

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *TEAM ASSISTED
INDIVIDUALIZATION (TAI)* BERBANTUAN LEMBAR KERJA
SISWA (LKS) *PROBLEM SOLVING* POLYA UNTUK
MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP MATERI USAHA
DAN ENERGI**

SKRIPSI

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



Diajukan oleh:
TARA AMALIA REVIASIH
NIM. 1908066058

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2023**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tara Amalia Reviasih

NIM : 1908066058

Jurusan : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *TEAM ASSISTED INDIVIDUALIZATION* (TAI) BERBANTUAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS) *PROBLEM SOLVING* POLYA UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP MATERI USAHA DAN ENERGI

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian atau karya saya sendiri, kecuali bagian lain yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 15 Juni 2023

Pembuat pernyataan,



Tara Amalia Reviasih

NIM 1908066058



PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini :

Judul : PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *TEAM ASSISTED INDIVIDUALIZATION* (TAI) BERBANTUAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS) *PROBLEM SOLVING POLYA* UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP MATERI USAHA DAN ENERGI

Penulis : Tara Amalia Reviasih
NIM : 1908066058

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

Semarang, 26 Juni 2023

DEWAN PENGGUJI

Ketua Sidang/Penguji

Sekretaris Sidang/Penguji

Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd. Muhammad Hani Kusuma, M.Sc.
NIP.197602142008011010 NIP.19703202009121002

Penguji Utama I

Penguji Utama II

Muhammad Ardi Khalif, M.Sc.
NIP.198210092011011010

Affa Ardi Sagatri, M.Pd.
NIP.199004102019032018

Pembimbing I

Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd.
NIP.197602142008011011

NOTA DINAS

Semarang, 15 Juni 2023

Yth. Ketua Program studi Pendidikan fisika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamualaikum Wr.Wb

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

Judul : **PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *TEAM ASSISTED INDIVIDUALIZATION* (TAI) BERBANTUAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS) *PROBLEM SOLVING* POLYA UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP MATERI USAHA DAN ENERGI**

Nama : Tara Amalia Reviasih

NIM : 1908066058

Jurusan : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam siding munaqosah.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Pembimbing



Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd.

NIP. 19760214 200801 1 011

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh fakta bahwa pemahaman konsep siswa kelas X MIPA MAN 1 Kota Semarang masih rendah, hal ini dikarenakan kurangnya pemahaman dasar yang terbukti dari ketuntasan hasil belajar siswa banyak di bawah KKM (75). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis efektivitas model pembelajaran *Team Assisted Individualization* (TAI) berbantuan Lembar Kerja Siswa *problem solving* Polya terhadap pemahaman konsep materi usaha dan energi serta menganalisis peningkatan pemahaman konsep materi usaha dan energi setelah menerapkan model pembelajaran *Team Assisted Individualization* berbantuan Lembar Kerja Siswa *problem solving* Polya. Desain penelitian yang digunakan adalah *pretest-posttest control group design* dan teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *cluster random sampling*. Instrumen penelitian yang digunakan adalah tes dan wawancara. Teknik analisis data yang digunakan adalah uji normalitas, uji homogenitas, uji t dan uji N-Gain. Hasil uji t dengan $t_{\text{tabel}} 2,035$, $t_{\text{hitung}} 5,143$, dan nilai signifikansi 0,000. Nilai $t_{\text{tabel}} < \text{nilai } t_{\text{hitung}}$, sehingga H_{a1} diterima yang berarti bahwa efektivitas pemahaman konsep siswa menggunakan model *Team Assisted Individualization* lebih besar dari pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning*. Peningkatan pemahaman konsep dengan hasil uji N-Gain kelompok eksperimen yaitu 0,45 (kategori sedang) lebih besar dibanding kelompok kontrol yaitu 0,24 (kategori rendah). Kesimpulan hasil penelitian ini adalah efektivitas pemahaman konsep siswa menggunakan model *Team Assisted Individualization* lebih besar dari pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning*. Penerapan model pembelajaran *Team Assisted Individualization* dapat membantu meningkatkan pemahaman konsep siswa.

Kata Kunci : *Team Assisted Individualization (TAI), Lembar Kerja Siswa (LKS) Problem Solving, Pemahaman Konsep*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah robbil alamin segala puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya. Shalawat serta salam semoga dilimpahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW. Alhamdulillah atas izin dan pertolongan-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Penerapan Model Pembelajaran *Team Assisted Individualization* (TAI) Berbantuan Lembar Kerja Siswa (LKS) *Problem Solving* Polya Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Materi Usaha Dan Energi”.

Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana pendidikan pada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang. Perkenankanlah penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak yang telah membantu, baik dalam proses penelitian maupun penyusunan skripsi ini. Ucapan terimakasih ini penulis sampaikan kepada :

1. Prof. Dr. H. Imam Taufiq, M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
2. Dr. H. Ismail, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

yang telah memberikan izin penelitian dalam rangka penyusunan skripsi.

3. Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang sekaligus dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya untuk selalu memberikan bimbingan dan saran sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Heni Sumarti, M.Si., selaku Dosen Wali yang telah memberikan nasihat kepada peneliti selama menjalani perkuliahan.
5. Segenap Dosen, dan Petugas akademik Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang yang telah membantu dalam hal administrasi mengenai kelancaran pengerjaan skripsi.
6. H. Tasimin, S.Ag,M.S.I., selaku Kepala Sekolah di MAN 1 Kota Semarang dan staf yang telah membantu memberikan izin dan fasilitas selama penelitian.
7. Ellya Nur Chasanah, S.Pd, M.Sc., selaku Guru Fisika dan peserta didik kelas X MIPA MAN 1 Kota Semarang yang telah membantu pencapaian keberhasilan dalam penelitian.
8. Orang Tua saya tercinta Bapak Rifai dan Ibu Jumiasih, Adik saya tersayang Lutfi Hakim dan Asif Ikbal Hanif, dan

seluruh keluarga besar saya yang tiada henti memberikan kasih sayang, semangat, dan motivasi, baik moril maupun materil serta tidak pernah henti untuk memberikan doa kepada peneliti dalam mewujudkan cita-cita.

9. Diri sendiri karena percaya pada penulis, melakukan semua kerja keras ini, tidak pernah berhenti, dan tetap menjadi diri sendiri di setiap saat.
10. Teman Bismillah (Rizqa, Syahrir, Wana, Irbah, Nanan, dan Agung), Regita yang selalu menjadi tempat untuk berkeluh kesah, memberikan warna, dan bertukar pikiran selama penyusunan skripsi.
11. Teman PPL MAN 1 Kota Semarang khususnya Mawadatuz Zahro yang selalu memberi semangat dan tempat bertukar pikiran selama penyusunan skripsi.
12. Teman KKN Posko 41 yang memberi dukungan penulisan ketika menulis skripsi ini.
13. Teman-teman Angkatan 2019 yang memberikan pengalaman dan semangat selama belajar di Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang khususnya Kelas PF B
14. Semua pihak dan instansi terkait yang telah membantu selama penelitian ini sampai menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa pengetahuan yang dimiliki masih kurang. Harapan dan doa penulis semoga amal dan jasa

yang terlibat dalam menyelesaikan skripsi ini mendapatkan balasan yang terbaik dari Allah SWT, serta semoga skripsi ini dapat bermanfaat baik bagi penulis maupun pembaca. Aamiin Ya Rabbal Alamin.

Semarang, 15 Juni 2023

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Tara Amalia Reviasih', written in a cursive style.

Tara Amalia Reviasih

NIM. 1908066058

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN KEASLIAN	i
PENGESAHAN	ii
NOTA DINAS	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	9
C. Penambatan Masalah	10
D. Rumusan Masalah	10
E. Tujuan Penelitian	11
F. Manfaat Penelitian	11
BAB II LANDASAN PUSTAKA	13
A. Kajian Teori	13
B. Kajian Penelitian yang Relevan	29
C. Kerangka Berpikir	31
D. Hipotesis Penelitian	33
BAB III METODE PENELITIAN	34

A. Jenis Penelitian	34
B. Tempat dan Waktu Penelitian	35
C. Populasi dan Sampel Penelitian	35
D. Definisi Operasional Variabel	37
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	37
F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen	38
G. Teknik Analisis Data	43
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	46
A. Deskripsi Hasil Penelitian	46
B. Hasil Uji Hipotesis	52
C. Pembahasan	58
D. Keterbatasan Penelitian	69
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	70
A. Simpulan	70
B. Implikasi	70
C. Saran	71
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN	80
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	241

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Langkah-langkah Model TAI	15
Tabel 2.2 Indikator Pemahaman Konsep	21
Tabel 3.1 Kriteria Reliabilitas Soal	40
Tabel 3.2 Kriteria Tingkat Kesukaran	41
Tabel 3.3 Kriteria Daya Pembeda Soal	42
Tabel 3.4 Kriteria Gain Ternormalisasi	45
Tabel 4.1 Hasil Validitas Soal Uji Coba	50
Tabel 4.2 Hasil Daya Pembeda Soal Uji Coba	51
Tabel 4.3 Hasil Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba	52
Tabel 4.4 Hasil Analisis Uji Normalitas	53
Tabel 4.5 Hasil Analisis Uji Homogenitas	54
Tabel 4.6 Hasil Analisis Uji <i>Independent Samples Test</i>	55
Tabel 4.7 Hasil Analisis Uji N-Gain	56
Tabel 4.8 Pemahaman konsep siswa data <i>pretest</i>	57
Tabel 4.9 Pemahaman konsep siswa data <i>posttest</i>	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Seseorang menarik peti di lantai	23
Gambar 2.2 Energi potensial gravitasi	26
Gambar 2.3 Kerangka Berpikir	32
Gambar 3.1 Kerangka <i>pretest-posttest control group design</i>	35
Gambar 4.1 Rata-rata skor pemahaman konsep	64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 SK Penunjukan Pembimbing	80
Lampiran 2 Surat Izin Pra Riset	81
Lampiran 3 Hasil Wawancara Pra Riset	82
Lampiran 4 Surat Izin Riset	85
Lampiran 5 Surat Perohonan Validasi Instrumen	86
Lampiran 6 Soal Uji Coba	87
Lampiran 7 Analisis Uji Validitas Soal	111
Lampiran 8 Analisis Uji Reliabilitas Soal	113
Lampiran 9 Analisis Uji Daya Beda Soal	115
Lampiran 10 Analisis Tingkat Kesukaran Soal	117
Lampiran 11 RPP Kelas Eksperimen	119
Lampiran 12 Lembar Soal <i>Pre Test</i>	137
Lampiran 13 Kisi-Kisi <i>Pre Test</i>	151
Lampiran 14 Lembar Kerja Siswa	158
Lampiran 15 Lembar Penilaian Validasi LKS	171
Lampiran 16 Lembar Validasi Instrumen Tes	173
Lampiran 17 Kisi-Kisi <i>Post Test</i>	175
Lampiran 18 Lembar Soal <i>Post Test</i>	184
Lampiran 19 Lembar Jawab Soal Uji Coba	203
Lampiran 20 Lembar Jawab Kelompok Eksperimen	204
Lampiran 21 Lembar Jawab Kelompok Kontrol	206
Lampiran 22 Lembar Jawab LKS Eksperimen	208
Lampiran 23 RPP Kelas Kontrol	214

Lampiran 24 Uji Normalitas	224
Lampiran 25 Uji Homogenitas	230
Lampiran 26 Uji <i>t-Test</i>	232
Lampiran 27 Uji N-Gain	233
Lampiran 28 Surat Keterangan Telah Penelitian	235
Lampiran 29 Dokumentasi Uji Coba Soal	236
Lampiran 30 Dokumentasi Penelitian	237

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pembelajaran sains memegang tugas yang sangat krusial pada membangun membentuk karakteristik siswa dalam pengembangan sains dan teknologi (Hurriyah, 2017). Syarat ini menuntut pembelajaran sains dengan kualitas yang baik supaya bisa menyertai teknologi di masyarakat dan perkembangan sains. Syarat pembelajaran sains akan kegiatan berpikir bisa sebagai sarana untuk membantu siswa agar bisa menguasai pengetahuan, konsep, dan prinsip-prinsip fisika, mempunyai kecakapan ilmiah, menciptakan pengetahuan dan keterampilan sebagai akibatnya bisa meningkatkan kualitas asal daya insan (Rahmayanti & Setiawan, 2020). Unsur sains yang berperan penting pada pengembangan teknologi masa depan salah satunya adalah fisika. Cara untuk menaikkan ilmu pengetahuan dan teknologi, maka diperlukan proses pembelajaran fisika (Amalia *et al.*, 2016).

Tingkat kemampuan berfikir di masing-masing siswa ada perbedaan, dan adanya kesulitan yang dimiliki siswa dalam memecahkan problem pada pembelajaran fisika,

maka menggunakan keterampilan serta keahlian yang dimiliki seorang pengajar diharapkan mampu menentukan model pembelajaran yang tepat agar siswa bisa menguasai pelajaran sesuai dengan target yang akan dicapai dalam kurikulum (Berliana, 2022). Perubahan dan pembaharuan pada model pembelajaran juga diperlukan dari yang konvensional menjadi model pembelajaran yang lebih berkualitas (Achdiyat & Andriyanti, 2016).

MAN 1 Kota Semarang merupakan Madrasah Aliyah Negeri yang memiliki 4 jurusan yaitu MIPA, IPS, IIK dan IBB. Berdasarkan wawancara bersama salah satu guru fisika MAN 1 Kota Semarang, pembelajaran fisika MAN 1 Kota Semarang sering dilakukan dengan diberi informasi dan masalah menggunakan video untuk dipecahkan. Pemahaman konsep siswa dikatakan masih rendah dikarenakan kurangnya pemahaman dasar yang terbukti dari ketuntasan hasil belajar siswa banyak di bawah KKM. KKM mata pelajaran fisika di MAN 1 Kota Semarang tahun ajaran 2022/2023 yaitu 75. Proses pembelajaran siswa kurang aktif dan lebih sering bertanya kepada temannya yang sudah mengerti dibandingkan dengan guru. Siswa merasa bosan, setidaknya jika diberi variasi model pembelajaran dan media yang digunakan agar

tidak monoton dan siswa lebih antusias dalam proses pembelajaran (Elya, wawancara 15 Desember 2022).

Materi usaha dan energi merupakan salah satu materi yang diajarkan pada semester genap. Materi ini adalah materi dasar yang wajib diberikan kepada siswa (Elya, wawancara 15 Desember 2022). Siswa kurang memahami konsep materi secara individu maka diperlukan bantuan pendidik atau teman lain yang lebih memahami. Pemahaman siswa yang baik terhadap materi usaha dan energi sangat penting. Siswa dengan pemahaman konsep sains yang baik akan mampu memecahkan masalah (Jatmika *et al.*, 2021).

Usaha dan energi adalah mata pelajaran fisika yang penting untuk dipelajari karena ada dalam kehidupan sehari-hari (Husna, 2014). Usaha dan energi merupakan bagian dari mekanika klasik yang berhubungan dengan gerak benda dan penyebabnya (Young, 2002). Materi ini berhubungan erat dengan materi sebelumnya, yaitu Hukum-hukum tentang gerak karena menjadi turunannya. Usaha dan energi juga menjadi bekal menghadapi materi selanjutnya seperti momentum, impuls, dan gerak harmonik (Surya Jatmika *et al.*, 2021).

Salah satu solusi permasalahan tersebut dapat menggunakan model pembelajaran *Team Assisted*

Individualization (TAI) agar pemahaman konsep siswa tercapai dan untuk meminimalisir pengajaran yang kurang efektif. Alasan penggunaan model pembelajaran ini adalah untuk meningkatkan partisipasi siswa, terutama dalam kelompok kecil, karena siswa yang cerdas bertanggung jawab atas siswa yang lemah. Siswa yang cerdas akan mengembangkan pengetahuan dan keterampilannya, sedangkan siswa yang lemah dapat dibantu untuk memecahkan masalah yang dihadapinya (Hasrah, 2019).

Model pembelajaran TAI ini model yang memadukan keunggulan pembelajaran kooperatif dan pembelajaran individual. Ciri-ciri model pembelajaran ini, setiap siswa secara mandiri menelaah materi pembelajaran yang sudah disiapkan oleh guru. Hasil belajar setiap siswa didiskusikan secara berkelompok. Kelompok masing-masing berkerja sama memecahkan problem dan menarik kesimpulan bersama-sama (Mawarni & Amalita, 2019).

Model pembelajaran TAI dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa melalui kerjasama dalam kelompok kecil dan pemberian perhatian individual. Lingkungan dalam pembelajaran TAI, siswa dapat saling membantu dan mendukung satu sama lain dalam

memahami konsep yang sulit, sambil tetap mendapatkan bimbingan dari guru (Rahmayanti & Setiawan, 2020). Adanya interaksi antara siswa yang memiliki tingkat pemahaman yang berbeda, siswa dapat saling belajar dan mengembangkan pemahaman konsep secara lebih baik.

Pemahaman konsep siswa sangat penting dalam pendidikan karena merupakan dasar bagi pembelajaran yang lebih mendalam dan pemecahan masalah. Siswa memiliki pemahaman yang kuat tentang konsep-konsep dasar, dapat membangun pengetahuan baru dengan lebih baik. Pemahaman konsep itu salah satu syarat mutlak yang harus dimiliki oleh setiap siswa untuk mencapai keberhasilan dalam pembelajaran fisika di sekolah (Ulya et al., 2018).

Pengetahuan menyediakan fondasi atau dasar yang diperlukan untuk memahami konsep-konsep yang lebih kompleks. Pentingnya pengetahuan telah dijelaskan berdasarkan Firman Allah SWT dalam Al-Qur'an surat At-Taubah ayat 122:

وَمَا كَانَ الْمُؤْمِنُونَ لِيَنْفِرُوا كَافَّةً ، فَلَوْلَا نَفَرَ مِنْ كُلِّ فِرْقَةٍ مِنْهُمْ طَائِفَةٌ لِيَتَفَقَّهُوا فِي الدِّينِ وَلِيُنذِرُوا قَوْمَهُمْ إِذَا رَجَعُوا إِلَيْهِمْ لَعَلَّهُمْ يَحْذَرُونَ

Artinya: “Tidak sepatutnya bagi mukminin itu pergi semuanya (ke medan perang). Mengapa tidak pergi dari tiap-tiap golongan di antara mereka beberapa orang

untuk memperdalam pengetahuan mereka tentang agama dan untuk memberi peringatan kepada kaumnya apabila mereka telah kembali kepadanya, supaya mereka itu dapat menjaga dirinya.”

Surat At-taubah ayat 122 menyatakan bahwa betapa pentingnya pengetahuan bagi kelangsungan hidup manusia. Manusia akan mengetahui apa yang baik dan buruk, yang benar dan yang salah, yang membawa manfaat dan yang membawa mudarat dengan adanya pengetahuan. Tidak hanya itu, bahkan Al-Qur'an memposisikan manusia yang memiliki pengetahuan pada derajat yang tinggi (Shihab, 2003).

Penerapan model pembelajaran kooperatif TAI dalam proses pembelajaran perlu didukung dengan media pembelajaran, salah satunya yaitu LKS. Lembar Kerja Siswa (LKS) ini berisi petunjuk tentang tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh siswa yang mencakup kompetensi dasar yang dicapai (Hidajat, 2022). Pemanfaatan lembar kerja ini dipilih karena materi usaha dan energi berisi konsep dan perhitungan yang kompleks. Lembar Kerja Siswa diharapkan agar siswa dapat meningkatkan pemahaman konsep dengan mengerjakan tugas LKS. Pembelajaran dengan LKS lebih efektif dibandingkan pembelajaran yang diajarkan

dengan menggunakan metode konvensional karena siswa terlibat aktif dalam pembelajaran dan guru dapat mengidentifikasi tujuan pembelajaran yang dapat dicapai melalui pembelajaran (Sari *et al.*, 2018).

Terdapat berbagai macam inovasi baru yang dapat diterapkan dalam penulisan LKS diantaranya memadukan LKS dengan metode *problem solving* Polya. Metode *problem solving* Polya dirasa cukup tepat untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep, karena melalui metode ini diberikan prosedur pemecahan masalah. LKS yang berfokus pada *problem solving* Polya dapat membantu meningkatkan pemahaman konsep. Dalam memecahkan masalah fisika, siswa perlu mengembangkan pemahaman konsep. LKS *problem solving* Polya yang baik berisi langkah-langkah sistematis untuk memecahkan masalah. Langkah-langkah yang diikuti secara teratur, siswa akan belajar untuk memecahkan masalah dengan cara yang sistematis dan efektif. Pemecahan masalah melalui pemahaman konsep, siswa akan belajar untuk menghubungkan konsep-konsep fisika dengan pengaplikasiannya (Hadinurdina, 2018).

Lembar kerja siswa *problem solving* Polya dapat membantu siswa untuk memahami dan mengaplikasikan

konsep fisika secara lebih efektif. Media ini dimaksudkan dapat melatih siswa untuk menemukan dan mengembangkan proses belajar mengajar, dan menjadi alat bantu bagi guru dan siswa dalam melaksanakan proses belajar mengajar. Pembelajaran di sekolah perlu menggunakan perangkat pembelajaran, salah satunya adalah LKS yang dikembangkan oleh guru sebagai fasilitator dan panduan pembelajaran, agar siswa dapat berinisiatif dalam belajar dan mengajar (Prasetyo *et al.*, 2018).

Penelitian yang dilakukan oleh Sutiningsih (2021) mengenai model pembelajaran TAI untuk meningkatkan motivasi belajar. Penelitian ini menunjukkan hasil tes yang dilaksanakan pada setiap siklus mengalami kenaikan. Persamaan penelitian ini terhadap penggunaan model pembelajaran TAI. Perbedaannya terdapat pada materi yang digunakan dan tujuan penelitian, penelitian ini menganalisis peningkatan motivasi belajar sedangkan peneliti menganalisis peningkatan pemahaman konsep.

Penelitian yang dilakukan oleh Rahmayanti *et al.*, (2020) yang berhasil membuktikan adanya selisih peningkatan nilai rata-rata pemahaman konsep. Hasil nilai rata-rata pemahaman konsep pada kelas eksperimen 52,69 dan kelas kontrol sebesar 22,75.

Persamaannya yaitu tujuan penelitian penerapan model TAI pada pemahaman konsep. Perbedaannya terdapat pada materi yang digunakan.

Menurut Sari *et al.*, (2018) melakukan penelitian mengenai model pembelajaran TAI dilengkapi LKS untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan prestasi belajar. Penelitian ini menunjukkan hasil persentase kemampuan berpikir kritis meningkat. Persamaannya pada model pembelajaran TAI berbantuan LKS. Perbedaannya terdapat pada materi dan tujuannya. Tujuan yang akan dilakukan peneliti untuk meningkatkan pemahaman konsep.

Berdasarkan uraian tersebut, dilakukan penelitian dengan tujuan untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa menggunakan model pembelajaran *Team Assisted Individualization* berbantuan lembar kerja siswa *problem solving* Polya materi usaha dan energi.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang permasalahan, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah yang diteliti yaitu sebagai berikut:

1. Kurangnya inovasi model pembelajaran yang diterapkan guru

2. Kurangnya penggunaan media pembelajaran yang digunakan guru
3. Pemahaman konsep fisika siswa masih rendah

C. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah digunakan untuk menghindari adanya pelebaran pokok masalah atau penyimpangan permasalahan, sehingga penelitian ini dapat terarah, memudahkan dalam mencapai tujuan penelitian dan pembahasan hasil penelitian. Beberapa permasalahan yang dibatasi dalam penelitian ini yaitu:

1. Penelitian ini akan dilakukan pada kelas X MIPA MAN 1 Kota Semarang
2. Penelitian ini akan dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2022/2023
3. Fokus penelitian ini pada penerapan model pembelajaran *Team Assisted Individualization* berbantuan lembar kerja siswa *problem solving* Polya untuk meningkatkan pemahaman konsep materi usaha dan energi.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana efektivitas model pembelajaran *Team Assisted Individualization* berbantuan lembar kerja

siswa *problem solving* Polya terhadap pemahaman konsep materi usaha dan energi?

2. Bagaimana peningkatan pemahaman konsep siswa menggunakan model pembelajaran *Team Assisted Individualization* berbantuan lembar kerja siswa *problem solving* Polya materi usaha dan energi?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk menganalisis efektivitas model pembelajaran *Team Assisted Individualization* berbantuan lembar kerja siswa *problem solving* Polya terhadap pemahaman konsep materi usaha dan energi
2. Untuk menganalisis peningkatan pemahaman konsep materi usaha dan energi setelah menerapkan model pembelajaran *Team Assisted Individualization* berbantuan lembar kerja siswa *problem solving* Polya.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diharapkan dalam penelitian ini adalah

- 1) Bagi peneliti, untuk meningkatkan kreativitas dan keterampilan dalam memilih model dan media pembelajaran yang digunakan dalam praktek mengajar.

- 2) Bagi sekolah, dapat memberikan masukan bagi sekolah dalam upaya meningkatkan pemahaman konsep dan penerapan model pembelajaran fisika yang lebih baik.
- 3) Bagi guru, sebagai bahan pertimbangan dan informasi bagi guru dalam memilih model dan media pembelajaran yang sesuai, efektif dan efisien dalam kegiatan belajar mengajar sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa.
- 4) Manfaat bagi peserta didik, dengan penerapan model pembelajaran *Team Assisted Individualization* berbantuan lembar kerja siswa *problem solving* Polya diharapkan dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi usaha dan energi.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Model Pembelajaran TAI

a. Pengertian model pembelajaran TAI

Model TAI didefinisikan sebagai perpaduan antara model pembelajaran individu dan kooperatif, dimana masing-masing siswa dituntut untuk bertanggung jawab terhadap kegiatan pembelajaran serta tugas kelompok yang diberikan. Siswa yang berkemampuan tinggi diminta untuk membantu siswa yang berkemampuan rendah (Hurriyah, 2017).

Model pembelajaran TAI yang dikembangkan oleh Robert E. Slavin dalam karyanya *Cooperative Learning: Theory, Research and Practice* menjelaskan bahwa dasar dari pemahaman konsep siswa diperoleh dari pengetahuan dan pengalaman yang dibawa siswa sebelum masuk kelas.

Slavin membuat metode pembelajaran dengan beberapa alasan. Pertama, model ini mengombinasikan keunggulan pembelajaran

kooperatif dan program pengajaran individual. Kedua, model ini memberikan tekanan pada efek sosial dari belajar kooperatif. Ketiga, model TAI menjadi solusi memecahkan masalah dalam proses pengajaran, misalnya dalam hal kesulitan belajar siswa secara individual (Suyitno,2002). Alasan Slavin merencanakan model ini untuk menyesuaikan pengajaran dengan perbedaan individu yang berkaitan dengan kemampuan siswa dan prestasi siswa (Slavin, 2010).

b. Komponen model pembelajaran TAI

Delapan komponen model TAI:

- 1) *Placement Test*, yaitu siswa diberikan *pre-test* untuk mengukur pemahaman awal siswa sebelum kegiatan pembelajaran berlangsung.
- 2) *Teams*, yaitu siswa dibagi menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 4 sampai 5 orang yang dipilih secara acak atau heterogen
- 3) *Teaching Group*, yaitu guru memberikan penjelasan materi usaha energi kepada siswa sesuai dengan KI dan KD.
- 4) *Student Creative*, yaitu guru memberikan tugas kelompok untuk memupuk rasa tanggung jawab siswa dalam kelompok.

- 5) *Team Study*, yaitu masing-masing siswa diberi tugas secara individu kemudian dibahas dalam kelompok.
 - 6) *Facts Test*, artinya pelaksanaan tes berdasarkan kemampuan yang diperoleh siswa setelah perlakuan.
 - 7) *Team Score and Team Recognition*, yaitu pemberian skor dan penghargaan terhadap siswa yang berkemampuan tinggi.
 - 8) *Whole Class Units*, yaitu guru melakukan evaluasi pembelajaran dan menarik kesimpulan.
- a. Langkah-langkah model TAI ditunjukkan pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Langkah-langkah Model TAI

Tahap	Kegiatan
<i>Placement test</i>	Siswa melakukan <i>pre-test</i>
<i>Teams</i>	Guru membagi kelompok yang terdiri dari 4-5 siswa yang dipilih secara acak atau heterogen tetapi harmonis, kemudian menjelaskan pola kerja sama kelompok.
<i>Teaching Group</i>	Guru menjelaskan materi pembelajaran dan pemberian tugas berupa LKS.
<i>Student Creative</i>	Siswa belajar mandiri dan mengerjakan tugas secara individu.

Tahap	Kegiatan
<i>Team Study</i>	Siswa mengoreksi dan mendiskusikan hasil jawaban dengan teman satu kelompok kemudian mempresentasikan hasil diskusinya sementara kelompok lain memberi tanggapan.
<i>Whole Class Unit</i>	Guru melakukan evaluasi pembelajaran
<i>Facts Test</i>	Guru memberikan <i>post-test</i> untuk dikerjakan secara individu.
<i>Team Score and Team Recognition</i>	Guru memberikan hasil <i>test</i> dan <i>reward</i> .

