya.

Model mental *deep* memiliki nilai paling rendah dibandingkan kategori lainnya di semua nomor. Persentase tertinggi untuk model *deep* ada di nomor 1 mencapai nilai 41%, sedangkan di nomor lain relatif rendah berada di bawah nilai 30%.

Hasil nilai *pretest* penelitian ini dapat dilihat bahwa sebagian besar siswa masih cenderung memiliki model mental *surface* pada tahap *pretest*, yang menunjukkan pemahaman yang belum mendalam mengenai materi akan tetapi model mental *matching* menunjukkan pola menengah, walaupun masih tidak mendominasi. Model mental *deep* sangat minim, menunjukkan bahwa pada tahap *pretest*, siswa belum banyak memiliki pemahaman yang mendalam. Perbaikan diperlukan dengan strategi pembelajaran yang dapat mendorong pergeseran dari model *surface* ke *deep*.

Kantarinata, Yuliati and Mufti, (2018) menggunakan metode pembelajaran *experiential learning* yang hasilnya mempengaruhi model mental siswa pada materi fisika suhu dan kalor yang memberikan perubahan nilai siswa sebelum dan setelah intervensi. Penelitian ini menggunakan model pembelajaran berbasis proyek pada materi getaran dengan praktikum ayunan sederhana. Setelah penerapan praktikum siswa kembali diberikan soal *posttest*.

Grafik hasil *posttest* siswa, dapat dilihat pada gambar 4.2 yang menunjukkan bahwa persentase model mental *surface* mendominasi di seluruh nomor, berkisar antara 85-99%. Persentase tertinggi di nomor 6 dengan nilai

99% dan paling rendah di nomor 4 dengan nilai 85%. Hal ini menunjukkan bertambahnya siswa yang memiliki kemampuan pemahaman permukaan.

Model mental *matching* hasil *posttest* mengalami peningkatan dibandingkan grafik *pretest*, berada di kisaran 70-90% untuk semua nomor. Persentase tertinggi di nomor 1 dengan nilai 88% dan paling rendah di nomor 3 dengan nilai 79%. Hasil ini menunjukkan adanya perbaikan dalam pemahaman yang mengarah pada keterkaitan konsep.

Model mental *deep* hasil *posttest* juga meningkat signifikan, berada di kisaran 65-80% untuk seluruh nomor. Persentase tertinggi di nomor 5 mencapai nilai 82% dan paling rendah di nomor 3 dengan nilai 65%. Peningkatan hasil *posttest* menunjukkan perkembangan pemahaman yang lebih mendalam setelah diberikan perlakuan. Perbandingan grafik hasil *pretest* dan grafik hasil *posttest* menunjukkan peningkatan yang signifikan pada model mental *matching* dan *deep*, yang mengindikasikan bahwa siswa telah mengalami peningkatan pemahaman konseptual setelah pembelajaran praktikum. Hasil *posttest* model mental *surface* masih tinggi akan tetapi peningkatan pada model *deep* menunjukkan keberhasilan intervensi dalam

membantu siswa menuju pemahaman yang lebih mendalam.

Grafik perbedaan model mental siswa dapat dilihat pada grafik gambar 4.3 yang menunjukkan perbandingan model mental siswa pada *pretest* dan *posttest* berdasarkan tiga kategori yaitu *Surface*, *Matching*, dan *Deep*. *Pretest* persentase model mental *surface* sangat tinggi yaitu 64%. *Posttest*, terjadi peningkatan yang signifikan menjadi 94%. Selisih hasil *pretest* dan *posttest* model *surface* mencapai 30%. Peningkatan ini menunjukkan bahwa semakin banyak siswa yang berhasil mengerjakan soal dengan pemahaman dangkal setelah pembelajaran.

Hasil *pretest* model mental *matching* berada di 35%, sedangkan hasil *posttest*, persentasenya meningkat tajam hingga mencapai 85%. Selisih hasil *pretest* dan *posttest* model *matching* mencapai 48%. Hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran praktikum mendorong siswa untuk memiliki pemahaman yang lebih terarah dan berhubungan antar konsep.

Hasil *pretest*, model mental *deep* hanya 26% setelah pembelajaran praktikum, pada *posttest* model ini meningkat drastis hingga 76%. Selisih hasil *pretest* dan *posttest* model *deep* mencapai 30%. Peningkatan ini

menunjukkan bahwa pembelajaran sangat efektif dalam membantu siswa mencapai pemahaman mendalam.

Perbedaan model mental siswa sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran proyek juga bisa dilihat dengan menganalisis hasil *pretest* dan *posttest* menggunakan uji N-gain yang hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.9 diperoleh rata-rata nilai N-gain score 0,72 berdasarkan tabel klasifikasi N-gain 0,7 termasuk kategori tinggi.

Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi model mental siswa juga dilakukan dalam penelitian ini. Berdasarkan penelitian Kantarinata, Yuliati and Mufti (2018) faktor-faktor yang mempengaruhi model mental siswa terdiri dari 16% yang dipengaruhi oleh pengalaman pribadi, 8% dipengaruhi oleh peristiwa serupa yang pernah dilihat, 64% berasal dari membaca buku, dan 12% dipengaruhi oleh faktor lain, yaitu penjelasan dari guru. Penelitian ini analisis menggunakan angket respon siswa yang terdiri 6 pernyataan mengenai pemahaman praktik, keterkaitan materi, pemahaman teori, identifikasi peristiwa di sekitar, pemahaman modul, dan peran guru dalam penjelasan materi. Hasil angket respon siswa dapat dilihat pada tabel 4.10.

Hasil analisis angkat diperoleh pemahaman praktik pada pernyataan nomor 1 dengan persentase 82% menunjukkan bahwa siswa cukup percaya diri dalam menguasai praktik langsung terkait materi ayunan bandul sederhana di sekolah. Pernyataan nomor 3 dengan persentase 56% menunjukkan kemampuan pemahaman teori siswa dalam mengimplementasikan materi ke kehidupan sehari-hari yaitu lebih rendah. Hasil tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara pemahaman teori/praktik di kelas dan aplikasinya dalam konteks nyata.

Pernyataan nomor 4 mengenai identifikasi peristiwa di sekitar dengan hasil 48% menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan mengaitkan materi getaran dengan peristiwa di sekitar mereka. Hasil ini dapat disebabkan oleh kurangnya contoh nyata atau aktivitas pembelajaran yang relevan dengan lingkungan sehari-hari.

Peran guru dalam penjelasan pada pernyataan nomor 6 hasilnya 74% berarti sebagian besar siswa merasa penjelasan guru cukup membantu. Keterkaitan materi pada pernyataan nomor 2 dengan hasil 64% memperlihatkan bahwa pemahaman siswa tentang praktik materi getaran lainnya selain ayunan bandul sederhana masih terbatas.

Pemahaman Modul pada pernyataan nomor 5 dengan hasil 59% menunjukkan bahwa siswa merasa cukup mampu menjelaskan modul tentang ayunan bandul dan penerapannya. Hasil angka ini belum menunjukkan penguasaan yang optimal, yang berarti modul pembelajaran bisa ditingkatkan, misalnya dengan menambahkan ilustrasi atau tugas proyek.

D. Keterbatasan Penelitian

1. Keterbatasan tempat penelitian

Penelitian yang dilakukan oleh peneliti terbatas hanya pada satu lokasi, yaitu di SMA Muhammadiyah 1 Weleri. Penelitian ini jika dilakukan di tempat lain, kemungkinan besar hasil yang diperoleh juga dapat berbeda.

2. Keterbatasan waktu penelitian

Waktu yang digunakan dalam penelitian ini terbatas, hanya mencakup periode yang diperlukan untuk keperluan penelitian. Waktunya yang meskipun terbatas, waktu yang ada tetap cukup untuk memenuhi persyaratan dalam penelitian ilmiah.

3. Keterbatasan sampel penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan jumlah sampel penelitian berjumlah 34 siswa yang hanya terdiri dari

satu kelas. Satu kelas berarti sampel relatif kecil dan tidak adanya kelompok kontrol sebagai pembanding.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

1. Identifikasi model mental siswa pada materi getaran kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Weleri, Kendal dibagi menjadi 2 yaitu model mental siswa hasil *pretest* dengan model *surface* 64%, *matching* 35% dan *deep* 26%. Model mental siswa hasil *posttest* dengan model *surface* 94%, *matching* 83% dan *deep* 76% .
2. Perbedaan model mental siswa sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran proyek juga dilihat dengan menganalisis hasil *pretest* dan *posttest* menggunakan uji N-gain yang hasilnya diperoleh rata-rata nilai N-gain score 0,72 berdasarkan tabel klasifikasi N-gain 0,7 termasuk kategori tinggi. Perbedaan model mental siswa menunjukkan adanya pergeseran yang signifikan dari model mental *surface* ke *matching* dan *deep* setelah penerapan pembelajaran proyek praktikum model *deep* menjadi lebih dominan pada *posttest*, yang mencerminkan peningkatan kualitas pemahaman siswa yang dilakukan berhasil secara signifikan meningkatkan kemampuan siswa untuk

berpikir mendalam dan memahami hubungan antar konsep.

3. Faktor – faktor yang mempengaruhi terbentuknya model mental siswa pada materi getaran kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Weleri, Kendal antara lain pemahaman praktik 82% siswa, keterkaitan materi 64% siswa, pemahaman teori 56% siswa, identifikasi peristiwa di sekitar 48% siswa, pemahaman modul 59% siswa, dan peran guru dalam penjelasan materi 74% siswa.

B. Saran

1. Bagi pendidik, dapat dijadikan referesensi seorang pendidik dalam melakukan pembelajaran fisika menggunakan model pembelajan proyek guna meningkatkan model mental siswa.
2. Bagi peserta didik, diharapkan dapat meningkatkan semangat dalam belajar serta lebih aktif dalam pembelajaran dengan memperhatikan pendidik dalam menyampaikan materi, sehingga dapat mendapatkan hasil belajar yang maksimal.
3. Bagi peneliti selanjutnya, sebagai bahan acuan untuk mengkaji model mental siswa pada materi yang lainnya dengan memvariasi metode pembelajaran untuk meningkatkan model mental siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Amrizaldi, Diantoro, M. and Wartono (2014) 'Pengembangan Tes Diagnostik untuk Memetakan Model Mental Siswa Kelas X SMA/MAN Materi Suhu dan Kalor', *Jurnal Pendidikan Fisika*, 1(1), pp. 27–31.
- Arianti, N. and Yuliati, L. (2018) 'Perubahan Model Mental Siswa pada Materi Alat Optik melalui Experiential Learning', *Jurnal Pendidikan*, 3(5), pp. 575–580. Available at: <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/>.
- Ariga, S. (2023) 'Implementasi Kurikulum Merdeka Pasca Pandemi Covid-19', *Edu Society: Jurnal Pendidikan, Ilmu Sosial Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), pp. 662–670. doi: 10.56832/edu.v2i2.225.
- Dewi, K. M., Suja, I. W. and Sastrawidana, I. D. K. (2018) 'Model Mental Siswa Tentang Termokimia', *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 2(2), p. 45. doi: 10.23887/jjpk.v2i2.21165.
- Eky & Tika (2018) 'Analisis Model Mental Siswa Dalam Penggunaan Unit Kegiatan Belajar Mandiri Tentang Hidrokarbon', *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 2(1), pp. 15–21.
- Fathurrohman, M. (2015) *Paradigma Pembelajaran Kurikulum 2013 Strategi Alternatif Pembelajaran di Era Global*. Yogyakarta: Kalimedia.
- Hake, R. . (1999) *Analyzing Change/ Gain Scores*. Dept. of Physics, Indiana University. Available at: <https://web.physics.indiana.edu/sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf> (Accessed: 19 December 2022).
- Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2010) *Fisika Dasar Edisi 7 Jilid 1*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

- Hartoyo, A. and Rahmadayanti, D. (2022) 'Potret Kurikulum Merdeka, Wujud Merdeka Belajar di Sekolah Dasar', *Jurnal Basicedu*, 5(4), pp. 2247–2255. Available at: <https://jbasic.org/index.php/basicedu>.
- Hosnan, M. (2014) *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- <https://www.oecd.org/pisa/> (2022) *Programme for International Student Assessment*. Available at: <https://www.oecd.org/pisa/data/> (Accessed: 19 December 2022).
- Kantarinata, D. dkk (2017) 'Identifikasi Model Mental Siswa Pada materi Suhu dan Kalor', *Pros. Seminar Pend. IPA Pascasarjana UM*, 2, pp. 161–165.
- Kantarinata, D., Yuliati, L. and Mufti, N. (2018) 'Model Mental Fisika Siswa SMA dengan Experiential Learning', *Jurnal Pendidikan*, pp. 1027–1031.
- Katresna, S. and Agustia, N. R. (2024) 'Efektivitas Model Pembelajaran Berbasis Proyek dalam Pelajaran PAI untuk Peningkatan Pemahaman Siswa di SMK 08 Muhammadiyah Medan Pembangunan Panca Budi', *Jurnal Tambusai*, 8(1), pp. 9195–9203.
- Lutfia, Wafi and Putra, N. M. D. (2020) 'Analisis Profil Pemahaman Konsep dan Model Mental Siswa di SMA Kesatrian 2', *Unnes Physics Education Journal*, 9(1).
- Mufidah, J., Parno, P. and Diantoro, M. (2021) 'Model Mental Siswa dalam Argument Driven Inquiry Berbasis Fenomena Disertai Penilaian Formatif pada Materi Hukum Newton', *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 6(3), p. 426. doi: 10.17977/jptpp.v6i3.14626.

