

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK FISIKA BERBASIS
RELATING, EXPERIENCING, APPLYING, COOPERATING, TRANSFERRING (REACT)
UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN HASIL
BELAJAR PESERTA DIDIK SMA**

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh :

Dian Utami

15302244002

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2019**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK FISIKA
BERBASIS RELATING, EXPERIENCING, APPLYING, COOPERATING,
TRANSFERING (REACT)**
**UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS
DAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK SMA**

Disusun Oleh :

Dian Utami

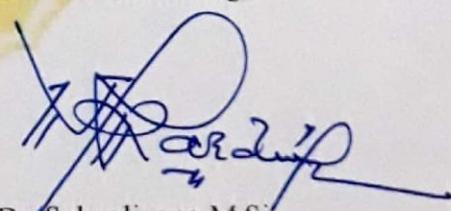
NIM. 15302244002

telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan
Ujian Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.

Yogyakarta, Mei 2019

Disetujui,

Dosen Pembimbing,



Dr. Sukardiyono, M.Si.

NIP. 19660216 199412 1 001

Mengetahui,
Ketua Program Studi



Yusman Wiyatmo, M.Si.
NIP. 19680712 199303 1 004

Surat Pernyataan

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dian Utami

NIM : 15302244002

Program Studi : Pendidikan Fisika

Judul TAS : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Fisika

Berbasis *Relating, Experiencing, Applying,*

Cooperating, Transferring (REACT) untuk

Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Hasil

Belajar Peserta Didik SMA

menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim

Yogyakarta, 24 Mei 2019

Yang menyatakan



Dian Utami

NIM. 15302244002

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK FISIKA BERBASIS *RELATING, EXPERIENCING, APPLYING, COOPERATING, TRANSFERING (REACT)* UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK SMA

Disusun Oleh

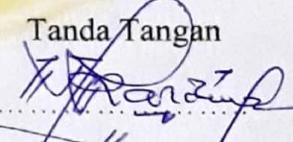
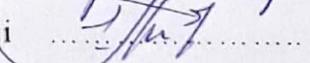
Dian Utami

NIM. 15302244002

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas
Negeri Yogyakarta

Pada tanggal 29 Mei 2019

TIM PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Dr. Sukardiyono	Ketua Penguji		14 Juni 2019
Dr. Pujianto	Sekretaris Penguji		14 Juni 2019
Yusman Wiyatmo, M.Si.	Penguji Utama		14 Juni 2019

Yogyakarta, 17 Juni 2019

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,

Dr. Hartono

NIP. 19620329 198702 1 002



HALAMAN PERSEMPAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Dengan petunjuk dan ridha-Nya, Alhamdulillahirabbilal'alamin saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi ini dengan sebaik mungkin.

Skripsi ini kupersembahkan untuk orang-orang terkasih yang berpengaruh dalam hidupku:

Bapak dan ibu ku...

Terimakasih atas doa, setiap peluh, dan perjuangannya untukku

Masku..

Terimakasih untuk motivasi, semangat dan bantuannya

Sahabat-sahabatku

Terimakasih atas support dan bantuannya selama ini

Teman-temanku, keluarga besar pendidikan fisika | 2015

Terimakasih atas pengalaman dan kebersamaannya

Terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK FISIKA BERBASIS
RELATING, EXPERIENCING, APPLYING, COOPERATING,
TRANSFERING (REACT) UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN
PROSES SAINS DAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK SMA**

Oleh:
Dian Utami
NIM. 15302244002

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menghasilkan LKPD berbasis REACT yang layak untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar peserta didik SMA; (2) mengetahui besar peningkatan keterampilan proses sains peserta didik menggunakan LKPD berbasis REACT; dan (3) mengetahui besar peningkatan hasil belajar peserta didik menggunakan LKPD berbasis REACT

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian pengembangan (R&D) dengan desain 4D Models yang terdiri dari empat tahap, yaitu *Define*, *Design*, *Develop*, dan *Disseminate*. Penelitian ini dilaksanakan di SMA N 1 Seyegan. LKPD yang dikembangkan diujicobakan kepada 15 peserta didik kelas X IPA 1 untuk uji coba terbatas dan 26 peserta didik kelas X IPA 4 untuk uji lapangan. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari instrumen perangkat pembelajaran yaitu RPP dan LKPD berbasis REACT serta instrumen pengumpulan data yaitu lembar observasi keterlaksanaan RPP, lembar observasi keterampilan proses sains, angket respon peserta didik, dan soal *pretest-posttest*. Teknik analisis data pada penelitian ini yaitu analisis kelayakan instrumen dan hasil respon peserta didik menggunakan *Sbi*, tingkat persetujuan asesor menggunakan *Percentage of Agreement*, analisis keterlaksanaan RPP menggunakan *Interjudge Agreement*, analisis validitas kisi-kisi soal menggunakan *V'aiken*, analisis peningkatan hasil belajar dengan menggunakan *standard gain*, dan analisis pencapaian keterampilan proses sains menggunakan KPS.