(Slavin, 2010)

b. Kelebihan dan kelemahan model TAI

1) Kelebihan Model Pembelajaran TAI

- a) Menumbuhkan sikap kerja sama dalam kelompok.
- b) Melatih siswa untuk saling berbagi informasi, pengetahuan, dan tukar pikiran.
- c) Menumbuhkan sikap tanggung jawab pada kelompok dalam menyelesaikan masalah.
- d) Mengintegrasikan aspek kognitif dan afektif dalam pengembangannya.

- e) Melibatkan siswa agar aktif dalam proses belajar (Hurriyah, 2017).
- 2) Kelemahan Model Pembelajaran TAI
- a) Siswa yang berkemampuan rendah akan bergantung pada siswa yang berkemampuan tinggi.
 - b) Tidak ada persaingan antar kelompok.
 - c) Siswa yang malu bertanya dengan temannya akan sulit memahami materi.
 - d) Hasil diskusi kurang sempurna yang disebabkan perbedaan pendapat dan pengetahuan saat diskusi (Istarani dan Ridwan, 2014).

2. Lembar Kerja Siswa (LKS) *Problem Solving* Polya

Penelitian ini, difokuskan pada penerapan model TAI berbantuan LKS *problem solving* Polya yang digunakan siswa untuk melakukan serangkain kegiatan pemecahan persoalan dalam meningkatkan pemahaman konsep. LKS yang akan digunakan mencakup petunjuk pengerjaan, KD, tujuan pembelajaran, ringkasan materi, serta tugas kelompok (Hidajat, 2022).

Seiring dengan perkembangan IPTEK, siswa dituntut untuk mampu memahami konsep sehingga

dibutuhkan LKS untuk mengatasi permasalahan tersebut, salah satunya adalah LKS *problem solving* Polya. LKS *problem solving* Polya dirancang untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep siswa dalam memecahkan soal yang diberikan (Hidayat & Irawan, 2017). LKS *problem solving* Polya akan diberikan dalam proses pembelajaran Fisika dengan model pembelajaran TAI sesuai dengan komponen-komponen pembelajaran TAI.

Model Polya terdiri dari empat langkah utama yang harus diikuti siswa dalam memecahkan masalah. Langkah-langkah ini meliputi pemahaman masalah, perencanaan, pelaksanaan, dan pengecekan kembali.

Lembar Kerja Siswa *problem solving* Polya adalah alat yang digunakan guru untuk membantu siswa melalui langkah-langkah Model Polya. Lembar kerja ini biasanya berisi panduan langkah-langkah, ruang kosong untuk siswa menulis solusi mereka, dan pertanyaan yang memandu pemikiran mereka.

Lembar Kerja Siswa *problem solving* Polya membantu siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah,. Dengan mengikuti pendekatan sistematis

ini, siswa dapat lebih efektif dalam memecahkan masalah dan mengaplikasikan konsep-konsep yang dipelajari.

a. Pengertian LKS

LKS adalah lembaran kertas yang memuat materi, rangkuman dan petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh siswa dengan mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai (Sari *et al.*, 2018). LKS merupakan pengganti yang layak untuk membantu siswa memahami konsep dan membangun konsep sendiri. Lembar Kerja Siswa merupakan bahan ajar yang digunakan siswa untuk memecahkan masalah (Ariestika *et al.*, 2015).

b. Tujuan LKS

Tujuan pembuatan Lembar Kerja Siswa, yaitu:

- 1) Diharapkan mampu meningkatkan keefektifan kegiatan belajar mengajar sehingga mampu mencapai tujuan pembelajaran.
- 2) Menyajikan bahan ajar yang memudahkan siswa untuk berinteraksi dengan materi yang diberikan.

3) Menyajikan tugas-tugas yang mengingatkan penugasan siswa terhadap materi yang diberikan.

c. Manfaat LKS

- 1) Bagi guru, dapat dijadikan sebagai bahan ajar
- 2) Bagi siswa, dapat membantu siswa dalam memahami materi pelajaran

3. Pemahaman Konsep

Pemahaman atau komprehensi adalah tingkat kemampuan yang mengharapkan pembelajar mampu memahami arti atau konsep, situasi, serta fakta yang diketahuinya. Pemahaman menduduki posisi yang sangat penting dan strategis dalam aktivitas belajar, karena merupakan rekonstruksi makna dari hubungan-hubungan, bukan hanya sekedar proses asimilasi dari pengetahuan yang sudah dimiliki sebelumnya (Hurriyah, 2017).

Konsep adalah alat yang digunakan untuk mengorganisasikan pengetahuan dan pengalaman ke dalam banyak macam indikator (Tarmizi et al., 2017). Konsep fisika terbentuk sebagai hasil abstraksi dan generalisasi dari suatu pengamatan. Konsep dalam fisika merupakan gagasan atau ide mengenai suatu materi, pengalaman, peristiwa suatu

objek. Konsep tersebut diabstraksikan secara tetap sehingga memudahkan manusia untuk mengadakan komunikasi dan berfikir (Sulistiyono *et al.*, 2019). Pemahaman konsep adalah suatu jenjang ranah kognitif yang menunjukkan kemampuan siswa dalam menjelaskan hubungan yang sederhana antara fakta dengan konsep dari suatu materi (Farida *et al.*, 2019).

Bloom menyatakan ada 7 indikator yang dikembangkan dalam tingkatan proses kognitif pemahaman (*understanding*), yaitu interpretasi, mencontohkan, mengklasifikasikan, menggeneralisasikan, inferensi, membandingkan dan menjelaskan (Hurriyah, 2017). Indikator pemahaman konsep seperti ditunjukkan dalam Tabel 2.2.

Tabel 2.2 indikator Pemahaman Konsep

Indikator	Aspek	Definisi
Interpretasi (<i>understanding</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Klarifikasi • Paraphrasing • Mewakikan • Menerjemahkan 	Mengubah dari bentuk yang satu ke bentuk yang lain
Mencontohkan (<i>exemplifying</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Menggambarkan 	Menemukan contoh khusus atau ilustrasi dari suatu konsep

Indikator	Aspek	Definisi
Mengklasifikasikan (<i>classifying</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Mengkatagorisikan • Subsuming 	Menentukan sesuatu yang dimiliki oleh suatu kategori
Menggeneralisasikan (<i>summarizing</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Mengabstraksikan • Menggeneralisasikan 	Pengabstrakan tema-tema umum atau poin-poin utama
Inferensi (<i>inferring</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • menyimpulkan • mengekspolasikan • menginterpolasikan • memprediksikan 	Penggambaran kesimpulan logis dari informasi yang disajikan
Membandingkan (<i>comparing</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • mengontraskan • memetakan • menjodohkan 	Mencari hubungan antara dua ide, objek atau hal yang serupa
Menjelaskan (<i>explaining</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • mengkontruksi 	Mengkontruksi model sebab akibat dari satu system

(Anderson *et al.*, 2001)

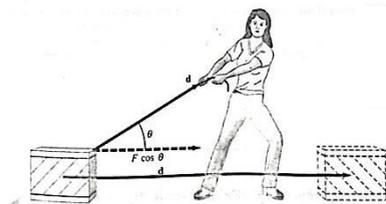
4. Materi Usaha dan Energi

a. Pengertian Usaha

Kata usaha atau kerja memiliki berbagai arti pada bahasan sehari-hari. Kerja dalam fisika diberi arti yang spesifik untuk mendeskripsikan apa yang dihasilkan oleh gaya ketika ia bekerja

pada benda tersebut bergerak dalam jarak tertentu. Usaha yang dilakukan pada sebuah benda adalah gaya yang konstan (Konstan dalam hal besar dan arah) didefinisikan sebagai hasil kali besar perpindahan dengan komponen gaya yang sejajar dengan perpindahan (Giancoli, 2001). Usaha adalah energi yang dipindahkan ke atau dari sebuah objek karena adanya gaya yang berkerja pada objek tersebut. Energi yang dipindahkan ke objek adalah usaha positif dan energi yang dipindahakan dari benda adalah usaha negatif (Halliday, 2005).

b. Rumus Usaha



Gambar 2.1 Seseorang sedang menarik sebuah peti sepanjang lantai
(Giancoli, 2001)

Gambar 2.1 menunjukkan seseorang sedang menarik sebuah peti sepanjang lantai.

Berdasarkan gambar 2.1 usaha dapat dirumuskan secara matematis pada persamaan 2.1.

$$W = Fd \cos \theta \quad (2.1)$$

Keterangan:

F = Gaya yang bekerja pada benda (N)

d = Jarak yang ditempuh/perpindahan benda (m)

θ = Sudut antara gaya F dengan perpindahan d

W = Usaha (Joule)

F adalah besar gaya konstan, d adalah besar perpindahan benda, dan θ adalah sudut antara arah dan perpindahan. Faktor $\cos \theta$ muncul karena $F \cos \theta$ ($= F_{\parallel}$) adalah komponen F yang sejajar dengan d . Kerja merupakan besaran skalar hanya mempunyai besar. SI usaha dinyatakan dalam newton-meter. Diberikan nama khusus untuk satuan ini yaitu joule (Giancoli, 2001).

Penting untuk dipahami bahwa usaha adalah besaran *scalar*, dan usaha juga dapat bernilai positif, negatif, atau nol (Tipler, 1998). Untuk gaya yang bekerja berlawanan arah terhadap perpindahan benda maka usahanya bernilai negatif. Usaha bernilai nol jika gaya tegak lurus terhadap perpindahan.

c. Penerapan Usaha

Usaha dalam Al-Qur'an juga disinggungkan pada Q.S Ar-Rahman ayat 60 berbunyi:

هَلْ جَزَاءُ الْإِحْسَانِ إِلَّا الْإِحْسَانُ

Artinya: "Tidak ada balasan kebaikan kecuali kebaikan (Pula)".

Secara harfiah dapat diartikan bahwa munculnya balasan kebaikan merupakan hasil dari tindakan. Ayat ini tersirat pula makna dari pemberian dan balasan potensi yang dimiliki suatu benda. Tujuan dari ayat tersebut supaya proses belajar mempunyai usaha yang maksimal dan memanfaatkan semua komponen seperti berbagai potensial yang ada pada diri manusia (Shihab, 2003)

d. Energi

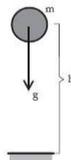
Energi dapat didefinisikan sebagai kemampuan untuk melakukan usaha (Giancoli, 2001). Energi merupakan besaran skalar yang terkait dengan keadaan-keadaan benda atau sistem. Satuan energi dalam SI adalah Joule (Halliday, 2005). Energi dibagi menjadi dua jenis, yaitu energi potensial dan energi kinetik.

1. Energi potensial

Energi potensial adalah energi yang berhubungan dengan posisi suatu benda dan dapat dibagi menjadi dua jenis yaitu:

1) Energi Potensial Gravitasi

Energi potensial gravitasi adalah energi potensial yang berhubungan dengan berat dan ketinggian suatu benda relatif terhadap tanah.



Gambar 2.2 Energi potensial gravitasi
(Fisikazone.com)

Misal, sebuah batu yang memiliki massa m jatuh pada ketinggian h yang diakibatkan dari gaya gravitasi g , maka secara matematis energi potensial gravitasi dinyatakan pada persamaan 2.2.

$$E_p = m g h \quad (2.2)$$

2) Energi Potensial Pegas

Energi potensial pegas adalah jenis energi yang dimiliki oleh pegas yang ditekan atau ditarik dari posisi

kesetimbangannya. Energi ini disimpan dalam pegas dan dapat dilepaskan saat pegas dikembalikan ke posisi semula. Rumus energi potensial pegas menggunakan persamaan 2.3.

$$Ep = \frac{1}{2}kx^2 \quad (2.3)$$

(Halliday, 2010)

2. Energi Kinetik

Energi kinetik adalah energi yang dimiliki oleh benda karena gerakanya atau kecepatannya. Rumus energi kinetik menggunakan persamaan 2.4.

$$Ek = \frac{1}{2}mv^2 \quad (2.4)$$

(Giancoli, 2001)

e. Energi Mekanik

Energi mekanik didefinisikan sebagai jumlah antara energi potensial dengan energi kinetik. Secara matematis, energi mekanik dinyatakan pada persamaan 2.5.

$$EM = Ep + Ek \quad (2.5)$$

Contohnya, yaitu buah yang jatuh dari pohonnya.

f. Hukum Kelestarian Energi Mekanik

Bunyi dari hukum kelestarian energi mekanik adalah jika hanya gaya-gaya konservatif saja yang bekerja pada sebuah sistem, energi mekanik total sistem tidak akan berkurang atau bertambah di dalam proses—energi mekanik tersebut bersifat terkonservasikan. Secara matematis dinyatakan pada persamaan 2.6.

$$EM_2 = EM_1 = \text{konstan} \quad (2.6)$$

(Giancoli, 2014)

g. Penerapan Energi

Penerapan energi potensial dan energi kinetik dalam kehidupan sehari-hari, antara lain yaitu:

- 1) Prinsip energi potensial dan energi kinetik pada Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA).
- 2) Prinsip energi potensial pada Timbangan.
- 3) Prinsip energi kinetik, saat elektron bergerak mengelilingi bumi.

Energi dalam Al-Qur'an disinggungkan dalam Q.S Ar-Rum ayat 46 yang berbunyi:

وَمِنْ آيَاتِهِ أَنْ يُرْسِلَ الرِّيحَ مُبَشِّرَاتٍ وَلِيَذِّقَكُمْ مِنْ رَحْمَتِهِ
وَلِتَجْرِيَ الْفُلُكُ بِأَمْرِهِ وَلِتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ وَلِعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ

Artinya: “Dan di antara tanda-tanda (kebesaran)-Nya adalah bahwa Dia mengirimkan angin

sebagai pembawa berita gembira dan agar kamu merasakan sebagian dari rahmat-Nya dan agar kapal dapat berlayar dengan perintah-Nya dan (Juga) agar kamu dapat mencari sebagian dari karunia-Nya, dan agar kamu bersyukur” (QS. Ar-Rum 30: Ayat 46).

Dalam Al-Qur’an surat Ar-Rum ayat 46 dijelaskan bahwa angin sangat berfungsi dalam kehidupan manusia, atas izin Allah SWT angin dapat menjalankan kapal (Perahu) untuk berlayar sehingga manusia dapat menggunakan kapal (Perahu) sebagai alat transportasi. Prinsip layar kapal (Perahu), angin bisa digunakan menjadi energi untuk menggerakkan kapal (Shihab, 2003).

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Penelitian yang dilakukan oleh Ulya, dkk (2018) yang berhasil membuktikan adanya pengaruh model pembelajaran *Team Assisted Individualization* terhadap pemahaman konsep fisika siswa. Persamaan penelitian ini dengan peneliti adalah pada model pembelajaran dan pemahaman konsep fisika siswa. Perbedaannya adalah media yang digunakan.

Penelitian Rahmayanti, dkk (2020) tentang pengaruh model TAI terhadap pemahaman konsep dan

keterampilan generik sains siswa. Penelitian ini menunjukkan hasil untuk pemahaman konsep pada kelas eksperimen diperoleh selisih, sebesar 48,29 dan kelas kontrol sebesar 13,67. Persamaan dengan peneliti adalah tujuan penelitian yaitu pada peningkatan pemahaman konsep. Perbedaannya terletak di materi pembelajaran dan media pembelajaran.

Penelitian yang dilakukan oleh Naba (2020) bertujuan untuk meningkatkan prestasi belajar menggunakan model TAI. Perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan peneliti yaitu media pembelajarannya menggunakan LKS *problem solving* dan tujuannya untuk meningkatkan pemahaman konsep. Persamaannya terletak pada model pembelajaran.

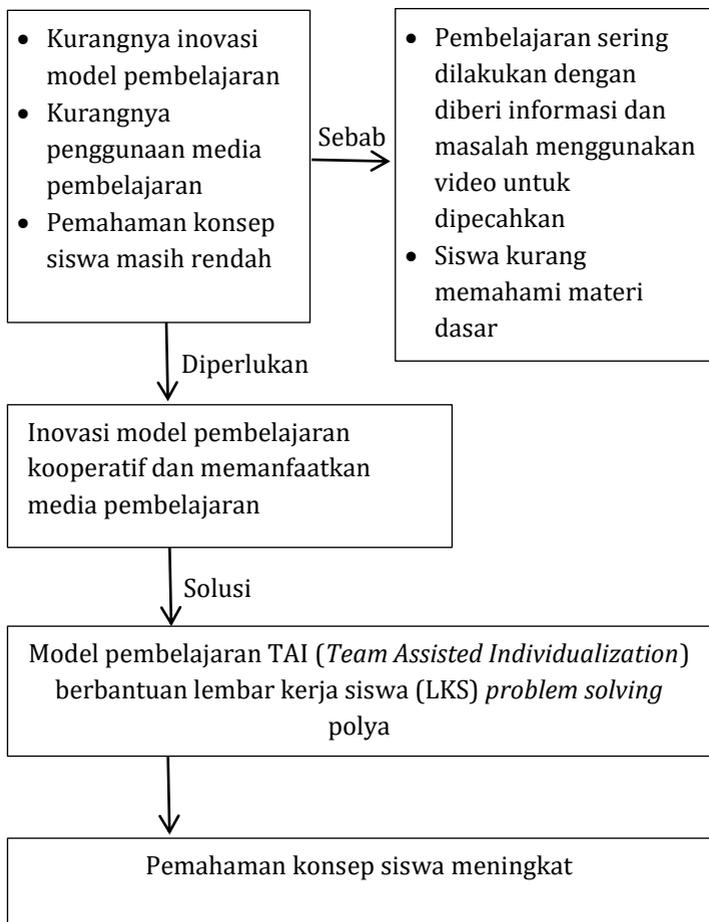
Penelitian Sabillah, dkk (2019) melakukan penelitian yang bertujuan untuk untuk mengetahui cara meningkatkan hasil belajar dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe TAI berbantuan LKPD. Kesamaan dengan penelitian yang dilakukan peneliti adalah mengenai model pembelajaran. Perbedaannya yaitu media pembelajaran yang digunakan, penelitian ini menggunakan LKPD sedangkan peneliti menggunakan LKS *problem solving* Polya.

Penelitian yang dilakukan oleh Taufik, dkk (2021) melakukan penelitian tentang pengaruh model pembelajaran *Team Assisted Individualization* terhadap motivasi belajar siswa. Persamaan penelitian ini terhadap penelitian yang akan dilakukan adalah penggunaan model pembelajaran *Team Assisted Individualization*. Perbedaan penelitian tersebut dengan penelitian yang dilakukan peneliti yaitu materi yang digunakan, penelitian ini dalam bidang kimia sedangkan peneliti dalam bidang fisika. Perbedaan lainnya pada tujuan penelitian yang dilakukan penelitian ini terhadap motivasi belajar sedangkan peneliti untuk meningkatkan pemahaman konsep.

C. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir adalah model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah inti (Sugiyono, 2019). Proses pembelajaran fisika seharusnya dilakukan secara optimal. Namun kenyataannya berbeda dengan apa yang diharapkan dilapangan. Kemampuan sebagian siswa dalam memahami fisika masih sangat rendah, hal itu dibutuhkan inovasi model pembelajaran dan memanfaatkan model pembelajaran. Penerapan model *Team Assisted Individualization* (TAI) berbantuan media

pembelajaran berupa Lembar Kerja Siswa *problem solving* Polya agar dapat meningkatkan pemahaman konsep. Kerangka berpikir penelitian ini ditunjukkan pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Kerangka Berpikir

D. Hipotesis Penelitian

Ho₁:Efektivitas pemahaman konsep siswa menggunakan model *Team Assisted Individualization* lebih kecil atau sama dengan pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning*

Ha₁:Efektivitas pemahaman konsep siswa menggunakan model *Team Assisted Individualization* lebih besar dari pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning*.

Ho₂:Peningkatan pemahaman konsep siswa menggunakan model *Team Assisted Individualization* lebih kecil atau sama dengan pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning*

Ha₂:Peningkatan pemahaman konsep siswa menggunakan model *Team Assisted Individualization* lebih besar dari pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning*.

BAB III

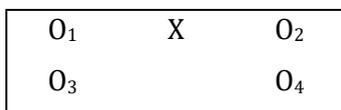
METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif yang akan menghasilkan data yang bersifat kuantitatif/statistik dengan tujuan untuk perbandingan antara dua kelas dengan perlakuan model pembelajaran yang berbeda. Jenis penelitian ini adalah *experiment research* atau penelitian eksperimen untuk mengetahui pengaruh antara variabel dependen dan variabel independen.

Desain yang digunakan adalah *Pretest-Posttest Control Group Design*. Desain tersebut menggunakan dua kelas yang dipilih secara acak, kemudian diberi *pretest* untuk mengetahui keadaan awal adakah perbedaan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol (Sugiyono, 2018). Kelas tersebut mendapatkan *pretest* yang sama untuk mengetahui keadaan awal. Setelah diketahui hasil *pretest* selanjutnya kelas eksperimen diberikan perlakuan penerapan model pembelajaran TAI berbantuan lembar kerja siswa dan kelas kontrol menerapkan model pembelajaran *discovery learning*. Kemudian kedua kelas dilakukan *posttest* untuk

mengetahui keefektifan dan peningkatan terhadap pemahaman konsep dari perlakuan yang berbeda. Kerangka *pretest-posttest control group design* dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Kerangka *Pretest-Posttest Control Group Design*

Keterangan:

X₁ = diberi perlakuan model TAI berbantuan lembar kerja siswa *problem solving* Polya

O₁ = hasil *pretest* kelompok eksperimen

O₂ = hasil *posttest* kelompok eksperimen

O₃ = hasil *pretest* kelompok kontrol

O₄ = hasil *posttest* kelompok kontrol

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian dilakukan di MAN 1 Kota Semarang dan dilaksanakan pada 27 Maret 2023 s.d. 5 Mei 2023.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri objek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2013). Populasi dalam

penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X MIPA MAN 1 Kota Semarang yang terdiri dari 6 kelas.

2. Sampel

Sampel merupakan bagian dari populasi yang memiliki ciri-ciri atau keadaan tertentu yang akan diteliti, atau sampel dapat diartikan sebagian anggota populasi yang dipilih dengan menggunakan prosedur tertentu sehingga diharapkan dapat mewakili populasi (Sugiyono, 2019). Teknik pengambilan sampel dengan teknik *cluster random sampling*. Teknik ini dipilih karena populasi sudah terbagi menjadi beberapa kelompok atau *cluster* (Sugiyono, 2018). Penelitian ini menggunakan teknik *cluster random sampling* dikarenakan sudah tepat untuk digunakan dalam penelitian kuantitatif, atau dilakukannya sebuah generalisasi saat wawancara (Sugiyono, 2013). Penggunaan *cluster random sampling* sebab populasi diasumsikan berdistribusi normal dalam keadaan homogen dengan mempertimbangkan bahwa siswa pada jenjang yang sama dan materi berdasarkan kurikulum yang sama.

D. Definisi Operasional Variabel

1. Variabel terikat

Variabel terikat atau *variable dependen* merupakan variabel yang dipengaruhi atau variabel yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Variabel terikat pada penelitian ini yaitu pemahaman konsep.

2. Variabel bebas

Variabel bebas atau *variable independent* merupakan variabel yang mempengaruhi atau variabel yang menjadi sebab perubahan dan timbulnya *variable dependen*. Variabel bebas pada penelitian ini yaitu Model Pembelajaran *Team Assisted Individualization* berbantuan Lembar Kerja Siswa *problem solving* Polya.

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Metode Tes

Tes adalah alat atau teknik untuk menemukan atau mengukur sesuatu dalam suasana dan aturan yang telah ditentukan sebelumnya (Arikunto, 2010). Teknik tes dilakukan dengan cara memberikan *pretest* dan *posttest*, sebelum dan setelah penerapan model *Team Assisted Individualization (TAI)*

berbantuan lembar kerja siswa. Jenis tes yang digunakan peneliti adalah tes pilihan ganda. Tujuan penggunaan tes untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep siswa pada materi usaha dan energi.

2. Wawancara

Pengumpulan data teknik ini dilakukan guna studi pendahuluan terkait permasalahan yang berkembang maupun mencari data secara rinci untuk memastikan dan memperkuat data yang diperoleh.

3. Metode Dokumentasi

Metode ini digunakan untuk memperoleh dokumen-dokumen berupa daftar nama siswa dan dokumentasi penelitian.

F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

1. Uji Validitas

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui validitas soal dengan menggunakan rumus Uji Validitas Konstrak (*Construct Validity*) (Sugiono, 2020). Uji validitas konstrak menggunakan pendapat dari seorang ahli (*Judgment Experts*). Ahli memberikan putusan berupa instrumen dapat digunakan tanpa revisi, ada revisi, dan kemungkinan

ditolak. Pengujian validitas menggunakan persamaan 3.1.

$$R_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[(n \sum X^2) - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \quad (3.1)$$

Keterangan:

r_{xy} : Koefisien korelasi (validitas) antara variabel X dan Y.

N : Jumlah peserta didik

X : Skor masing-masing butir soal

Y : Skor total tiap butir soal

XY : Skor pada subyek item n dikali skor total

Hasil r_{hitung} dibandingkan dengan r_{tabel} pada taraf signifikan 5%. Hasil $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka soal tersebut valid. Hasil $r_{hitung} < r_{tabel}$, instrumen tersebut dinyatakan tidak valid.

2. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas untuk mengetahui konsistenan dari instrumen penelitian. Pengujian reliabilitas menggunakan *internal consistency* (Sugiono, 2020). *Internal consistency* dilakukan dengan cara instrumen diuji cobakan sekali saja. Hasilnya dianalisis menggunakan rumus KR_{20} (Kuder Richardson) yang didefinisikan sebagai persamaan 3.2.

$$KR_{20} = \frac{K}{K-1} \left(\frac{S_t^2 - \sum p_i \cdot q_i}{S_t^2} \right) \quad (3.2)$$

Keterangan:

K = jumlah pertanyaan

S_t^2 = varians skor total

P_i = banyaknya yang menjawab pada item 1

$Q_i = 1 - p_i$

Hasil pada uji reliabilitas didasarkan pada hasil KR_{20} apabila positif maka instrument tersebut dapat dinyatakan reliabel. Hasilnya negatif maka instrumen tersebut dinyatakan tidak reliabel (Sugiyono, 2019). Penafsiran uji reliabilitas dapat digunakan kriteria ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Skor	Kriteria
$r_{11} < 0,20$	Sangat Rendah
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Tinggi
$0,90 \leq r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi

(Guilford, 1985)

3. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran soal digunakan untuk menganalisis kesukaran soal. Jika suatu soal memiliki tingkat kesukaran seimbang (proporsional), maka dapat dikatakan bahwa soal tersebut baik. Fungsi tingkat kesukaran soal biasanya dikaitkan dengan tujuan tes. Untuk mengetahui tingkat kesukaran soal menggunakan rumus seperti persamaan 3.3.

$$\text{Tingkat Kesukaran (TK)} = \frac{\text{Jumlah siswa yang menjawab benar}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \quad (3.3)$$

Hasil validitas instrumen yang baik sebaiknya proporsi antara tingkat kesukaran soal tersebar secara normal. Penafsiran tingkat kesukaran soal dapat digunakan kriteria ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kriteria tingkat kesukaran

Skor	Kriteria
$TK < 0,3$	Sukar
$0,3 \leq TK < 0,8$	Sedang
$TK \geq 0,8$	Mudah

(Arikunto, 2013)

4. Daya Pembeda Soal

Penghitung daya pembeda soal adalah mengukur sejauh mana suatu butir soal mampu membedakan siswa yang sudah menguasai kompetensi dengan siswa yang belum/kurang menguasai kompetensi berdasarkan kriteria tertentu. Semakin tinggi koefisien daya pembeda suatu butir soal, semakin dapat butir soal tersebut membedakan antara siswa yang menguasai kompetensi dengan siswa yang kurang menguasai kompetensi. Daya pembeda butir soal untuk meningkatkan mutu setiap butir soal melalui data empiriknya, berdasarkan indeks daya pembeda, setiap soal dapat diketahui soal itu sudah baik, harus

revisi, atau ditolak serta untuk mengetahui seberapa jauh butir soal dapat mendeteksi/membedakan kemampuan siswa. Semakin tinggi daya pembeda soal, maka semakin baik/kuat soal itu. Jika daya pembeda negatif (<0) berarti lebih banyak kelompok bawah (siswa yang tidak memahami materi) menjawab soal benar dibanding dengan kelompok atas (siswa yang memahami materi). Untuk mengetahui daya pembeda soal menggunakan rumus sebagai persamaan 3.4.

$$DP = \frac{(WL-WH)}{n} \quad (3.4)$$

Keterangan:

DP : Daya pembeda soal

WL: Jumlah siswa yang gagal dari kelompok bawah

WH : Jumlah siswa yang gagal dari kelompok atas

Kriteria daya pembeda dapat diklasifikasikan dalam beberapa kategori. Untuk menafsirkan koefisien daya pembeda dapat digunakan kriteria penilaian ditunjukkan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kriteria Daya Pembeda Soal

Skor	Kriteria
$DP < 0,2$	Kurang
$0,20 \leq DP < 0,40$	Cukup
$0,40 \leq DP < 0,70$	Baik
$DP \geq 0,70$	Sangat Baik

(Arikunto, 2013)

G. Teknik Analisis Data

Analisis Data Instrumen Tes

a) Uji Normalitas

Data *pretest* digunakan dalam uji normalitas untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. Apabila persebaran jumlah data yang diatas rata-rata sama besar dengan jumlah data di bawah rata-rata, secara langsung dapat menggunakan grafik untuk menguji normalitas data.