- OECD (2023) 'PISA 2022 Results Indonesia', *OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) Publication*, pp. 1–9. Available at: https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i-and-ii-country-notes_ed6fbcc5-en/indonesia_c2e1ae0e-en.html.
- Purnamasari, I., Bazan, Z. and Wagner, D. J. (2018) 'Kemampuan Pemecahan Masalah dan Model Mental Siswa pada Materi Fluida Statis', *AIP Conference Proceedings*, 1513, pp. 154–157.
- Riduwan (2013) *Skala pengukuran variabel-variabel penelitian*. Edited by E. JS. Husdarta, Adun Rusyana. Bandung: ALFABETA.
- Rohadi, N. and Setiawan, I. (2020) 'Analisis Deskriptif Berbasis Model Mental Fisika', *Jurnal Kumbaran Fisika*, 3(3), pp. 255–260.
- Sakti, I. dkk (2021) 'Penerapan Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Literasi Sains Mahasiswa Pendidikan Ipa', *Jurnal Kumbaran Fisika*, 4(1), pp. 35–42.
- Sakti, I. and Putri, D. H. (2019) 'Pengembangan Modul Fisika Dengan Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Materi Alat-Alat Optik', *Jurnal Kumbaran Fisika*, 2(3).
- Simatupang, M. (2019) 'Penerapan Model Pembelajaran Problem Solving Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa', *Jurnal Global Edukasi*, 3(1).
- Sternberg, R. J. (2008) *Psikologi Kognitif Edisi Keempat*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Sugiyono (2017) *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.

- Sumarsih, I. *et al.* (2022) 'Analisis Implementasi Kurikulum Merdeka di Sekolah Penggerak Sekolah Dasar', *Jurnal Basicedu*, 6(5), pp. 8248–8258. doi: 10.31004/basicedu.v6i5.3216.
- Syiarah, H. dkk (2021) 'Sebaran Tingkat Pemahaman Pembelajaran Fisika Kelas Xi Sma Negeri 4 Kota Jambi', *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika (JSPF)*, (2), pp. 113–121.
- Wahyudi, W. (2021) 'Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Materi Listrik Statis Danlistrik Dinamis', *Journal of Education Action Research*, 5(1), pp. 57–66. doi: 10.23887/jear.v5i1.31997.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Penunjukan Dosen Pembimbing



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Hatrikampus II Ngaliyan Semarang Telp. 024-76433366 Semarang 50185

Semarang, 4 Februari 2022

Nomor : B.4059/Un.1D.8/36/PP.00.9/2/2022

Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth. :

1. Agus Sudarmanto, M.Si
2. Susilawati, M.Pd

di Semarang

Assalamu'alaikum Wt. Wb.

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di jurusan Pendidikan Fisika, maka Fakultas Sains dan Teknologi menyetujui judul skripsi mahasiswa:

Nama : Nisa Awalyah Nur Azizah

NIM : 1808066051

Judul : Identifikasi Model Mental Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning*) Pada Materi Getaran Harmonis

Dan menunjuk Saudara :

1. Agus Sudarmanto, M.Si sebagai pembimbing I
2. Susilawati, M.Pd sebagai pembimbing II

Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan dan atas kerja sama yang diberikan kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wt. Wb.

A.n Dekan
Ketua Jurusan Pendidikan Fisika

Judo Budi Purnomo, M.Pd.
NIP. 19760214 200801 1 001

Tembusan:

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

Lampiran 2 Surat Penunjukan Validator



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

alamat: Jl. Prof. Dr. H. Harko No. 1 Semarang 50185
E-mail: info@fct.uin-walisongo.ac.id Web: <http://fct.uin-walisongo.ac.id>

Nomor : B.6747/Un.10.8/D/SP.01.06/09/2024
Lamp : -
Hal : Permohonan Validasi Instrumen

Kepada Yth,

1. Edi Daenuri Anwar, M.Si
Validator ahli materi dan Validator ahli media
(Dosen PENDIDIKAN FISIKA FST UIN Walisongo)
2. Rida Herseptianingrum, M.Sc
Validator ahli materi dan Validator ahli media
(Dosen PENDIDIKAN FISIKA FST UIN Walisongo)
3. Anis Gufron, S.Pd.Gr
Validator ahli materi dan Validator ahli media
(Guru SMA Nurlintang Kedu)
di tempat.

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara menjadi validator ahli instrumen untuk penelitian skripsi:

Nama : NISA AWALIYAH NUR AZIZAH
NIM : 1808066051
Program Studi : PENDIDIKAN FISIKA
Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Walisongo
Judul : Identifikasi Model Mental Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Materi Getaran

Demikian atas perhatian dan berkenannya menjadi validator ahli instrument kami ucapkan terima kasih

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 23 September 2024

Dekan,
Kampus Data Usaha,



Mukti Chans, SH, M.H
NIP. 19691017 199403 1 002

Lampiran 3 Surat Izin Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Alamat: Jl. Prof. Dr. H. M. N. S. Walisongo
E-mail: info@uisu.ac.id Web: <http://fot.walisongo.ac.id>

Nomor : B.6744/UJ.10.B/K/SP.01.08/09/2024 Semarang, 23 September 2024
Lampir : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMA Muhammadiyah 1 Weleri
Penyangkringan, Weleri, Kab. Kendal, Jawa Tengah
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : NISA AWALIYAH NUR AZIZAH
NIM : 1808066051
Jurusan : PENDIDIKAN FISIKA
Judul : Identifikasi Model Mental Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek Pada
Materi Getaran
Semester : XII (Tiga Belas)

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut, Meminta ijin melaksanakan Riset di tempat Bapak / Ibu pimpin, yang akan dilaksanakan 26 September - 28 Oktober 2024.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Cp: NISA AWALIYAH NUR AZIZAH : 088221840588

Lampiran 4 Surat Telah Melakukan Riset



MAJELIS PENDIDIKAN DASAR MENENGAH DAN PENDIDIKAN NONFORMAL
PIMPINAN CABANG MUHAMMADIYAH KECAMATAN WELERI

SMA MUHAMMADIYAH 1 WELERI
MUHAMMADIYAH BOARDING SCHOOL (MBS) WELERI
(TERAKREDITASI) (NPSN : 20034092)

Jl. Raya No. 218 Weleri Kendal Jawa Tengah 51315 ☎ 02901 841205
Email : smamuhammad1weleri@indosat.net.id Website : <http://smamuhammad1weleri.org>

SURAT KETERANGAN

Nomor : III.A/ SMAM/422.5/419/ 2024

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nurudin, SE., S.Pd.,M.Psi
NIP/NBM : 871 913
Jabatan : Kepala Sekolah
Unit Kerja : SMA Muhammadiyah 1 Weleri - Kendal

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : NISA AWALIYAH NUR AZIZAH
NIM : 1808066051
Program Studi : Pendidikan Fisika
Universitas : Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
Judul Penelitian : Identifikasi Model Mental Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek pada Materi Getaran
Semester : XII (Tiga Belas)

Bahwa yang bersangkutan telah selesai melakukan penelitian dan pengambilan data di SMA Muhammadiyah 1 Weleri dengan rentang waktu tanggal 26 September s/d 28 Oktober 2024.

Demikian surat keterangan ini kami sampaikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Weleri, 14 Oktober 2024
Kepala SMA Muhammadiyah 1 Weleri



Nurudin
Nurudin, SE., S.Pd.,M.Psi
NBM. 871 913

Lampiran 5 Instrumen Soal Tes**SOAL TES****Identifikasi Model Mental Siswa**

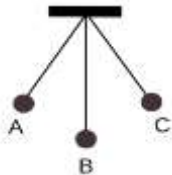
Nama :
Kelas :
No. Presensi :
Mata Pelajaran / Materi : Fisika / Getaran
Waktu : 45 Menit

Petunjuk Pengerjaan

- Sebelum mengerjakan soal tulis nama, kelas, dan nomor presensi pada lembar yang tersedia!
- Tulis jawaban secara sistematis dan jelas!

SELAMAT MENERJAKAN

- Kerjakan soal dibawah ini pada kolom yang sudah disediakan!
 - Apa yang kamu ketahui tentang getaran?
 - Bagaimana cara menghitung jumlah getaran pada bandul?
 - Perhatikan gambar ayunan bandul berikut!



Berdasarkan gambar jelaskan benda dikatakan bergetar dalam satu kali getaran?

Jawab :

2. Kerjakan soal dibawah ini dalam kolom yang sudah disediakan!
- a. Apa yang kamu ketahui tentang periode getaran?
 - b. Bagaimana cara menghitung periode suatu getaran?
 - c. Jelaskan apa saja yang mempengaruhi periode getaran?

Jawab :

3. Kerjakan soal dibawah ini pada kolom yang sudah disediakan!

- a. Apa yang kamu ketahui tentang frekuensi getaran?
- b. Bagaimana cara menghitung frekuensi suatu getaran?
- c. Jelaskan apa saja yang mempengaruhi frekuensi getaran?

Jawab :

4. Kerjakan soal dibawah ini pada kolom yang sudah disediakan!
 - a. Apakah frekuensi sebanding dengan periode getaran?
 - b. Jelaskan hubungan antara frekuensi dan periode getaran!
 - c. Sebuah benda bergerak dalam selang waktu 50 sekon terjadi 1000 getaran. Hitunglah periode dan frekuensi getaran benda tersebut!

Jawab :

--

5. Kerjakan soal dibawah ini pada kolom yang sudah disediakan!

- a. Apakah percepatan gravitasi mempengaruhi ayunan bandul sederhana?
- b. Bagaimana cara menghitung percepatan gravitasi secara matematis?
- c. Dari percobaan ayunan sederhana diperoleh beberapa data antara lain panjang tali 70 cm waktu yang diperlukan untuk melakukan 20 kali getaran adalah 30 detik. Tentukan besar gravitasi bumi di tempat itu!

Jawab :

--

6. Kerjakan soal dibawah ini pada kolom yang sudah disediakan!
- Apakah panjang tali mempengaruhi periode ayunan bandul?
 - Bagaimana hubungan panjang tali dengan periode ayunan bandul?
 - Gambarkan grafik hubungan antara panjang tali dan periode pada ayunan bandul!

Jawab :



PEDOMAN PENSKORAN SOAL TES

No	Pembahasan	Rubrik Penilaian	Skor	Jumlah skor
1	Surface	Menjelaskan tentang getaran dengan tepat.	2	6
	a. Getaran adalah gerakan bolak-balik yang terjadi secara periodik atau berulang-ulang yang melalui titik setimbang	Menjelaskan tentang getaran dengan tidak tepat.	1	
		Tidak menjelaskan tentang getaran.	0	
		Matching	Menjelaskan cara menghitung jumlah getaran dengan tepat.	
	b. Cara menghitung jumlah getaran pada bandul ialah menggunakan rumus $n = \frac{t}{T}$ Keterangan : T= periode (s) t= waktu (s) n= banyaknya getaran	Menjelaskan cara menghitung jumlah getaran dengan tidak tepat.	1	
		Tidak menjelaskan cara menghitung jumlah getaran.	0	
		Deep	Menjelaskan dan	

	c. Benda dikatakan bergetar dalam satu kali getaran penuh yakni dari titik awal dan kembali ke titik awal tersebut. Satu kali getaran penuh adalah saat benda bergerak dari titik B - C - B - A - B, A - B - C - B - A, dan C - B - A - B - C.	menyebutkan benda dikatakan bergetar dalam satu kali getaran dengan tepat		
		Hanya menyebutkan benda dikatakan bergetar dalam satu kali getaran.	1	
		Tidak menjelaskan benda dikatakan bergetar dalam satu kali getaran.	0	
2	Surface	Menjelaskan periode getaran dengan tepat.	2	6
	a. Periode getaran adalah waktu yang diperlukan benda untuk melakukan gerakan satu getaran penuh	Menjelaskan tentang periode getaran dengan tidak tepat.	1	
		Tidak menjelaskan tentang periode getaran.	0	
	Matching	Menjelaskan cara	2	

b. Cara menghitung periode suatu getaran menggunakan rumus $T = \frac{t}{n}$ Keterangan : T= periode (s) t= waktu (s) n= banyaknya getaran	menghitung periode suatu getaran dengan tepat.		
	Menjelaskan cara menghitung periode suatu getaran dengan tidak tepat.	1	
	Tidak menjelaskan cara menghitung periode suatu getaran.	0	
Deep			
c. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi besarnya periode getaran yaitu: 1. Panjang tali, semakin panjang tali maka semakin besar periodenya. 2. Jumlah getaran, semakin besar frekuensinya maka semakin	Menjelaskan dan menyebutkan faktor yang mempengaruhi besarnya periode getaran dengan tepat.	2	
	Hanya menyebutkan faktor yang mempengaruhi besarnya periode getaran.	1	

	<p>kecil periodenya.</p> <p>3. Percepatan gravitasi, semakin besar percepatan gravitasinya maka periodenya juga akan semakin besar.</p> <p>4. Waktu, berbanding terbalik dengan periode, semakin banyak waktu maka semakin kecil periodenya.</p>	Tidak menjelaskan faktor yang mempengaruhi besarnya periode getaran.	0	
3	Surface	Menjelaskan frekuensi getaran dengan tepat.	2	6
	a. Frekuensi getaran adalah banyaknya getaran yang dilakukan suatu benda dalam waktu satu detik	Menjelaskan tantang frekuensi getaran dengan tidak tepat.	1	
		Tidak menjelaskan tantang frekuensi getaran.	0	
	Matching	Menjelaskan cara	2	

	b. cara menghitung frekuensi suatu getaran menggunakan rumus $f = \frac{n}{t}$ Keterangan : f= frekuensi (Hz) t= waktu (s) n= banyaknya getaran	menghitung frekuensi suatu getaran dengan tepat.	
		Menjelaskan cara menghitung frekuensi suatu getaran dengan tidak tepat.	1
		Tidak menjelaskan cara menghitung frekuensi suatu getaran.	0
	Deep	Menjelaskan dan menyebutkan faktor yang mempengaruhi besarnya frekuensi getaran dengan tepat.	2
	c. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi besarnya frekuensi getaran yaitu: 1. Panjang tali, semakin panjang tali maka semakin kecil frekuensinya. 2. Jumlah getaran, berbanding	Hanya menyebutkan faktor yang mempengaruhi besarnya frekuensi getaran.	1