Ketika jumlah data di atas rata-rata tidak sama besar dengan jumlah data di bawah rata-rata, gunakan chi kuadrat dengan bantuan tabel penolong untuk uji normalitasnya (Sugiyono, 2019). Rumus chi-kuadrat didefinisikan pada persamaan 3.7.

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h} \quad (3.7)$$

Keterangan:

F_o : frekuensi hasil observasi

F_h : frekuensi harapan

X^2 : chi kuadrat

Dengan taraf signifikan 5% maka berlaku:

- a. Nilai X^2 hitung $<$ X^2 tabel = H_o diterima atau data berdistribusi normal
- b. Nilai X^2 hitung $>$ X^2 tabel = H_o ditolak atau data berdistribusi tidak normal

b) Uji Homogenitas

Uji homogenitas tahap awal menggunakan data *pretest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal ini digunakan agar dapat mengetahui data tersebut homogen atau tidak. Uji homogenitas ini dapat menggunakan uji homogenitas Fisher seperti persamaan 3.8.

$$F_{hitung} = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}} \quad (3.8)$$

Ketentuan uji homogenitas Fisher, yaitu:

- a. Nilai F hitung < F tabel = Data homogen
- b. Nilai F hitung > F tabel = Data heterogen

c) Uji perbedaan dua rata-rata

Uji perbedaan dua rata-rata menggunakan uji t pihak kanan. Hal ini untuk mengetahui kelas yang lebih baik antara kelas eksperimen atau kelas kontrol, sehingga pembelajaran dapat di evaluasi model apa yang cocok untuk digunakan (Sugiyono, 2019). Uji *t-test* untuk mengolah data yang didapatkan dari hasil belajar *posttest* kelompok eksperimen dan kontrol.

Uji *t-test* menggunakan IBM SPSS *statistics Version 25* dengan jenis analisis *independent sample t-test*. Ketentuan pengambilan keputusan kategorinya adalah:

- 1) Nilai (Sig) > 0,05 maka Ha ditolak
 - 2) Nilai (Sig) < 0,05 maka Ha diterima
- d) Uji N-Gain

Uji N-Gain digunakan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan pemahaman siswa setelah dilakukan proses pembelajaran. Data nilai *pre-test* dijadikan sebagai indikator atau tolak ukur prestasi belajar siswa, sedangkan nilai *post-test* dijadikan sebagai indikator atau tolak ukur prestasi akhir belajar/sebagai indikator peningkatan pemahaman konsep siswa. Rumus untuk menghitung N-gain ditunjukkan pada persamaan 3.10.

$$\text{gain ternormalisasi}(g) = \frac{\text{skor postest} - \text{soal pretest}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pretest}} \quad (3.10)$$

Hasil perhitungan N-gain dapat diklasifikasikan pada Tabel 3.4 (Hake, 1998).

Tabel 3.4 Kriteria Gain Ternormalisasi

Skor Gain(g)	Kriteria
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(Hake, 1998)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian selesai dilaksanakan di MAN 1 Kota Semarang. Penelitian ini menggunakan sampel kelas X MIPA 4 sejumlah 35 siswa sebagai kelas eksperimen dan kelas X MIPA 5 sejumlah 35 siswa sebagai kelas kontrol. Materi yang diberikan untuk siswa yaitu materi usaha dan energi.

Penelitian dilakukan menggunakan model TAI. Model TAI ada 8 tahap yaitu *Placement Test, Teams, Teaching Group, Student Creative, Teams Study, Whole Class Unit, Fact Test, Team Score And Team Recognition*. Uji prasyaratnya harus menguji instrumen tes, sebelum melakukan perlakuan.

Penelitian ini dilakukan barbagai persiapan dan perencanaan dalam menerapkan model pembelajaran *Team Assisted Individualization*. Peneliti membuat Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dengan menggunakan model pembelajaran yang akan diterapkan. RPP dibuat sesuai Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi materi usaha dan energi. RPP yang telah dibuat dikonsultasikan kepada dosen pembimbing dan

disetujui untuk dapat diterapkan dalam pelaksanaan penelitian. Peneliti menyiapkan media terkait materi yang akan disampaikan ke siswa seperti power point dan Lembar Kerja Siswa (LKS). Lembar Kerja Siswa terlebih dahulu divalidasi oleh ahli validator untuk memastikan bahwa instrumen yang telah dibuat atau dikembangkan memiliki kualitas yang baik dan dapat digunakan dengan efektif. Instrumen yang divalidasi oleh ahli validator yaitu LKS, kisi-kisi tes, kartu soal tes, dan lembar soal tes. Terdapat 4 ahli validator yaitu 2 dosen pendidikan fisika UIN Walisongo Semarang dan 2 guru fisika MAN 1 Kota Semarang.

Ahli validator dapat membantu menguji keandalan instrumen dengan memeriksa apakah instrumen tersebut dapat menghasilkan data yang konsisten dan dapat diandalkan. Ahli validator dilibatkan agar dapat mengidentifikasi apakah instrumen tersebut memiliki item-item yang jelas dan tidak ambigu serta apakah instrumen tersebut dapat mengukur variabel yang dimaksud dengan akurat.

Masukan dan saran dari ahli validator yang berharga untuk memperbaiki instrumen yang telah dibuat. Mereka dapat mengidentifikasi item yang kurang relevan, sulit dipahami, atau membingungkan. Validasi oleh ahli

validator membantu memastikan bahwa instrumen tersebut mencakup seluruh aspek yang relevan dan sesuai dengan tujuan pengukuran yang diinginkan.

Memvalidasi keabsahan instrumen dapat dibantu oleh ahli validator dengan memeriksa apakah instrumen tersebut sesuai dengan konstruk atau variabel yang ingin diukur. Ahli validator dapat mengevaluasi apakah instrumen tersebut mencakup aspek-aspek penting yang relevan dengan konstruk yang ingin diukur dan apakah item-item yang ada dapat mewakili dengan baik konstruk yang dimaksud.

Ahli validator dapat membantu dalam meningkatkan reliabilitas instrumen dengan mengevaluasi tingkat konsistensi item-item yang ada dalam instrumen tersebut. Ahli validator dapat memeriksa apakah item-item tersebut dapat menghasilkan respons yang stabil dan konsisten dari responden. Validasi oleh ahli validator membantu memastikan bahwa instrumen tersebut dapat memberikan hasil yang konsisten jika digunakan oleh individu atau kelompok yang berbeda.

Pengetahuan dan pengalaman ahli validator membawa ke dalam proses validasi instrumen. Mereka dapat memberikan wawasan dan pandangan yang berharga tentang instrumen yang dikembangkan, serta memberikan

masuk untuk meningkatkan kualitas instrumen tersebut. Validasi oleh ahli validator membantu memastikan bahwa instrumen tersebut mencerminkan pemahaman yang akurat dan komprehensif tentang konstruk yang diukur.

Proses validasi instrumen melibatkan ahli validator, dapat memastikan bahwa instrumen tersebut memiliki kualitas yang baik, valid, dan dapat diandalkan. Hal ini penting untuk menjaga integritas penelitian atau pengukuran yang menggunakan instrumen tersebut, serta memastikan bahwa hasil yang diperoleh dapat diinterpretasikan dengan benar dan digunakan untuk tujuan yang dimaksud.

Soal diberikan kepada validator ahli untuk divalidasi. 60 soal diberikan kepada validator ahli, 20 soal diantaranya adalah *pre test* dan 40 soal *post test*. Soal yang diuji cobakan sebanyak 40 soal *post test*. Soal diuji cobakan ke siswa yang sudah diberikan materi Usaha dan Energi. Kelas yang jadi responden yaitu kelas XI MIPA 6 sebanyak 34 siswa. Uji coba soal pada tahap kedua ini datanya akan digunakan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda soal. Berikut analisis uji coba instrumen soal antara lain:

1. Hasil Analisis Uji Coba Instrumen Soal

a) Uji Validitas

Standar tingkat kevalidan suatu instrumen ditentukan oleh uji validitas. Instrumen tidak valid tidak dapat digunakan dalam evaluasi, instrumen valid dapat digunakan dalam evaluasi akhir. Berdasarkan hasil uji coba sebelumnya, $N = 34$ jumlah peserta uji coba dan taraf signifikansi 5%, maka $r_{\text{tabel}} = 0,339$ seperti Tabel 4.1. Hasil analisis selengkapnya di Lampiran 7.

Tabel 4.1 Hasil Validitas Soal Uji Coba

Kriteria	r_{tabel}	Soal	Jumlah
Valid	0,339	2, 4, 5, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 40	33
Invalid		1, 3, 6, 10, 11, 21, 35	7

b) Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas adalah mengukur tingkat konsistensi skor yang diperoleh objek yang sama ketika diuji secara berulang. Uji reliabilitas menggunakan 33 soal yang memenuhi kriteria valid. Hasil perhitungan koefisien reliabilitas instrumen 33 soal diperoleh $r = 0,947$ dan $r_{\text{tabel}} = 0,339$, maka

instrumen soal ini merupakan instrumen yang reliabel dengan kriteria sangat tinggi. Hasil analisis selengkapnya di Lampiran 8.

c) Daya Pembeda

Daya pembeda adalah kapasitas sebuah soal dalam membedakan siswa yang dapat menjawab benar dan yang menjawab salah. Berdasarkan soal maka perhitungan daya beda instrumen soal seperti Tabel 4.2. Hasil analisis selengkapnya di Lampiran 9.

Tabel 4.2 Hasil Daya Pembeda Soal Uji Coba

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
Sangat Kurang	6	1
Kurang	11, 14, 21, 22	4
Cukup	2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 13, 20, 23, 24, 26, 28, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 39	21
Baik	1, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 25, 27, 29, 30, 33, 38, 40	14
Baik Sekali	-	0

d) Tingkat Kesukaran

Berdasarkan soal maka perhitungan tingkat kesukaran instrumen soal seperti Tabel 4.3. Hasil analisis selengkapnya di Lampiran 10.

Tabel 4.3 Hasil Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
Sukar	6, 10, 21, 35	4
Sedang	11, 12, 29, 30, 33, 38	6
Mudah	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 31, 32, 34, 36, 37, 39, 40	30

Berdasarkan hasil pengujian instrumen tes, soal yang valid sebanyak 33 soal. Peneliti menggunakan 30 soal untuk *posttest*. 3 soal dipilih untuk tidak digunakan dengan ketentuan 2 soal daya beda kurang dan 1 soal tingkat kesukaran sedang.

B. Hasil Uji Hipotesis/Jawaban Pertanyaan Penelitian

Pengujian hipotesis dilakukan dengan analisis data instrumen tes. Instrumen tersebut digunakan untuk menjawab hipotesis penelitian. Hasil nilai *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah data yang digunakan untuk mengukur instrumen tes.

1. Uji Prasyarat

a. Uji normalitas

Uji hipotesis untuk menentukan apakah distribusi sampel penelitian berasal dari distribusi normal atau tidak. Rumus chi kuadrat dalam penelitian ini digunakan sebagai uji normalitas.

Ketentuan pengambilan keputusan kategorinya adalah:

- 1) X^2 hitung $<$ X^2 tabel = H_0 diterima atau data berdistribusi normal
- 2) X^2 hitung $>$ X^2 tabel = H_0 ditolak atau data berdistribusi tidak normal

Tabel 4.4 Hasil Analisis Uji Normalitas

Analisis	X^2 hitung	X^2 tabel	Kriteria
<i>Pretest</i>	8,891		Normal
Eksperimen		11,070	
<i>Pretest</i>	9,464		Normal
Kontrol			

Hasil analisis uji normalitas menunjukkan bahwa data yang diperoleh dalam penelitian ini berdistribusi normal. Nilai X^2 hitung yang didapatkan dari hasil *pretest* peserta didik di kelompok eksperimen yaitu 8,891 dan kelompok Kontrol yaitu 9,464, nilai tersebut kurang dari nilai X^2 hitung $<$ X^2 tabel. Hasil analisis selengkapnya di Lampiran 24.

b. Uji Homogenitas

Uji Homogenitas adalah uji hipotesis untuk mengetahui sampel dalam penelitian memiliki

kemampuan yang sama atau tidak. Ketentuan pengambilan keputusan kategorinya yaitu:

- 1) Nilai F hitung < F tabel = Data Homogen
- 2) Nilai F hitung > F tabel = Data Heterogen

Tabel 4.5 Hasil Analisis Uji Homogenitas

Analisis	F hitung	F tabel	Kriteria
<i>Pretest</i>			
Eksperimen	1,687	1,772	Homogen
<i>Pretest</i>			
Kontrol			

Tabel 4.5 menyatakan bahwa data penelitian bersifat homogen karena nilai F hitung < F tabel yaitu bernilai $1,687 < 1,772$. Hasil analisis selengkapnya di Lampiran 25.

2. Uji Hipotesis

a. Uji Perbedaan Dua Rata-Rata

Uji perbedaan dua rata-rata adalah uji untuk menentukan apakah hipotesis diterima atau ditolak dari hasil kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Ketentuan pengambilan keputusan kategorinya adalah:

- 1) Nilai (Sig) > 0,05 maka H_a ditolak
- 2) Nilai (Sig) < 0,05 maka H_a diterima

Tabel 4.6 Hasil Analisis Uji *Independent Samples Test*

Kelompok	Rata-rata	t_{hitung}	t_{tabel}	Sig.
<i>Posttest</i>				
Eksperimen	85,26	5,143	2,035	0,000
Kontrol	78,63			

Tabel 4.6 menyatakan bahwa *posttest* kelompok eksperimen mendapatkan nilai rata-rata 85,26 dan kelompok kontrol mendapatkan nilai 78,63 dengan t_{tabel} 2,035, t_{hitung} 5,143, dan nilai signifikansi 0,000. Nilai $t_{tabel} < t_{hitung}$ atau Nilai (Sig) $< 0,05$ yaitu $0,000 < 0,05$ sehingga nilai tersebut menyatakan bahwa H_{a1} diterima yang artinya efektivitas pemahaman konsep siswa menggunakan model *Team Assisted Individualization* lebih besar dari pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning* Hasil analisis selengkapnya di Lampiran 26.

b. Uji N-Gain

Uji N-Gain adalah uji untuk mengetahui hasil peningkatan pemahaman konsep siswa setelah dilakukan proses pembelajaran. Hasil uji N-Gain dinyatakan dalam Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil Analisis Uji N-Gain

Kelompok	Rata-rata		N-Gain	Kategori
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>		
Eksperimen	73	85	0,45	Sedang
Kontrol	70	79	0,24	Rendah

Analisis uji N-Gain secara lengkap menghasilkan data bahwa ada peningkatan pada kemampuan pemahaman konsep siswa. Siswa di kelompok eksperimen mendapatkan kriteria sedang dengan nilai 0,45, sedangkan di kelompok kontrol mendapatkan kriteria rendah dengan nilai 0,24. Hasil akhir yang dapat dinyatakan adalah menerima H_{a2} . Hasil analisis lengkapnya di Lampiran 27.

3. Hasil pemahaman konsep siswa

Data hasil pemahaman konsep siswa sebelum dan sesudah diberikan perlakuan diperoleh melalui *pretest* dan *posttest*. Hasil pemahaman konsep siswa untuk data *pretest* ditunjukkan pada Tabel 4.8. Hasil pemahaman konsep siswa untuk data *posttest* ditunjukkan pada Tabel 4.9.

Tabel 4.8 Pemahaman Konsep Siswa Data *Pretest*

Indikator	Jumlah Siswa		Persentase (%)	
	N1	N2	P1	P2
Interpretasi	27	26	77,14	74,29
Mencontohkan	27	25	77,14	71,43
Mengkategorisasikan	24	21	68,57	60
Mengklasifikasikan	25	24	71,43	68,57
Menggeneralisasikan	26	26	74,29	74,29
Inferensi	22	18	62,86	51,43
Membandingkan	25	22	71,43	62,86

Keterangan:

N1 : jumlah siswa menjawab benar kelas eksperimen

N2 : jumlah siswa menjawab benar kelas kontrol

P1 : persentase kelas eksperimen

P2 : persentase kelas kontrol

Tabel 4.9 Pemahaman Konsep Siswa Data *Posttest*

Indikator	Jumlah Siswa		Persentase (%)	
	N1	N2	P1	P2
Interpretasi	31	28	88,57	80
Mencontohkan	32	30	91,43	85,71
Mengkategorisasikan	31	27	88,57	77,14
Mengklasifikasikan	-	-	-	-
Menggeneralisasikan	31	29	88,57	82,86
Inferensi	29	25	82,86	71,43
Membandingkan	-	-	-	-

Keterangan:

N1 : jumlah siswa menjawab benar kelas eksperimen

N2 : jumlah siswa menjawab benar kelas kontrol

P1 : persentase kelas eksperimen

P2 : persentase kelas kontrol

C. Pembahasan

Tujuan penelitian ini yang pertama untuk menganalisis efektivitas model pembelajaran TAI berbantuan lembar kerja siswa *problem solving* polya terhadap pemahaman konsep materi usaha dan energi, yang kedua yaitu untuk menganalisis peningkatan pemahaman konsep materi usaha dan energi setelah menerapkan model pembelajaran TAI berbantuan lembar kerja siswa *problem solving* Polya. Pembelajaran di era milenial, mengharuskan pendidik mengubah pembelajaran konvensional ke arah pembelajaran digital. Kelas eksperimen menggunakan model *Team Assisted Individualization* berbantuan LKS *problem solving* Polya, sedangkan kelas kontrol menggunakan model *discovery learning*.

Model TAI adalah salah satu dari beberapa model yang efektif cocok digunakan. Siswa diberi kesempatan untuk belajar secara mandiri sambil memecahkan masalah dalam model ini. Proses pembelajaran TAI mirip dengan pembelajaran individu karena mencakup aspek kooperatif

di mana tutor sebaya dan anggotanya berbagi tanggung jawab untuk memecahkan masalah sampai masalah tersebut dianggap sebagai tanggung jawab semua peserta.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model pembelajaran TAI dapat mempengaruhi pemahaman konsep. Siswa dapat meningkatkan kemampuan dan keterampilan dalam berdiskusi kelompok. Siswa yang lemah akan mendapatkan bantuan dari tutor sebaya yang telah mengambil tanggung jawab untuk membantu siswa yang kesulitan dalam memahami materi tersebut.

Model pembelajaran TAI diciptakan untuk memfasilitasi konseptualisasi siswa. Peningkatan partisipasi siswa terutama dalam kerjasama kelompok, adalah bukti keberhasilan model TAI. Ini dapat membantu siswa yang lebih lemah mengembangkan kemampuan mereka ke titik di mana mereka dapat membantu siswa yang lebih kuat dalam memecahkan masalah. Penelitian ini menganalisis efektivitas dan peningkatan pemahaman konsep siswa. Pengetahuan konsep siswa dievaluasi menggunakan bentuk soal yang diterapkan dalam bentuk *pretest* dan *posttest*.

Kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan *pretest* menggunakan 20 soal pilihan ganda dan *posttest* dengan menggunakan soal berupa 30 soal pilihan ganda.

Pretest dan *posttest* digunakan dalam penelitian ini untuk mengukur peningkatan pemahaman konsep siswa materi usaha dan energi.

Tahap selanjutnya yaitu perlakuan. Tahap ini, siswa akan diberi model pembelajaran *Team Assisted Individualization* dengan menerapkan delapan langkah pembelajaran yaitu, *Placement test, Teams, Teaching group, Student creative, Team study, Whole class units, Facts test, Team score and Team recognition*. Penelitian ini terdiri dari tiga pertemuan yang dilakukan pada tahap implementasi. Siswa diberikan soal *pretest* diberikan kepada siswa untuk dikerjakan pada pertemuan pertama. Tujuan dari soal *pre test* ini adalah untuk mendapatkan wawasan tentang kemampuan dasar siswa. Pertemuan ini menggunakan sintak *placement test*. Tahap berikutnya adalah *Teams*, dimana guru membagi kelompok dari 35 siswa menjadi 6 kelompok. Satu siswa di setiap kelompok bertindak sebagai peer tutor, sementara siswa lainnya menjadi anggota kelompok. Pemilihan tutor sebaya berdasarkan nilai *pretest* dan nilai ujian semester satu. Tutor sebaya atau asisten guru adalah siswa yang membantu siswa lain yang berkemampuan rendah.

Kedua, guru akan menjelaskan materi usaha dan energi melalui *power point*. Tahap ini disajikan konsep

dengan menggunakan elemen visual seperti gambar, rumus, dan animasi yang menggambarkan hubungan anatara konsep untuk membantu siswa memahami konsep secara visual dan memperjelas informasi yang disampaikan. Peneliti kemudian mendorong siswa untuk mengajukan pertanyaan tentang konsep yang masih tidak mereka pahami. Siswa yang bertanya mengenai penjelasan peneliti terkait hubungan usaha dan energi. Pertemuan kedua ini menggunakan tahap *teaching group*.

Pertemuan kedua ini diterapkan tahap *student creative, team study dan whole class unit*. Tahap *student creative*, siswa diberi Lembar Kerja Siswa lalu dikerjakan secara individu. Tujuan dari pengerjaan individual oleh siswa adalah agar setiap siswa memiliki jawaban sesuai yang dipahami. Setelah itu, siswa mengadakan diskusi secara berkelompok sesuai kelompok yang ditentukan, kemudian mempresentasikan hasil diskusinya sedangkan kelompok lain apabila mempunyai pendapat berbeda bisa menyampikan pendapatnya. Tujuan berdiskusi kelompok adalah untuk menyelaraskan jawaban antar individu dan jika dirasa tidak sesuai harus disesuaikan dengan jawaban yang benar. Peran tutor sebaya ketika berdiskusi untuk membimbing siswa yang belum memahami materi atau soal yang diberikan.

Lembar Kerja Siswa (LKS) yang digunakan yaitu berbasis *problem solving* Polya untuk kelas eksperimen. Lembar Kerja Siswa ini dirancang khusus untuk membantu mereka dalam mengikuti langkah-langkah *problem solving* Polya untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa. Kelompok kontrol tidak menerima intervensi tersebut. Siswa dalam kelompok eksperimen juga menunjukkan pemahaman yang lebih baik tentang langkah-langkah *problem solving* Polya dan mampu menerapkannya secara efektif dalam menyelesaikan masalah.

Penggunaan LKS *problem solving* Polya dapat membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir kritis, pemahaman konsep, kreativitas, dan pemecahan masalah dalam konteks fisika. Kolaborasi antar siswa dalam pembelajaran juga dapat merangsang diskusi dan pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep dalam fisika.

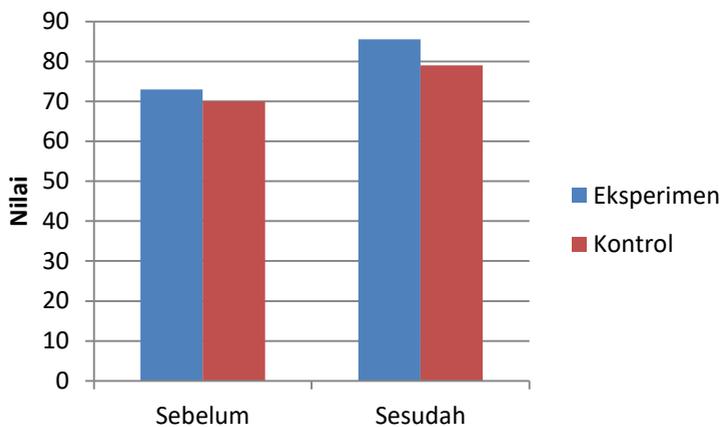
Tahap akhir siswa diberikan soal *posttest* untuk mengukur tingkat pemahaman konsep setelah diberikan perlakuan (*Fact test*). Selanjutnya, akan ada reward diberikan kepada siswa yang memiliki kemampuan lebih tinggi sebagai apresiasi (*Team score recognition*).

Kelas kontrol dilakukan *pretest* pada awal pembelajaran. Pembelajaran pada kelas kontrol

dilanjutkan dengan diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada materi usaha dan energi dengan cara menayangkan video yang relevan. Mendorong siswa membuat pertanyaan tentang materi pada tayangan video dan latihan soal mengenai materi tersebut. Berdiskusi dua arah dalam kegiatan pembelajaran dengan tanya jawab. Menyimpulkan materi pembelajaran yang telah dipelajari. Akhir pertemuan dilakukan *posttest*.

Penggunaan model pembelajaran *Team Assisted Individualization* efektif dibandingkan dengan model *discovery learning* yang dibuktikan dengan Uji *Independent Samples Test*. Tabel 4.6 menyatakan bahwa nilai t dari hasil *posttest* kelompok eksperimen dan kontrol menghasilkan nilai t_{tabel} 2,035, t_{hitung} 5,143, dan nilai signifikansi 0,000. Nilai $t_{tabel} < t_{hitung}$, sehingga H_{a1} diterima. Hasil akhirnya bahwa efektivitas pemahaman konsep siswa menggunakan model *Team Assisted Individualization* lebih besar dari pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning*. Hal ini selaras dengan penelitian oleh Hamid and Jusmiana (2020) membuktikan bahwa Model *Team Assisted Individualization* efektif diterapkan dalam pembelajaran dalam segi aktivitas dan hasil belajar siswa.

Perbandingan nilai rata-rata pemahaman konsep sebelum dan sesudah diberikan perlakuan dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Rata-rata Skor Pemahaman Konsep

Hasil uji N-Gain pada penelitian ini adalah terjadi peningkatan pemahaman konsep siswa di kelompok eksperimen yang lebih tinggi dibandingkan di kelompok kontrol yang dinyatakan tabel 4.7. Hasil N-Gain di kelompok eksperimen yaitu 0,45 dengan kategori sedang dan kelompok kontrol yaitu 0,24 dengan kategori rendah. Pemahaman konsep mengalami peningkatan setelah diterapkan model pembelajaran *Team Assisted Individualization*. Hasil uji N-Gain kelas eksperimen tersebut menyatakan bahwa untuk meningkatkan hasil pemahaman konsep siswa sebaiknya menerapkan

pembelajaran dengan model *Team Assisted Individualization*.

Kemampuan awal pemahaman konsep siswa pada Tabel 4.8 dari kelas eksperimen maupun kelas kontrol berdasarkan nilai *pretest* masih rendah. Hal ini terlihat dari persentase peningkatan pemahaman konsep masing-masing indikator. Persentase dari *pretest* yang rendah dikarenakan siswa belum diberikan perlakuan dan belum memperoleh materi usaha dan energi sesuai dengan jenjangnya.

Berdasarkan persentase peningkatan pemahaman konsep data *pretest* pada kelas eksperimen yang unggul terdapat pada indikator interpretasi dan mencontohkan, sedangkan kelas kontrol pada indikator interpretasi dan menggeneralisasikan. Terdapat selisih antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dikarenakan kelas eksperimen dalam menjawab soal pada indikator tersebut banyak yang benar.

Pemahaman konsep siswa data *posttest* pada Tabel 4.9 menunjukkan tidak ada indikator mengklasifikasikan dan membandingkan dikarenakan pada saat uji coba soal, soal yang terintegrasi indikator tersebut banyak siswa menjawab salah dan menyebabkan soal tersebut tidak valid atau tidak bisa digunakan. Berdasarkan persentase

peningkatan pemahaman konsep data *posttest* pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol yang unggul terdapat pada indikator mencontohkan. Persentase pada kelas eksperimen jauh lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol dikarenakan pada kelas eksperimen adanya penggunaan model pembelajaran *Team Assisted Individualization* berbantuan LKS *problem solving* Polya.

Penelitian ini telah dibuktikan oleh Rahmayanti (2020) terdapat peningkatan menggunakan model *Team Assisted Individualization* terhadap pemahaman konsep ditunjukkan dengan selisih peningkatan nilai rata-rata kelas eksperimen diperoleh selisih sebesar 52,69 lebih besar dari kelas kontrol sebesar 22,75. Penelitian Hurriyah (2017) dalam penelitiannya membuktikan peningkatan pemahaman konsep dengan menerapkan model *Team Assisted Individualization*, hal ini sejalan dengan penelitian ini. Hasil peningkatan nilai pada penelitian ini juga sesuai dengan penelitian Ulya (2018) yang meneliti penggunaan model *Team Assisted Individualization* ditinjau dari motivasi berprestasi siswa, berbeda dengan penelitian ini yang menggunakan model *Team Assisted Individualization* berbantuan LKS *problem solving* Polya.

Persamaan hasil penelitian ini dibandingkan dengan sebelumnya memiliki tujuan yang sama, yaitu untuk

mengevaluasi efektivitas model pembelajaran *Team Assisted Individualization* dalam menganalisis peningkatan pemahaman konsep. Penelitian sebelumnya, telah memberikan bukti atau temuan awal tentang keefektifan model *Team Assisted Individualization* dalam meningkatkan pemahaman konsep. Penelitian tersebut melibatkan kelompok siswa yang bekerja dalam tim untuk memecahkan masalah, berdiskusi, dan saling membantu satu sama lain. Konteks *Team Assisted Individualization*, setiap siswa juga menerima dukungan individual sesuai dengan kebutuhan mereka.