	<p>lurus dengan frekuensi getaran</p> <p>3. Percepatan gravitasi, semakin besar percepatan gravitasinya maka frekuensinya juga akan semakin kecil.</p> <p>4. Waktu, berbanding lurus dengan frekuensi, semakin banyak waktu maka semakin banyak jumlah frekuensinya.</p>	Tidak menjelaskan faktor yang mempengaruhi besarnya frekuensi getaran.	0	
4	Surface	Menjawab pertanyaan dengan tepat.	2	6
	a. Tidak, Hubungan antara periode dan frekuensi adalah berbanding terbalik. "Semakin tinggi frekuensi getaran, maka periodenya semakin kecil. Sebaliknya, jika periode semakin besar maka frekuensi semakin kecil.	Menjawab pertanyaan dengan tidak tepat.	1	
		Tidak menjawab pertanyaan.	0	
	Matching	Menjabarkan hubungan	2	

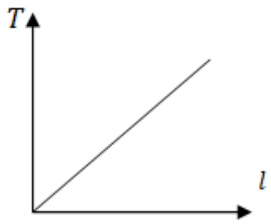
b. Hubungan antara periode dan frekuensi adalah berbanding terbalik. "Semakin tinggi frekuensi getaran, maka periodenya semakin kecil. Sebaliknya, jika periode semakin besar maka frekuensi semakin kecil. Dalam matematis dirumuskan $f = \frac{1}{T}$ atau $T = \frac{1}{f}$	antara periode dan frekuensi secara detail dan tepat.		
	Menjabarkan hubungan antara periode dan frekuensi kurang detail dan tidak tepat.	1	
	Tidak menjabarkan hubungan antara periode dan frekuensi.	0	
Deep	Menghitung besar periode dan frekuensi getaran dengan langkah-langkah yang sistematis dan tepat.	2	
c. Diketahui : t= 50 s n= 1000 getaran Ditanya : T = ...? F=...? Jawab $T = \frac{t}{n} = \frac{50}{1000} = 0,05 \text{ s}$			

	$f = \frac{n}{t} = \frac{1000}{50} = 20 \text{ Hz}$ <p>Jadi, periode getarannya adalah 0,05 s dan frekuensi getaran adalah 20 Hz</p>	<p>Menghitung besar periode dan frekuensi getaran dengan langkah-langkah tetapi kurang tepat.</p>	1	
		<p>Tidak menghitung besar periode dan frekuensi getaran</p>	0	
5	<p>Surface</p> <p>a. Percepatan gravitasi mempengaruhi periode dan frekuensi bandul.</p>	<p>Mendeskripsikan pengaruh periode dan frekuensi bandul terhadap percepatan gravitasi dengan tepat.</p>	2	6
		<p>Mendeskripsikan pengaruh periode dan frekuensi bandul terhadap percepatan gravitasi dengan tidak tepat.</p>	1	
		<p>Tidak mendeskripsikan pengaruh periode dan frekuensi bandul terhadap percepatan gravitasi.</p>	0	

	Matching	Menjelaskan cara	2	
	b. Cara menghitung percepatan gravitasi pada ayunan bandul menggunakan rumus $g = 4\pi^2 \frac{l}{T^2}$ Keterangan : <i>g</i> : percepatan gravitasi (m/s ²) <i>l</i> : panjang tali (m) <i>T</i> : periode (s)	Menghitung percepatan gravitasi secara sistematis dengan tepat.		
		Menjelaskan cara menghitung percepatan gravitasi secara sistematis dengan tidak tepat.	1	
		Tidak menjelaskan cara menghitung percepatan gravitasi secara sistematis.	0	
	Deep			
	c. Diketahui : <i>l</i> = 70 cm = 0.7 m	Menghitung besar percepatan gravitasi dengan langkah-langkah yang sistematis dan tepat.	2	

	<p>$t = 30$ sekon $n = 20$ kali Ditanya : $g = \dots ?$ Jawab Menentukan T^2 $T = \frac{t}{n} = \frac{30}{20} = 1.5 \text{ s}$ $T^2 = 1.5^2 = 2.25 \text{ s}^2$ Menentukan g $g = 4\pi^2 \frac{l}{T^2}$ $g = 4(3.14)^2 \frac{0.7}{2.25}$ $g = 39.4 \times 0.311$ $g = 12.25 \text{ m/s}^2$ Jadi besar gravitasi bumi di tempat itu adalah 12.25 m/s^2</p>	Menghitung besar percepatan gravitasi dengan langkah-langkah tetapi kurang tepat.	1	
		Tidak menghitung besar percepatan gravitasi.	0	
6	Surface	Menjawab pertanyaan dengan tepat.	2	
	a. Ya. Jika panjang tali bertambah maka periode waktu bandul juga akan bertambah	Menjawab pertanyaan dengan tidak tepat.	1	
		Tidak menjawab pertanyaan.	0	

	Matching	Menjabarkan hubungan panjang tali dengan periode bandul dengan detail dan tepat.	2	
	b. Hubungan panjang tali dengan periode bandul berbanding lurus, semakin panjang tali maka periode bandul akan semakin besar, dan semakin pendek tali yang digunakan maka nilai periode akan semakin kecil.	Menjabarkan hubungan panjang tali dengan periode bandul dengan tidak tepat.	1	
		Tidak menjabarkan hubungan panjang tali dengan periode bandul.	0	
		Deep	Menggambarkan grafik hubungan antara panjang tali dan periode pada ayunan bandul dengan tepat.	2
	c. Grafik hubungan antara panjang tali dan periode pada ayunan bandul	Menggambarkan grafik hubungan antara panjang tali dan periode pada ayunan bandul dengan tidak tepat.	1	

		Tidak menggambarkan grafik hubungan antara panjang tali dan periode pada ayunan bandul.	0	
--	---	---	---	--

	dengan jelas				✓								✓
	5. Penggunaan jenis huruf, ukuran dan spasi sesuai					✓							✓
	6. Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda					✓							✓
	7. Gambar, simbol dan rumus pada soal jelas dan bertungsi					✓							✓
Bahasa	8. Penggunaan bahasa dalam soal komunikatif				✓								✓
	9. Penggunaan bahasa dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik					✓							✓
	10. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD)					✓							✓

Kriteria Penilaian		Nomor Soal											
Aspek	Indikator	3					4						
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
Isi	1. Soal sesuai dengan materi					✓							✓
	2. Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan jelas					✓							✓
	3. Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang dan jenis sekolah				✓								✓
Konstruktur	4. Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas					✓							✓
	5. Penggunaan jenis huruf, ukuran dan spasi sesuai					✓							✓
	6. Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓								✓
	7. Gambar, simbol dan rumus pada soal jelas					✓							✓

	dan berfungsi											
Bahasa	8. Penggunaan bahasa dalam soal komunikatif				✓							✓
	9. Penggunaan bahasa dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik					✓						✓
	10. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD)				✓							✓

Kriteria Penilaian		Nomor Soal										
Aspek	Indikator	5					6					
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Isi	1. Soal sesuai dengan materi					✓						✓
	2. Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan jelas					✓						✓
	3. Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang dan jenis sekolah					✓						✓
Konstruktur	4. Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas					✓						✓
	5. Penggunaan jenis huruf, ukuran dan spasi sesuai					✓						✓
	6. Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda					✓						✓
	7. Gambar, simbol dan rumus pada soal jelas dan berfungsi					✓						✓
Bahasa	8. Penggunaan bahasa dalam soal komunikatif					✓						✓
	9. Penggunaan bahasa dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik				✓							✓

Kriteria Penilaian		Nomor Soal									
Aspek	Indikator	9					10				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Isi	1. Soal sesuai dengan materi					✓					✓
	2. Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan jelas					✓					✓
	3. Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang dan jenis sekolah					✓					✓
Konstruktif	4. Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas					✓					✓
	5. Penggunaan jenis huruf, ukuran dan spasi sesuai				✓					✓	
	6. Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda					✓					✓
	7. Gambar, simbol dan rumus pada soal jelas dan berfungsi				✓					✓	
Bahasa	8. Penggunaan bahasa dalam soal komunikatif				✓					✓	
	9. Penggunaan bahasa dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik					✓				✓	
	10. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD)					✓				✓	

D. KRITIK DAN SARAN


Sangat baik,
 & Revisi sesuai dengan masukan

E. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen tes (soal) dapat dinyatakan:

- Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi
- Layak digunakan untuk uji coba dengan revisi
- Tidak layak digunakan untuk uji coba

Semarang, September 2024
Validator


Edi Daimin Anwar, M.S
NIP 197907262009121002

LEMBAR VALIDASI SOAL

Identifikasi Model Mental Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Materi Getaran

Penulis (Peneliti) : Nisa Awaliyah Nur Azizah
 NIM : 1808066051
 Validator : Rida Herseptianingrum, S.Pd., M.Sc.
 Instansi : UIN Walisongo Semarang

A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap instrumen tes (soal). Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

B. PETUNJUK

- Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca atau mempelajari instrument tes/soal (*terlampir*).
- Mohon Bapak/Ibu untuk memberikan skor pada setiap pernyataan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom dengan skala penilaian sebagai berikut.
 Skor 5 = Sangat baik
 Skor 4 = Baik
 Skor 3 = Cukup
 Skor 2 = Kurang
 Skor 1 = Sangat kurang
- Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang telah disediakan.

C. LEMBAR VALIDASI SOAL

Kriteria Penilaian		Nomor Soal										
Aspek	Indikator	1					2					
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Isi	1. Soal sesuai dengan materi					√						√
	2. Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan jelas					√						√
	3. Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang dan jenis sekolah					√						√
Konstruktur	4. Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas					√						√

	5. Penggunaan jenis huruf, ukuran dan spasi sesuai					N						N
	6. Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda					N						N
	7. Gambar, simbol dan rumus pada soal jelas dan berfungsi					N						N
Bahasa	8. Penggunaan bahasa dalam soal komunikatif					N						N
	9. Penggunaan bahasa dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik					N						N
	10. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD)					N						N

Kriteria Penilaian		Nomor Soal										
Aspek	Indikator	3					4					
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Isi	1. Soal sesuai dengan materi					N						N
	2. Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan jelas					N						N
	3. Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang dan jenis sekolah					N						N
Konstruktur	4. Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas					N						N
	5. Penggunaan jenis huruf, ukuran dan spasi sesuai					N						N
	6. Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda					N						N
	7. Gambar, simbol dan rumus pada soal jelas dan berfungsi					N						N

Bahasa	8. Penggunaan bahasa dalam soal komunikatif					√						√
	9. Penggunaan bahasa dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik					√						√
	10. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD)					√						√

Kriteria Penilaian		Nomor Soal										
Aspek	Indikator	5					6					
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Isi	1. Soal sesuai dengan materi					√						√
	2. Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan jelas					√						√
	3. Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang dan jenis sekolah					√						√
Konstruktur	4. Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas					√						√
	5. Penggunaan jenis huruf, ukuran dan spasi sesuai					√						√
	6. Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda					√						√
	7. Gambar, simbol dan rumus pada soal jelas dan berfungsi					√						√
Bahasa	8. Penggunaan bahasa dalam soal komunikatif					√						√
	9. Penggunaan bahasa dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik					√						√
	10. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD)					√						√

Kriteria Penilaian		Nomor Soal										
Aspek	Indikator	7					8					
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Isi	1. Soal sesuai dengan materi					√						√
	2. Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan jelas					√						√
	3. Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang dan jenis sekolah					√						√
Konstruktur	4. Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas					√						√
	5. Penggunaan jenis huruf, ukuran dan spasi sesuai					√						√
	6. Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda					√						√
	7. Gambar, simbol dan rumus pada soal jelas dan berfungsi					√						√
Bahasa	8. Penggunaan bahasa dalam soal komunikatif					√						√
	9. Penggunaan bahasa dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik					√						√
	10. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD)					√						√

Kriteria Penilaian		Nomor Soal										
Aspek	Indikator	9					10					
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Isi	1. Soal sesuai dengan materi					√						√
	2. Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan jelas					√						√
	3. Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang dan jenis sekolah					√						√
Konstruktif	4. Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas					√						√
	5. Penggunaan jenis huruf, ukuran dan spasi sesuai					√						√
	6. Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda					√						√
	7. Gambar, simbol dan rumus pada soal jelas dan berfungsi					√						√
Bahasa	8. Penggunaan bahasa dalam soal komunikatif					√						√
	9. Penggunaan bahasa dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik					√						√
	10. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD)					√						√

D. KRITIK DAN SARAN

Secara keseluruhan instrumen tes yang dibuat sudah bagus sesuai kriteria yang ditetapkan. Bahasanya jelas dan mudah dipahami. Hanya ada beberapa kata yang salah dalam penulisannya untuk bisa diperbaiki.

E. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen tes (soal) dapat dinyatakan:

- Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi
- Layak digunakan untuk uji coba dengan revisi
- Tidak layak digunakan untuk uji coba

Semarang, 26 September 2024

Validator



Rida Herseptianingrum, S.Pd., M.Sc.

Konstruktur	4. Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas				✓					✓
	5. Penggunaan jenis huruf, ukuran dan spasi sesuai				✓					✓
	6. Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓					✓
	7. Gambar, Symbol dan rumus pada soal jelas dan berfungsi				✓				✓	
Bahasa	8. Penggunaan bahasa dalam soal komunikatif				✓					✓
	9. Penggunaan bahasa dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik				✓					✓
	10. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD)				✓					✓

Kriteria Penilaian		Nomor Soal									
Aspek	Indikator	3					4				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Isi	1. Soal sesuai dengan indikator kompetensi pencapaian				✓						✓
	2. Batasan pertanyaan dan jawaban yang dibutuhkan jelas				✓						✓
	3. Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang dan jenis sekolah				✓				✓		
Konstruktur	4. Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas				✓					✓	
	5. Penggunaan jenis huruf, ukuran dan spasi sesuai				✓						✓
	6. Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓						✓

Bahasa	7. Gambar, Symbol dan rumus pada soal jelas dan berfungsi					✓						✓
	8. Penggunaan bahasa dalam soal komunikatif					✓						✓
	9. Penggunaan bahasa dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik					✓						✓
	10. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD)					✓						✓

Kriteria Penilaian		Nomor Soal										
Aspek	Indikator	5					6					
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Isi	1. Soal sesuai dengan indikator kompetensi pencapaian				✓							✓
	2. Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan jelas					✓						✓
	3. Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang dan jenis sekolah					✓						✓
Konstruktif	4. Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas					✓						✓
	5. Penggunaan jenis huruf, ukuran dan spasi sesuai					✓						✓
	6. Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda					✓						✓
	7. Gambar, Symbol dan rumus pada soal jelas dan berfungsi						✓					✓
Bahasa	8. Penggunaan bahasa dalam soal komunikatif						✓					✓
	9. Penggunaan bahasa dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik						✓					✓

Isi	1. Soal sesuai dengan indikator kompetensi pencapaian				✓				✓
	2. Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan jelas				✓			✓	
	3. Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang dan jenis sekolah				✓				✓
Konstruktif	4. Pokok soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas				✓				✓
	5. Penggunaan jenis huruf, ukuran dan spasi sesuai				✓				✓
	6. Penggunaan kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓				✓
	7. Gambar, Symbol dan rumus pada soal jelas dan berfungsi				✓				✓
Bahasa	8. Penggunaan bahasa dalam soal komunikatif				✓				✓
	9. Penggunaan bahasa dalam soal mudah dipahami oleh peserta didik				✓				✓
	10. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD)				✓				✓

D. KRITIK DAN SARAN


Bentuk soal sudah sesuai dengan indikator dan menggunakan bahasa yang mudah dipahami. Soal dapat digunakan untuk asesmen peserta didik.

E. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen tes (soal) dapat dinyatakan:

- Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi
- Layak digunakan untuk uji coba dengan revisi
- Tidak layak digunakan untuk uji coba

Temanggung, 24 September 2024
Validator


Anis Eufra, S.Pd. Gr
NIP. -

Lampiran 7 Angket Respon Siswa

ANGKET RESPON SISWA

Untuk mengetahui faktor-faktor penyebab terbentuknya model mental siswa kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Weleri melalui pembelajaran berbasis proyek pada materi getaran

Nama :

Kelas :

No. Presensi :

A. PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

1. Sebelum mengerjakan soal tulis nama, kelas, dan nomor presensi pada lembar yang tersedia!
2. Bacalah pernyataan dibawah ini dengan seksama!
3. Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap paling sesuai dengan diberi tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan dengan skala penilaian sebagai berikut

Skor 5 : Sangat Setuju

Skor 4 : Setuju

Skor 3 : Cukup Setuju

Skor 2 : Tidak Setuju

Skor 1 : Sangat Tidak Setuju

4. Jawaban terhadap angket tidak akan mempengaruhi nilai atau hal yang lain yang dapat merugikan anda.

B. INDIKATOR SKOR ANGKET

No	Skor	Kriteria	Indikator
1.			Saya dapat menguasai praktikum mengenai materi ayunan bandul sederhana di sekolah.
	5	Sangat setuju	Merancang, mengamati, mengambil data dan

			menghitung analisis data praktikum mengenai materi ayunan bandul sederhana di sekolah.
	4	Setuju	Merancang, mengamati, dan mengambil data praktikum mengenai materi ayunan bandul sederhana di sekolah.
	3	Cukup setuju	Merancang dan mengamati praktikum mengenai materi ayunan bandul sederhana di sekolah.
	2	Tidak setuju	Merancang praktikum mengenai materi ayunan bandul sederhana di sekolah.
	1	Sangat tidak setuju	Tidak menguasai praktikum mengenai materi ayunan bandul sederhana di sekolah.
2	Saya dapat menjelaskan praktikum materi getaran selain ayunan bandul sederhana.		
	5	Sangat setuju	Menjelaskan, melakukan, menganalisis dan membuat laporan praktikum materi getaran selain ayunan bandul sederhana.
	4	Setuju	Menjelaskan, melakukan dan menganalisis praktikum materi getaran selain ayunan bandul sederhana.
	3	Cukup setuju	Menjelaskan dan melakukan praktikum materi getaran

			selain ayunan bandul sederhana.
	2	Tidak setuju	Mengamati praktikum materi getaran selain ayunan bandul sederhana di sekolah.
	1	Sangat tidak setuju	Tidak bisa menjelaskan praktikum materi getaran selain ayunan bandul sederhana.
3	Saya dapat mengimplementasikan kegiatan yang menggunakan penerapan materi ayunan bandul dalam kehidupan sehari-hari.		
	5	Sangat setuju	Mengamati, menjelaskan, melakukan dan mengevaluasi kegiatan yang menggunakan penerapan materi ayunan bandul dalam kehidupan sehari-hari.
	4	Setuju	Mengamati, menjelaskan, dan melakukan kegiatan yang menggunakan penerapan materi ayunan bandul dalam kehidupan sehari-hari.
	3	Cukup setuju	Mengamati dan menjelaskan kegiatan yang menggunakan penerapan materi ayunan bandul dalam kehidupan sehari-hari.
	2	Tidak setuju	Mengamati kegiatan yang menggunakan penerapan materi ayunan bandul dalam

			kehidupan sehari-hari.
	1	Sangat tidak setuju	Tidak bisa menjelaskan kegiatan yang menggunakan penerapan materi ayunan bandul dalam kehidupan sehari-hari.
4	Saya dapat mengidentifikasi peristiwa pemanfaatan materi getaran disekitar.		
	5	Sangat setuju	Mengamati, menjelaskan, mengidentifikasi dan menyimpulkan peristiwa pemanfaatan materi getaran disekitar.
	4	Setuju	Mengamati, menjelaskan dan mengidentifikasi peristiwa pemanfaatan materi getaran disekitar.
	3	Cukup setuju	Mengamati dan menjelaskan peristiwa pemanfaatan materi getaran disekitar.
	2	Tidak setuju	Mengamati peristiwa pemanfaatan materi getaran disekitar.
	1	Sangat tidak setuju	Tidak bisa mengidentifikasi peristiwa pemanfaatan getaran disekitar.
5	Saya dapat menerangkan modul mengenai materi ayunan bandul sederhana dan penerapannya.		
	5	Sangat setuju	Mendiskusikan, mencatat, menyimpulkan dan menerangkan modul

			mengenai materi ayunan bandul sederhana dan penerapannya.
	4	Setuju	Mendiskusikan, mencatat dan menyimpulkan modul mengenai materi ayunan bandul sederhana dan penerapannya.
	3	Cukup setuju	Mendiskusikan dan mencatat modul mengenai materi ayunan bandul sederhana dan penerapannya.
	2	Tidak setuju	Mendiskusikan modul mengenai materi ayunan bandul sederhana dan penerapannya.
	1	Sangat tidak setuju	Tidak bisa menerangkan modul mengenai materi ayunan bandul sederhana dan penerapannya.
6	Saya mendapat penjelasan dari guru mengenai materi ayunan bandul dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.		
	5	Sangat setuju	Menyimak, memperhatikan, mencatat dan menjelaskan kembali penjelasan guru mengenai materi ayunan bandul dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.
	4	Setuju	Menyimak, memperhatikan dan mencatat penjelasan guru

			mengenai materi ayunan bandul dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.
	3	Cukup setuju	Menyimak dan memperhatikan penjelasan guru mengenai materi ayunan bandul dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.
	2	Tidak setuju	Menyimak penjelasan guru mengenai materi ayunan bandul dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.
	1	Sangat tidak setuju	Tidak mendapat penjelasan guru mengenai materi ayunan bandul dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

C. SOAL PENGISIAN ANGKET

NO	Pernyataan	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Saya dapat menguasai praktikum mengenai materi ayunan bandul sederhana di sekolah.					
2.	Saya dapat menjelaskan praktikum materi getaran selain ayunan bandul sederhana.					
3.	Saya dapat mengimpementasikan kegiatan yang menggunakan penerapan					

	materi ayunan bandul dalam kehidupan sehari-hari.					
4.	Saya dapat mengidentifikasi peristiwa pemanfaatan materi getaran disekitar.					
5.	Saya dapat menerangkan modul mengenai materi ayunan bandul sederhana dan penerapannya.					
6.	Saya mendapat penjelasan dari guru mengenai materi ayunan bandul dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.					

Kendal,

Siswa Kelas

.....

Lampiran 8 Validasi Angket oleh Tim Ahli

LEMBAR VALIDASI ANGKET
Identifikasi Model Mental Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Materi
Gerak Harmonik Sederhana

Pemis (Peneliti) : Nisa Awaliyah Nur Azizah
 NIM : 1808066051
 Validator : Eda Dhanu Anwar, M.S
 NIP : 1979 07 26 2009 12 1002
 Instansi : UIN Walisongo Semarang

A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap angket siswa untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi model mental siswa. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

B. PETUNJUK

- Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca atau mempelajari angket respon siswa (terlampir).
- Mohon Bapak/Ibu untuk memberikan skor pada setiap pernyataan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom dengan skala penilaian sebagai berikut.
 Skor 5 = Sangat baik
 Skor 4 = Baik
 Skor 3 = Cukup
 Skor 2 = Kurang
 Skor 1 = Sangat kurang
- Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang telah disediakan.

C. INDIKATOR INSTRUMEN VALIDASI

No	Aspek	Skor	Deskripsi
Kebahasaan			
1.	Kejelasan informasi	5	(1) Bahasa yang digunakan mudah dipahami (2) Tulisan jelas dan mudah dibaca (3) Kata perintah/petunjuk jelas (4) Kalimat yang digunakan tidak bermakna ganda
		4	Tiga poin yang di atas terpenuhi
		3	Dua poin yang di atas terpenuhi
		2	Satu poin yang di atas terpenuhi

		1	Tidak mencakup semua poin yang disebutkan di atas
2.	Kesesuan EYD (Ejaan Bahasa Indonesia)	5	(1) Penggunaan ejaan bahasa Indonesia secara benar (2) Kebenaran menggunakan istilah (3) Pemilihan diksi yang tepat (4) Penggunaan tanda baca yang benar
		4	Tiga poin yang di atas terpenuhi
		3	Dua poin yang di atas terpenuhi
		2	Satu poin yang di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua poin yang disebutkan di atas
Kejelasan			
3.	Kejelasan lembar angket respon siswa	5	(1) Kejelasan judul lembar angket (2) Kejelasan butir pertanyaan (3) Kejelasan petunjuk pengisian angket (4) Ketetapan pernyataan dengan jawaban yang diharapkan
		4	Tiga poin yang di atas terpenuhi
		3	Dua poin yang di atas terpenuhi
		2	Satu poin yang di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua poin yang disebutkan di atas
Komponen lembar angket			
4.	Komponen lembar angket respon siswa	5	(1) Judul (2) Identitas responden (3) Petunjuk pengisian (4) Skor penilaian
		4	Tiga poin yang di atas terpenuhi
		3	Dua poin yang di atas terpenuhi
		2	Satu poin yang di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua poin yang disebutkan di atas

D. LEMBAR PENILAIAN

No	Indikator	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
KEBAHASAAN						
1.	Kejelasan informasi					✓
2.	Kesesuaian EYD (Ejaan Bahasa Indonesia)				✓	
KEJELASAN						
3.	Kejelasan lembar angket respon siswa					✓
KOMONEN LEMBAR ANGKET						
4.	Komponen lembar angket respon siswa					✓
Jumlah Skor						

E. KRITIK DAN SARAN

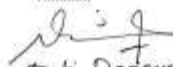
Lengkap & akurat agar perbaikan. Secara umum, Angket layak dan baik

F. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan angket respon siswa untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi model mental siswa dapat dinyatakan:

- Layak digunakan untuk uji coba coba tanpa revisi
- Layak digunakan untuk uji coba dengan revisi
- Tidak layak digunakan untuk uji coba

Semarang, September 2024
Validator


Eddy Daenuri Anwar, M.Si
NIP. 19790726 2009 12 1 002.

LEMBAR VALIDASI ANGKET

Identifikasi Model Mental Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Materi Gerak Harmonik Sederhana

Penulis (Peneliti) : Nisa Awaliyah Nur Azizah
 NIM : 1808066051
 Validator : Rida Herseptianingrum, S.Pd., M.Sc.
 Instansi : UIN Walisongo Semarang

A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap angket siswa untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi model mental siswa. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

B. PETUNJUK

- Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca atau mempelajari angket respon siswa (terlampir).
- Mohon Bapak/Ibu untuk memberikan skor pada setiap pernyataan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom dengan skala penilaian sebagai berikut.
 Skor 5 = Sangat baik
 Skor 4 = Baik
 Skor 3 = Cukup
 Skor 2 = Kurang
 Skor 1 = Sangat kurang
- Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang telah disediakan.