Perbedaan hasil penelitian sebelumnya dengan penelitian ini yaitu bantuan media pembelajaran yang digunakan. Penelitian sebelumnya menggunakan LKPD sedangkan penelitian ini menggunakan LKS *problem solving* Polya. Hasil penelitian ini memberikan bukti yang lebih kuat, informasi yang lebih mendalam, dan hasil yang lebih signifikan.

Penelitian ini telah melanjutkan dan memperluas penelitian sebelumnya dengan menggunakan metode yang lebih canggih, lebih besar dalam skala, atau dengan populasi siswa yang berbeda. Menggunakan alat evaluasi yang lebih terbaru untuk mengukur peningkatan pemahaman konsep secara objektif. Alat evaluasi yang

digunakan penelitian ini berupa media Lembar Kerja Siswa (LKS) *problem solving* Polya. Penelitian ini juga melibatkan perbandingan dengan model pembelajaran *discovery learning* untuk mengidentifikasi praktik terbaik yang dapat meningkatkan pemodelan matematik secara efektif.

Penelitian ini penting untuk dilakukan, diharapkan dapat menerapkan model pembelajaran *Team Assisted Individualization* berbantuan LKS *problem solving* Polya. Tercapainya tujuan pembelajaran dibuat pembelajaran yang bervariasi dan memotivasi siswa. Model *Team Assisted Individualization* dapat membantu siswa yang mengalami problem siswa yang pasif. Siswa yang diberi model *Team Assisted Individualization* ketika belajar akan menjadi aktif dan menciptakan motivasi belajar karena ciri khusus pembelajaran *Team Assisted Individualization* siswa yang berkemampuan lebih berfungsi sebagai tutor sebaya untuk membantu siswa yang berkemampuan rendah. Siswa juga belajar kerjasama antar kelompok sehingga siswa dilatih berdiskusi antar kelompok agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan. Hal tersebut dapat membantu menyalurkan ide pendapat setiap individu yang berbeda-beda.

D. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini menyadarkan peneliti bahwa ada banyak hambatan, bukan karena melakukannya secara sadar, tetapi karena adanya keterbatasan dari peneliti. Peneliti terus berusaha untuk menyelesaikan penelitian yang menyesuaikan kemampuan dan bimbingan dari dosen pembimbing. Berikut adalah hambatan peneliti yang menjadi keterbatasan peneliti :

1. Keterbatasan Waktu Penelitian

Penelitian yang sudah dilaksanakan dibatasi oleh waktu, sehingga hanya dilaksanakan penelitian yang sesuai keperluan. Waktu yang dibatasi tersebut digunakan sangat maksimal oleh peneliti selama penyusunan skripsi sehingga keperluan yang diteliti hanya berhubungan dengan penelitian yang dilakukan

2. Keterbatasan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di MAN 1 Kota Semarang pada tahun pelajaran 2022/2023, oleh karena itu hasilnya akan berbeda jika diterapkan pada ruang lingkup yang berbeda.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Penelitian dengan judul “Penerapan Model Pembelajaran *Team Assisted Individualization* (TAI) Berbantuan Lembar Kerja Siswa (LKS) Problem Solving Polya Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Materi Usaha dan Energi” didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

- 1) Berdasarkan uji perbedaan dua rata-rata dengan t_{tabel} 2,035, t_{hitung} 5,143, dan nilai signifikansi 0,000. Nilai $t_{tabel} < \text{nilai } t_{hitung}$, sehingga H_{a1} diterima, yang berarti bahwa efektivitas pemahaman konsep siswa menggunakan model *Team Assisted Individualization* lebih besar dari pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning*.
- 2) Penerapan model pembelajaran *Team Assisted Individualization* dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa dengan nilai 0,45 yang termasuk dalam kategori sedang lebih besar dibanding menggunakan model *Discovery Learning* dengan nilai 0,24 dalam kategori rendah dengan menggunakan Uji N-Gain.

B. Implikasi

Implikasi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Pencapaian hasil pembelajaran siswa yang bervariasi karena penerapan model pembelajaran antara model pembelajaran *Team Assisted Individualization* dan *discovery learning*. Pembelajaran dengan model *Team Assisted Individualization* dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa di kelas X MAN 1 Kota Semarang dengan materi yang digunakan adalah usaha dan energi.
- 2) Hasil penelitian ini digunakan guru dan calon guru sebagai masukan dalam memperbaiki diri terkait pelaksanaan pembelajaran dan hasil belajar siswa yang sudah dicapai. Pemahaman konsep adalah hasil belajar yang meningkat dalam penelitian ini.

C. Saran

Peneliti ingin menyampaikan beberapa saran terkait penelitian sebagai berikut:

1. Waktu yang digunakan dalam penelitian ini relatif lama sehingga apabila guru ingin menerapkan model *Team Assisted Individualization (TAI)* disarankan untuk melakukan persiapan yang matang supaya dalam melaksanakan kegiatan eksperimen mendapatkan hasil kemampuan pemahaman konsep siswa yang lebih maksimal dengan mempertimbangkan pengalokasian waktu di setiap langkah-langkahnya.

2. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan hasil penelitian ini sebagai salah satu sumber informasi dalam pokok bahasan yang lain dan pengembangan indikator pemahaman konsep.

DAFTAR PUSTAKA

- Achdiyat, M., & Andriyanti, F. (2016). Hasil Belajar Matematika Ditinjau Dari Model Pembelajaran Teams Assisted Individualization (TAI). *Jurnal Formatif*, 6(3), 246-255.
- Agus, Z., & Nik, H. (2020). Metodologi Penelitian Pendidikan. Madani Media.
- Amalia, Y. F., Zainuddin, & Misbah. (2016). Pengembangan Bahan Ajar IPA Fisika Berorientasi Keterampilan Generik Sains Menggunakan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Di SMP Negeri 13 Banjarmasin. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 4(3), 183-191.
- Anderson Lorin W, David Rkrathwohl. (2001). *Kerangka landasan Untuk Pembelajaran, pengajaran, dan asesmen revisi Taksonomi Pendidikan Bloom*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Ariestika, I. M., Sedanayasa, G., & ... (2015). ... Pembelajaran Kooperatif Tipe Team Assisted Individualization (TAI) Berbantuan Lembar Kerja Siswa (LKS) Terstruktur Untuk Meningkatkan Hasil Belajar *Mimbar PGSD ...*, 3(1).
<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPGSD/articl>

e/view/5791

Arikunto, S. (2013). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.

Berliana, N. P. (2022). Kajian Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Team Assisted Individualization (TAI) terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Kajian Pendidikan Dasar*, 7(1), 9–12. <https://journal.unismuh.ac.id/index.php/jkpd/article/view/5663/4321>

Farida, Suherman, & Zulfikar, S. (2019). *Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Himpunan Melalui Pembelajaran Matematika dengan Media Articulate Studio '13*. 3(1), 20–28.

Giancoli. C, D. (2001). *Fisika Edisi Kelima* (H. Wibi (ed.); 5 th ed.). Erlangga.

Giancoli. C, D. (2014). *Fisika Edisi Ketujuh Jilid I*. Erlangga.

Hadi, S. (2022). Penerapan Konsep Usaha dan Energi Dalam Perspektif Sains dan Al-Qur'an. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Terapannya (JUPITER)*, 3(2), 61. <https://doi.org/10.31851/jupiter.v3i2.7570>

Hadinurdina, K. A. (2018). Pengembangan Lembar Kerja

- Siswa (LKS) Berbasis Problem Solving untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemecahan Masalah. *Juring: Journal for Research in MATHematics Learning*, 1(3), 189–198.
- Halliday, D. (2005). *Fisika Dasar Edisi 7* (edisi 7). Erlangga.
- Hake, R. R. (1998). *Interactive-Engagement vs. Traditional Methods: A Six-Thousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses*. *American Journal of Physics*, 66(1), 64-74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Hasrah. (2019). Phinisi Integration Review Keefektifan. *Phinisi Integration Review*, 2(2), 238–247.
- Hidajat, F. A. (2022). Desain Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Creative Learning untuk Peningkatan Self-Regulation Skills Guru-Guru Sekolah. *Abdi Wiralodra : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 187–197. <https://doi.org/10.31943/abdi.v4i2.70>
- Hidayat, A., & Irawan, I. (2017). Problem Solving Untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *Journal Cendekia*, 1(2), 51–63.
- Hurriyah. (2017). Penerapan Model Kooperatif Tipe TAI (

- Team Assisted Individualization) Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dalam Pembelajaran Fisika Kelas X MIA MAN 1 Padang. *Natural Science Journal*, 3(1), 328–335.
- Husna, M. (2014). Penerapan Metode GW-ACCESS Menggunakan LKS untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Siswa Kelas XI Pada Materi Usaha dan Energi. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 3(2), 1–6.
- Mawarni, D., & Amalita, N. (2019). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Team Assisted Individualization (TAI) Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Peserta Didik Kelas VII SMPN 13 Padang. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Matematika*, 8(3), 77–82.
- Naba, D. A. O. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Team Assisted Individualization (T a I) Sebagai Upaya Meningkatkan Prestas Belajar Matematika. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 4(1), 142.
<https://doi.org/10.23887/jpppp.v4i1.25209>
- Prasetyo, E., Utami, B., & Haryono, H. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Team Assisted Individualization (TAI) Dilengkapi dengan Media LKS Berbasis Model

Latihan untuk Meningkatkan Aktivitas dan Prestasi Belajar Siswa Kelas X MIPA 1 pada Materi Stoikiometri Di SMA Negeri 6 Surakarta. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 7(2), 217. <https://doi.org/10.20961/jpkim.v7i2.25858>

Rahmayanti, J., & Setiawan, I. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Team Assisted Individualization Terhadap Pemahaman Konsep Dan Keterampilan Generik Sains Siswa. *Jurnal Kumparan Fisika*, 3(3).

Sabillah, F. S., Yensy, N. A., & Maizora, S. (2019). Jurnal penelitian pembelajaran matematika sekolah (JP2MS), Vol. 3, No. 3, Desember 2019 eISSN 2581-253X. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*, 3(3), 353–361. <file:///C:/Users/ASUS/Downloads/5430-24513-1-PB.pdf>

Sari, D. R., Masykuri, M., & Mulyani, S. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Team Assisted Individualization (TAI) Dilengkapi LKS untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Prestasi Belajar Siswa pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan Kelas XI IPA 3 SMA Negeri 2 Boyolali. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 7(1), 12. <https://doi.org/10.20961/jpkim.v7i1.24550>

- Shihab, M. Q. (2003). Tafsir Al Mishbah Pesan, Kesan, dan Keserasian Al-Qur'an Juz'Amma Volume 15. Jakarta: Lentera Hati.
- Sulistiyono, Mundilarto, & Kuswanto, H. (2019). The Effectiveness Of Physical Learning With Laboratory Work Assessed From The Achievement Of Understanding The Concept , Discipline Attitude , And Responsibility Of Laboratorium Ditinjau Dari Ketercapaian Pemahaman. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika-COMPTON*, 6, 35–43.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. ALFABETA.
- Sugiyono. (2016). *Statistika Untuk Penelitian*. ALFABETA.
- Sugiyono. (2019). *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono, D. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*.
- Surya Jatmika, Jumadi, Pujiyanto, & Rahmatullah. (2021). Analisis Penyebab Kesalahan Pemahaman Peserta Didik Pada Materi Usaha Dan Energi. *Indonesian Journal of Applied Science and Technology*, 3(April), 97–105.

- Tarmizi, Halim, A., & Khaldun, I. (2017). *Miskonsepsi Dan Meningkatkan Pemahaman Konsep Materi Rangkaian Listrik Di Sma Negeri 1 Jaya*. 05(01), 5–11.
- Taufik, L., & Qurniati, D. (2021). *SPIN Tipe Team Assisted Individualization Terhadap Motivasi Belajar*. 3(1), 94–103. <https://doi.org/10.20414/spin.v3i1.2762>
- Tipler, Paul A. (1998). *Physics for Scientist and Engineers, Third Edition*. Alih bahasa Lea P. & Rahmad W. Jakarta: Erlangga.
- Ulya, W., Ayub, S., & Gunawan. (2018). *Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Team Assisted Individualization Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Ditinjau Dari*
<http://eprints.unram.ac.id/id/eprint/11915%0Ahttp://eprints.unram.ac.id/11915/1/JURNAL.pdf>
- Young & Freedman. 2002. *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.

LAMPIRAN

Lampiran 1: SK Pembimbing



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus III) Ngaliyan Semarang 50185
Telp/Fax. (024) 76433366, Email: fst@walisongo.ac.id, Web: fst.walisongo.ac.id

Nomor : B.2401/Un.10.8/J.6/DA.04.01/03/2023

29 Maret 2023

Lamp :

Perihal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth:
Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd
Di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Dengan hormat kami sampaikan, Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Program Studi Pendidikan Fisika, Kami mohon berkenan Bapak/bu untuk membimbing Skripsi atas nama:

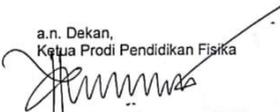
Nama : Tara Amalia Reviasih
NIM : 1908066058

Judul : Penerapan Model Pembelajaran *Team Assisted Individualization (TAI)*
Berbantuan Lembar Kerja Siswa (LKS) *Problem Solving Polya* untuk
Meningkatkan Pemodelan Matematik Materi Usaha dan Energi

Demikian Penunjukan pembimbing Skripsi ini kami sampaikan terima kasih dan untuk dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

a.n. Dekan,
Ketua Prodi Pendidikan Fisika


Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd
NIP. 197602142008011011

Tembusan Yth.

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

Lampiran 2: Surat Izin Pra Riset



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

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km.1 Semarang Telp. 024-76433366
E-mail: fst@walisongo.ac.id, Web: <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.8373/Un.10.8/K/SP.01.08/12/2022 07 Desember 2022
Lamp : -
Hal : Permohonan Izin Observasi Pra Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah MAN 1 Kota Semarang
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka memenuhi tugas akhir Fakultas Sains dan Teknologi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Tara Amalia Reviasih
NIM : 1909066058
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika
Judul Penelitian : Penerapan Model Pembelajaran Team Assisted Individualization Berbantuan Lembar Kerja Siswa Untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Materi Usaha dan Energi

Untuk melaksanakan observasi di Sekolah yang Bapak/Ibu pimpin , Maka kami mohon berkenan diijinkan mahasiswa dimaksud. Yang akan di laksanakan pada tanggal 7 Desember 2022.

Data Observasi tersebut diharapkan dapat menjadi bahan kajian (analisis) bagi mahasiswa kami.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n. Dekan



bag. TU

M. Kharis, SH, M.H
Telp. 19691710 199403 1 002

Tembusan Yth.

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

Lampiran 3: Hasil Wawancara Pra Riset

TEKS WAWANCARA

Peneliti : Tara Amalia Reviasih

Narasumber : Elya Nur Chasanah, S.Pd, M.Sc

Tanggal : 15 Desember 2022

Peneliti	:	Ibu, apakah di Madrasah Aliyah Negeri (MAN) 1 Kota Semarang masih menerapkan kurikulum 2013?
Narasumber	:	Iya, kita masih pakai kurikulum K-13
Peneliti	:	Apakah pelajaran fisika dianggap sulit oleh siswa Ibu? Apakah materi fisika yang dianggap sulit salah satunya materi usaha dan energi Ibu?
Narasumber	:	Iya fisika itu sulit, itu bukan jawaban yang baru tapi jawaban yang lama. Untuk sebagian anak-anak ada yang menganggap materi usaha dan energi itu sulit, karena setiap siswa memiliki preferensi belajar yang berbeda dan faktor itu dapat berbeda-beda untuk setiap individu.
Peneliti	:	Yang menjadi alasan materi usaha dan energi dianggap sulit oleh siswa itu apa ya Ibu?
Narasumber	:	Pemahaman konsep usaha dan energi tidak hanya melibatkan teori, tetapi juga melibatkan perhitungan matematis yang kompleks. Proses perhitungan ini dapat membuat siswa merasa cemas dan mengalami kesulitan dalam mengaplikasikan rumus serta menerapkannya

		dalam berbagai situasi.
Peneliti	:	Ketika melakukan proses pembelajaran di kelas, apakah Ibu menerapkan model pembelajaran? Bila iya, model pembelajaran apa yang Ibu terapkan?
Narasumber	:	Setiap anak memiliki model pembelajaran sendiri-sendiri. Semua model pembelajaran itu nanti pasti ada plus minus nya.
Peneliti	:	Apa media yang Ibu gunakan dalam pembelajaran fisika?
Narasumber	:	Sekarang karena ada smart tv di kelas kita, ibu sering memberikan video. Otomatis ya informasi dua arah, informasi dan masalah kemudian mereka berdiskusi.
Peneliti	:	Apakah Ibu sudah menerapkan indikator pemahaman konsep dalam pembelajaran fisika? Bagaimana rata-rata kemampuan pemahaman konsep siswa dalam menerima materi pelajaran dengan menggunakan model pembelajaran?
Narasumber	:	Masih rendah, karena anak-anak disuruh untuk menghafalkan rumus itu mungkin juga sulit. Kemudian untuk menggenerasikan ke matematika na ini, karena fisika itu ada 2 kemampuan, memahami bahasa dalam artian konsepnya kemudian mengaplikasikannya ke matematika, na itu anak-anak yang sulit disitu.

Peneliti	:	Apa rencana Ibu kedepannya untuk lebih meningkatkan pemahaman konsep siswa? Misalnya apakah Ibu akan berinovasi dalam media pembelajarannya?
Narasumber	:	Kalau kita membelajarkan dengan bervariasi tidak monoton terus, itu anak anak lebih antusias.
Peneliti	:	Apakah Ibu sudah pernah menggunakan model pembelajaran team assisted individualization berbantuan LKS untuk meningkatkan pemahaman konsep dalam proses pembelajaran Fisika?
Narasumber	:	Sejauh ini belum pernah

Semarang, 15 Desember 2022

Narasumber,



Elya Nur Chasanah, S.Pd, M.Sc

Lampiran 4: Surat Izin Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185
E-mail: fst@walisongo.ac.id, Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.32138/Un.10.8/K/SP.01.08/03/2023 13 Maret 2023
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah MAN 1 Kota Semarang,
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Tara Amalia Reviasih
NIM : 1908066058
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika
Judul Penelitian : Penerapan Model Pembelajaran *Team Assisted Individualization* (TAI) Berbantuan Lembar Kerja Siswa (LKS) *Problem Solving Polya* untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Pemodelan Matematik Materi Usaha dan Energi

Dosen Pembimbing : Dr. Joko Budi Poernomo , M.Pd

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut Meminta ijin melaksanakan Riset di sekolah yang Bapak/ibu pimpin ,yang akan dilaksanakan tanggal 27 Maret – 5 Mei 2023

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Dekan
Kabsog
TU

Muh. Kharis, SH, M.H
19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

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

Lampiran 5: Surat Permohonan Validasi Instrumen



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
 Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km.1 Semarang
 E-mail: fst@walisongo.ac.id. Web: <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B. 1887/Un.10.8/K/SP.01.06/03/2023 07 Maret 2023

Lampiran : -

Hal : Permohonan Validasi Instrumen Penelitian Mahasiswa

Yth.

1. Rida Herseptianingrum, S.Pd., M.Sc, Validator ahli materi dan ahli media
(Dosen Pend. Fisika FST UIN Walisongo)
2. Agus Sudarmanto, M.Si, Validator ahli materi dan ahli media
(Dosen Fisika FST UIN Walisongo)
3. Ary Priono, S.Pd, Validator ahli materi dan ahli media
(Guru MAN 1 Kota Semarang)
4. Elya Nur Chasanah, S.Pd., M.Sc, Validator ahli materi dan ahli media
(Guru MAN 1 Kota Semarang)
di tempat.

Assalamu'alaikum. wr. wb.,

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

Nama : Tara Amalia Reviasih

NIM : 1908066058

Program Studi : Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo

Judul : Penerapan Model Pembelajaran Team Asisted Individualization Berbantuan Lembar

Kerja Siswa untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Materi Usaha dan Energi.

Demikian atas perhatian dan berkenannya menjadi validator, kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum. wr. wb.



Maris, SH., MH
 96910171994031002

Tembusan :

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo
2. Kaprodi Pendidikan Fisika FST UIN Walisongo Semarang

Lampiran 6: Soal Uji Coba

**KEMENTRIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
MAN 1 KOTA SEMARANG**

TAHUN PELAJARAN 2022/2023

Nama :
No. Absen :
Mata pelajaran :
Kelas :

Petunjuk Umum

1. Sebelum mengerjakan soal, telitilah terlebih dahulu jumlah soal dan perlengkapan soal-soal.
2. Tulis nomor dan nama Anda pada lembar jawaban
3. Periksa perlengkapan soal-soal dengan teliti sebelum Anda menjawab
4. Dahulukan menjawab soal-soal yang dianggap mudah
5. Kerjakan pada lembar jawaban yang disediakan
6. Bentuk soal pilihan ganda
7. Periksa pekerjaan anda sebelum diserahkan kepada guru

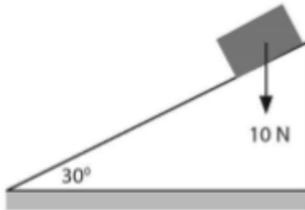
Petunjuk Khusus

1. Jumlah soal sebanyak 40 soal pilihan ganda
2. Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat pada salah satu huruf A, B, C, D, atau E
3. Selama waktu mengerjakan soal, tidak diperkenankan bertanya ataupun meminta dan memberikan jawaban kepada teman lain

4. Untuk memperbaiki jawaban, hapuslah dengan penghapus atau tip-ex sampai bersih
-

Soal

1. Perhatikan gambar di bawah ini!



Benda seberat 10 N berada pada bidang miring yang licin, dengan sudut kemiringan 30° . Jika benda meluncur sejauh 1 m, maka usaha yang dilakukan oleh gaya berat adalah....

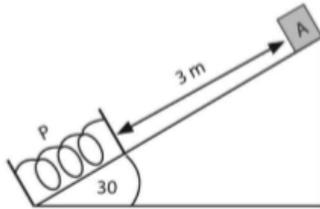
- A. $10 \sin 30^\circ \text{ J}$
- B. $10 \cos 30^\circ \text{ J}$
- C. $10 \sin 60^\circ \text{ J}$
- D. $10 \tan 30^\circ \text{ J}$
- E. $10 \tan 60^\circ \text{ J}$

2. Sebuah gaya $\vec{F} = (2\hat{i} + 3\hat{j})N$ melakukan usaha dengan titik tangkapnya berpindah menurut $\vec{r} = (4\hat{i} + a\hat{j})m$ dimana vector \hat{i} dan \hat{j} berturut-turut adalah vector satuan yang searah dengan sumbu x dan sumbu y pada koordinat Cartesian. Bila usaha itu bernilai 26 J, maka nilai a sama dengan....
- A. 5
 - B. 6
 - C. 7
 - D. 8
 - E. 12
3. Sebuah pesawat terbang mempunyai massa 10^5 kg. Mesinnya mampu menghasilkan gaya 2×10^5 N. Pesawat tersebut bergerak dari keadaan diam dan untuk lepas landas diperlukan laju 10^2 m/s. panjang lintasan minimum yang diperlukan agar pesawat tersebut lepas landas adalah....
- A. 1500 m
 - B. 2500 m
 - C. 3500 m
 - D. 4500 m
 - E. 5500 m

4. Sebuah balok 10 kg didorong dari dasar suatu bidang miring yang panjangnya 5 meter dan puncak bidang miring berada 3 m dari tanah. Jika bidang miring dianggap licin, dan percepatan gravitasi bumi = 10 m/s^2 , usaha yang harus dilakukan untuk mendorong balok adalah....
- A. 300 J
 - B. 1500 J
 - C. 3500 J
 - D. 80 J
 - E. 25 J
5. Sebuah batu besar berada pada jarak 25 m didepan sebuah kendaraan. Kendaraan tersebut bermassa 500 kg dan bergerak dengan kecepatan 10 m/s. agar tepat berhenti sebelum mengenai batu, maka kendaraan tersebut harus direm dengan gaya sebesar....
- A. 250 N
 - B. 500 N
 - C. 1000N
 - D. 2000 N
 - E. 4000 N

6. Benda A mempunyai massa 4 kg dan kelajuannya 2 m/s. Benda B mempunyai massa 2 kg dan kelajuannya 4 m/s. kedua beban bergerak pada arah yang sama. Masing-masing benda kemudian menerima gaya sebesar F yang arahnya berlawanan dengan arah gerak kedua benda. Jika gaya F bekerja sampai kedua benda tersebut berhenti, maka pernyataan di bawah ini yang benar adalah....
- A. Kedua benda menempuh jarak yang sama
 - B. Benda A menempuh jarak 2 kali lebih jauh dari benda B
 - C. Benda B menempuh jarak 2 kali lebih jauh dari benda A
 - D. Benda A menempuh jarak 4 kali lebih jauh dari benda B
 - E. Benda B menempuh jarak 4 kali lebih jauh dari benda A

7. Perhatikan gambar di bawah ini!



Benda A mempunyai massa 0,5 kg dan bergerak meluncur pada papan licin sejauh 3 m dari posisi diam. Lintasan yang ditempuh membentuk sudut 30° dengan bidang datar. Kemudian benda A menumbuk pegas P yang salah satu ujungnya tertancap kuat pada ujung papan. Jika konstanta pegas 900 N/m, maka pegas akan tertekan maksimum sejauh....

- A. 4,9 cm
- B. 8,7 cm
- C. 10,6 cm
- D. 12,9 cm
- E. 18,7 cm

8. Sebuah benda bermassa 4 kg, mula-mula diam, kemudian bergerak lurus dengan percepatan 3 m/s^2 . Usaha yang diubah menjadi energi kinetik setelah 2 detik adalah....
- A. 6 J
 - B. 12 J
 - C. 24 J
 - D. 48 J
 - E. 72 J
9. Sebuah benda ditembakkan miring ke atas dengan sudut elevasi 60° . Benda tersebut memiliki energi kinetik 400 J. Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka energi kinetik benda pada saat mencapai titik tertinggi adalah....
- A. 25 J
 - B. 50 J
 - C. 100 J
 - D. 150 J
 - E. 200 J

10. Jika jari-jari bumi adalah R , maka tentukan usaha yang diperlukan untuk memindahkan benda dari permukaan bumi ke suatu tempat yang tingginya 20% jari-jari bumi....

A. $\frac{GM}{6R}$

B. $\frac{GM^2}{6R}$

C. $\frac{GM m}{6R}$

D. $\frac{GM}{6R^2}$

E. $\frac{GM m}{6R^2}$

11. Jika interaksi satelit dengan bumi pada orbit lingkaran adalah 10.000 N, maka besarnya usaha yang dilakukan bumi terhadap satelit adalah....