C. INDIKATOR INSTRUMEN VALIDASI

No	Aspek	Skor	Deskripsi
Kebahasaan			
1.	Kejelasan informasi	5	(1) Bahasa yang digunakan mudah dipahami (2) Tulisan jelas dan mudah dibaca (3) Kata perintah/petunjuk jelas (4) Kalimat yang digunakan tidak bermakna ganda
		4	Tiga poin yang di atas terpenuhi
		3	Dua poin yang di atas terpenuhi
		2	Satu poin yang di atas terpenuhi

		1	Tidak mencakup semua poin yang disebutkan di atas
2.	Kesesuaian EYD (Ejaan Bahasa Indonesia)	5	(1) Penggunaan ejaan bahasa Indonesia secara benar (2) Kebenaran menggunakan istilah (3) Pemilihan diksi yang tepat (4) Penggunaan tanda baca yang benar
		4	Tiga poin yang di atas terpenuhi
		3	Dua poin yang di atas terpenuhi
		2	Satu poin yang di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua poin yang disebutkan di atas
Kejelasan			
3.	Kejelasan lembar angket respon siswa	5	(1) Kejelasan judul lembar angket (2) Kejelasan butir pertanyaan (3) Kejelasan petunjuk pengisian angket (4) Ketetapan pernyataan dengan jawaban yang diharapkan
		4	Tiga poin yang di atas terpenuhi
		3	Dua poin yang di atas terpenuhi
		2	Satu poin yang di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua poin yang disebutkan di atas
Komponen lembar angket			
4.	Komponen lembar angket respon siswa	5	(1) Judul (2) Identitas responden (3) Petunjuk pengisian (4) Skor penilaian
		4	Tiga poin yang di atas terpenuhi
		3	Dua poin yang di atas terpenuhi
		2	Satu poin yang di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua poin yang disebutkan di atas

D. LEMBAR PENILAIAN

No	Indikator	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
KEBAHASAAN						
1.	Kejelasan informasi					√
2.	Kesesuaian EYD (Ejaan Bahasa Indonesia)					√
KEJELASAN						
3.	Kejelasan lembar angket respon siswa					√
KOMONEN LEMBAR ANGKET						
4.	Komponen lembar angket respon siswa					√
Jumlah Skor						

E. KRITIK DAN SARAN

Lembar angket yang dibuat sudah bagus sesuai dengan kriteria yang ditetapkan. Petunjuknya jelas dan bahasanya mudah dipahami.

F. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan angket respon siswa untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi model mental siswa dapat dinyatakan:

- Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi
- Layak digunakan untuk uji coba dengan revisi
- Tidak layak digunakan untuk uji coba

Semarang, 26 September 2024
Validator



Rida Herseptianingrum, S.Pd., M.Sc.

LEMBAR VALIDASI ANGET

Identifikasi Model Mental Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Materi Gerak Harmonik Sederhana

Penulis (Peneliti) : Nisa Awalayah Nur Azizah
 NIM : 1808066051
 Validator : *Anci Gutron, S.Pd.Gr*
 NIP : -
 Instansi : *BMA Nur Lintang Kudu*

A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap angket siswa untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi model mental siswa. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

B. PETUNJUK

- Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca atau mempelajari angket respon siswa (terlampir).
- Mohon Bapak/Ibu untuk memberikan skor pada setiap pernyataan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom dengan skala penilaian sebagai berikut.
 Skor 5 = Sangat baik
 Skor 4 = Baik
 Skor 3 = Cukup
 Skor 2 = Kurang
 Skor 1 = Sangat kurang
- Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang telah disediakan.

C. INDIKATOR INSTRUMEN VALIDASI

No	Aspek	Skor	Deskripsi
KEBAHASAAN			
1	Kejelasan informasi	5	(1) Bahasa yang digunakan mudah dipahami (2) Tulisan jelas dan mudah dibaca (3) Kata perintah/petunjuk jelas (4) Kalimat yang digunakan tidak bermakna ganda
		4	Tiga poin yang di atas terpenuhi
		3	Dua poin yang di atas terpenuhi
		2	Satu poin yang di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua poin yang disebutkan di atas
2	Kesesuaian EYD (Ejaan Bahasa Indonesia)	5	(1) Penggunaan ejaan bahasa Indonesia secara benar (2) Kebenaran menggunakan istilah (3) Pemilihan diksi yang tepat

			(4) Penggunaan tanda baca yang benar
		4	Tiga poin yang di atas terpenuhi
		3	Dua poin yang di atas terpenuhi
		2	Satu poin yang di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua poin yang disebutkan di atas
KEJELASAN			
3.	Kejelasan lembar angket respon siswa	5	(1) Kejelasan judul lembar angket (2) Kejelasan butir pertanyaan (3) Kejelasan petunjuk pengisian angket (4) Ketetapan pernyataan dengan jawaban yang diharapkan
		4	Tiga poin yang di atas terpenuhi
		3	Dua poin yang di atas terpenuhi
		2	Satu poin yang di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua poin yang disebutkan di atas
KOMPONEN LEMBAR ANGKET			
4.	Komponen lembar angket respon siswa	5	(1) Judul (2) Identitas responden (3) Petunjuk pengisian (4) Skor penilaian
		4	Tiga poin yang di atas terpenuhi
		3	Dua poin yang di atas terpenuhi
		2	Satu poin yang di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua poin yang disebutkan di atas

D. LEMBAR PENILAIAN

No	Indikator	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
KEBAHASAAN						
1.	Kejelasan informasi					✓
2.	Kesesuaian EYD (Ejaan Bahasa Indonesia)					✓
KEJELASAN						
3.	Kejelasan lembar angket respon siswa					✓
KOMPONEN LEMBAR ANGKET						

4.	Komponen lembar angket respon siswa					✓
Jumlah Skor		20 (Dua Puluh)				

E. KRITIK DAN SARAN


Angket sudah mengandung komponen untuk mengetahui respon siswa, angket juga sudah menggunakan bahasa yang baik.

F. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan angket respon siswa untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi model mental siswa dapat dinyatakan:

- Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi
- Layak digunakan untuk uji coba dengan revisi
- Tidak layak digunakan untuk uji coba

Temanggung, 14 September 2024
Validator


Agus Gufron, S.Pd. Er
NIP.

Lampiran 9 Petunjuk Praktikum**PETUNJUK PRAKTIKUM****AYUNAN BANDUL SEDERHANA**

A. TUJUAN

1. Untuk menentukan periode pada ayunan bandul sederhana berdasarkan percobaan.
2. Untuk menentukan percepatan gravitasi dengan percobaan ayunan bandul sederhana.

B. DASAR TEORI

Gerak harmonik sederhana adalah gerak bolak-balik benda melalui suatu titik keseimbangan tertentu dengan banyaknya getaran benda dalam setiap sekon selalu konstan. Misalnya gerak bandul/bandul fisis, ayunan bandul dan sebagainya. Benda dikatakan melakukan satu getaran jika benda bergerak dari titik di mana benda tersebut mulai bergerak dan kembali lagi ke titik tersebut. Satuan periode adalah sekon. Periode getaran dan percepatan gravitasi pada masing-masing percobaan menggunakan rumus

- Periode getaran

$$T = \frac{t}{n}$$

keterangan :

T : periode (s)

t : waktu (s)

n : banyaknya getaran

- Percepatan gravitasi

Cara menghitung percepatan gravitasi pada ayunan bandul menggunakan rumus :

$$g = 4\pi^2 \frac{l}{T^2}$$

Keterangan :

g : percepatan gravitasi (m/s^2)

l : panjang tali (m)

T : periode (s)

C. ALAT DAN BAHAN

1. Penggaris
2. Busur derajat
3. Tali
4. Statif penyangga
5. Stopwatch
6. Beban



Gambar 1 Rangkaian Ayunan Bandul

D. LANGKAH KERJA

1. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan
2. Mengikat beban dengan menggunakan tali.

3. Menggantung beban 50 gram pada penyangga dengan panjang tali 30 cm
4. Memberi simpangan awal sejauh 30°
5. Menentukan waktu untuk bebaan beresilasi sebanyak 10 kali dengan menggunakan stopwatch.
6. Mengulangi langkah (4) sampai (5) dengan menggunakan panjang tali 40cm, 50cm, dan 60cm.
7. Catat dan hitung data yang diperoleh pada tabel!

E. DATA PENGAMATAN

No	l (m)	n	t (s)	T (s)	f (Hz)	T^2 (s ²)	g (m/s ²)
1	0.3	10					
2	0.4	10					
3	0.5	10					
4	0.6	10					

F. GRAFIK

Gambarkan grafik hubungan antara panjang tali dan periode berdasarkan hasil percobaan!

Lampiran 10 Validasi Petunjuk Praktikum oleh Tim Ahli

LEMBAR VALIDASI

Identifikasi Model Mental Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Materi Getaran

Penulis (Peneliti) : Nisa Awalyah Nur Azidah
 NIM : 1806066051
 Validator : Edy Dharma Anwar, M.Si
 NIP : 1979 0326 200712 1002
 Instansi : UIN Walisongo Semarang

A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap petunjuk praktikum ayunan bandul sederhana. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

B. PETUNJUK

- Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca atau mempelajari petunjuk praktikum ayunan bandul sederhana (*terlampir*).
- Mohon Bapak/Ibu untuk memberikan skor pada setiap pernyataan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom dengan skala penilaian sebagai berikut.
 Skor 5 = Sangat baik
 Skor 4 = Baik
 Skor 3 = Cukup
 Skor 2 = Kurang
 Skor 1 = Sangat kurang
- Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang telah disediakan.

C. INDIKATOR INSTRUMEN VALIDASI

No	Aspek	Skor	Deskripsi
KEBAHASAAN			
1.	Kejelasan informasi	5	(1) Bahasa yang digunakan mudah dipahami (2) Tulisan jelas dan mudah dibaca (3) Kata perintah/petunjuk jelas (4) Kalimat yang digunakan tidak bermakna ganda
		4	Tiga poin yang di atas terpenuhi
		3	Dua poin yang di atas terpenuhi
		2	Satu poin yang di atas terpenuhi

		1	Tidak mencakup semua poin yang disebutkan di atas
2.	Kesesuaian EYD (Ejaan Bahasa Indonesia)	5	(1) Penggunaan ejaan bahasa Indonesia secara benar (2) Kebenaran menggunakan istilah (3) Pemilihan diksi yang tepat (4) Penggunaan tanda baca yang benar
		4	Tiga poin yang di atas terpenuhi
		3	Dua poin yang di atas terpenuhi
		2	Satu poin yang di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua poin yang disebutkan di atas
KEJELASAN			
3.	Kejelasan petunjuk praktikum	5	(1) Kejelasan judul dan tujuan praktikum (2) Kejelasan alat dan bahan yang digunakan dalam praktikum (3) Kejelasan langkah-langkah praktikum (4) Kejelasan materi yang digunakan dalam praktikum
		4	Tiga poin yang di atas terpenuhi
		3	Dua poin yang di atas terpenuhi
		2	Satu poin yang di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua poin yang disebutkan di atas
KESESUAIAN KOMPONEN			
4.	Kesesuaian komponen petunjuk praktikum	5	(1) Kesesuaian judul dengan tujuan praktikum (2) Kesesuaian pemilihan alat dan bahan praktikum (3) Kesesuaian dasar teori (4) Kesesuaian langkah kerja praktikum (5) Kesesuaian tabel pengamatan
		4	Empat poin yang di atas terpenuhi
		3	Tiga poin yang di atas terpenuhi
		2	Dua poin yang di atas terpenuhi
		1	Satu poin yang di atas terpenuhi

D. LEMBAR PENILAIAN

No	Indikator	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
KEBAHASAAN						
1.	Kejelasan informasi					✓
2.	Kesesuaian EYD (Ejaan Bahasa Indonesia)				✓	
KEJELASAN						
3.	Kejelasan petunjuk praktikum					✓
KESESUAIAN KOMPONEN						
4.	Kesesuaian komponen petunjuk praktikum				✓	
Jumlah Skor						

E. KRITIK DAN SARAN

Baik, Majalah Pembelajaran

.....

.....

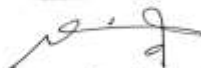
.....

F. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan petunjuk praktikum ayunan bandul sederhana dapat dinyatakan:

- Layak digunakan untuk uji coba coba tanpa revisi
- Layak digunakan untuk uji coba dengan revisi
- Tidak layak digunakan untuk uji coba

Semarang, September 2024
Validator



NIP Edi Paemuri Anwar, M.Si
1990726 200912 1002

LEMBAR VALIDASI

Identifikasi Model Mental Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Materi Getaran

Penulis (Peneliti) : Nisa Awaliyah Nur Azizah
 NIM : 1808066051
 Validator : Rida Herseptianingrum, S.Pd., M.Sc.
 Instansi : UIN Walisongo Semarang

A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap petunjuk praktikum ayunan bandul sederhana. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

B. PETUNJUK

- Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca atau mempelajari petunjuk praktikum ayunan bandul sederhana (*terlampir*).
- Mohon Bapak/Ibu untuk memberikan skor pada setiap pernyataan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom dengan skala penilaian sebagai berikut.
 Skor 5 = Sangat baik
 Skor 4 = Baik
 Skor 3 = Cukup
 Skor 2 = Kurang
 Skor 1 = Sangat kurang
- Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang telah disediakan.

C. INDIKATOR INSTRUMEN VALIDASI

No	Aspek	Skor	Deskripsi
KEBAHASAAN			
1.	Kejelasan informasi	5	(1) Bahasa yang digunakan mudah dipahami (2) Tulisan jelas dan mudah dibaca (3) Kata perintah/petunjuk jelas (4) Kalimat yang digunakan tidak bermakna ganda
		4	Tiga poin yang di atas terpenuhi
		3	Dua poin yang di atas terpenuhi
		2	Satu poin yang di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua poin yang disebutkan di atas

2.	Kesesuaian (Ejaan Indonesia)	EYD Bahasa	5	(1) Penggunaan ejaan bahasa Indonesia secara benar (2) Kebenaran menggunakan istilah (3) Pemilihan diksi yang tepat (4) Penggunaan tanda baca yang benar
			4	Tiga poin yang di atas terpenuhi
			3	Dua poin yang di atas terpenuhi
			2	Satu poin yang di atas terpenuhi
			1	Tidak mencakup semua poin yang disebutkan di atas
KEJELASAN				
3.	Kejelasan petunjuk praktikum		5	(1) Kejelasan judul dan tujuan praktikum (2) Kejelasan alat dan bahan yang digunakan dalam praktikum (3) Kejelasan langkah-langkah praktikum (4) Kejelasan materi yang digunakan dalam praktikum
			4	Tiga poin yang di atas terpenuhi
			3	Dua poin yang di atas terpenuhi
			2	Satu poin yang di atas terpenuhi
			1	Tidak mencakup semua poin yang disebutkan di atas
KESESUAIAN KOMPONEN				
4.	Kesesuaian komponen petunjuk praktikum		5	(1) Kesesuaian judul dengan tujuan praktikum (2) Kesesuaian pemilihan alat dan bahan praktikum (3) Kesesuaian dasar teori (4) Kesesuaian langkah kerja praktikum (5) Kesesuaian tabel pengamatan
			4	Empat poin yang di atas terpenuhi
			3	Tiga poin yang di atas terpenuhi
			2	Dua poin yang di atas terpenuhi
			1	Satu poin yang di atas terpenuhi

D. LEMBAR PENILAIAN

No	Indikator	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
KEBAHASAAN						
1.	Kejelasan informasi					√
2.	Kesesuaian EYD (Ejaan Bahasa Indonesia)					√
KEJELASAN						
3.	Kejelasan petunjuk praktikum					√
KESESUAIAN KOMPONEN						
4.	Kesesuaian komponen petunjuk praktikum					√
Jumlah Skor						

E. KRITIK DAN SARAN

Petunjuk praktikum yang dibuat sudah bagus dan mudah dipahami. Hanya urutannya saja yang perlu diperbaiki. Tujuan, dasar teori, alat dan bahan, langkah kerja, dan terakhir data pengamatan.

F. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan petunjuk praktikum ayunan bandul sederhana dapat dinyatakan:

- Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi
- Layak digunakan untuk uji coba dengan revisi
- Tidak layak digunakan untuk uji coba

Semarang, 26 September 2024

Validator



Rida Herseptianingrum, S.Pd., M.Sc.

Lampiran 11 Hasil Uji Validitas Instrumen Tes

No	Subjek	Nomor Soal										Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	UC-01	4	4	6	5	6	4	6	3	4	4	46
2	UC-02	6	5	6	4	6	4	6	3	5	6	51
3	UC-03	6	6	6	4	4	5	2	4	4	2	43
4	UC-04	4	4	4	2	4	4	0	2	0	2	26
5	UC-05	6	6	6	6	6	6	0	5	4	3	48
6	UC-06	4	2	4	5	2	4	2	2	2	2	29
7	UC-07	4	6	4	4	4	2	2	4	4	0	34
8	UC-08	6	4	6	4	4	4	2	2	4	2	38
9	UC-09	4	4	4	4	4	4	2	4	4	2	36
10	UC-10	5	5	6	6	6	4	2	4	6	4	48
11	UC-11	2	2	2	4	4	4	0	2	0	0	20
12	UC-12	4	6	4	4	2	4	2	2	0	2	30
13	UC-13	6	4	6	6	6	6	0	6	6	0	46
14	UC-14	4	6	6	4	6	2	0	4	6	0	38
15	UC-15	4	5	6	6	6	4	2	3	5	0	41
16	UC-16	4	2	2	4	2	4	2	0	6	2	28
17	UC-17	6	4	4	6	4	6	2	4	4	0	40
18	UC-18	4	4	2	4	2	4	0	4	4	2	30
19	UC-19	2	4	2	4	2	0	2	4	6	0	26
20	UC-20	2	4	4	4	4	4	0	2	4	2	30
	SKOR MAKS	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
Validitas	r tabel	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	
	r hitung	0,76	0,53	0,85	0,59	0,77	0,42	0,44	0,55	0,53	0,48	
	Kriteria	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Invalid	Invalid	Valid	Valid	Valid	

Lampiran 13 Hasil Uji Tingkat Kesukaran

No	Subjek	Nomor Soal										Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	UC-01	4	4	6	5	6	4	6	3	4	4	46
2	UC-02	6	5	6	4	6	4	6	3	5	6	51
3	UC-03	6	6	6	4	4	5	2	4	4	2	43
4	UC-04	4	4	4	2	4	4	0	2	0	2	26
5	UC-05	6	6	6	6	6	6	0	5	4	3	48
6	UC-06	4	2	4	5	2	4	2	2	2	2	29
7	UC-07	4	6	4	4	4	2	2	4	4	0	34
8	UC-08	6	4	6	4	4	4	2	2	4	2	38
9	UC-09	4	4	4	4	4	4	2	4	4	2	36
10	UC-10	5	5	6	6	6	4	2	4	6	4	48
11	UC-11	2	2	2	4	4	4	0	2	0	0	20
12	UC-12	4	6	4	4	2	4	2	2	0	2	30
13	UC-13	6	4	6	6	6	6	0	6	6	0	46
14	UC-14	4	6	6	4	6	2	0	4	6	0	38
15	UC-15	4	5	6	6	6	4	2	3	5	0	41
16	UC-16	4	2	2	4	2	4	2	0	6	2	28
17	UC-17	6	4	4	6	4	6	2	4	4	0	40
18	UC-18	4	4	2	4	2	4	0	4	4	2	30
19	UC-19	2	4	2	4	2	0	2	4	6	0	26
20	UC-20	2	4	4	4	4	4	0	2	4	2	30
	SKOR MAKS	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
T. Kesukaran	Rata-rata	4,35	4,35	4,5	4,5	4,2	3,95	1,7	3,2	3,9	1,75	
	TKS	0,73	0,73	0,75	0,75	0,70	0,66	0,28	0,53	0,65	0,29	
	Kriteria	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	Sedang	Sukar	Sedang	Sedang	Sukar	

Lampiran 15 Hasil Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual	
N		34	
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.0000000	
	Std. Deviation	5.85312439	
Most Extreme Differences	Absolute	.131	
	Positive	.079	
	Negative	-.131	
Test Statistic		.131	
Asymp. Sig. (2-tailed) ^c		.147	
Monte Carlo Sig. (2-tailed) ^d	Sig.	.138	
	99% Confidence Interval	Lower Bound	.129
		Upper Bound	.147

a. Test distribution is Normal.

Lampiran 16 Hasil Uji N-gain**Descriptive Statistics**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Ngain_Score	34	.54	.90	.7277	.10256
Ngain_Persen	34	54.10	89.66	72.7698	10.25650
Valid N (listwise)	34				

Lampiran 17 Nilai *Pretest* dan *Postest*

No	NAMA	Nilai	
		Pre test	Post test
1	ADILLA RIZKY NANDA	39	75
2	AHMAD ILHAM IKHSANUDDIN	44	78
3	AISYAH NUR HABIBAH	42	94
4	ALIA NUR MASFIQA	31	83
5	ALIF ATHAYA HAFIZH MAULANA	33	81
6	ARUNA Wafa SHOBRIYAH	31	86
7	ASSYIVA QULUB MUTHOHAROH	28	86
8	AYUNDA RIZQINA PUTRI	42	89
9	BURHANUDIN ROBBANI	39	75
10	DWIKI SETYO HUTOMO	53	81
11	FEBBY PEVIA INDRIAWATI	36	89
12	HAFSHA FADHILATUSSANI	47	94
13	HANA ARIFAH	33	81
14	HASAN ALI HIDAYATULLOH	44	89
15	INTAN AYU SAKINA	53	89
16	IRFAN MAULANA	56	83
17	KAILA NAKATSA AL AIS	53	89
18	MUAMMAR JIBRIL AL HABIBY	39	86
19	MUHAMMAD ALIF ARRIZKI	50	94
20	MUHAMMAD FADHEL AMRU	39	72
21	MUHAMMAD IYADUL MUTTAQIN	33	72
22	MUHAMMAD YUSUF ABDURROZA	44	81
23	NABILA NASYWA HAURA	31	81
24	NAYLA FATIKHATUL KHUSNA	64	94
25	NURIZQI ANNISA ZANIAR	44	92
26	RIFA MUTI'AH	39	86
27	RIKA WUAYANI AGUSTINA	47	81
28	RITA SAKHI HAFIZAH	53	83
29	ROBIATUS SOFIYAH	33	81
30	SALMA NAFISAH	33	81
31	SHOFI ANWARUL HUSNA	47	92
32	THORIQ HIKAM ABDULLAH	50	86
33	ZAHIRA ALFIRA ROSYADA	36	72
34	ZAHRA NATASHA DIYANTA	36	83

Postest

NO	NAMA	1			2			3			4			5			6			ml	Skor	Nilai
		a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c			
1	ADILLA RIZKY NANDA	2	2	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	27	75	
2	AHMAD ILHAM IKHSANUDDIN	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	2	1	1	2	2	2	28	78	
3	AISYAH NUR HABIBAH	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	34	94	
4	ALIA NUR MASFIQA	2	2	2	2	1	1	2	1	1	2	1	2	2	2	2	2	1	2	30	83	
5	ALIF ATHAYA HAFIZH MAULANA	1	1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	29	81	
6	ARUNA WAFASHOBRIBAH	2	1	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	31	86	
7	ASSYIVA QULUB MUTHOHAROH	1	2	2	2	2	1	2	2	1	2	1	2	2	1	2	2	2	2	31	86	
8	AYUNDA RIZQINA PUTRI	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	32	89	
9	BURHANUDIN ROBBANI	1	2	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	27	75	
10	DWIKI SETYO HUTOMO	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1	2	2	1	29	81	
11	FEBBY PEVIA INDRIAWATI	2	2	2	2	2	1	2	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	32	89	
12	HAFSHA FADHILATUSSANI	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	34	94	
13	HANA ARIFAH	2	1	1	2	2	1	2	2	1	2	1	2	2	1	2	2	1	2	29	81	
14	HASAN ALI HIDAYATULLOH	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	1	2	32	89	
15	INTAN AYU SAKINA	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1	32	89	
16	IRFAN MAULANA	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	2	2	1	2	1	1	30	83		
17	KAILA NAKATSA AL AIS	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	32	89	
18	MUAMMAR IJBRI AL HABIBY	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	1	1	2	2	1	31	86		
19	MUHAMMAD ALIF ARRIZKI	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	34	94		
20	MUHAMMAD FADHEL AMRU	2	2	1	2	2	2	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	26	72		
21	MUHAMMAD IYADUL MUTTAQIN	2	2	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	2	1	2	2	1	26	72		
22	MUHAMMAD YUSUF ABDURROZAK	2	1	2	2	2	1	2	2	1	2	1	1	2	2	1	2	1	29	81		
23	NABILA NASYWA HAURA	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	2	1	2	1	1	2	2	29	81		
24	NAYLA FATIKHATUL KHUSNA	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	34	94		
25	NURIZOI ANNISA ZANIAR	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	33	92		
26	RIFA MUTTAH	2	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	31	86		
27	RIKA WUAYANI AGUSTINA	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	1	29	81		
28	RITA SAKHI HAFIZAH	1	2	2	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	30	83		
29	ROBIATUS SOFIYAH	2	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	2	2	2	29	81		
30	SALMA NAFISAH	2	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	1	2	2	1	29	81		
31	SHOFI ANWARUL HUSNA	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	33	92		
32	THORIQ HIKAM ABDULLAH	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	1	31	86		
33	ZAHIRA ALFIRA ROSYADA	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	2	1	2	2	1	2	2	26	72		
34	ZAHRA NATASHA DIYANTA	2	2	2	2	1	2	2	1	1	1	2	1	2	1	2	2	2	30	83		
	Jumlah	63	60	53	65	58	48	65	54	44	58	55	55	65	57	56	67	53	53			
	Representasi	S	M	D	S	M	D	S	M	D	S	M	D	S	M	D	S	M	D			
	Surface (S)	94%																				
	Matching (M)	83%																				
	Deep (D)	76%																				