A. 500 J

B. 750 J

C. 1.000 J

D. 1.250 J

E. 0

12. Sebuah benda bermassa 2 kg bergerak pada suatu tempat permukaan licin dengan kecepatan 2 m/s. beberapa saat kemudian benda tersebut bergerak dengan kecepatan 5 m/s. Usaha yang dilakukan benda dalam selang waktu tersebut adalah....
- A. 4 J
 - B. 9 J
 - C. 15 J
 - D. 21 J
 - E. 25 J
13. Sebuah bola bermassa 1 kg dijatuhkan dari gedung melewati jendela A dilantai atas ke jendela B di lantai bawah dengan beda tinggi 2,5 m ($g = 10 \text{ m/s}^2$). Jika kecepatan awal bola tersebut sebesar 0 m/s, besar usaha untuk perpindahan bola dari jendela A ke jendela B tersebut adalah....
- A. 5 J
 - B. 15 J
 - C. 20 J
 - D. 25 J
 - E. 50 J

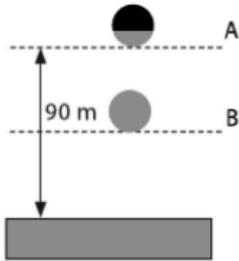
14. Sebuah benda ditembakkan miring ke atas dengan sudut elevasi 60° dengan energi kinetik 400 J. Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka energi kinetik benda pada saat mencapai titik tertinggi adalah....
- A. 25 J
 - B. 50 J
 - C. 100 J
 - D. 150 J
 - E. 200 J
15. Sebuah mobil dengan massa 1 ton bergerak dari keadaan diam. Sesaat kemudian kecepatannya menjadi 5 m/s. Besar usaha mesin mobil tersebut adalah....
- A. 25.000 J
 - B. 12.500 J
 - C. 12.000 J
 - D. 5.000 J
 - E. 2.500 J

16. Sebuah benda dengan massa 1 kg jatuh bebas dari ketinggian 10 di atas tanah. Usaha yang dilakukan sampai benda berada 2 m di atas tanah adalah....
- A. 20 J
 - B. 40 J
 - C. 60 J
 - D. 80 J
 - E. 100 J
17. Sebuah batu mempunyai massa 3 kg jatuh bebas dari ketinggian 15 m di atas tanah. Perubahan energi potensial dan usaha yang dilakukan gaya berat batu tersebut saat mencapai ketinggian 8 m adalah.... ($g = 10\text{m/s}^2$)
- A. $\Delta E_p = -300\text{ J}$, dan $W = 300\text{ J}$
 - B. $\Delta E_p = -210\text{ J}$, dan $W = 210\text{ J}$
 - C. $\Delta E_p = 210\text{ J}$, dan $W = 210\text{ J}$
 - D. $\Delta E_p = 150\text{ J}$, dan $W = 300\text{ J}$
 - E. $\Delta E_p = -300\text{ J}$, dan $W = 150\text{ J}$

18. Sebuah benda bermassa 4 kg, mula-mula diam, kemudian bergerak lurus dengan percepatan 3 m/s^2 . Usaha yang diubah menjadi energi kinetik setelah 2 detik adalah....
- A. 6 J
 - B. 12 J
 - C. 24 J
 - D. 48 J
 - E. 72 J
19. Sebuah pompa air membutuhkan tegangan sebesar 220 volt dan arus listrik 0,5 A untuk dapat mengalirkan air dengan kecepatan 2 m/s pada pipa yang berdiameter 4 cm. Jika pompa digunakan untuk mengisi bak mandi yang berukuran 100 cm x 100 cm x 50,24 cm, maka energi listrik yang diperlukan adalah....
- A. 5 KJ
 - B. 11 KJ
 - C. 15 KJ
 - D. 22 KJ
 - E. 33 KJ

20. Sebuah motor listrik mengangkat benda seberat 1,5 kg keatas setinggi 3m. Jika tegangan, arus listrik, dan efisiensi motor berturut-turut adalah 12,5 V, 1,5 A, dan 60%, maka waktu yang diperlukan motor listrik untuk mengangkat benda adalah.... ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
- A. 3 s
 - B. 4 s
 - C. 5 s
 - D. 6 s
 - E. 8 s

21. Perhatikan gambar di bawah ini!

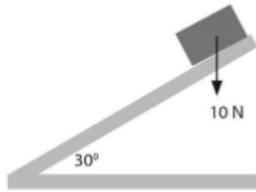


Sebuah bola dengan massa 2 kg jatuh bebas dari posisi A. Ketika bola sampai di titik B, besar energi kinetik sama dengan 2 kali energi potensial. Tinggi titik B dari tanah adalah.... ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A. 80 m
- B. 70 m
- C. 60 m
- D. 40 m
- E. 30 m

22. Sebuah benda bermassa 20 gram terletak pada bidang miring dengan sudut 30° terhadap bidang horizontal. Jika benda bergeser sejauh 3 meter ke arah bawah, maka usaha yang dilakukan oleh gaya berat adalah.... ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$)
- A. 60 J
 - B. 65,3 J
 - C. 294 J
 - D. $2.994\sqrt{3}$ J
 - E. 588 J
23. Sebuah benda dengan massa 2 kg mula-mula dalam keadaan diam pada sebuah bidang datar yang licin. Kemudian sebuah gaya bekerja pada benda tersebut. Usaha yang dilakukan pada benda sehingga kecepatannya menjadi 8 m/s adalah....
- A. 24 J
 - B. 34 J
 - C. 44 J
 - D. 54 J
 - E. 64 J

24. Perhatikan gambar di bawah ini!



Benda seberat 10 N berada pada bidang miring yang licin dengan sudut kemiringan 30° . Jika benda meluncur sejauh 1 m, maka usaha yang dilakukan oleh gaya berat adalah....

- A. $10 \sin 30^\circ \text{ J}$
 - B. $10 \cos 30^\circ \text{ J}$
 - C. $10 \sin 60^\circ \text{ J}$
 - D. $10 \tan 30^\circ \text{ J}$
 - E. $10 \sin 60^\circ \text{ J}$
25. Sebuah balok ditarik dengan tali yang membentuk sudut 60° terhadap lantai. Jika gaya tarik pada tali 30 N dan balok berpindah sejauh 5 m, maka usaha yang dilakukan oleh gaya tersebut adalah....
- A. 30 J
 - B. 45 J
 - C. 60 J
 - D. 75 J
 - E. 85 J

26. Sebuah balok bermassa 10 kg didorong dari dasar suatu bidang miring. Panjang bidang miring tersebut 5 meter dan puncaknya berada 3 meter dari tanah. Jika bidang miring dianggap licin, maka usaha yang harus dilakukan untuk mendorong balok adalah....
- A. 300 J
 - B. 1.500 J
 - C. 2.500 J
 - D. 3.500 J
 - E. 4.000 J
27. Sebuah tongkat yang panjangnya 40 cm dan tegak di atas tanah, dijatuhkan martil 10 kg dari ketinggian 50 cm di atas ujungnya. Jika gaya tahan rata-rata tanah 10^3 N, maka banyaknya tumbukan martil yang perlu dilakukan terhadap tongkat agar menjadi rata dengan permukaan tanah adalah....
- A. 4 kali
 - B. 5 kali
 - C. 6 kali
 - D. 8 kali
 - E. 10 kali

28. Sebuah gaya $F = (2i + 3j)$ N melakukan usaha dengan titik tangkapnya berpindah menurut $r = (4i + aj)$ m, di mana vector i dan j berturut-turut adalah vector satuan searah sumbu X dan sumbu Y pada koordinat Cartesian. Jika usaha yang dilakukan gaya sebesar 26 J, maka nilai a adalah....
- A. 5
 - B. 6
 - C. 7
 - D. 8
 - E. 12
29. Sebuah benda bermassa 2,5 kg digerakkan mendatar di meja licin dari keadaan diam oleh sebuah gaya mendatar F . Gaya F berubah terhadap waktu menurut persamaan $F(t) = 80 + 5t$. Pada saat $t = 25$ s, energi kinetiknya adalah....
- A. 6.780 J
 - B. 5.780 J
 - C. 4.780 J
 - D. 3.870 J
 - E. 2.870 J

30. Sebuah benda bermassa 0,5 kg dilemparkan vertical keatas dengan kecepatan awal 20 m/s. Energi kinetik benda saat mencapai $\frac{1}{4}$ dari tinggi maksimumnya adalah.... ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
- A. 100 J
 - B. 75 J
 - C. 50 J
 - D. 40 J
 - E. 25 J
31. Untuk mengangkat benda bermassa 50 kg setinggi 300 m dalam waktu 20 s, diperlukan daya sebesar.... ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
- A. 15.000 W
 - B. 7.500 W
 - C. 1.000 W
 - D. 750 W
 - E. 500 W

32. Sebuah benda dengan massa 0,10 kg jatuh bebas vertikal dari ketinggian 2 m ke hamparan pasir. Jika benda itu masuk kedalam pasir 2 cm sebelum berhenti, gaya rata-rata yang dilakukan pasir untuk menghambat benda besarnya sekitar....
- A. 30 N
 - B. 50 N
 - C. 60 N
 - D. 90 N
 - E. 100 N
33. Sebuah palu bermassa 2 kg dan berkecepatan 20 m/s menghantam sebuah paku, sehingga paku masuk kedalam 5 cm dalam kayu. Besar gaya tahanan yang disebabkan kayu ini adalah
- A. 400 N
 - B. 800 N
 - C. 4.000 N
 - D. 8.000 N
 - E. 40.000 N

34. Sebuah benda dengan massa 1 kg berada pada ketinggian 20 m dari tanah. Kemudian benda tersebut jatuh bebas ke tanah. Usaha yang dilakukan oleh gaya berat adalah....

$$(g = 10 \text{ m/s}^2)$$

- A. 100 J
 - B. 200 J
 - C. 300 J
 - D. 400 J
 - E. 500 J
35. Seorang siswa menerjunkan diri dari papan kolam renang setinggi 8 meter dari permukaan air tanpa kecepatan awal. Jika massa siswa 40 kg, maka kecepatan siswa tersebut saat membentur permukaan air adalah

$$(g = 10 \text{ m/s}^2)$$

- A. 80 m/s
- B. 16 m/s
- C. $4\sqrt{10}$ m/s
- D. $4\sqrt{5}$ m/s
- E. $4\sqrt{2}$ m/s

36. Sebuah benda bermassa 1 kg dilemparkan vertical ke atas dengan kecepatan awal 40 m/s. Besarnya energi kinetik saat ketinggian benda mencapai 20 m adalah.... ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
- A. 300 J
 - B. 400 J
 - C. 500 J
 - D. 600 J
 - E. 700 J
37. Sebuah benda massanya 10 kg bergerak dengan kecepatannya 4 m/s pada bidang datar. Karena pengaruh gaya F , kecepatannya berubah menjadi 9 m/s. Besar usaha selama benda bergerak adalah....
- A. 485 J
 - B. 405 J
 - C. 325 J
 - D. 80 J
 - E. 25 J

38. Sebuah peluru dengan massa 20 gram ditembakkan dengan sudut elevasi 30° dengan kecepatan 40 m/s. Jika gesekan peluru dengan udara diabaikan, maka energi potensial peluru pada saat mencapai titik tertinggi adalah....
- A. 2 J
 - B. 4 J
 - C. 5 J
 - D. 6 J
 - E. 8 J
39. Sebuah benda bermassa 4 kg mula-mula diam, kemudian bergerak lurus dengan percepatan 3 m/s^2 . Usaha yang diubah menjadi energi kinetik setelah 2 detik sebesar....
- A. 6 J
 - B. 12 J
 - C. 24 J
 - D. 48 J
 - E. 72 J

40. Sebuah benda ditembakkan miring ke atas dengan sudut elevasi 60° dengan energi kinetik 400 J. Energi kinetik pada saat benda mencapai titik tertinggi adalah.... ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
- A. 25 J
 - B. 50 J
 - C. 100 J
 - D. 150 J
 - E. 200 J

Lampiran 9: Analisis Uji Daya Beda Soal

Nomor Soal	Responden																			
	R-17	R-26	R-16	R-02	R-03	R-04	R-05	R-10	R-14	R-18	R-19	R-20	R-12	R-19	R-20	R-27	R-21	R-23	R-08	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
11	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
29	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1
31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
32	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
35	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
37	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
39	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Activate Windows

														Responden	BA	BB	Daya Beda	Keterangan
P-09	P-10	P-11	P-15	P-22	P-25	P-31	P-33	P-34	P-01	P-07	P-28	P-29	P-24	P-32				
1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	9	5	0,44444444	BAIK
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	9	6	0,33333333	CUKUP
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	9	7	0,22222222	CUKUP
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	9	7	0,22222222	CUKUP
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	9	7	0,22222222	CUKUP
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	2	-0,11111111	SANGAT KURANG
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	9	6	0,33333333	CUKUP
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	9	6	0,33333333	CUKUP
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	9	7	0,22222222	CUKUP
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	4	2	0,22222222	CUKUP
0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	6	6	0	KURANG
1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	9	4	0,55555556	BAIK
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	8	6	0,22222222	CUKUP
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	8	0,11111111	KURANG
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	9	4	0,55555556	BAIK
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	9	5	0,44444444	BAIK
1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	9	5	0,44444444	BAIK
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	9	4	0,55555556	BAIK
1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	9	3	0,66666667	BAIK
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	9	7	0,22222222	CUKUP
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	KURANG
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	8	0,11111111	KURANG
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	9	6	0,33333333	CUKUP
1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	9	6	0,33333333	CUKUP
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	9	5	0,44444444	BAIK
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	9	7	0,22222222	CUKUP
1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	9	5	0,44444444	BAIK
1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	9	6	0,33333333	CUKUP
0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0,55555556	BAIK
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	9	5	0,44444444	BAIK
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	9	7	0,22222222	CUKUP
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	8	5	0,33333333	CUKUP
1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	9	3	0,66666667	BAIK
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	9	6	0,33333333	CUKUP
0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0,22222222	CUKUP
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	9	7	0,22222222	CUKUP
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	9	7	0,22222222	CUKUP
1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	9	3	0,66666667	BAIK
1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	9	3	0,66666667	BAIK
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	9	4	0,33333333	CUKUP
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	9	4	0,55555556	BAIK

Jika jumlah responden lebih dari 30, pembagian kelompok atas dan kelompok bawah adalah 27% 9,18

																				Nomor Soal		Skor Total
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40			
0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0		
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1		
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1		
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1		
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1		
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1		
0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1		
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1		
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1		
0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1		
0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0		
0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1		
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1		
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1		
0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1		
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1		
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1		
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1		
0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1		
0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1		
0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1		
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1		
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1		
0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0		
0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0		
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1		
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1		
0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1		
2	33	31	28	29	31	28	29	11	27	31	28	24	31	3	32	30	26	28	29			
0,059823529	0,3170588235	0,911764706	0,823529412	0,852941176	0,911764706	0,823529412	0,852941176	0,223529412	0,794117647	0,911764706	0,823529412	0,705882353	0,911764706	0,088235294	0,941176471	0,882352941	0,764705882	0,823529412	0,852941176			
SUKAR	MUDAH	MUDAH	MUDAH	MUDAH	MUDAH	MUDAH	MUDAH	SEDANG	SEDANG	MUDAH	MUDAH	SEDANG	MUDAH	SUKAR	MUDAH	MUDAH	SEDANG	MUDAH	MUDAH			

Lampiran 11: RPP Kelas Eksperimen

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : MAN 1 Kota Semarang

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : X/Genap

Materi Pokok : Usaha dan Energi

Alokasi Waktu : 6 JP

A. Standar Kompetensi

Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan

prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator
3.9 Menganalisis konsep energi, usaha, hubungan usaha dan perubahan energi, dan hukum kekekalan energi untuk menyelesaikan permasalahan gerak dalam kejadian sehari-hari.	3.9.1.Menjelaskan pengertian usaha, energi, dan hukum kekekalan energi 3.9.2.Mengidentifikasi jenis-jenis energi 3.9.3.Menghitung besarnya energi kinetik, potensial, dan mekanik dalam suatu benda 3.9.4.Menganalisis hubungan antara konsep energi, usaha, hubungan usaha dan perubahan energi, hukum kekekalan energi 3.9.5.Menerapkan hukum kekekalan energi

	serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari
4.9. Menerapkan metode ilmiah untuk mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari, yang berkaitan dengan konsep energi, usaha (kerja), dan hukum kekekalan energi.	4.9.1. Mengumpulkan informasi masalah gerak yang berkaitan dengan konsep usaha dan energi

C. Tujuan Pembelajaran

Selama proses pembelajaran berlangsung, peserta didik diharapkan:

1. Dapat menjelaskan pengertian usaha, energi, dan hukum kekekalan energi
2. Dapat mengidentifikasi jenis-jenis dari energi
3. Dapat menghitung besarnya energi kinetik, potensial, dan mekanik dalam suatu benda
4. Dapat menganalisis hubungan antara konsep energi, usaha, hubungan usaha dan perubahan energi, hukum kekekalan energi
5. Dapat menerapkan hukum kekekalan energi serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari

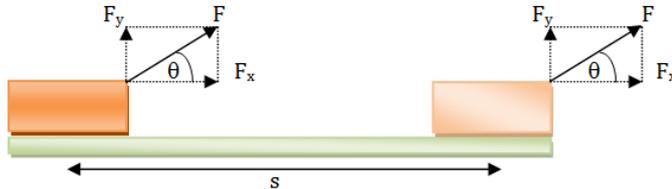
6. Dapat menemukan berbagai masalah gerak yang berkaitan dengan konsep usaha dan energi

D. Materi Pembelajaran

1. Usaha

Usaha didefinisikan sebagai hasil perkalian antara perpindahan dengan komponen gaya pada arah perpindahan.

Terdapat dua persyaratan khusus mengenai definisi usaha dalam fisika. Pertama, gaya yang diberikan pada benda haruslah menyebabkan benda tersebut berpindah sejauh jarak tertentu. Kedua, agar suatu gaya dapat melakukan usaha pada benda, gaya tersebut harus memiliki komponen arah yang paralel terhadap arah perpindahan, misalnya pada saat orang menarik sebuah benda yang mengakibatkan benda berpindah sejauh s dan gaya tariknya membentuk sudut θ terhadap horizontal.



$$W = F \cdot s \cos\theta$$

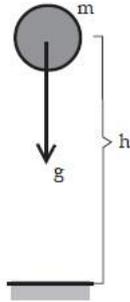
Dengan θ adalah sudut antara gaya dan perpindahan

2. Energi

Energi didefinisikan sebagai kemampuan untuk melakukan usaha. Suatu benda dikatakan memiliki energi jika benda tersebut dapat melakukan usaha. Macam-macam energi :

- a. Suatu benda dapat menyimpan energi karena kedudukan atau posisi benda tersebut, contohnya suatu beban yang diangkat setinggi h akan memiliki energi potensial. Dengan demikian, energi potensial adalah energi yang tersimpan dalam suatu benda akibat kedudukan atau posisi benda tersebut dan suatu saat dapat dimunculkan.

Energi potensial terbagi menjadi dua, yaitu energi potensial gravitasi dan energi potensial elastik. Energi potensial gravitasi timbul akibat tarikan gaya gravitasi bumi yang bekerja pada benda.



$$E_p = mgh$$

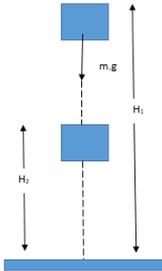
Dengan:

E_p = Energi potensial (Joule)

m = Massa benda (kg)

g = percepatan gravitasi bumi (m/s^2)

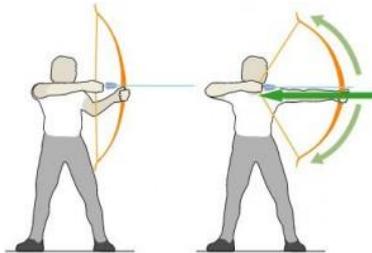
Hubungan usaha dengan energi potensial



$$W = Ep_1 - Ep_2$$

$$= mgh_1 - mgh_2$$

Bentuk energi potensial yang kedua adalah energi potensial elastic. Energi potensial elastic adalah energi yang tersimpan di dalam benda yang elastic karena adanya gaya tekan dan gaya renggang yang bekerja pada benda.



$$Ep = \frac{1}{2}k\Delta x^2$$

Dengan:

Ep = Energi potensial (Joule)

K = konstanta pegas (N/m)

Δx = perubahan panjang (m)

Energi potensial pada pegas juga dapat berubah karena usaha yang dilakukan oleh gaya pegas. Besar usaha yang dilakukan dapat dituliskan dengan persamaan:

$$W = -\Delta Ep$$

b. Energi kinetik

Energi kinetik merupakan energi yang dimiliki benda karena gerakannya. Jadi, setiap benda yang bergerak memiliki energi kinetik. Energi kinetik suatu benda besarnya berbanding lurus dengan massa benda dan kuadrat kecepatannya. Secara matematika ditulis sebagai berikut:

$$Ek = \frac{1}{2}mv^2$$

Dengan:

Ek = Energi kinetik (Joule)

m = Massa benda (kg)

v = kecepatan benda (m/s^2)

Hubungan usaha dengan energi kinetik.

Usaha menghasilkan perubahan energi kinetik. Hal ini dapat dinyatakan pada persamaan berikut:

$$W = Ek_1 - Ek_2$$

$$Fs = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_2^2$$

3. Hukum Kekekalan Energi

Energi tidak dapat diciptakan dan juga tidak dapat dimusnahkan, tetapi hanya dapat diubah dari satu bentuk ke bentuk yang lain.

Jumlah energi potensial dengan energi kinetik disebut energi mekanik (E_M). Oleh karena itu, persamaan di atas dinamakan hukum kekekalan energi mekanik (E_M).

$$E_m = E_p + E_k = \text{konstan}$$

$$mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2$$

Dari persamaan tersebut didapat bahwa jumlah energi kinetic dan energi potensial suatu benda bernilai tetap jika gaya-gaya yang bekerja pada benda bersifat konservatif.

E. Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Team Assisted Individualization*

Metode : Tanya jawab dan diskusi kelompok

Pendekatan : Saintific Learning

F. Media Pembelajaran

Media:

- Lembar Kerja Siswa
- PPT

Alat/Bahan:

- Spidol
- Papan tulis
- Penghapus

- Smart TV

G. Sumber Belajar

- Buku Fisika siswa kelas X, 2016. Karya Marthen Kanginan. Penerbit Erlangga

H. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan Pertama (2x45 menit)		
Langkah-langkah	Kegiatan Pembelajaran	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pembukaan dengan salam dan berdoa • Memeriksa kehadiran siswa • Mengkondisikan kondisi siswa untuk melakukan kegiatan belajar • Menyampaikan tujuan pembelajaran • Menyampaikan mekanisme pelaksanaan 	10 menit

	pembelajaran atau kontrak belajar	
Inti	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan <i>Pretest</i> kepada siswa (<i>Placement Test</i>) • Guru membagi kelompok untuk dilakukan diskusi pada pertemuan selanjutnya (<i>Teams</i>) 	75 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Menyimpulkan kegiatan pembelajaran guru dan siswa • Menyampaikan rencana pembelajaran pertemuan selanjutnya • Berdoa dan memberikan salam 	5 menit
Pertemuan Kedua (2x45 menit)		
Langkah-langkah	Kegiatan Pembelajaran	Waktu

Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none">• Melakukan pembukaan dengan salam dan berdoa• Memeriksa kehadiran siswa• Mengkondisikan kondisi siswa untuk melakukan kegiatan belajar• Menyampaikan tujuan pembelajaran• Menyampaikan mekanisme pelaksanaan pembelajaran atau kontrak belajar	10 menit
Inti	<ul style="list-style-type: none">• Guru memberikan apersepsi dan motivasi belajar mengenai materi Usaha dan Energi• Guru menjelaskan materi Usaha dan Energi (<i>Teaching Group</i>)• Guru menanyakan kepada siswa mengenai materi yang dijelaskan. Jika dirasa tidak	70 menit

	<p>ada pertanyaan dilanjutkan pembelajaran</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan soal berupa LKS dan dikerjakan secara individu (<i>Student Creative</i>) • Setelah siswa selesai menjawab soal. Guru meminta masing-masing siswa mengoreksi jawaban dengan satu kelompok yang telah ditentukan • Siswa melakukan diskusi dengan kelompok (<i>Teams Study</i>) • Guru meminta perwakilan siswa untuk mempersentasikan hasil diskusi sedangkan kelompok lain memberikan tanggapan (<i>Whole Class Unit</i>) 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru dan siswa mengevaluasi materi hari 	10 menit

	ini <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan rencana pembelajaran pertemuan selanjutnya • Berdoa dan memberikan salam 	
Pertemuan Ketiga (2x45 menit)		
Langkah-langkah	Kegiatan Pembelajaran	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pembukaan dengan salam dan berdoa • Memeriksa kehadiran siswa • Mengkondisikan kondisi siswa untuk melakukan kegiatan belajar • Menyampaikan tujuan pembelajaran • Menyampaikan mekanisme pelaksanaan 	10 menit

	pembelajaran atau kontrak belajar	
Inti	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menanyakan kesiapan siswa untuk <i>Posttest</i> • Guru memberikan <i>Posttest</i> kepada siswa (<i>Facts Test</i>) • Guru memberikan reward kepada siswa yang memiliki skor tertinggi (<i>Team Score and Team Recognition</i>) 	70 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Menyimpulkan kegiatan pembelajaran guru dan siswa • Berdoa, memberi motivasi dan memberikan salam 	10 menit

I. Penilaian

1. Sikap

- a. Kedisiplinan melaksanakan pembelajaran

- b. Ketepatan waktu saat mengerjakan evaluasi
- c. Kehadiran
- 2. Pengetahuan
 - a. Pretest (terlampir)
 - b. Posttest (terlampir)
- 3. Keterampilan
 - a. Lembar Kerja Siswa (terlampir)

Semarang, 5 Mei 2023

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Fisika



Peneliti



Elya Nur Chasanah, S.Pd, M.Sc

Tara Amalia Reviasih

Lampiran 12: Lembar Soal *Pre Test*

**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
MAN 1 KOTA SEMARANG**

PRE TEST

TAHUN PELAJARAN 2022/2023

Nama :
Mata pelajaran :
Kelas :
Hari/ tanggal :
Waktu :

Petunjuk Umum

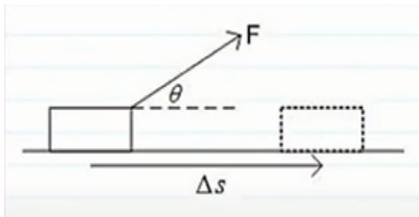
1. Tulis nomor dan nama Anda pada lembar jawaban
2. Periksalah perlengkapan soal-soal dengan teliti sebelum Anda menjawab
3. Dahulukan menjawab soal-soal yang dianggap mudah
4. Kerjakan pada lembar jawaban yang disediakan
5. Bentuk soal pilihan ganda
6. Periksalah pekerjaan anda sebelum diserahkan kepada guru

Petunjuk Khusus

1. Jumlah soal sebanyak 20 pilihan ganda
 2. Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat pada salah satu huruf A, B, C, D, atau E
 3. Untuk memperbaiki jawaban, hapuslah dengan penghapus atau tip-ex sampai bersih
-

Soal

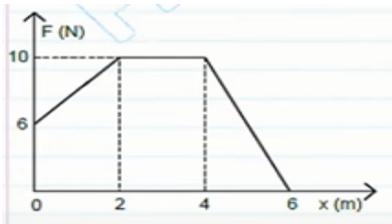
1. Perhatikan gambar di bawah ini!



Sebuah benda bermassa 2 kg ditarik mendatar di atas bidang datar licin dengan gaya tetap $F=10$ N dengan arah tarikan membentuk sudut 37° terhadap bidang datar, sehingga benda berpindah tempat sejauh 2 meter. Besar usaha yang dilakukan terhadap benda adalah....

- A. 8 Joule
- B. 10 Joule
- C. 12 Joule
- D. 14 Joule
- E. 16 Joule

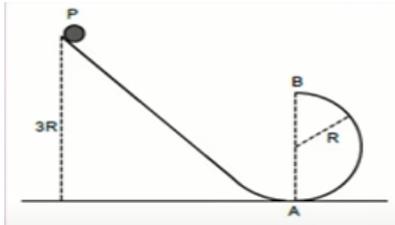
2. Perhatikan grafik di bawah ini!



Sebuah benda bermassa 10 kg bergerak sepanjang garis lurus. Pada benda bekerja gaya yang berubah-ubah terhadap posisi seperti grafik di atas. Usaha yang dilakukan gaya untuk memindahkan benda dari posisi 0 sampai 6 meter adalah....

- A. 62 Joule
 - B. 56 Joule
 - C. 46 Joule
 - D. 36 Joule
 - E. 28 Joule
3. Sebuah benda bermassa 100 gram jatuh bebas dari ketinggian 20 m. Energi kinetik benda saat mencapai ketinggian 5 m dari permukaan tanah adalah....
- A. 5 Joule
 - B. 15 Joule
 - C. 20 Joule
 - D. 50 Joule
 - E. 150 Joule

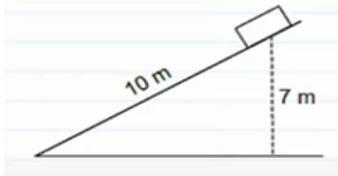
4. Perhatikan gambar di bawah ini!



Sebuah bola bermassa 100 gram dilepas dari titik P tanpa kecepatan awal, kemudian bergerak menuruni permukaan talang licin yang berbentuk seperti gambar di atas. Jika jari-jari $R = 45 \text{ cm}$ dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, kecepatan bola saat meninggalkan titik B adalah....

- A. 1 m/s
 - B. 2 m/s
 - C. 3 m/s
 - D. 4 m/s
 - E. 5 m/s
5. Sebuah benda bermassa 2 kg mula-mula bergerak dengan kecepatan 72 km/jam. Setelah bergerak sejauh 400 m, kecepatan benda menjadi 144 km/jam. Usaha total yang dilakukan benda tersebut, jika $g = 10 \text{ m/s}^2$ adalah....
- A. 20 Joule
 - B. 60 Joule
 - C. 1.200 Joule
 - D. 2.200 Joule
 - E. 2.400 Joule

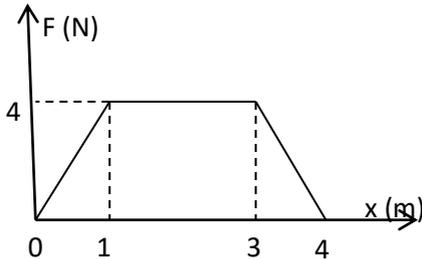
6. Perhatikan gambar di bawah ini!