Lampiran 19 Hasil Uji Angket

No	NAMA	No Soal					
		1	2	3	4	5	6
1	ADILLA RIZKY NANDA	4	3	3	3	3	5
2	AHMAD ILHAM IKHSANUDDIN	5	2	3	2	3	3
3	AISYAH NUR HABIBAH	3	3	3	3	3	3
4	ALIA NUR MASFIQA	4	3	4	4	4	4
5	ALIF ATHAYA HAFIZH MAULANA	3	4	2	2	3	3
6	ARUNA Wafa SHOBRIYAH	5	4	2	1	3	4
7	ASSYIVA QULUB MUTHOHAROH	4	4	3	4	4	5
8	AYUNDA RIZQINA PUTRI	5	3	3	4	2	5
9	BURHANUDIN ROBBANI	4	2	3	2	2	5
10	DWIKI SETYO HUTOMO	4	3	3	2	3	5
11	FEBBY PEVIA INDRIAWATI	5	5	5	4	4	4
12	HAFSHA FADHILATUSSANI	5	4	3	3	4	4
13	HANA ARIFAH	4	3	3	2	2	2
14	HASAN ALI HIDAYATULLOH	3	4	3	1	4	4
15	INTAN AYU SAKINA	4	5	2	1	2	3
16	IRFAN MAULANA	4	4	2	1	3	2
17	KAILA NAKATSA AL AIS	4	4	3	2	2	3
18	MUAMMAR JIBRIL AL HABIBY	3	3	2	2	4	5
19	MUHAMMAD ALIF ARRIZKI	3	3	2	2	2	4
20	MUHAMMAD FADHEL AMRU	5	3	3	3	3	4
21	MUHAMMAD IYADUL MUTTAQIN	5	3	3	3	3	4
22	MUHAMMAD YUSUF ABDURROZAQ	4	2	2	3	4	2
23	NABILA NASYWA HAURA	3	3	2	2	2	3
24	NAYLA FATIKHATUL KHUSNA	4	3	3	4	3	3
25	NURIZQI ANNISA ZANIAR	5	4	2	4	2	4
26	RIFA MUTI'AH	4	2	3	3	3	3
27	RIKA WUAYANI AGUSTINA	3	2	3	2	1	2
28	RITA SAKHI HAFIZAH	5	2	4	2	3	4
29	ROBIATUS SOFIYAH	5	3	3	2	2	4
30	SALMA NAFISAH	5	4	2	1	2	3
31	SHOFI ANWARUL HUSNA	4	3	2	1	3	5
32	THORIQ HIKAM ABDULLAH	5	3	3	1	4	4
33	ZAHIRA ALFIRA ROSYADA	4	2	2	1	4	4
34	ZAHRA NATASHA DIYANTA	3	3	4	4	4	4
	Jumlah Skor	140	108	95	81	100	126
	Presentase	82%	64%	56%	48%	59%	74%

Lampiran 20 Contoh hasil *Pretest* dan *Posttest*

Pretest

SOAL TES
Identifikasi Model Mental Siswa

Nama : *Rolando Sijayan*
Kelas : *ix F*
No. Presensi : *17*
Mata Pelajaran / Materi : *Fisika / Getaran*
Waktu : *45 Menit*


Petunjuk Pengerjaan

a) Sebelum mengerjakan soal tulis nama, kelas, dan nomor presensi pada lembar yang tersedia!
b) Tulis jawaban secara sistematis dan jelas!

SELAMAT MENGERJAKAN

1. Kerjakan soal dibawah ini pada kolom yang sudah disediakan!

- Apa yang kamu ketahui tentang getaran?
- Bagaimana cara menghitung jumlah getaran pada bandul?
- Perhatikan gambar ayunan bandul berikut!



Berdasarkan gambar jelaskan benda dikatakan bergerak dalam satu kali getaran?

Jawab :

a) getaran adalah gerak yg bergerak pada benda
dalam satu kesatuan ke semua samping

b) 1x gerak h 1x getaran akan pindah ke c
berlawanan c dan A

c) 1x getaran A akan pindah ke B, B ke C, C ke A

2. Kerjakan soal dibawah ini dalam kolom yang sudah disediakan!

- Apa yang kamu ketahui tentang periode getaran?
- Bagaimana cara menghitung periode suatu getaran?
- Jelaskan apa saja yang mempengaruhi periode getaran?

Jawab:

- a.) Periode getaran adalah λ + elastisitas getaran
 b.) ~~amplitudo~~ getaran $a + b + c$
 c.) Banyaknya getaran pada benda

3. Kerjakan soal dibawah ini pada kolom yang sudah disediakan!

- Apakah kamu ketahui tentang frekuensi getaran?
- Bagaimana cara menghitung frekuensi suatu getaran?
- Jelaskan apa saja yang mempengaruhi frekuensi getaran?

Jawab:

- a.) getaran yang memiliki 1 arah.
 b.) frekuensi $\frac{A+B+C}{A \cdot B \cdot C}$
 c.) Lawan arah pada frekuensi

4. Kerjakan soal dibawah ini pada kolom yang sudah disediakan!

- Apakah frekuensi sebanding dengan periode getaran?
- Jelaskan hubungan antara frekuensi dan periode getaran!
- Sebuah benda bergerak dalam selang waktu 50 sekon terjadi 1000 getaran. Hitunglah periode dan frekuensi getaran benda tersebut!

Jawab:

- a.) \rightarrow ya karena getarannya sudah beraturan
 b.) hubungannya \rightarrow berkebalikan karena
~~terbalik~~ sama getarannya
 c.) $P = \frac{1000}{50} = 20$

5. Kerjakan soal dibawah ini pada kolom yang sudah disediakan!

- Apakah percepatan gravitasi mempengaruhi ayunan bandul sederhana?
- Bagaimana cara menghitung percepatan gravitasi secara matematis?
- Dari percobaan ayunan sederhana diperoleh beberapa data antara lain panjang tali 70 cm waktu yang diperlukan untuk melakukan 20 kali getaran adalah 30 detik. Tentukan besar gravitasi bumi di tempat itu!

Jawab :

a.) ya. karena ayunan tak akan semakin cepat

b.) $\frac{\text{Panjang} \times \text{getaran}}{\text{second}}$

c.) $\rightarrow \frac{70 \times 20}{30} = \frac{140}{30} = 4,5 \text{ m}$


6. Kerjakan soal dibawah ini pada kolom yang sudah disediakan!

- Apakah panjang tali mempengaruhi periode ayunan bandul?
- Bagaimana hubungan panjang tali dengan periode ayunan bandul?
- Gambarkan grafik hubungan antara panjang tali dan periode pada ayunan bandul!

Jawab :

a.) semakin panjang tali maka semakin lambat getarannya

b.) banding terbalik

c.) 

Postest

SOAL TES

Identifikasi Model Mental Siswa

Nama : Rohanus Saqyah
 Kelas : XI Pi
 No. Presensi : 17
 Mata Pelajaran / Materi : Fisika / Getaran
 Waktu : 45 Menit

Petunjuk Pengerjaan

a) Sebelum mengerjakan soal tulis nama, kelas, dan nomor presensi pada lembar yang tersedia!
 b) Tulis jawaban secara sistematis dan jelas!

SELAMAT MENERJAKAN

1. Kerjakan soal dibawah ini pada kolom yang sudah disediakan!

- Apa yang kamu ketahui tentang getaran?
- Bagaimana cara menghitung jumlah getaran pada bandul?
- Perhatikan gambar ayunan bandul berikut!

Berdasarkan gambar jelaskan benda dikatakan bergetar dalam satu kali getaran?

Jawab:

a) getaran ada gerakan bolak-balik yang terjadi secara berulang-ulang melalui titik setimbang

b) menghitung jumlah getaran : $n = \frac{t}{T}$

c) benda dikatakan bergetar dalam 1 x getaran ketika dari titik awal dan kembali ke titik awal kembali

2. Kerjakan soal dibawah ini dalam kolom yang sudah disediakan!

- Apa yang kamu ketahui tentang periode getaran?
- Bagaimana cara menghitung periode suatu getaran?
- Jelaskan apa saja yang mempengaruhi periode getaran?

Jawab:

a.) periode nilai waktu yg diperlukan benda yg melakukan gerakan satu getaran penuh

$$b.) T = \frac{t}{n}$$

c.) - Panjang tali semakin panjang tali semakin lambat geraknya
 - jumlah getaran: semakin besar frekuensi semakin kecil periode

3. Kerjakan soal dibawah ini pada kolom yang sudah disediakan!

- 2 Apa yang kamu ketahui tentang frekuensi getaran?
- 1 Bagaimana cara menghitung frekuensi suatu getaran?
- 1 Jelaskan apa saja yang mempengaruhi frekuensi getaran?

Jawab:

a.) frekuensi adalah banyaknya getaran yg dilakukan benda dalam 1 waktu

$$b.) \text{ rumus } f = \frac{n}{t}$$

c.) panjang tali, bobot dan jumlah getaran

4. Kerjakan soal dibawah ini pada kolom yang sudah disediakan!

- 2 Apakah frekuensi sebanding dengan periode getaran?
- 1 Jelaskan hubungan antara frekuensi dan periode getaran!
- 1 Sebuah benda bergerak dalam selang waktu 50 sekon terjadi 1000 getaran. Hitunglah periode dan frekuensi getaran benda tersebut!

Jawab:

a.) tidak

b.) hubungan n periode dan frekuensi berbanding terbalik

$$c.) D_1 = t : 50 \text{ s}$$

$$n = 1000 \text{ getaran}$$

$$D_2 = T, \quad f = \frac{1}{T}$$

$$D_3 = T = \frac{t}{n} = \frac{50}{1000} = 0,05 \text{ s} \quad \left. \vphantom{D_3} \right\} f = \frac{n}{t} = \frac{1000}{50} = 20$$

5. Kerjakan soal dibawah ini pada kolom yang sudah disediakan!
- Apakah percepatan gravitasi mempengaruhi ayunan bandul sederhana?
 - Bagaimana cara menghitung percepatan gravitasi secara matematis?
 - Dari percobaan ayunan sederhana diperoleh beberapa data antara lain panjang tali 70 cm waktu yang diperlukan untuk melakukan 20 kali getaran adalah 30 detik. Tentukan besar gravitasi bumi di tempat itu!

Jawab:

a.) percepatan gravitasi mempengaruhi periode dan frekuensi bandul

$$b.) g = 4\pi^2 \frac{l}{T^2}$$

$$c.) D_1: l = 70 \text{ cm} = 0,7 \text{ m} \quad D_2: T = \frac{t}{n} = \frac{30}{20} = 1,5$$

$$D_1: \begin{matrix} t = 30 \text{ s} \\ n = 20 \times \end{matrix} \quad g = 4\pi^2 \frac{l}{T^2} = 4\pi^2 \frac{0,7}{(1,5)^2} = 4\pi^2 \frac{0,7}{2,25} = 12,26 \text{ m/s}^2$$

6. Kerjakan soal dibawah ini pada kolom yang sudah disediakan!
- Apakah panjang tali mempengaruhi periode ayunan bandul?
 - Bagaimana hubungan panjang tali dengan periode ayunan bandul?
 - Gambarkan grafik hubungan antara panjang tali dan periode pada ayunan bandul!

Jawab:

a.) ya, jika panjang tali bertambah maka periode tali bertambah.

b.) hubungan panjang tali dg periode bandul berbanding lurus, semakin panjang tali, periode semakin besar



Lampiran 21 Contoh Hasil Angket Siswa

ANGKET RESPON SISWA

Untuk mengetahui faktor-faktor penyebab keberhasilan hasil belajar siswa kelas XI/MA
Muhommasiyah 1 Weleri melalui pembelajaran berbasis proyek pada materi getas

Nama : *Alfan Prapriha*

Kelas : *11*

No. Presensi : _____

A. PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

1. Sebelum mengerjakan soal tulis nama, kelas, dan nomor presensi pada lembar yang tersedia!
2. Bacalah pernyataan dibawah ini dengan seksama!
3. Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap paling sesuai dengan diberi tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan dengan skala penilaian sebagai berikut:
Skor 5 : Sangat Setuju
Skor 4 : Setuju
Skor 3 : Cukup Setuju
Skor 2 : Tidak Setuju
Skor 1 : Sangat Tidak Setuju
4. Jawaban terhadap angket tidak akan mempengaruhi nilai atau hal yang lain yang dapat merugikan anda.

B. INDIKATOR SKOR ANGKET

No	Skor	Kriteria	Indikator	
1.	5	Sangat setuju	Merancang, mengamati, mengambil data dan menghitung analisis data praktikum mengenai materi ayunan bandul sederhana di sekolah.	
		4	Setuju	Merancang, mengamati, dan mengambil data praktikum mengenai materi ayunan bandul sederhana di sekolah.
		3	Cukup setuju	Merancang dan mengamati praktikum mengenai materi ayunan bandul sederhana di sekolah.
		2	Tidak setuju	Merancang praktikum mengenai materi ayunan bandul sederhana di sekolah.
		1	Sangat tidak setuju	Tidak menguasai praktikum mengenai materi ayunan bandul sederhana di sekolah.
		2	Saya dapat menjelaskan praktikum materi getas selain ayunan bandul sederhana.	
5	Sangat setuju	Menjelaskan, melakukan, menganalisis dan membuat laporan praktikum materi getas selain ayunan bandul		

		sederhana.	
	4	Setuju	Menjelaskan, melakukan dan menganalisis praktikum materi getaran selain ayunan bandul sederhana.
	3	Cukup setuju	Menjelaskan dan melakukan praktikum materi getaran selain ayunan bandul sederhana.
	2	Tidak setuju	Mengamati praktikum materi getaran selain ayunan bandul sederhana di sekolah.
	1	Sangat tidak setuju	Tidak bisa menjelaskan praktikum materi getaran selain ayunan bandul sederhana.
3	Saya dapat mengimplemestasikan kegiatan yang menggunakan penerapan materi ayunan bandul dalam kehidupan sehari-hari.		
	5	Sangat setuju	Mengamati, menjelaskan, melakukan dan mengevaluasi kegiatan yang menggunakan penerapan materi ayunan bandul dalam kehidupan sehari-hari.
	4	Setuju	Mengamati, menjelaskan, dan melakukan kegiatan yang menggunakan penerapan materi ayunan bandul dalam kehidupan sehari-hari.
	3	Cukup setuju	Mengamati dan menjelaskan kegiatan yang menggunakan penerapan materi ayunan bandul dalam kehidupan sehari-hari.
	2	Tidak setuju	Mengamati kegiatan yang menggunakan penerapan materi ayunan bandul dalam kehidupan sehari-hari.
	1	Sangat tidak setuju	Tidak bisa menjelaskan kegiatan yang menggunakan penerapan materi ayunan bandul dalam kehidupan sehari-hari.
4	Saya dapat mengidentifikasi peristiwa pemanfaatan materi getaran disekitar.		
	5	Sangat setuju	Mengamati, menjelaskan, mengidentifikasi dan menyimpulkan peristiwa pemanfaatan materi getaran disekitar.
	4	Setuju	Mengamati, menjelaskan dan mengidentifikasi peristiwa pemanfaatan materi getaran disekitar.
	3	Cukup setuju	Mengamati dan menjelaskan peristiwa pemanfaatan materi getaran disekitar.
	2	Tidak setuju	Mengamati peristiwa pemanfaatan materi getaran disekitar.
	1	Sangat tidak setuju	Tidak bisa mengidentifikasi peristiwa pemanfaatan getaran disekitar.
5	Saya dapat menerangkan modul mengenai materi ayunan bandul sederhana dan penerapannya.		