- Benda bermassa 5 kg dipindahkan ke atas melalui bidang miring licin sepanjang 10 m dan tinggi 7 m. Usaha yang diperlukan untuk memindahkan benda adalah....
- 175 Joule
 - 200 Joule
 - 350 Joule
 - 425 Joule
 - 600 Joule
7. Air terjun setiap sekon mengalirkan 60 m^3 air. Tinggi air terjun 10 m, $g = 10 \text{ m/s}^2$, dan massa jenis air 1.000 kg/m^3 , maka besar daya air terjun adalah....
- 60 Kilowatt
 - 600 Kilowatt
 - 6.000 Kilowatt
 - 60.000 Kilowatt
 - 600.000 Kilowatt
8. Sebuah meja bermassa 10 kg mula-mula diam di atas lamtai licin, kemudian didorong selama 3 sekon sehingga bergerak lurus dengan percepatan 2 m/s^2 . Besar usaha yang terjadi adalah....
- 20 Joule
 - 30 Joule
 - 60 Joule
 - 180 Joule
 - 360 Joule

9. Benda dengan massa 2 kg jatuh bebas dari ketinggian 9 m di atas tanah. Usaha dari gaya berat hingga benda berada 2 m di atas tanah adalah....
- A. 220 Joule
 - B. 180 Joule
 - C. 140 Joule
 - D. 70 Joule
 - E. 40 Joule
10. Untuk memindahkan sebuah benda yang bermassa 2 kg pada arah vertikal diperlukan usaha sebesar 150 joule. Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, besarnya perpindahan benda adalah....
- A. 0,5 m
 - B. 1,5 m
 - C. 3,5 m
 - D. 7,5 m
 - E. 15 m
11. Sebuah bola bermassa 2 kg bergerak jatuh bebas dari ketinggian 20 m di atas permukaan tanah. Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka kecepatan bola saat ketinggian 5m adalah....
- A. 10 m/s
 - B. $3\sqrt{2} \text{ m/s}$
 - C. $10\sqrt{2} \text{ m/s}$
 - D. $5\sqrt{3} \text{ m/s}$
 - E. $3\sqrt{3} \text{ m/s}$

12. Perhatikan gambar di bawah ini!

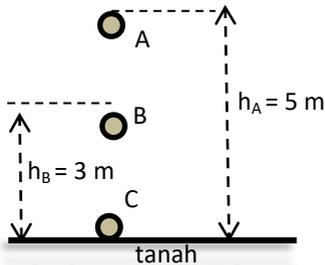


Grafik gaya F yang bekerja pada suatu benda terhadap perpindahan sepanjang sumbu x ditunjukkan gambar di atas. Usaha yang dilakukan oleh gaya tersebut adalah....

- A. 6 J
 - B. 8 J
 - C. 10 J
 - D. 16 J
 - E. 20 J
13. Sebuah benda bermassa 2 kg jatuh bebas dari puncak gedung bertingkat yang tingginya 100 m. apabila gesekan dengan udara diabaikan dan $g = 10 \text{ m/s}^2$. Usaha yang dilakukan oleh gaya berat hingga benda sampai pada ketinggian 20 m dari tanah adalah....
- A. 200 J
 - B. 400 J
 - C. 600 J
 - D. 1600 J
 - E. 2400 J

14. Benda bermassa 1 kg jatuh bebas dari ketinggian 100 m. pada saat ketinggian 2 m, maka perbandingan antara energi potensial dan energi kinetik adalah....
- A. 1 : 2
 - B. 1 : 4
 - C. 1 : 5
 - D. 4 : 1
 - E. 5 : 1
15. Benda bermassa 1 kg dilemparkan vertikal ke atas dari tanah dengan kecepatan awal 20 m/s. pada ketinggian tertentu energi potensialnya sama dengan tiga kali energi kinetiknya, maka kecepatan benda saat itu adalah....
- A. 30 m/s
 - B. 25 m/s
 - C. 20 m/s
 - D. 15 m/s
 - E. 10 m/s

16. Perhatikan gambar di bawah ini!



Benda bermassa 5 kg jatuh bebas dari tempat A. jika percepatan gravitasi 10 m/s^2 . Energi kinetik ketika di B adalah....

- A. 50 J
 - B. 100 J
 - C. 150 J
 - D. 200 J
 - E. 250 J
17. Air terjun setinggi 8 m mengalirkan 10 m^3 air setiap sekon. Massa jenis air 1000 kg/m^3 dan percepatan gravitasi 10 m/s^2 . Jika hanya 25% energi potensial air yang dapat diubah menjadi energi listrik, maka energi potensial air adalah....
- A. 200.000 J/s
 - B. 400.000 J/s
 - C. 600.000 J/s
 - D. 800.000 J/s
 - E. 1.000.000 J/s

18. Sebuah benda bermassa 2 kg jatuh dari ketinggian 17 meter dengan percepatan gravitasi 10 m/s^2 . Besar usaha yang dilakukan benda saat posisinya berada 2 meter dari permukaan tanah adalah....
- A. 100 J
 - B. 200 J
 - C. 300 J
 - D. 400 J
 - E. 500 J
19. Sebuah benda massanya 4 kg bergerak dengan kecepatan 3 m/s pada bidang datar. Karena terpengaruh gaya, kecepatannya berubah menjadi 6 m/s. besar usaha selama benda bergerak adalah....
- A. 54 J
 - B. 64 J
 - C. 72 J
 - D. 117 J
 - E. 144 J
20. Sebuah benda dilemparkan vertikal ke atas dan ketinggian maksimum setelah satu sekon kemudian. Perbandingan antara energi kinetik dan energi potensial benda pada saat ketinggiannya sepertiga dari ketinggian maksimum adalah....
- A. 1 : 1
 - B. 1 : 3
 - C. 2 : 1
 - D. 3 : 1
 - E. 3 : 2

LEMBAR KUNCI JAWABAN

- | | |
|-------|-------|
| 1. E | 11. C |
| 2. C | 12. E |
| 3. B | 13. D |
| 4. C | 14. B |
| 5. C | 15. E |
| 6. C | 16. B |
| 7. C | 17. D |
| 8. D | 18. C |
| 9. C | 19. A |
| 10. D | 20. C |

PEDOMAN PENSKORAN (RUBRIK)

No	Kriteria Jawaban	Skor
1	Soal no 1 Jawaban Benar skor 1, jawaban salah skor 0	1
2	Soal no 2 Jawaban Benar skor 1, jawaban salah skor 0	1
3	Soal no 3 Jawaban Benar skor 1, jawaban salah skor 0	1
4	Soal no 4 Jawaban Benar skor 1, jawaban salah skor 0	1
5	Soal no 5 Jawaban Benar skor 1, jawaban salah skor 0	1
6	Soal no 6 Jawaban Benar skor 1, jawaban salah skor 0	1
7	Soal no 7 Jawaban Benar skor 1, jawaban salah skor 0	1
8	Soal no 8 Jawaban Benar skor 1, jawaban salah skor 0	1
9	Soal no 9 Jawaban Benar skor 1, jawaban salah skor 0	1
10	Soal no 10 Jawaban Benar skor 1, jawaban salah skor 0	1
11	Soal no 11 Jawaban Benar skor 1, jawaban salah skor 0	1
12	Soal no 12 Jawaban Benar skor 1, jawaban salah skor 0	1
13	Soal no 13 Jawaban Benar skor 1, jawaban salah skor 0	1
14	Soal no 14 Jawaban Benar skor 1, jawaban salah skor 0	1
15	Soal no 15 Jawaban Benar skor 1, jawaban salah skor 0	1
16	Soal no 16 Jawaban Benar skor 1, jawaban salah skor 0	1
17	Soal no 17 Jawaban Benar skor 1, jawaban salah skor 0	1
18	Soal no 18 Jawaban Benar skor 1, jawaban salah skor 0	1
19	Soal no 19 Jawaban Benar skor 1, jawaban salah skor 0	1

20	Soal no 20 Jawaban Benar skor 1, jawaban salah skor 0	1
----	-------------------------------------------------------	---

Kriteria Penilaian

Skor peserta didik diperoleh dengan cara menghitung banyaknya butir soal yang dijawab benar.

Rumus : $S = B \times 5$

Keterangan

S = Nilai akhir

B = Jumlah jawaban yang benar

Lampiran 13: Kisi-Kisi Soal *Pre Test*

KISI-KISI PENULISAN SOAL PRE TEST

Kelas/Semester : X/Genap

Alokasi Waktu : 45 menit

Mata Pelajaran : Fisika

Jumlah soal : 20 soal

Materi : Usaha dan Energi

Penulis : Tara Amalia Reviasih

No. Urut	Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian	Level Kognitif	Materi	Indikator Soal	Bentuk Tes	Nomor Soal
1.	Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serat menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai	Menganalisis konsep energi, usaha, hubungan usaha dan perubahan energi, hukum kekekalan energi serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari	Disajikan sebuah gambar pada benda, siswa dapat menghitung usaha yang dilakukan terhadap benda.	CS	Usaha dan Energi	Menghitung usaha yang dilakukan terhadap benda	Pilihan Ganda	1

	dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah							
			Disajikan sebuah gambar, siswa dapat menghitung usaha yang dilakukan gaya untuk memindahkan benda	C5	Usaha dan Energi	Menghitung nilai usaha yang dilakukan gaya untuk memindahkan benda	Pilihan Ganda	2
			Siswa dapat menghitung besar energi kinetik benda saat mencapai ketinggian tertentu dari permukaan tanah	C3	Usaha dan Energi	Menghitung besar energi kinetik benda saat mencapai ketinggian tertentu dari permukaan tanah	Pilihan Ganda	3
			Disajikan sebuah gambar pada benda, siswa dapat	C5	Usaha dan Energi	Menghitung kecepatan bola saat meninggalkan titik	Pilihan Ganda	4

			menghitung kecepatan bola saat meninggalkan titik					
			Siswa dapat menghitung usaha total yang dilakukan benda	C3	Usaha dan Energi	Menghitung usaha total yang dilakukan benda	Pilihan Ganda	5
			Disajikan sebuah gambar pada benda, siswa dapat menghitung usaha yang diperlukan untuk memindahkan benda	C5	Usaha dan Energi	Menghitung usaha yang diperlukan untuk memindahkan benda	Pilihan Ganda	6
			Siswa dapat menentukan besar daya air terjun	C4	Usaha dan Energi	Menentukan besar daya air terjun	Pilihan Ganda	7

			Siswa dapat menghitung besar usaha yang terjadi pada perubahan benda	C3	Usaha dan Energi	Menghitung usaha yang terjadi pada perubahan benda	Pilihan Ganda	8
			Siswa dapat menghitung usaha dari gaya berat hingga benda berada di atas tanah pada ketinggian tertentu	C3	Usaha dan Energi	Menghitung usaha dari gaya berat hingga benda berada di atas tanah pada ketinggian tertentu	Pilihan Ganda	9
			Siswa dapat menentukan besarnya perpindahan benda	C3	Usaha dan Energi	Menentukan besarnya perpindahan benda	Pilihan Ganda	10
			Siswa dapat menentukan kecepatan benda saat ketinggian	C4	Usaha dan Energi	Menentukan kecepatan benda saat ketinggian tertentu	Pilihan Ganda	11

			tertentu					
			Disajikan sebuah grafik, siswa dapat menentukan kecepatan benda saat ketinggian tertentu	C5	Usaha dan Energi	Menentukan kecepatan benda saat ketinggian tertentu	Pilihan Ganda	12
			Siswa dapat menghitung usaha yang dilakukan oleh gaya berat hingga benda sampai pada ketinggian tertentu	C3	Usaha dan Energi	Menghitung usaha yang dilakukan oleh gaya berat hingga benda sampai pada ketinggian tertentu	Pilihan Ganda	13
			Siswa dapat menentukan perbandingan antara energi potensial dan energi kinetik	C5	Usaha dan Energi	Menentukan perbandingan antara energi potensial dan energi kinetik	Pilihan Ganda	14

			Siswa dapat menentukan kecepatan benda	C4	Usaha dan Energi	Menentukan kecepatan benda	Pilihan Ganda	15
			Disajikan sebuah gambar pada benda, siswa dapat menentukan energi kinetik benda ketika di benda yang ditentukan	C5	Usaha dan Energi	Menentukan energi kinetik ketika di benda yang ditentukan	Pilihan Ganda	16
			Siswa dapat menentukan energi potensial air	C4	Usaha dan Energi	Menentukan energi potensial air	Pilihan Ganda	17
			Siswa dapat menghitung besar usaha yang dilakukan benda saat posisinya berada pada	C3	Usaha dan Energi	Menghitung besar usaha yang dilakukan benda saat posisinya berada pada ketinggian tertentu dari permukaan	Pilihan Ganda	18

			ketinggian tertentu dari permukaan tanah			tanah		
			Siswa dapat menghitung besar usaha selama benda bergerak	C3	Usaha dan Energi	Menghitung besar usaha selama benda bergerak	Pilihan Ganda	19
			Siswa dapat menentukan perbandingan antara energi kinetik dan energi potensial benda pada saat ketinggian tertentu dari ketinggian maksimum	C5	Usaha dan Energi	Menentukan perbandingan antara energi kinetik dan energi potensial benda pada saat ketinggian tertentu dari ketinggian maksimum	Pilihan Ganda	20

Lampiran 14: Lembar Kerja Siswa

LEMBAR KERJA SISWA (LKS)

USAHA DAN ENERGI

Pembimbing:
Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd

Penyusun : Tara Amalia Reviasih



PETUNJUK PENGGUNAAN LKS PROBLEM SOLVING POLYA

1. Bacalah do'a sebelum memulai pelajaran.
2. Bacalah dengan cermat standar kompetensi dan tujuan yang ingin dicapai pada LKS.
3. Pelajari dan pahami materi dan contoh soal yang ada di dalam LKS
4. Setelah mempelajari dan memahami materi, kerjakan soal diskusi pada LKS ini dengan mengikuti aturan yang telah ditetapkan.
5. Aturan pengerjaan soal diskusi:
 - a. Tahap 1 (Memahami Masalah)
 - 1) Pahami soal dengan seksama dari setiap informasi yang diberikan.
 - 2) Tuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dengan kata-kata sendiri. Kemudian agar lebih mudah, tuliskan dalam bentuk simbol, diagram, gambar, grafik atau lain sebagainya.
 - b. Tahap 2 (Membuat Rencana)
 - 1) Pada tahapan ini, hubungkan data dengan apa yang ditanyakan kemudian tuliskan rumus atau teorema yang sesuai dengan masalah tersebut.
 - 2) Susun berbagai strategi penyelesaian masalah yang ada, tetapi jangan ragu-ragu untuk mencoba salah satu dari strategi yang digunakan untuk menyelesaikan soal yang dihadapi. Temukan persamaan atau teorema fisika yang sesuai dengan masalah tersebut.
 - c. Tahap 3 (Melaksanakan Rencana)
 - 1) Pada tahap ini, rumus atau teorema dan data yang telah diketahui ditulis lebih sistematis dan baku.
 - 2) Selanjutnya, jalankan rencana yang telah dibuat kemudian hitung dengan teliti dan hati-hati.
 - d. Tahap 4 (Memeriksa Kembali)
 - 1) Pada tahap ini, soal yang telah dikerjakan dicek ulang kebenaran jawabannya, kemudian didiskusikan dan dipresentasikan antar kelompok. Jika masih terdapat kekeliruan, selanjutnya jawaban tersebut diperbaiki.
6. Jawaban sebelum diperbaiki dihitung skor nilainya sesuai skala penilaian yang sudah ditentukan.
7. Nilai yang diperoleh ditulis pada tabel penilaian yang telah disediakan.
8. Waktu yang tersedia adalah 45 menit.

LEMBAR KERJA SISWA PROBLEM SOLVING POLYA

USAHA DAN ENERGI

Sekolah	: MAN 1 Kota Semarang
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas / Semester	: X MIPA/Genap
Materi Pokok	: Usaha dan Energi
Alokasi Waktu	: 1 x Jam Pelajaran (45 Menit)

Kelompok	:
Nama	:
	:
	:
	:
	:
	:
	:
Kelas	:

A. Kompetensi Dasar (KD)

3.9 Menganalisis konsep energi, usaha, hubungan usaha dan perubahan energi, hukum kekekalan energi serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

3.9.1 Peserta didik mampu menghitung usaha dan energi yang dilakukan oleh suatu benda

C. Indikator Soal Keterampilan Generik Sains

Pemodelan Matematik

D. Tujuan Pembelajaran

a. Mampu menerapkan konsep usaha dan energi untuk memodelkan dan memecahkan masalah

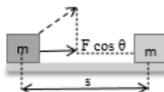
E. Teori

Strategi Pemecahan Masalah

Usaha dan Energi

Usaha

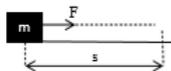
Usaha (W) adalah energi yang dipindahkan dari/ke benda. Usaha dapat didefinisikan secara matematis sebagai hasil perkalian komponen gaya (yang segaris dengan perpindahan) dengan besar perpindahan.



Usaha yang dilakukan oleh gaya pada gambar di atas dinyatakan dengan:

$$W = \vec{F} \cdot \vec{s} = F s \cos \theta$$

dengan $F = \text{konstan}$



Usaha yang dilakukan oleh gaya pada gambar di atas dinyatakan:

$$W = F \cdot s$$

Dengan,

W = Usaha (joule atau J)

F = Gaya (newton atau N)

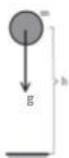
s = Besarnya perpindahan (meter atau m)

θ = sudut antara perpindahan dan arah gaya

Energi

Energi didefinisikan sebagai kemampuan untuk melakukan usaha. Suatu benda dikatakan memiliki energi jika benda tersebut dapat melakukan usaha. Macam-macam energi :

1. Suatu benda dapat menyimpan energi karena kedudukan atau posisi benda tersebut. contohnya suatu beban yang diangkat setinggi h akan memiliki energi potensial. Dengan demikian, energi potensial adalah energi yang tersimpan dalam suatu benda akibat kedudukan atau posisi benda tersebut dan suatu saat dapat dimunculkan.



$$E_p = mgh$$

Dengan :

E_p = Energi potensial (Joule)

m = Massa benda (kg)

g = percepatan gravitasi bumi (m/s^2)

h = tinggi benda (m)

2. Energi kinetik

Energi kinetik merupakan energi yang dimiliki benda karena geraknya. Jadi, setiap benda yang bergerak memiliki energi kinetik. Energi kinetik suatu benda besarnya berbanding lurus dengan massa benda dan kuadrat kecepatannya. Secara matematika ditulis sebagai berikut:

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

Dengan :

E_k = Energi kinetik (Joule)

m = Massa benda (kg)

v = kecepatan benda (m/s)

Langkah-langkah untuk memecahkan soal-soal yang berkaitan usana yang dilakukan oleh suatu benda:

1. Baca soal dengan teliti dan perhatikan data yang diberikan, serta apa yang diminta dalam soal tersebut
2. Identifikasi jenis energi yang terlibat dalam soal, seperti energi kinetik, energi potensial, energi mekanik, atau energi lainnya
3. Jika soal melibatkan gerak, tentukan arah gerakan dan tetapkan sistem koordinat yang akan digunakan untuk menganalisis gerak tersebut
4. Periksa kembali jawaban dan pastikan sudah mengikuti unit rumus yang benar.

F. Contoh Soal

Sebuah benda dengan massa 2 kg dijatuhkan dari ketinggian 10 meter di atas tanah. Berapakah energi kinetik benda saat mencapai tanah dan energi potensial benda saat benda di atas tanah?

- Tahap 1 (Memahami masalah)

Menguraikan masalah dengan kata-kata sendiri dan menuliskannya dalam bentuk simbol, gambar atau diagram.

Diketahui :

Massa (m) = 2kg

Ketinggian (h) = 10 meter

Percepatan gravitasi (g) = 9,8 m/s^2

Ditanya:

Berapakah energi kinetik benda saat mencapai tanah dan energi potensial benda saat benda di atas tanah?

- Tahap 2 (Membuat rencana)

Menyusun strategi penyelesaian masalah dengan menuliskan persamaan, teorema, atau konsep fisika yang terkait.

Jawab:

Untuk menyelesaikan soal ini, kita dapat menggunakan rumus-rumus usaha dan energi yang telah dipelajari sebelumnya.

Energi potensial gravitasi dapat dihitung menggunakan rumus:

$$E_p = mgh$$

Energi kinetik benda dapat dihitung menggunakan rumus:

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

Karena v belum diketahui maka terlebih dahulu kita mencari nilai v dari data yang telah diketahui dengan menggunakan persamaan:

$$v^2 = 2gh$$

- Tahap 3 (Melaksanakan rencana)

Siap melakukan perhitungan dengan rencana yang telah dibuat.

Energi potensial gravitasi

$$E_p = mgh$$

$$E_p = (2 \text{ kg}) \times (9,8 \text{ m/s}^2) \times (10 \text{ m})$$

$$E_p = 196 \text{ J}$$

Energi kinetik benda

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

Dimana m adalah massa benda dan v adalah kecepatan benda saat mencapai tanah.

Maka dapat mencari v menggunakan rumus:

$$v^2 = 2gh$$

$$v^2 = 2 \times (9,8 \text{ m/s}^2) \times (10 \text{ m})$$

$$v^2 = 196$$

$$v = 14 \text{ m/s}$$

Energi kinetik benda

$$E_k = \frac{1}{2}(2 \text{ kg}) \times (14 \text{ m/s})^2$$

$$E_k = 196 \text{ J}$$

Jadi, energi kinetik benda saat mencapai tanah adalah 196 J dan energi potensial gravitasi benda saat berada di atas tanah adalah 196 J.

- Tahap 4 (Memeriksa kembali)

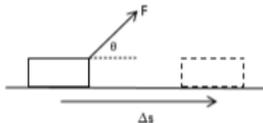
Melakukan refleksi dan pengecekan ulang apakah jawaban yang diperoleh masuk akal?

G. Tugas

Petunjuk pengerjaan:

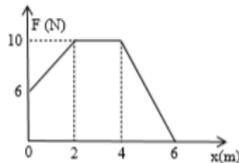
Jawablah semua pertanyaan dengan tepat. Kerjakanlah dengan berkelompok 5 orang.

1. Perhatikan gambar di bawah ini!



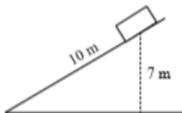
Sebuah benda bermassa 2 kg ditarik mendatar di atas bidang datar licin dengan gaya tetap $F=10$ N dengan arah tarikan membentuk sudut 37° terhadap bidang datar, sehingga benda berpindah tempat sejauh 2 meter. Besar usaha yang dilakukan terhadap benda adalah....

2. Perhatikan grafik di bawah ini!



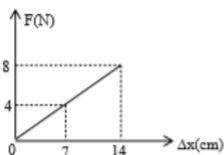
Sebuah benda bermassa 10 kg bergerak sepanjang garis lurus. Pada benda bekerja gaya yang berubah-ubah terhadap posisi seperti grafik di atas. Usaha yang dilakukan gaya untuk memindahkan benda dari posisi 0 sampai 6 meter adalah....

3. Perhatikan gambar di bawah ini!



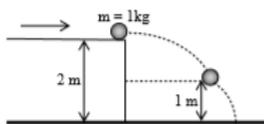
Benda bermassa 5 kg dipindahkan ke atas melalui bidang miring licin sepanjang 10 m dan tinggi 7 m. Usaha yang diperlukan untuk memindahkan benda adalah....

4. Perhatikan grafik di bawah ini!



Grafik di atas menunjukkan hubungan antara gaya (F) dengan pertambahan panjang (Δx) sebuah pegas. Energi potensial pegas pada saat mengalami pertambahan panjang 14 cm adalah....

5. Perhatikan gambar di bawah ini!



Suatu partikel dengan massa 1 kg didorong dari permukaan meja hingga kecepatan pada saat lepas dari bibir meja sebesar 2 m/s. jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka energi mekanik pada saat ketinggian dari tanah 1m adalah....

"INGATLAH BAHWA SETIAP USAHA YANG KAMU LAKUKAN HARI INI AKAN MEMBAWA KAMU
LEBIH DEKAT DENGAN IMPIANMU. TERUSKAN USAHAMU DAN JANGAN BIARKAN
RINTANGAN KECIL MENGHENTKANMU"

SEMANGAT !!! 😊

LEMBAR JAWAB

1. Tahap 1 (Memahami Masalah)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Tahap 2 (Membuat Rencana)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Tahap 3 (Melaksanakan Rencana)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Tahap 4 (Memeriksa Kembali)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Tahap 1 (Memahami Masalah)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Tahap 2 (Membuat Rencana)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Tahap 3 (Melaksanakan Rencana)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Tahap 4 (Memeriksa Kembali)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Tahap 1 (Memahami Masalah)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Tahap 2 (Membuat Rencana)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Tahap 3 (Melaksanakan Rencana)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Tahap 4 (Memeriksa Kembali)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. Tahap 1 (Memahami Masalah)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Tahap 2 (Membuat Rencana)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Tahap 3 (Melaksanakan Rencana)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Tahap 4 (Memeriksa Kembali)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NILAI :

Lampiran 15: Lembar Penilaian Validasi LKS

LEMBAR PENILAIAN VALIDASI

LEMBAR KERJA SISWA (LKS)

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

Instansi : UIN Walisongo Semarang

Jabatan : Dosen

Petunjuk

- Isilah biodata Bapak/Ibu sebagai validator terlebih dahulu dengan benar
- Cukup memberikan tanda *checklist* (√) salah satu dari lima jenis penilaian yang Bapak/Ibu validator anggap sesuai
- Angka-angka yang terdapat pada kolom yang dimaksud berarti :
 - 1 = Sangat Buruk
 - 2 = Buruk
 - 3 = Sedang
 - 4 = Baik
 - 5 = Sangat Baik
- Berilah kesimpulan terhadap validasi setelah melakukan penilaian pada bagian akhir lembar uji validitas

No.	Aspek Yang Dinilai	Indikator	Skala Penilaian				
			1	2	3	4	5
1	Kelayakan Materi atau Isi	Kesesuaian dengan KD/Kurikulum					√
		Kesesuaian dengan perkembangan siswa					√
		Kesesuaian dengan bahan ajar					√
		Manfaat untuk penambahan wawasan					√
		Keterkaitan materi dengan keterampilan generik sains pemodelan matematik					√
2	Kesesuaian Penyajian	Kejelasan indikator dengan tujuan pembelajaran					√
		Kesesuaian urutan sajian materi					√
		Kesesuaian sajian dengan model pembelajaran yang digunakan					√
		Pemberian motivasi					√

		Kelengkapan informasi					√
		Kesesuaian penggunaan font huruf					√
		Kesesuaian penggunaan jenis huruf					√
		Kesesuaian penggunaan ukuran huruf					√
		Kesesuaian tata letak					√
		Kesesuaian ilustrasi/gambar					√
3	Kesesuaian Bahasa	Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar					√
		Bahasa yang digunakan komunikatif					√
		Kalimat yang digunakan efektif					√
		Kalimat yang digunakan mudah dipahami					√
		Konsistensi dalam penggunaan kata, istilah dan kalimat					√

Komentar dan Saran Perbaikan

Secara keseluruhan media LKS yang dibuat sudah cukup bagus, hanya ada beberapa salah penulisan untuk bisa diperbaiki.

Kesimpulan

Mohon memberikan penilaian dengan cara memberikan tanda (√) pada kolom yang tersedia sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

- () Dapat digunakan tanpa revisi
- (√) Dapat digunakan dengan revisi sedikit
- () Dapat digunakan dengan revisi banyak
- () Tidak dapat digunakan

Semarang, 31 Maret 2023

Validator,



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

Lampiran 16: Lembar Validasi Instrumen Tes

Lembar Uji Validator Instrumen Tes

Nama : Agan Sudarmawati, M.Pd.
 Instansi : FIKIR UIN Walisongo
 Jabatan : Dosen

Petunjuk :

- Isilah biodata Bapak/Ibu sebagai validator terlebih dahulu dengan benar
- Isilah lembar penilaian ini secara objektif berdasarkan dengan rubrik uji validitas tes keterampilan generik sains terhadap model pembelajaran *Team Assisted Individualization*
- Cukup memberikan tanda *checklist* (✓) salah satu dari lima jenis penilaian yang Bapak/Ibu validator anggap sesuai
- Angka-angka yang terdapat pada kolom yang dimaksud berarti :
 - 1 = Sangat Buruk
 - 2 = Buruk
 - 3 = Sedang
 - 4 = Baik
 - 5 = Sangat Baik
- Berilah kesimpulan terhadap validasi setelah melakukan penilaian pada bagian akhir lembar uji validitas

No	Aspek yang diamati	Nilai Pengamatan				
		1	2	3	4	5
A. Materi						
1	Soal sesuai dengan indikator dalam kisi-kisi penyusunan soal					✓
2	Indikator yang diujikan dipilih sesuai dengan ruang lingkup yang diukur					✓
B. Konstruksi						
3	Pokok soal dirumuskan dengan singkat, jelas, dan sopan					✓
4	Gambar pada soal jelas dan mudah dipahami					✓
5	Hanya ada satu jawaban yang benar					✓
6	Butir soal tidak bergantung pada jawaban soal sebelumnya					✓
C. Bahasa						
7	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia					✓
8	Menggunakan bahasa yang komunikatif					✓

9	Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat/tabu					✓
10	Rumusan pokok soal tidak mengandung ungkapan yang bermakna tidak pasti					✓
D. Keterampilan Generik Sains						
11	Soal dirumuskan dengan jelas dan mengukur keterampilan generik sains (pemodelan matematik)					✓

Kesimpulan terhadap validasi :

1. Dapat digunakan tanpa revisi
2. Dapat digunakan dengan revisi sedikit
3. Dapat digunakan dengan revisi banyak
4. Tidak dapat digunakan

Catatan :

Semarang, 15 - 3 - 2022

Validator


 Agus Sedarman

Lampiran 17: Kisi-Kisi *Post Test*

KISI-KISI PENULISAN SOAL POST TEST

Kelas/Semester : X/Genap

Alokasi Waktu : 90 menit

Mata Pelajaran : Fisika

Jumlah soal : 30 soal

Materi : Usaha dan Energi

Penulis : Tara Amalia Reviasih

No. Urut	Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian	Level Kognitif	Materi	Indikator Soal	Bentuk Tes	Nomor Soal
1.	Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang	Menganalisis konsep energi, usaha, hubungan usaha dan perubahan energi, hukum kekekalan energi serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari	Siswa dapat menghitung nilai usaha	C3	Usaha dan Energi	Menghitung nilai usaha yang dilakukan oleh gaya yang besarnya berubah-ubah	Pilihan Ganda	1

	kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah							
			Siswa dapat menghitung usaha suatu benda pada bidang miring	C3	Usaha dan Energi	Menghitung usaha yang dilakukan suatu benda pada bidang miring	Pilihan Ganda	2
			Siswa dapat menentukan nilai gaya untuk menghentikan benda yang bergerak	C3	Usaha dan Energi	Menentukan nilai gaya untuk menghentikan benda yang bergerak	Pilihan Ganda	3
			Disajikan sebuah gambar benda pada bidang miring, siswa dapat menghitung nilai energi potensial pegas	C5	Usaha dan Energi	Menghitung nilai pegas akan tertekan maksimum	Pilihan Ganda	4
			Siswa dapat menghitung	C3	Usaha dan Energi	Menghitung usaha yang diubah	Pilihan Ganda	5

			usaha yang diubah menjadi energi kinetik			menjadi energi kinetik		
			Siswa dapat menghitung energi kinetik benda pada saat mencapai titik tertinggi	C3	Usaha dan Energi	Menghitung energi kinetik benda pada saat mencapai titik tertinggi	Pilihan Ganda	6
			Siswa dapat menghitung usaha yang dilakukan benda dalam selang waktu tertentu	C3	Usaha dan Energi	Menghitung usaha yang dilakukan benda dalam selang waktu tertentu	Pilihan Ganda	7
			Siswa dapat menghitung usaha terhadap perpindahan benda	C3	Usaha dan Energi	Menghitung usaha terhadap perpindahan benda	Pilihan Ganda	8
			Siswa dapat menghitung usaha terhadap	C3	Usaha dan Energi	Menghitung nilai usaha terhadap kecepatan benda	Pilihan Ganda	9

			kecepatan benda					
			Siswa dapat menghitung usaha yang dilakukan sampai benda berada pada jarak tertentu di atas tanah	C3	Usaha dan Energi	Menghitung usaha yang dilakukan sampai benda berada pada jarak tertentu di atas tanah	Pilihan Ganda	10
			Siswa dapat menentukan perubahan energi potensial dan usaha yang dilakukan gaya berat benda	C4	Usaha dan Energi	Menentukan perubahan energi potensial dan usaha yang dilakukan gaya berat benda	Pilihan Ganda	11
			Siswa dapat menghitung usaha yang diubah menjadi energi kinetik setelah beberapa waktu	C3	Usaha dan Energi	Menghitung usaha yang diubah menjadi energi kinetik setelah waktu yang ditentukan	Pilihan Ganda	12

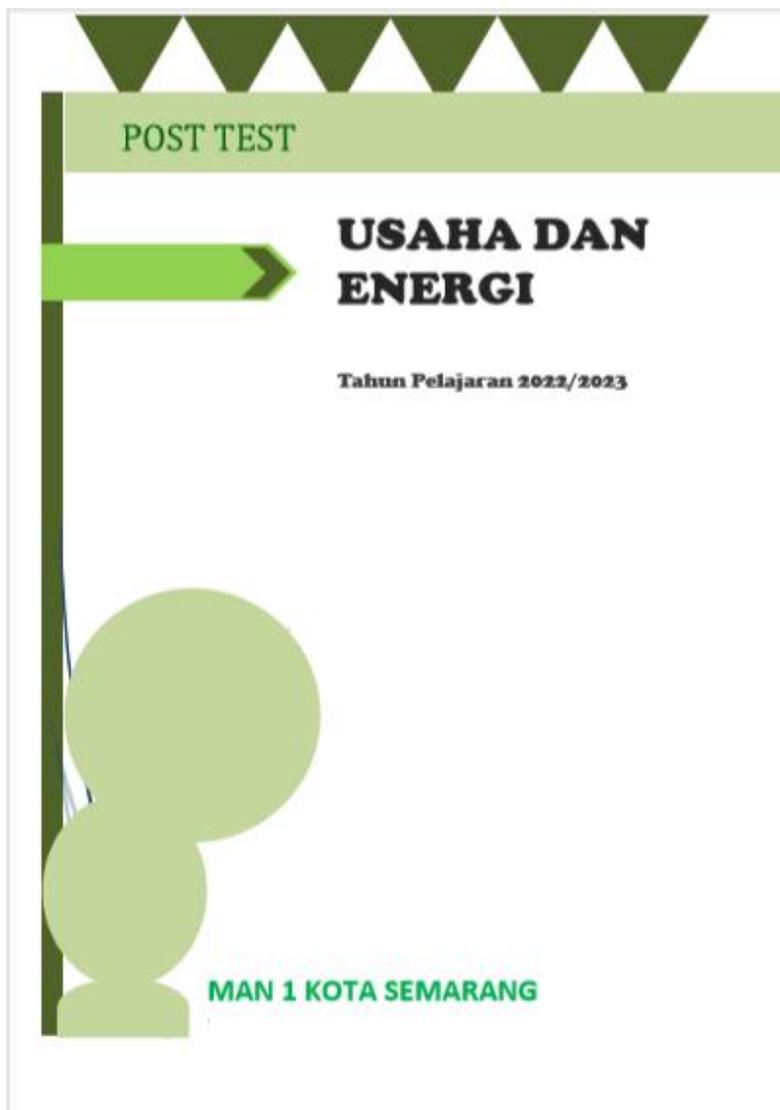
			Siswa dapat menghitung besar energi listrik	C3	Usaha dan Energi	Menghitung besar energi listrik	Pilihan Ganda	13
			Siswa dapat menghitung waktu yang diperlukan motor listrik untuk mengangkat benda	C3	Usaha dan Energi	Menghitung waktu yang diperlukan motor listrik untuk mengangkat benda	Pilihan Ganda	14
			Siswa dapat menghitung usaha yang dilakukan pada benda	C3	Usaha dan Energi	Menghitung usaha yang dilakukan pada benda	Pilihan Ganda	15
			Disajikan sebuah gambar, siswa dapat menghitung usaha yang dilakukan oleh gaya berat	C5	Usaha dan Energi	Siswa dapat menghitung usaha yang dilakukan oleh gaya berat	Pilihan Ganda	16

			Siswa dapat mengitung usaha yang dilakukan oleh gaya tarik	C3	Usaha dan Energi	Mengitung usaha yang dilakukan oleh gaya tarik	Pilihan Ganda	17
			Siswa dapat mengitung usaha yang harus dilakukan untuk mendorong benda pada bidang miring	C3	Usaha dan Energi	Mengitung usaha yang harus dilakukan untuk mendorong benda pada bidang miring	Pilihan Ganda	18
			Siswa dapat menentukan banyaknya tumbukan martil yang perlu dilakukan terhadap tongkat agar menjadi rata dengan permukaan	C4	Usaha dan Energi	Menentukan banyaknya tumbukan martil yang perlu dilakukan terhadap tongkat agar menjadi rata dengan permukaan tanah	Pilihan Ganda	19

			tanah					
			Siswa dapat menghitung nilai usaha	C3	Usaha dan Energi	Menghitung nilai usaha yang dilakukan oleh gaya yang besarnya berubah-ubah	Pilihan Ganda	20
			Siswa dapat menghitung besar energi kinetik saat mencapai tinggi maksimum	C3	Usaha dan Energi	Menghitung besar energi kinetik saat mencapai tinggi maksimum	Pilihan Ganda	21
			Siswa dapat menghitung besar daya	C3	Usaha dan Energi	Menghitung besar daya	Pilihan Ganda	22
			Siswa dapat menentukan gaya rata-rata yang dilakukan untuk menghambat benda	C4	Usaha dan Energi	Menentukan gaya rata-rata yang dilakukan untuk menghambat benda	Pilihan Ganda	23
			Siswa dapat menentukan	C4	Usaha dan Energi	Menentukan besar gaya tahanan yang	Pilihan Ganda	24

			besar gaya tahanan yang disebabkan kayu			disebabkan kayu		
			Siswa dapat menghitung usaha yang dilakukan oleh gaya berat	C3	Usaha dan Energi	Menghitung usaha yang dilakukan oleh gaya berat	Pilihan Ganda	25
			Siswa dapat menghitung besarnya energi kinetik saat ketinggian tertentu	C3	Usaha dan Energi	Menghitung besarnya energi kinetik saat ketinggian tertentu	Pilihan Ganda	26
			Siswa dapat menentukan besar usaha selama benda bergerak pada bidang datar	C4	Usaha dan Energi	Menentukan besar usaha selama benda bergerak pada bidang datar	Pilihan Ganda	27
			Siswa dapat menghitung energi potensial	C3	Usaha dan Energi	Menghitung energi potensial peluru pada saat mencapai	Pilihan Ganda	28

			peluru pada saat mencapai titik tertinggi			titik tertinggi		
			Siswa dapat menentukan besar usaha yang diubah menjadi energi kinetik setelah beberapa waktu	C4	Usaha dan Energi	Menentukan besar usaha yang diubah menjadi energi kinetik setelah beberapa waktu	Pilihan Ganda	29
			Siswa dapat menghitung energi kinetik pada saat benda mencapai titik tertinggi	C3	Usaha dan Energi	Menghitung energi kinetik pada saat benda mencapai titik tertinggi	Pilihan Ganda	30

Lampiran 18: Lembar Soal *Post Test*

**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
MAN 1 KOTA SEMARANG**

POST TEST

TAHUN PELAJARAN 2022/2023

Nama :
No. Absen :
Mata Pelajaran :
Kelas :
Hari/Tanggal :
Waktu :

Petunjuk Umum

1. Sebelum mengerjakan soal, telitilah terlebih dahulu jumlah soal dan perlengkapan soal-soal.
2. Tuliskan nama, nomor absen, dan kelengkapan identitas Anda pada lembar jawaban.
3. Dahulukan menjawab soal-soal yang dianggap mudah.
4. Kerjakan pada lembar jawaban yang disediakan
5. Bentuk soal pilihan ganda
6. Apabila terdapat soal yang kurang jelas, langsung bertanya kepada guru
7. Periksalah jawaban Anda sebelum diserahkan kepada guru

Petunjuk Khusus

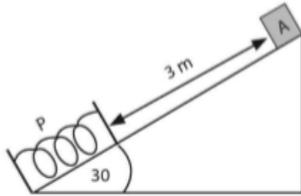
1. Jumlah soal sebanyak 30 soal pilihan ganda
 2. Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat pada salah satu huruf A, B, C, D, atau E
 3. Selama waktu mengerjakan soal, tidak diperkenankan bertanya ataupun meminta dan memberikan jawaban kepada teman lain
 4. Untuk memperbaiki jawaban, hapuslah menggunakan penghapus atau tip-x sampai bersih
-

SOAL

1. Sebuah gaya $\vec{F} = (2\hat{i} + 3\hat{j})N$ melakukan usaha dengan titik tangkapnya berpindah menurut $\vec{r} = (4\hat{i} + a\hat{j})m$ dimana vector \hat{i} dan \hat{j} berturut-turut adalah vector satuan yang searah dengan sumbu x dan sumbu y pada koordinat Cartesian. Bila usaha itu bernilai 26 J, maka nilai a sama dengan....
 - A. 5
 - B. 6
 - C. 7
 - D. 8
 - E. 12

2. Sebuah balok 10 kg didorong dari dasar suatu bidang miring yang panjangnya 5 meter dan puncak bidang miring berada 3 m dari tanah. Jika bidang miring dianggap licin, dan percepatan gravitasi bumi = 10 m/s^2 , usaha yang harus dilakukan untuk mendorong balok adalah....
- A. 300 J
 - B. 1500 J
 - C. 3500 J
 - D. 80 J
 - E. 25 J
3. Sebuah batu besar berada pada jarak 25 m didepan sebuah kendaraan. Kendaraan tersebut bermassa 500 kg dan bergerak dengan kecepatan 10 m/s. agar tepat berhenti sebelum mengenai batu, maka kendaraan tersebut harus direm dengan gaya sebesar....
- A. 250 N
 - B. 500 N
 - C. 1000N
 - D. 2000 N
 - E. 4000 N

4. Perhatikan gambar di bawah ini!



Benda A mempunyai massa 0,5 kg dan bergerak meluncur pada papan licin sejauh 3 m dari posisi diam. Lintasan yang ditempuh membentuk sudut 30° dengan bidang datar. Kemudian benda A menumbuk pegas P yang salah satu ujungnya tertancap kuat pada ujung papan. Jika konstanta pegas 900 N/m, maka pegas akan tertekan maksimum sejauh....

- A. 4,9 cm
- B. 8,7 cm
- C. 10,6 cm
- D. 12,9 cm
- E. 18,7 cm

5. Sebuah benda bermassa 4 kg, mula-mula diam, kemudian bergerak lurus dengan percepatan 3 m/s^2 . Usaha yang diubah menjadi energi kinetik setelah 2 detik adalah....
- A. 6 J
 - B. 12 J
 - C. 24 J
 - D. 48 J
 - E. 72 J
6. Sebuah benda ditembakkan miring ke atas dengan sudut elevasi 60° . Benda tersebut memiliki energi kinetik 400 J. Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka energi kinetik benda pada saat mencapai titik tertinggi adalah....
- A. 25 J
 - B. 50 J
 - C. 100 J
 - D. 150 J
 - E. 200 J

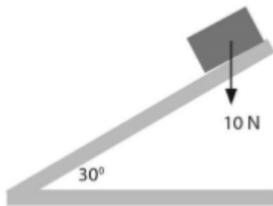
7. Sebuah benda bermassa 2 kg bergerak pada suatu tempat permukaan licin dengan kecepatan 2 m/s. beberapa saat kemudian benda tersebut bergerak dengan kecepatan 5 m/s. Usaha yang dilakukan benda dalam selang waktu tersebut adalah....
- A. 4 J
 - B. 9 J
 - C. 15 J
 - D. 21 J
 - E. 25 J
8. Sebuah bola bermassa 1 kg dijatuhkan dari gedung melewati jendela A dilantai atas ke jendela B di lantai bawah dengan beda tinggi 2,5 m ($g = 10 \text{ m/s}^2$). Jika kecepatan awal bola tersebut sebesar 0 m/s, besar usaha untuk perpindahan bola dari jendela A ke jendela B tersebut adalah....
- A. 5 J
 - B. 15 J
 - C. 20 J
 - D. 25 J
 - E. 50 J

9. Sebuah mobil dengan massa 1 ton bergerak dari keadaan diam. Sesaat kemudian kecepatannya menjadi 5 m/s. Besar usaha mesin mobil tersebut adalah....
- A. 25.000 J
 - B. 12.500 J
 - C. 12.000 J
 - D. 5.000 J
 - E. 2.500 J
10. Sebuah benda dengan massa 1 kg jatuh bebas dari ketinggian 10 di atas tanah. Usaha yang dilakukan sampai benda berada 2 m di atas tanah adalah....
- A. 20 J
 - B. 40 J
 - C. 60 J
 - D. 80 J
 - E. 100 J

11. Sebuah batu mempunyai massa 3 kg jatuh bebas dari ketinggian 15 m diatas tanah. Perubahan energi potensial dan usaha yang dilakukan gaya berat batu tersebut saat mencapai ketinggian 8 m adalah.... ($g = 10\text{m/s}^2$)
- A. $\Delta E_p = -300\text{ J}$, dan $W = 300\text{ J}$
 - B. $\Delta E_p = -210\text{ J}$, dan $W = 210\text{ J}$
 - C. $\Delta E_p = 210\text{ J}$, dan $W = 210\text{ J}$
 - D. $\Delta E_p = 150\text{ J}$, dan $W = 300\text{ J}$
 - E. $\Delta E_p = -300\text{ J}$, dan $W = 150\text{ J}$
12. Sebuah benda bermassa 4 kg, mula-mula diam, kemudian bergerak lurus dengan percepatan 3 m/s^2 . Usaha yang diubah menjadi energi kinetik setelah 2 detik adalah....
- A. 6 J
 - B. 12 J
 - C. 24 J
 - D. 48 J
 - E. 72 J

13. Sebuah pompa air membutuhkan tegangan sebesar 220 volt dan arus listrik 0,5 A untuk dapat mengalirkan air dengan kecepatan 2 m/s pada pipa yang berdiameter 4 cm. Jika pompa digunakan untuk mengisi bak mandi yang berukuran 100 cm x 100 cm x 50,24 cm, maka energi listrik yang diperlukan adalah....
- A. 5 KJ
 - B. 11 KJ
 - C. 15 KJ
 - D. 22 KJ
 - E. 33 KJ
14. Sebuah motor listrik mengangkat benda seberat 1,5 kg keatas setinggi 3m. Jika tegangan, arus listrik, dan efisiensi motor berturut-turut adalah 12,5 V, 1,5 A, dan 60%, maka waktu yang diperlukan motor listrik untuk mengangkat benda adalah.... ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
- A. 3 s
 - B. 4 s
 - C. 5 s
 - D. 6 s
 - E. 8 s

15. Sebuah benda dengan massa 2 kg mula-mula dalam keadaan diam pada sebuah bidang datar yang licin. Kemudian sebuah gaya bekerja pada benda tersebut. Usaha yang dilakukan pada benda sehingga kecepatannya menjadi 8 m/s adalah....
- 24 J
 - 34 J
 - 44 J
 - 54 J
 - 64 J
16. Perhatikan gambar di bawah ini!



Benda seberat 10 N berada pada bidang miring yang licin dengan sudut kemiringan 30° . Jika benda meluncur sejauh 1 m, maka usaha yang dilakukan oleh gaya berat adalah....

- $10 \sin 30^\circ$ J
- $10 \cos 30^\circ$ J
- $10 \sin 60^\circ$ J
- $10 \tan 30^\circ$ J
- $10 \sin 60^\circ$ J

17. Sebuah balok ditarik dengan tali yang membentuk sudut 60° terhadap lantai. Jika gaya tarik pada tali 30 N dan balok berpindah sejauh 5 m, maka usaha yang dilakukan oleh gaya tersebut adalah....
- A. 30 J
 - B. 45 J
 - C. 60 J
 - D. 75 J
 - E. 85 J
18. Sebuah balok bermassa 10 kg didorong dari dasar suatu bidang miring. Panjang bidang miring tersebut 5 meter dan puncaknya berada 3 meter dari tanah. Jika bidang miring dianggap licin, maka usaha yang harus dilakukan untuk mendorong balok adalah....
- A. 300 J
 - B. 1.500 J
 - C. 2.500 J
 - D. 3.500 J
 - E. 4.000 J

19. Sebuah tongkat yang panjangnya 40 cm dan tegak di atas tanah, dijatuhkan martil 10 kg dari ketinggian 50 cm di atas ujungnya. Jika gaya tahan rata-rata tanah 10^3 N, maka banyaknya tumbukan martil yang perlu dilakukan terhadap tongkat agar menjadi rata dengan permukaan tanah adalah....
- A. 4 kali
 - B. 5 kali
 - C. 6 kali
 - D. 8 kali
 - E. 10 kali
20. Sebuah gaya $F = (2i + 3j)$ N melakukan usaha dengan titik tangkapnya berpindah menurut $r = (4i + aj)$ m, di mana vector i dan j berturut-turut adalah vector satuan searah sumbu X dan sumbu Y pada koordinat Cartesian. Jika usaha yang dilakukan gaya sebesar 26 J, maka nilai a adalah....
- A. 5
 - B. 6
 - C. 7
 - D. 8
 - E. 12

21. Sebuah benda bermassa 0,5 kg dilemparkan vertical keatas dengan kecepatan awal 20 m/s. Energi kinetik benda saat mencapai $\frac{1}{4}$ dari tinggi maksimumnya adalah.... ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
- A. 100 J
 - B. 75 J
 - C. 50 J
 - D. 40 J
 - E. 25 J
22. Untuk mengangkat benda bermassa 50 kg setinggi 300 m dalam waktu 20 s, diperlukan daya sebesar.... ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
- A. 15.000 W
 - B. 7.500 W
 - C. 1.000 W
 - D. 750 W
 - E. 500 W

23. Sebuah benda dengan massa 0,10 kg jatuh bebas vertikal dari ketinggian 2 m ke hamparan pasir. Jika benda itu masuk kedalam pasir 2 cm sebelum berhenti, gaya rata-rata yang dilakukan pasir untuk menghambat benda besarnya sekitar....
- A. 30 N
 - B. 50 N
 - C. 60 N
 - D. 90 N
 - E. 100 N
24. Sebuah palu bermassa 2 kg dan berkecepatan 20 m/s menghantam sebuah paku, sehingga paku masuk sedalam 5 cm dalam kayu. Besar gaya tahanan yang disebabkan kayu ini adalah
- A. 400 N
 - B. 800 N
 - C. 4.000 N
 - D. 8.000 N
 - E. 40.000 N

25. Sebuah benda dengan massa 1 kg berada pada ketinggian 20 m dari tanah. Kemudian benda tersebut jatuh bebas ke tanah. Usaha yang dilakukan oleh gaya berat adalah.... ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
- A. 100 J
 - B. 200 J
 - C. 300 J
 - D. 400 J
 - E. 500 J
26. Sebuah benda bermassa 1 kg dilemparkan vertical ke atas dengan kecepatan awal 40 m/s. Besarnya energi kinetik saat ketinggian benda mencapai 20 m adalah.... ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
- A. 300 J
 - B. 400 J
 - C. 500 J
 - D. 600 J
 - E. 700 J

27. Sebuah benda massanya 10 kg bergerak dengan kecepatannya 4 m/s pada bidang datar. Karena pengaruh gaya F , kecepatannya berubah menjadi 9 m/s. Besar usaha selama benda bergerak adalah....
- A. 485 J
 - B. 405 J
 - C. 325 J
 - D. 80 J
 - E. 25 J
28. Sebuah peluru dengan massa 20 gram ditembakkan dengan sudut elevasi 30° dengan kecepatan 40 m/s. Jika gesekan peluru dengan udara diabaikan, maka energi potensial peluru pada saat mencapai titik tertinggi adalah....
- A. 2 J
 - B. 4 J
 - C. 5 J
 - D. 6 J
 - E. 8 J

29. Sebuah benda bermassa 4 kg mula-mula diam, kemudian bergerak lurus dengan percepatan 3 m/s^2 . Usaha yang diubah menjadi energi kinetik setelah 2 detik sebesar....
- A. 6 J
 - B. 12 J
 - C. 24 J
 - D. 48 J
 - E. 72 J
30. Sebuah benda ditembakkan miring ke atas dengan sudut elevasi 60° dengan energi kinetik 400 J. Energi kinetik pada saat benda mencapai titik tertinggi adalah.... ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
- A. 25 J
 - B. 50 J
 - C. 100 J
 - D. 150 J
 - E. 200 J

LEMBAR KUNCI JAWABAN

- | | |
|-------|-------|
| 1. B | 16. A |
| 2. A | 17. D |
| 3. C | 18. A |
| 4. D | 19. D |
| 5. E | 20. B |
| 6. C | 21. B |
| 7. D | 22. B |
| 8. D | 23. E |
| 9. B | 24. D |
| 10. D | 25. B |
| 11. B | 26. D |
| 12. E | 27. C |
| 13. D | 28. B |
| 14. B | 29. E |
| 15. E | 30. C |

Lampiran 19: Lembar Jawab Soal Uji Coba

LEMBAR JAWAB

Nama : DEFFY N. F. IZAH, S.KOMINFO

Nilai :

Kelas : XI.MIPA.6No. Absen : 10Mata Pelajaran : FISIKA

80

1.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E	<input checked="" type="checkbox"/>
2.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E	
3.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E	
4.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E	
5.	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D	E	
<input checked="" type="checkbox"/> 6.	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D	E	
<input checked="" type="checkbox"/> 7.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E	
8.	A	B	C	D	<input checked="" type="checkbox"/>	
9.	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D	E	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> 10.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E	
<input checked="" type="checkbox"/> 11.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E	
12.	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>	E	
13.	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>	E	
14.	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	E	
15.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E	<input checked="" type="checkbox"/>
16.	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>	E	
17.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E	<input checked="" type="checkbox"/>
18.	A	B	C	D	<input checked="" type="checkbox"/>	
19.	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>	E	
20.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E	
21.	A	B	C	D	<input checked="" type="checkbox"/>	
22.	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D	E	
23.	A	B	C	D	<input checked="" type="checkbox"/>	
24.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E	
25.	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>	E	
26.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E	
27.	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>	E	
28.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E	
29.	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D	E	<input checked="" type="checkbox"/>
30.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E	
31.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E	
32.	A	B	C	D	<input checked="" type="checkbox"/>	
33.	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>	E	
34.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E	
35.	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D	E	<input checked="" type="checkbox"/>
36.	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>	E	
37.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E	<input checked="" type="checkbox"/>
38.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E	
39.	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D	<input checked="" type="checkbox"/>	
40.	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D	E	

Lampiran 20: Lembar Jawab Kelompok Eksperimen

Pretest

LEMBAR JAWABAN

Nama : Dimas Ahmad Sultan.....

Nilai :

Kelas : X - MIPA 1.....No. Absen : 5.....Mata Pelajaran : Fisika.....

70

X	1.	A	B	C	D	E
	2.	A	B	C	D	E
	3.	A	B	C	D	E
	4.	A	B	C	D	E
	5.	A	B	C	D	E
	6.	A	B	C	D	E
X	7.	A	B	C	D	E
	8.	A	B	C	D	E
	9.	A	B	C	D	E
	10.	A	B	C	D	E

	11.	A	B	C	D	E	X
	12.	A	B	C	D	E	
	13.	A	B	C	D	E	
	14.	A	B	C	D	E	
	15.	A	B	C	D	E	
	16.	A	B	C	D	E	X
	17.	A	B	C	D	E	X
	18.	A	B	C	D	E	
	19.	A	B	C	D	E	
	20.	A	B	C	D	E	X

Posttest

LEMBAR JAWAB POST TEST

Nama : Dimas Ahmad Sultan.....

Nilai :

Kelas : X - MIPA A.....

No. Absen : 5.....

Mata Pelajaran : Fisika.....

90

1.	A	X	C	D	E
2.	X	B	C	D	E
3.	A	B	X	D	E
4.	A	B	C	X	E
5.	A	B	C	D	X
X 6.	A	X	C	D	E
7.	A	B	C	X	E
8.	A	B	C	X	E
9.	A	X	C	D	E
X 10.	A	B	X	D	E
11.	A	X	C	D	E
12.	A	B	C	D	X
13.	A	B	C	X	E
14.	A	X	C	D	E
15.	A	B	C	D	X

16.	X	B	C	D	E
17.	A	B	C	X	E
18.	X	B	C	D	E
19.	A	B	C	X	E
20.	A	X	C	D	E
21.	A	B	C	D	X
22.	A	X	C	D	E
23.	A	B	C	D	X
24.	A	B	C	X	E
25.	A	X	C	D	E
26.	A	B	C	X	E
27.	A	B	X	D	E
28.	A	X	C	D	E
29.	A	B	C	D	X
30.	A	B	X	D	E

Lampiran 21: Lembar Jawab Kelompok Kontrol

Pretest

LEMBAR JAWABAN

Nama : Noahhan..Eza..Saputra

Nilai :

65

Kelas : X...MIPA...5No. Absen : 19Mata Pelajaran : Fisika

X	1.	X	B	C	D	E	
	2.	A	B	X	D	E	
	3.	A	X	C	D	E	
X	4.	A	B	C	X	E	
	5.	A	B	X	D	E	
	6.	A	B	X	D	E	
X	7.	A	B	C	D	X	
	8.	A	B	C	X	E	
	9.	A	B	X	D	E	
	10.	A	B	C	X	E	
	11.	A	B	X	D	X	X
	12.	A	B	C	D	X	
	13.	A	B	C	X	E	
	14.	A	X	C	D	E	
	15.	A	B	C	D	X	
	16.	A	X	C	D	E	
	17.	A	B	X	D	E	X
	18.	A	B	X	D	E	
	19.	A	X	C	D	E	X
	20.	A	X	C	D	E	X

Posttest

LEMBAR JAWAB POST TEST

Nama : Nadhon Eza Saputra Nilai : 80
 Kelas : X. MIPA 5
 No. Absen : 19
 Mata Pelajaran : Fisika

1.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E
2.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E
3.	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D	E
4.	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>	E
5.	A	B	C	D	<input checked="" type="checkbox"/>
X 6.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E
7.	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>	E
8.	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>	E
9.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E
X 10.	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D	E
11.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E
12.	A	B	C	D	<input checked="" type="checkbox"/>
X 13.	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D	E
14.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E
15.	A	B	C	D	<input checked="" type="checkbox"/>
16.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E
17.	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>	E
18.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E
19.	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>	E
20.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E
21.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	<input checked="" type="checkbox"/>
22.	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>	E
23.	A	B	C	D	<input checked="" type="checkbox"/>
24.	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>	E
25.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E
26.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E
27.	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D	E
28.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E
29.	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>	E
30.	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D	E

Lampiran 22: Lembar Jawab LKS Kelas Eksperimen

LEMBAR KERJA SISWA PROBLEM SOLVING POLYA

USAHA DAN ENERGI

Sekolah : MAN 1 Kota Semarang
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas / Semester : X MIPA/Genap
 Materi Pokok : Usaha dan Energi
 Alokasi Waktu : 1 x Jam Pelajaran (45 Menit)

Kelompok : 5. (lima)
 Nama :
 Aqila Azzia Husawati (20)
 Ika Khusnu Rizquna (13)
 Nadia Sofwa (24)
 Nesa Ayu Aea Pratiwi (27)
 Rapa Franrika (31)
 Safira Khoirunnisa (33)
 Kelas : X MIPA A

A. Kompetensi Dasar (KD)

3. 9 Menganalisis konsep energi, usaha, hubungan usaha dan perubahan energi, hukum kekekalan energi serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

3.9.1 Peserta didik mampu menghitung usaha dan energi yang dilakukan oleh suatu benda

C. Indikator Soal Keterampilan Generik Sains

Pemodelan Matematik

D. Tujuan Pembelajaran

a. Mampu menerapkan konsep usaha dan energi untuk memodelkan dan memecahkan masalah

E. Teori

Strategi Pemecahan Masalah

Usaha dan Energi

Usaha

Usaha (W) adalah energi yang dipindahkan dari/ke benda. Usaha dapat didefinisikan secara matematis sebagai hasil perkalian komponen gaya (yang sejaris dengan perpindahan) dengan besar perpindahan.