	5	Sangat setuju	Mendiskusikan, mencatat, menyimpulkan dan menerangkan modul mengenai materi ayunan bandul sederhana dan penerapannya.
	4	Setuju	Mendiskusikan, mencatat dan menyimpulkan modul mengenai materi ayunan bandul sederhana dan penerapannya.
	3	Cukup setuju	Mendiskusikan dan mencatat modul mengenai materi ayunan bandul sederhana dan penerapannya.
	2	Tidak setuju	Mendiskusikan modul mengenai materi ayunan bandul sederhana dan penerapannya.
	1	Sangat tidak setuju	Tidak bisa menerangkan modul mengenai materi ayunan bandul sederhana dan penerapannya.
6	Saya mendapat penjelasan dari guru mengenai materi ayunan bandul dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.		
	5	Sangat setuju	Menyimak, memperhatikan, mencatat dan menjelaskan kembali penjelasan guru mengenai materi ayunan bandul dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.
	4	Setuju	Menyimak, memperhatikan dan mencatat penjelasan guru mengenai materi ayunan bandul dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.
	3	Cukup setuju	Menyimak dan memperhatikan penjelasan guru mengenai materi ayunan bandul dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.
	2	Tidak setuju	Menyimak penjelasan guru mengenai materi ayunan bandul dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.
	1	Sangat tidak setuju	Tidak mendapat penjelasan guru mengenai materi ayunan bandul dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

C. SOAL PENGISIAN ANGKET

NO	Pernyataan	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Saya dapat menguasai praktikum mengenai materi ayunan bandul sederhana di sekolah.					✓
2.	Saya dapat menjelaskan praktikum materi getaran selain ayunan bandul sederhana.				✓	

3.	Saya dapat mengimplementasikan kegiatan yang menggunakan penerapan materi ayunan bandul dalam kehidupan sehari-hari.		✓				
4.	Saya dapat mengidentifikasi peristiwa pemanfaatan materi getaran diskutar.	✓					
5.	Saya dapat menerangkan modul mengenai materi ayunan bandul sederhana dan penerapannya.		✓				
6.	Saya mendapat penjelasan dari guru mengenai materi ayunan bandul dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.			✓			

Kendal,
Siswa Kelas


Satya Pratomo

ANGKET RESPON SISWA

Untuk mengetahui faktor-faktor penyebab terbimanya modul manual siswa kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Welir melalui pembelajaran berbasis proyek pada materi getaran

Nama : **ADILA R. TIANDA**
 Kelas : **XI**
 No. Presensi : **01**

A. PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

1. Sebelum mengerjakan soal tulis nama, kelas, dan nomor presensi pada lembar yang tersedia!
2. Bacalah pernyataan dibawah ini dengan seksama!
3. Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap paling sesuai dengan diberi tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan dengan skala penilaian sebagai berikut
 Skor 5 : Sangat Setuju
 Skor 4 : Setuju
 Skor 3 : Cukup Setuju
 Skor 2 : Tidak Setuju
 Skor 1 : Sangat Tidak Setuju
4. Jawaban terhadap angket tidak akan mempengaruhi nilai atau hal yang lain yang dapat merugikan anda.

B. INDIKATOR SKOR ANGKET

No	Skor	Kriteria	Indikator
1.	5	Sangat setuju	Merancang, mengamati, mengambil data dan menghitung analisis data praktikum mengenai materi ayunan bandul sederhana di sekolah.
	4	Setuju	Merancang, mengamati, dan mengambil data praktikum mengenai materi ayunan bandul sederhana di sekolah.
	3	Cukup setuju	Merancang dan mengamati praktikum mengenai materi ayunan bandul sederhana di sekolah.
	2	Tidak setuju	Merancang praktikum mengenai materi ayunan bandul sederhana di sekolah.
	1	Sangat tidak setuju	Tidak menguasai praktikum mengenai materi ayunan bandul sederhana di sekolah.
2		Saya dapat menjelaskan praktikum materi getaran selain ayunan bandul sederhana.	
	5	Sangat setuju	Menjelaskan, melakukan, menganalisis dan membuat laporan praktikum materi getaran selain ayunan bandul

		sederhana.	
	4	Setuju	Menjelaskan, melakukan dan menganalisis praktikum materi getaran selain ayunan bandul sederhana.
	3	Cukup setuju	Menjelaskan dan melakukan praktikum materi getaran selain ayunan bandul sederhana.
	2	Tidak setuju	Mengamati praktikum materi getaran selain ayunan bandul sederhana di sekolah.
	1	Sangat tidak setuju	Tidak bisa menjelaskan praktikum materi getaran selain ayunan bandul sederhana.
3	Saya dapat mengimplementasikan kegiatan yang menggunakan penerapan materi ayunan bandul dalam kehidupan sehari-hari.		
	5	Sangat setuju	Mengamati, menjelaskan, melakukan dan mengevaluasi kegiatan yang menggunakan penerapan materi ayunan bandul dalam kehidupan sehari-hari.
	4	Setuju	Mengamati, menjelaskan, dan melakukan kegiatan yang menggunakan penerapan materi ayunan bandul dalam kehidupan sehari-hari.
	3	Cukup setuju	Mengamati dan menjelaskan kegiatan yang menggunakan penerapan materi ayunan bandul dalam kehidupan sehari-hari.
	2	Tidak setuju	Mengamati kegiatan yang menggunakan penerapan materi ayunan bandul dalam kehidupan sehari-hari.
	1	Sangat tidak setuju	Tidak bisa menjelaskan kegiatan yang menggunakan penerapan materi ayunan bandul dalam kehidupan sehari-hari.
4	Saya dapat mengidentifikasi peristiwa pemanfaatan materi getaran disekitar.		
	5	Sangat setuju	Mengamati, menjelaskan, mengidentifikasi dan menyimpulkan peristiwa pemanfaatan materi getaran disekitar.
	4	Setuju	Mengamati, menjelaskan dan mengidentifikasi peristiwa pemanfaatan materi getaran disekitar.
	3	Cukup setuju	Mengamati dan menjelaskan peristiwa pemanfaatan materi getaran disekitar.
	2	Tidak setuju	Mengamati peristiwa pemanfaatan materi getaran disekitar.
	1	Sangat tidak setuju	Tidak bisa mengidentifikasi peristiwa pemanfaatan getaran disekitar.
5	Saya dapat menerangkan modul mengenai materi ayunan bandul sederhana dan pesempunya.		

	5	Sangat setuju	Mendiskusikan, mencatat, menyimpulkan dan menerangkan modul mengenai materi ayunan bandul sederhana dan penerapannya.
	4	Setuju	Mendiskusikan, mencatat dan menyimpulkan modul mengenai materi ayunan bandul sederhana dan penerapannya.
	3	Cukup setuju	Mendiskusikan dan mencatat modul mengenai materi ayunan bandul sederhana dan penerapannya.
	2	Tidak setuju	Mendiskusikan modul mengenai materi ayunan bandul sederhana dan penerapannya.
	1	Sangat tidak setuju	Tidak bisa menerangkan modul mengenai materi ayunan bandul sederhana dan penerapannya.
6	Saya mendapat penjelasan dari guru mengenai materi ayunan bandul dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.		
	5	Sangat setuju	Menyimak, memperhatikan, mencatat dan menjelaskan kembali penjelasan guru mengenai materi ayunan bandul dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.
	4	Setuju	Menyimak, memperhatikan dan mencatat penjelasan guru mengenai materi ayunan bandul dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.
	3	Cukup setuju	Menyimak dan memperhatikan penjelasan guru mengenai materi ayunan bandul dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.
	2	Tidak setuju	Menyimak penjelasan guru mengenai materi ayunan bandul dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.
	1	Sangat tidak setuju	Tidak mendapat penjelasan guru mengenai materi ayunan bandul dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

C. SOAL PENGISIAN ANGKET

NO	Pernyataan	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Saya dapat menguasai praktikum mengenai materi ayunan bandul sederhana di sekolah.				✓	
2.	Saya dapat menjelaskan praktikum materi getaran selain ayunan bandul sederhana.			✓		

3.	Saya dapat mengimponasikan kegiatan yang menggunakan penerapan materi ayunan bandul dalam kehidupan sehari-hari.			✓		
4.	Saya dapat mengidentifikasi peristiwa pembatasan materi getaran di sekitar.			✓		
5.	Saya dapat menerangkan modul mengenai materi ayunan bandul sederhana dan penerapannya.			✓		
6.	Saya mendapat penjelasan dari guru mengenai materi ayunan bandul dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.					✓

Kendal,

Siswa Kelas



Lampiran 22 Contoh Hasil Praktikum

PETUNJUK PRAKTIKUM AYUNAN BANDUL SEDERHANA

Nama kelompok : kels 9. c. 122

Anggota kelompok :

1. Amanda + 1222222222

2. Yana

3. 12121212

4. A R A

5. 12121212

6.

Kelas : XI

A. TUJUAN

1. Untuk menentukan periode pada ayunan bandul sederhana berdasarkan percobaan.
2. Untuk menentukan percepatan gravitasi dengan percobaan ayunan bandul sederhana.

B. DASAR TEORI

Gerak harmonik sederhana adalah gerak bolak-balik benda melalui suatu titik kesetimbangan tertentu dengan banyaknya getaran benda dalam setiap sekon selalu konstan. Misalnya gerak bandul/bandul fisis, ayunan bandul dan sebagainya. Benda dikatakan melakukan satu getaran jika benda bergerak dari titik di mana benda tersebut mulai bergerak dan kembali lagi ke titik tersebut. Satuan periode adalah sekon. Periode getaran dan percepatan gravitasi pada masing-masing percobaan menggunakan rumus

- Periode getaran

$$T = \frac{t}{n}$$

keterangan :

T : periode (s)

t : waktu (s)

n : banyaknya getaran

- Percepatan gravitasi

Cara menghitung percepatan gravitasi pada ayunan bandul menggunakan rumus :

$$g = 4\pi^2 \frac{l}{T^2}$$

Keterangan :

g : percepatan gravitasi (m/s²)

l : panjang tali (m)

T : periode (s)

C. ALAT DAN BAHAN

1. Penggaris
2. Busur derajat
3. Tali
4. Statif penyangga
5. Stopwatch
6. Benda



Gambar 1 Rangkaian Ayunan Bandul

D. LANGKAH KERJA

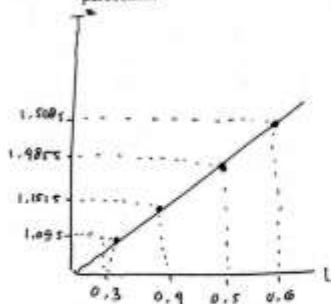
1. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan
2. Mengikat beban dengan menggunakan tali.
3. Menggantung beban 50 gram pada penyangga dengan panjang tali 30 cm
4. Memberi simpangan awal sejauh 30°
5. Menentukan waktu untuk beban beresilasi sebanyak 10 kali dengan menggunakan stopwatch.
6. Mengulangi langkah (4) sampai (5) dengan menggunakan panjang tali 40cm, 50cm, dan 60cm.
7. Catat dan hitung data yang diperoleh pada tabel!

E. DATA PENGAMATAN

No	Panjang tali (m) l	Jumlah getaran n	Waktu (s) t	Periode (s) T	Frekuensi (Hz) f	T^2 (s ²)	Gravitasi (m/s ²) g
1	0,3	10	10,90	1,09 s	0,91 Hz	1,1881	9,99
2	0,4	10	11,51	1,151 s	0,86 Hz	1,3249	11,90
3	0,5	10	14,86	1,486 s	0,67 Hz	2,2059	8,93
4	0,6	10	16,08	1,608 s	0,62 Hz	2,5857	10,39

F. GRAFIK

Gambarkan grafik hubungan antara panjang tali dan periode berdasarkan hasil percobaan!



Lampiran 23 Dokumentasi Penelitian

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas diri

1. Nama Lengkap : Nisa Awaliyah Nur Azizah
2. Tempat & Tgl.Lahir: Sukoharjo, 4 Maret 2000
3. Alamat Rumah : Dk. Sawahan RT 2 RW 13, Desa Karakan, Kab Sukoharjo, Jawa Tengah
4. HP : 088221640595
5. E-Mail : nisaawaliyah15@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. SD N Weru 1
 - b. SMP N 2 Weru
 - c. SMA N 1 Tawang Sari