LEMBAR JAWAB

1. Tahap 1 (Memahami Masalah)

Diketahui: m ditanyakan: w ?

$$m = 2 \text{ kg}$$

$$F = 10 \text{ N}$$

$$\theta = 37^\circ$$

$$s = 2 \text{ m}$$

④

Tahap 2 (Membuat Rencana)

Usaha (w) adalah energi yang dipindahkan dari/re benda usaha
 didefinisikan secara matematis sebagai hasil perkalian komponen gaya
 (yang sejajar dengan perpindahan) dengan besar perpindahan
 sehingga gaya yang mengakibatkan benda tersebut berpindah

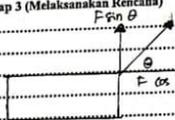
④

adalah $F \cos \theta$, maka:

$$w = F \times \cos \theta \times s \quad \left[\begin{array}{l} w = (F \cos \theta) s \\ w = F s \cos \theta \end{array} \right]$$

Tahap 3 (Melaksanakan Rencana)

⑤



$$w = F \cos \theta \times s$$

$$w = 10 \times \cos 37^\circ \times 2$$

$$w = 10 \times 0,8 \times 2$$

$$w = 16 \text{ J}$$

Jadi besar usahanya adalah 16 Joule

Tahap 4 (Memeriksa Kembali)

⑤

Jadi besar usahanya adalah
16 Joule

20/11

5

2. Tahap 1 (Memahami Masalah)

Diketahui :

$m = 10 \text{ kg}$

3

Tahap 2 (Membuat Rencana)

Untuk menentukan usaha dari grafik hubungan usaha dengan perpindahan maka kita harus menghitung luas daerah di bawah grafik yang terbentuk.



- I = Luas Trapezium
Jumlah sisi sejajar \times tinggi $\div 2$
- II = Luas Persegi Panjang
Panjang \times lebar
- III = Luas segitiga siku-siku = $\frac{\text{alas} \times \text{tinggi}}{2}$

3

Tahap 3 (Melaksanakan Rencana)

Berdasarkan gambar, kita menghitung luas daerah di grafik yang terbentuk menjadi 3 bagian luasan.

I = Luas bangun trapezium
 $L_I = \frac{\text{jumlah sisi sejajar} \times \text{tinggi}}{2} = \frac{6 + 10}{2} \times 2 = 16 \text{ joule}$

II = Luas bangun persegi panjang
 $L_{II} = \text{panjang} \times \text{lebar} = 10 \times 2 = 20 \text{ joule}$

III = Luas bangun segitiga siku-siku
 $L_{III} = \frac{\text{alas} \times \text{tinggi}}{2} = \frac{2 \times 10}{2} = 10 \text{ joule}$

Total: $16 + 20 + 10 = 46 \text{ joule}$

4

Tahap 4 (Memeriksa Kembali) dari 0-6 jadi usaha untuk memindahkan benda 76 joule

1

Jadi usaha untuk memindahkan benda dari 0-6 = 76 joule

15 //

3. Tahap 1 (Memahami Masalah)

Diketahui:

Jumlah W?

$$m = 5 \text{ kg}$$

$$b = 10 \text{ m}$$

$$h = 3 \text{ m}$$

④

m = massa

Tahap 2 (Membuat Rencana)

Gaya yang melakukan usaha adalah gaya berat. Usaha yang dilakukan oleh gaya berat tidak bergantung pada bentuk lintasan. Usaha yang dilakukan gaya berat (benda mengalami perpindahan dan ketinggian 3 m menjadi 0 m). Jadi gunakan rumus hubungan usaha dengan perubahan energi potensial benda.

④

$$W = \Delta EP$$

$$W = m \cdot g \cdot \Delta h$$

Tahap 3 (Melaksanakan Rencana)

$$W = \Delta EP$$

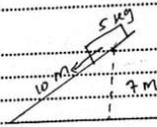
$$W = m \cdot g \cdot \Delta h$$

$$W = 5 \times 10 \times 3$$

$$W = 150 \text{ Joule}$$

④

Jadi usaha yang diperlukan untuk memindahkan benda adalah 150 Joule



Tahap 4 (Memeriksa Kembali)

Jadi usaha yang diperlukan untuk memindahkan benda adalah 150 Joule

④

20/1

4. Tahap 1 (Memahami Masalah)

Diketahui

Grafik hubungan antara gaya (F) dengan pertambahan panjang (Δx) sebuah pegas

$$\Delta x = 14 \text{ cm} = 0,14 \text{ m} \quad \text{ditanya: } EP?$$

$$F = 0 \text{ N}$$

Tahap 2 (Membuat Rencana)

Energi Potensial Pegas yaitu sejumlah energi yang dibutuhkan untuk meregangkan atau menekan pegas.

$$E_p = \frac{1}{2} k F \Delta x^2$$

$$E_p = ?$$

Tahap 3 (Melaksanakan Rencana)

$$E_p = \frac{1}{2} k F \Delta x^2$$

$$E_p = \frac{1}{2} \times 0,2 \times 0,14^2$$

$$E_p = 0,56 \text{ Joule}$$

Jadi, Energi potensial pegas saat mengalami pertambahan panjang 14 cm adalah 0,56 J.

Tahap 4 (Memeriksa Kembali)

Jadi, energi potensial benda saat mengalami pertambahan panjang 14 cm adalah 0,56 Joule

20/

5. Tahap 1 (Memahami Masalah)

Diketahui:

$$m = 1 \text{ kg}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$v = 2 \text{ m/s}$$

Tahap 2 (Membuat Rencana)

Dedasarkan konsep hukum kekekalan energi mekanik, maka energi mekanik diskrup hkr selai bernilai konstan oleh karena rki energi mekanik di ketinggian 1 m dan tanah akan bernilai sama dengan energi mekanik di atas permukaan md.

$$EM = EP + EK$$

Tahap 3 (Melaksanakan Rencana)

$$EM = EP + EK$$

$$EM = mgh + \frac{1}{2}mv^2$$

$$EM = 1 \times 10 \times 2 + \frac{1}{2} \times 1 \times 2^2$$

$$EM = 20 + \frac{1}{2} \times 4$$

$$EM = 22 \text{ J}$$

Jadi, energi mekanik

potensial adalah

22 joule

Tahap 4 (Memeriksa Kembali)

Jadi, energi mekanik potensial adalah

22 joule

NILAI:

95

Lampiran 23: RPP Kelas Kontrol

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**(RPP)**

Sekolah	: MAN 1 Kota Semarang
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: X / Genap
Materi Pokok	: Usaha dan energi
Alokasi Waktu	: 4 JP

A. Standar Kompetensi

Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan

prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator
<p>3.9 Menganalisis konsep energi, usaha, hubungan usaha dan perubahan energi, dan hukum kekekalan energi untuk menyelesaikan permasalahan gerak dalam kejadian sehari-hari.</p>	<p>6.9.1. Menjelaskan pengertian usaha, energi, dan hukum kekekalan energi</p> <p>6.9.2. Mengidentifikasi jenis-jenis energi</p> <p>6.9.3. Menghitung besarnya energi kinetik, potensial, dan mekanik dalam suatu benda</p> <p>6.9.4. Menganalisis hubungan antara konsep energi, usaha, hubungan usaha dan perubahan energi, hukum kekekalan energi</p> <p>6.9.5. Menerapkan hukum kekekalan energi</p>

	serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari
4.9. Menerapkan metode ilmiah untuk mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari, yang berkaitan dengan konsep energi, usaha (kerja), dan hukum kekekalan energi.	8.9.1. Mengumpulkan informasi masalah gerak yang berkaitan dengan konsep usaha dan energi

C. Tujuan Pembelajaran

Selama proses pembelajaran berlangsung, peserta didik diharapkan:

7. Dapat menjelaskan pengertian usaha, energi, dan hukum kekekalan energi
8. Dapat mengidentifikasi jenis-jenis dari energi
9. Dapat menghitung besarnya energi kinetik, potensial, dan mekanik dalam suatu benda
10. Dapat menganalisis hubungan antara konsep energi, usaha, hubungan usaha dan perubahan energi, hukum kekekalan energi

11. Dapat menerapkan hukum kekekalan energi serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari

12. Dapat menemukan berbagai masalah gerak yang berkaitan dengan konsep usaha dan energi

D. Materi Pembelajaran

Usaha (kerja) dan energi:

- Energi kinetik dan energi potensial (gravitasi dan pegas)
- Konsep usaha (kerja)
- Hubungan usaha (kerja) dan energi kinetik
- Hubungan usaha (kerja) dengan energi potensial
- Hukum kekekalan energi mekanik

E. Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Discovery Learning*

Metode : Tanya jawab dan diskusi

F. Media Pembelajaran:

- Video youtube

Alat/Bahan:

- Spidol
- Papan tulis
- Penghapus
- Smart TV

G. Sumber Belajar

- Buku Fisika Siswa Kelas X
- Buku refensi yang relevan
- Lingkungan setempat

H. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan Pertama (2x45 menit)		
Langkah-langkah	Kegiatan Pembelajaran	Waktu
Pendahuluan	Orientasi <ul style="list-style-type: none"> • Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan 	10 menit

	<p>berdoa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai • Guru menyampaikan kontrak pembelajaran <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan pertanyaan awal terkait pengalaman dan pengetahuan mengenai usaha dan energi 	
Inti	<p>Literacy</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi usaha dan energi dengan cara melihat video yang relevan <p>Critical thinking</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendorong siswa untuk 	75 menit

	<p>membuat pertanyaan-pertanyaan awal tentang materi usaha dan energi setelah ditayangkannya video</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan soal untuk melatih sikap berpikir kritis siswa <p>Collaboration, Communication</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru dan siswa saling berdiskusi dalam kegiatan pembelajaran melalui metode ceramah dan tanya jawab • Siswa saling berdiskusi terkait soal mengenai usaha dan energi 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru bersama peserta didik menyimpulkan materi pembelajaran yang telah dipelajari mengenai usaha dan energi • Guru memberikan penguatan terkait materi yang sudah dibahas dan menyampaikan materi yang 	5 menit

	<p>akan dibahas dipertemuan selanjutnya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menutup pembelajaran dengan doa dan salam 	
Pertemuan Kedua (2x45 menit)		
Langkah-langkah	Kegiatan Pembelajaran	Waktu
Pendahuluan	<p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa • Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai • Guru menyampaikan kontrak pembelajaran <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan pertanyaan awal terkait pengalaman dan pengetahuan mengenai usaha dan energi 	10 menit
Inti	Communication	70 menit

	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mempresentasikan hasil diskusi <p>Creativity</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya mengenai materi yang dianggap belum dipahami 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru bersama peserta didik menyimpulkan materi pembelajaran yang telah dipelajari mengenai usaha dan energi • Siswa melaksanakan <i>post test</i> • Guru menutup pembelajaran dengan doa dan salam 	10 menit

I. Penilaian

1. Sikap
 - a. Kedisiplinan melaksanakan pembelajaran
 - b. Ketepatan waktu saat mengerjakan evaluasi
 - c. Kehadiran
2. Pengetahuan
 - a. Pretest (terlampir)

b. Posttest (terlampir)

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Fisika



Elya Nur Chasanah, S.Pd, M.Sc

Semarang, 5 Mei 2023

Peneliti



Tara Amalia Reviasih

Lampiran 24: Analisis Data Uji Normalitas

NILAI PRE-TEST					
X IPA 5			X IPA 4		
No	Kode	Nilai	No	Kode	Nilai
1	K-01	80	1	E-01	65
2	K-02	75	2	E-02	90
3	K-03	60	3	E-03	80
4	K-04	50	4	E-04	80
5	K-05	60	5	E-05	70
6	K-06	75	6	E-06	55
7	K-07	80	7	E-07	70
8	K-08	75	8	E-08	90
9	K-09	70	9	E-09	70
10	K-10	60	10	E-10	75
11	K-11	75	11	E-11	70
12	K-12	90	12	E-12	80
13	K-13	80	13	E-13	80
14	K-14	75	14	E-14	75
15	K-15	60	15	E-15	70
16	K-16	50	16	E-16	80
17	K-17	65	17	E-17	80
18	K-18	60	18	E-18	75
19	K-19	65	19	E-19	65
20	K-20	75	20	E-20	70
21	K-21	70	21	E-21	80
22	K-22	65	22	E-22	75
23	K-23	70	23	E-23	75
24	K-24	60	24	E-24	75

25	K-25	75	25	E-25	70
26	K-26	90	26	E-26	70
27	K-27	75	27	E-27	70
28	K-28	90	28	E-28	55
29	K-29	70	29	E-29	85
30	K-30	60	30	E-30	75
31	K-31	80	31	E-31	70
32	K-32	65	32	E-32	65
33	K-33	75	33	E-33	70
34	K-34	60	34	E-34	70
35	K-35	65	35	E-35	65
Jumlah		2450	Jumlah		2560
n data		35	n data		35
Rata-Rata		70	Rata-Rata		73,1429
Varians		104,412	Varians		61,8908
Simpangan		10,2182	Simpangan		7,86707
Max		90	Max		90
Min		50	Min		55
Banyak Kelas		6,09542	Banyak Kelas		6,09542
Panjang Kelas		6,5623	Panjang Kelas		5,74201

Tabel Uji Normalitas Data Kelas Kontrol (X MIPA 5)

No	Kelas Interval	fo	fh	fo - fh	(fo - fh) ²	(fo - fh) ² /fh
1	50 - 56	2	0,945	1,055	1,11303	1,17780423
2	57 - 63	8	4,7355	3,2645	10,657	2,25044034
3	64 - 70	9	11,9455	-2,9455	8,67597	0,72629612
4	71 - 77	9	11,9455	-2,9455	8,67597	0,72629612
5	78 - 84	4	4,7355	-0,7355	0,54096	0,11423509
6	85 - 91	3	0,945	2,055	4,22303	4,46880952
Total		35	35,252	-0,252	33,8859	9,46388142
Nilai Chi-Kuadrat						9,46388142

Tabel Uji Normalitas Data Kelas Eksperimen (X MIPA 4)

No	Kelas Interval	fo	fh	fo - fh	(fo - fh) ²	(fo - fh) ² /fh
1	55 - 60	2	0,945	1,055	1,11303	1,17780423
2	61 - 66	4	4,7355	-0,7355	0,54096	0,11423509
3	67 - 72	12	11,9455	0,0545	0,00297	0,00024865
4	73 - 78	7	11,9455	-4,9455	24,458	2,04746308
5	79 - 84	7	4,7355	2,2645	5,12796	1,0828762
6	85 - 90	3	0,945	2,055	4,22303	4,46880952
Total		35	35,252	-0,252	35,4659	8,89143678
Nilai Chi-Kuadrat						8,891

Diperoleh nilai $dk = 6 - 1 = 5$

Berdasarkan tabel Chi-Kuadrat, jika $dk = 5$, dan taraf signifikan = 5%

Maka, harga Chi-Kuadrat Tabel = 11,070

Karena harga Chi-Kuadrat hitung kedua data lebih kecil dari harga Chi-Kuadrat Tabel (11,070)

atau Chi-Kuadrat hitung < Chi-Kuadrat tabel, maka, H_0 kedua data diterima, yaitu data berdistribusi normal

NILAI POST-TEST					
X MIPA 5			X MIPA 4		
No	Kode	Nilai	No	Kode	Nilai
1	K-01	83	1	E-01	80
2	K-02	77	2	E-02	97
3	K-03	73	3	E-03	90
4	K-04	67	4	E-04	87
5	K-05	73	5	E-05	90
6	K-06	77	6	E-06	83
7	K-07	83	7	E-07	80
8	K-08	80	8	E-08	97
9	K-09	77	9	E-09	90
10	K-10	80	10	E-10	83
11	K-11	77	11	E-11	77
12	K-12	90	12	E-12	83
13	K-13	83	13	E-13	87
14	K-14	77	14	E-14	80
15	K-15	70	15	E-15	87
16	K-16	77	16	E-16	87
17	K-17	73	17	E-17	83
18	K-18	73	18	E-18	87
19	K-19	80	19	E-19	87
20	K-20	83	20	E-20	90
21	K-21	80	21	E-21	90
22	K-22	73	22	E-22	83
23	K-23	80	23	E-23	87
24	K-24	73	24	E-24	83
25	K-25	80	25	E-25	83

26	K-26	87	26	E-26	87
27	K-27	80	27	E-27	73
28	K-28	90	28	E-28	87
29	K-29	80	29	E-29	87
30	K-30	77	30	E-30	90
31	K-31	83	31	E-31	93
32	K-32	77	32	E-32	73
33	K-33	83	33	E-33	83
34	K-34	73	34	E-34	90
35	K-35	83	35	E-35	77
Jumlah		2752	Jumlah		2991
n data		35	n data		35
Rata-Rata		79	Rata-Rata		85,4666
Varians		27,3238	Varians		31,7991
Simpangan		5,22721	Simpangan		5,63907
Max		90	Max		97
Min		67	Min		70
Banyak Kelas		6,09542	Banyak Kelas		6,09542
Panjang Kelas		3,77332	Panjang Kelas		4,42955

Tabel Uji Normalitas Data Kelas Kontrol (X MIPA 5)

No	Kelas Interval	fo	fh	fo - fh	(fo - fh) ²	(fo - fh) ² /fh
1	67 - 70	2	0,945	1,055	1,11303	1,17780423
2	71 - 74	7	4,7355	2,2645	5,12796	1,0828762
3	75 - 78	8	11,9455	-3,9455	15,567	1,30316607
4	79 - 82	8	11,9455	-3,9455	15,567	1,30316607
5	83 - 86	7	4,7355	2,2645	5,12796	1,0828762
6	87 - 90	3	0,945	2,055	4,22303	4,46880952
Total		35	35,252	-0,252	46,7259	10,4186983
Nilai Chi-Kuadrat						10,4186983

Tabel Uji Normalitas Data Kelas Eksperimen (X MIPA 4)

No	Kelas Interval	fo	fh	fo - fh	(fo - fh) ²	(fo - fh) ² /fh
1	73 - 76	2	0,945	1,055	1,11303	1,17780423
2	77 - 80	5	4,7355	0,2645	0,06996	0,01477357
3	81 - 84	8	11,9455	-3,9455	15,567	1,30316607
4	85 - 88	10	11,9455	-1,9455	3,78497	0,31685323
5	89 - 92	7	4,7355	2,2645	5,12796	1,0828762
6	93 - 97	3	0,945	2,055	4,22303	4,46880952
Total		35	35,252	-0,252	29,8859	8,36428283
Nilai Chi-Kuadrat						8,364282826

Diperoleh nilai $dk = 6 - 1 = 5$

Berdasarkan tabel Chi-Kuadrat, jika $dk = 5$, dan taraf signifikan = 5%

Maka, harga Chi-Kuadrat Tabel = 11,070

Karena harga Chi-Kuadrat hitung kedua data lebih kecil dari harga Chi-Kuadrat Tabel (11,070)

atau Chi-Kuadrat hitung < Chi-Kuadrat tabel, maka, H_0 kedua data diterima, yaitu data berdistribusi normal

Lampiran 25: Analisis Data Uji Homogenitas

Nilai <i>Pre Test</i>		
Hasil	X MIPA 5	X MIPA 4
n data	35	35
Mean	70	73,143
Varians	104,412	61,891
Selisih 2 Mean	3,143	
dk	34	34
Taraf kesalahar	0,05	
F Hitung	1,687	

Ketentuan Uji Homogenitas Fisher :

1. $F_{hitung} < F_{tabel} = data\ homogen$
2. $F_{hitung} > F_{tabel} = data\ heterogen$

Rumus yang digunakan

$$F_{hitung} = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians Terkecil}}$$

HASIL

Diperoleh nilai dk penyebut dan pembilang sebesar 34, dengan taraf signifikan 0,05 maka, F tabel 1,772. Sehingga dapat disimpulkan bahwa F hitung < F tabel (1,687 < 1,772) Maka data *homogen*

KESIMPULAN : DATA HOMOGEN

Nilai Post Test		
Hasil	X MIPA 5	X MIPA 4
n data	35	35
Mean	79	85,467
Varians	27,324	31,799
Selisih 2 Mean	6,848	
dk	34	34
Taraf kesalahan	0,05	
F Hitung	1,164	

Ketentuan Uji Homogenitas Fisher :

1. $F_{hitung} < F_{tabel} = data\ homogen$
2. $F_{hitung} > F_{tabel} = data\ heterogen$

Rumus yang digunakan

$$F_{hitung} = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians Terkecil}}$$

HASIL

Diperoleh nilai dk penyebut dan pembilang sebesar 34, dengan taraf signifikan 0,05 maka, F tabel 1,772. Sehingga dapat disimpulkan bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ (1,164 < 1,772) Maka data *homogen*

KESIMPULAN : **DATA HOMOGEN**

Lampiran 26: Uji t-Test

UJI T-TEST DENGAN SPSS										
Independent Samples Test										
		Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Interval of the	
									Lower	Upper
Hasil_Belajar	Equal variances assumed	0,153	0,697	5,143	68	0,000	6,629	1,289	4,057	9,201
	Equal variances not assumed			5,143	67,765	0,000	6,629	1,289	4,056	9,201

Ketentuan Uji t-test dengan spss :

1. Nilai sig > 0,05 = Ha ditolak
2. Nilai sig. < 0,05 = Ha diterima

Karna Nilai sig. kurang dari 0,05 ($0,000 < 0,05$)

Maka, *Ha diterima*

Hipotesis : Ho = Efektivitas pemodelan matematik siswa menggunakan model *Team Assisted Individualization* lebih kecil atau sama dengan pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning*

Ha = Efektivitas pemodelan matematik siswa menggunakan model *Team Assisted Individualization* lebih besar dari pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning*

Maka dapat disimpulkan bahwa *Efektivitas pemodelan matematik siswa menggunakan model Team Assisted Individualization lebih besar dari pembelajaran menggunakan model Discovery Learning*

Lampiran 27: Uji N-Gain

Nilai Kelas Kontrol		Post - Pre	Skor Ideal (100 - pre)	N-Gain	N-Gain (%)
Pre	Post				
80	83	3	20	0,15	15
75	77	2	25	0,08	8
60	73	13	40	0,325	32,5
50	67	17	50	0,34	34
60	73	13	40	0,325	32,5
75	77	2	25	0,0664	6,64
80	83	3	20	0,15	15
75	80	5	25	0,2	20
70	77	7	30	0,222	22,2
60	80	20	40	0,5	50
75	77	2	25	0,08	8
90	90	0	10	0	0
80	83	3	20	0,15	15
75	77	2	25	0,08	8
60	70	10	40	0,25	25
50	77	27	50	0,54	54
65	73	8	35	0,228571	22,85714286
60	73	13	40	0,325	32,5
65	80	15	35	0,428571	42,85714286
75	83	8	25	0,32	32
70	80	10	30	0,333333	33,33333333
65	73	8	35	0,228571	22,85714286
70	80	10	30	0,333333	33,33333333
60	73	13	40	0,325	32,5
75	80	5	25	0,2	20
90	87	-3	10	-0,3	-30
75	80	5	25	0,2	20
90	90	0	10	0	0
70	80	10	30	0,333333	33,33333333
60	77	17	40	0,425	42,5
80	83	3	20	0,15	15
65	77	12	35	0,342857	34,28571429
75	83	8	25	0,32	32
60	73	13	40	0,33325	33,325
65	83	18	35	0,514286	51,42857143
70	79			0,242843	24,28430612
Rata-Rata					

Nilai Kelas Eksperimen		Post - Pre	Skor Ideal (100 - Pre)	N-Gain	N-Gain (%)
Pre	Post				
65	80	15	35	0,428571	42,85714286
90	97	7	10	0,7	70
80	90	10	20	0,5	50
80	87	7	20	0,35	35
70	90	20	30	0,666667	66,6666667
55	83	28	45	0,622222	62,22222222
70	80	10	30	0,333333	33,33333333
90	97	7	10	0,7	70
70	90	20	30	0,666667	66,6666667
75	83	8	25	0,32	32
70	77	7	30	0,233333	23,33333333
80	83	3	20	0,15	15
80	87	7	20	0,35	35
75	80	5	25	0,2	20
70	87	17	30	0,566667	56,6666667
80	87	7	20	0,35	35
80	83	3	20	0,15	15
75	87	12	25	0,48	48
65	87	22	35	0,628571	62,85714286
70	90	20	30	0,666667	66,6666667
80	90	10	20	0,5	50
75	83	8	25	0,32	32
75	87	12	25	0,48	48
75	83	8	25	0,32	32
70	83	13	30	0,444333	44,43333333
70	87	17	30	0,566667	56,6666667
70	73	3	30	0,1	10
55	87	32	45	0,711111	71,11111111
85	87	2	15	0,133333	13,33333333
75	90	15	25	0,6	60
70	93	23	30	0,766667	76,6666667
65	73	8	35	0,228571	22,85714286
70	83	13	30	0,433333	43,33333333
70	90	20	30	0,666667	66,6666667
65	77	12	35	0,342857	34,28571429
73,143	85			0,447893	44,7892517
Rata-Rata					

Lampiran 28: Surat Keterangan Telah Penelitian



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA SEMARANG
MADRASAH ALIYAH NEGERI 1 KOTA SEMARANG**

Jalan Brigjen S. Sudiarbo Padurungan Kidul Kec. Padurungan Semarang, Telepon/Faksimile (024) 6715203
Laman man1kotasemarang.sch.id Posel semarang.man1@gmail.com

SURAT KETERANGAN

Nomor:1429/Ma.11.33.01/TL.00/05/2023

Yang bertanda tangan di bawah ini

nama : H. Tasimin, S.Ag, M.S.I.
NIP : 196811182000031001
pangkat/gol. ruang : Pembina Tk.I/IV/b
jabatan : Kepala MAN 1 Kota Semarang.

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa

nama : Tara Amalia Reviasih
NIM : 1908066058
program studi : Pendidikan Fisika
UIN Walisongo Semarang

Yang bersangkutan benar-benar telah melaksanakan penelitian untuk keperluan Skripsi di MAN 1 Kota Semarang pada tanggal 27 Maret s.d. 5 Mei 2023 dengan judul "Penerapan Model Pembelajaran Team Assisted Individualization (TAI) berbantuan Lembar Kerja Siswa (LKS) Problem Solving Polya untuk Meningkatkan Pemodelan Matematik materi Usaha dan Energi".

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

09 Mei 2023
Kepala,

Tasimin

Lampiran 29: Dokumentasi Uji Coba Soal



Lampiran 30: Dokumentasi Penelitian

Pembelajaran Kelompok Eksperimen





Pembelajaran kelompok Kontrol





DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama : Tara Amalia Reviasih
2. Tempat & Tgl. Lahir : Blora, 3 Desember 2001
3. Alamat Rumah : Dk. Pangkat Ds. Purwosari
RT 04/RW 04 Kec. Blora
Kab. Blora Jawa Tengah
4. No. Hp : 081293227190
5. E-Mail : taraamalia6@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. TK Pertiwi 1 Purwosari
2. SD N 1 Purwosari
3. SMP N 4 Blora
4. SMA N 2 Blora
5. UIN Walisongo Semarang

Semarang, 15 Juni 2023



Tara Amalia Reviasih

NIM. 1908066058