Hasil penelitian menunjukkan: (1) telah dihasilkan LKPD berbasis REACT yang layak digunakan dengan kategori sangat baik untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar peserta didik SMA; (2) besar peningkatan keterampilan proses sains dengan menggunakan LKPD berbasis REACT ditunjukan dengan nilai *standard gain* sebesar 0,60 pada kategori sedang; (3) besar peningkatan hasil belajar peserta didik dengan menggunakan LKPD berbasis REACT ditunjukan dengan nilai *standard gain* sebesar 0,47 pada kategori sedang.

Kata kunci: LKPD, *Relating-Experiencing-Applying-Cooperating-Transferring*, keterampilan proses sains, hasil belajar

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi dengan judul “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Fisika Berbasis *Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring* (REACT) untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Peserta Didik SMA” guna memperoleh gelar sarjana Pendidikan Fisika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta.

Penyusunan skripsi ini tak lepas dari bantuan, bimbingan, serta arahan berbagai pihak. Dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Hartono, selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan ijin penelitian,
2. Bapak Dr. Slamet suyanto, M.Ed. selaku Wakil Dekan I Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan ijin penelitian,
3. Bapak Yusman Wiyatmo, M.Si., Ketua Jurusan Pendidikan Fisika dan Ketua Prodi Pendidikan Fisika FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta yang telah menyetujui proposal skripsi ini untuk diteliti,
4. Bapak Dr. Sukardiyono, selaku dosen pembembing yang telah memberikan saran, arahan, bimbingan, masukan, dan motivasi dalam penelitian, penyusunan, dan penulisan skripsi ini,

5. Bapak Drs. Aris Sutardi, M.Sc., selaku Kepala SMA N 1 Seyegan yang telah memberikan ijin penelitian di sekolah,
6. Ibu Siti Nurhidayati, S.Pd., selaku guru fisika SMA N 1 Seyegan yang telah memberikan bantuan sebagai validator praktisi demi kelancaran peneliti dalam pengumpulan data penelitian,
7. Seluruh dosen dan staff Program Studi Pendidikan Fisika FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta yang telah membimbing selama kuliah dan penelitian berlangsung,
8. Peserta didik kelas X IPA 1 dan X IPA 4 yang telah bersedia mengikuti pembelajaran dengan baik,
9. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga skripsi ini dapat terselesaikan,

Semoga segala bantuan yang telah Bapak/Ibu/Saudara berikan mendapatkan balasan yang lebih dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tentu masih memiliki kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demu kesempurnaan karya berikutnya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan siapapun yang membacanya

Yogyakarta, 24 Mei 2018
Penulis

Dian Utami

NIM. 15302244002

DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	6
C. Batasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian	7
F. Manfaat Penelitian	8
G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Deskripsi Teori.....	10
1. Pembelajaran Fisika	10
2. Lembar Kerja Peserta Didi Berbasis REACT	12
a. Lembar Kerja Peserta Didik.....	12
b. Strategi REACT	17

	halaman
3. Keterampilan Proses Sains	22
4. Hasil Belajar	26
5. Materi Usaha dan Energi.....	30
B. Penelitian yang Relevan.....	41
C. Kerangka Berpikir.....	42
 BAB III METODE PENELITIAN	
A. Desain Penelitian.....	44
1. Tahap Pendefinisian (<i>Define</i>).....	44
2. Tahap Perencanaan (<i>Design</i>).....	44
3. Tahap Pengembangan (<i>Develop</i>)	46
4. Tahap Penyebarluasan (<i>Disseminate</i>)	47
B. Tempat dan Waktu Penelitian	49
C. Subjek Penelitian.....	49
D. Instrumen Penelitian.....	49
1. Instrumen Pembelajaran.....	49
2. Instrumen Pengumpulan Data	50
E. Teknik Pengumpulan Data	52
F. Teknik Analisis Data.....	53
 BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	64
1. Tahap Pendefinisian (<i>Define</i>).....	64
2. Tahap Perencanaan (<i>Design</i>).....	68
3. Tahap Pengembangan (<i>Develop</i>)	71
4. Tahap Penyebarluasan (<i>Disseminate</i>)	89
B. Pembahasan.....	89
1. Penilaian Kelayakan Produk, RPP, dan Validasi Instrumen Penelitian.....	89

	halaman
2. Uji Coba Terbatas	95
3. Uji Coba Lapangan	96
4. Peningkatan Keterampilan Proses Sains	97
5. Peningkatan Hasil Belajar	106
 BAB V PENUTUP	
A. Simpulan	109
B. Keterbatasan Penelitian.....	109
C. Saran.....	110
DAFTAR PUSTAKA	111

DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 1. Indikator Keterampilan Proses Sains	24
Tabel 2. Taksonomi Bloom Aspek Kognitif	28
Tabel 3. Kategori Penilaian RPP.....	54
Tabel 4. Kriteria Penilaian Penelitian dalam Skala 5.....	55
Tabel 5. Kategori Penilaian Respon Peserta Didik	57
Tabel 6. Kriteria Penelitian dalam Skala 4.....	57
Tabel 7. Pedoman Penilaian Observasi.....	58
Tabel 8. Kriteria Validitas Isi.....	59
Tabel 9. Klasifikasi Indeks Kesukaran Soal	60
Tabel 10. Klasifikasi Daya Pembeda	60
Tabel 11. Kriteria Uji Validitas.....	62
Tabel 12. Tingkat Reliabilitas	62
Tabel 13. Klasifikasi Kriteria <i>Normalized Gain</i>	63
Tabel 14. KI dan KD.....	66
Tabel 15. Analisis Kelayakan LKPD Berbasis REACT	72
Tabel 16. Analisis Kelayakan RPP	72
Tabel 17. Analisis Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	74
Tabel 18. Analisis Penilaian Angket Respon Peserta Didik	75
Tabel 19. Hasil Revisi RPP.....	76
Tabel 20. Hasil Revisi LKPD.....	76
Tabel 21. Pencapaian Keterampilan Proses Sains pada Uji Terbatas	78
Tabel 22. Peningkatan Keterampilan Proses Sains pada Uji Terbatas.....	78
Tabel 23. Hasil Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik pada Uji Terbatas ...	79
Tabel 24. Hasil Validitas Soal <i>Pretest</i> pada Uji Coba Terbatas	80
Tabel 25. Hasil Validitas Soal <i>Posttest</i> pada Uji Coba Terbatas	80

halaman

Tabel 26. Tingkat Kesukaran dan Daya Beda Soal <i>Pretest</i> pada Uji Coba Terbatas.....	81
Tabel 27. Tingkat Kesukaran dan Daya Beda Soal <i>Posttest</i> pada Uji Coba Terbatas.....	81
Tabel 28. Hasil Analisis Respon Peserta Didik pada Uji Terbatas terhadap LKPD Berbasis REACT	82
Tabel 29. Hasil Analisis Keterlaksanaan RPP pada Uji Coba Terbatas	83
Tabel 30. Pencapaian Keterampilan Proses Sains Peserta Didik pada Uji Lapangan	84
Tabel 31. Peningkatan Keterampilan Proses Sains Uji Lapangan	84
Tabel 32. Hasil Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik pada Uji Coba Lapangan	85
Tabel 33. Hasil Validitas Soal <i>Pretest</i> pada Uji Coba Lapangan	86
Tabel 34. Hasil Validitas Soal <i>Posttest</i> pada Uji Coba Lapangan	86
Tabel 35. Tingkat Kesukaran dan Daya Bea Soal <i>Pretest</i> Uji Coba Lapangan	87
Tabel 36. Tingkat Kesukaran dan Daya Bea Soal <i>Posttest</i> Uji Coba Lapangan	87
Tabel 37. Hasil Analisis Respon Peserta Didik pada Uji Lapangan Terhadap LKPD Berbasis REACT	88
Tabel 38. Hasil Analisis Keterlaksanaan RPP pada Uji Coba Lapangan	89

DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 1. Gaya Membentuk Sudut Terhadap Perpindahan.....	31
Gambar 2. Grafik Gaya Terhadap Perpindahan	31
Gambar 3. Grafik Gaya Terhadap Posisi untuk Gaya yang Berubah	32
Gambar 4. Usaha Gaya Tegak Lurus dengan Perpindahan.....	32
Gambar 5a. Usaha Gaya yang Berlawanan Arah dengan Perpindahan	33
Gambar 5b. Usaha Gaya yang Berlawanan Arah dengan Perpindahan dan Gaya membentuk sudut.....	33
Gambar 6. Energi Potensial Gravitasi Benda.....	36
Gambar 7. Grafik F terhadap x pada Pegas	38
Gambar 8. Usaha yang Dilakukan oleh Gaya Pegas.....	39
Gambar 9. Kerangka Berpikir.....	43
Gambar 10. Tahapan 4-D <i>Models</i>	48
Gambar 11. Peta Konsep Materi Usaha dan Energi.....	67
Gambar 12. Diagram Penilaian LKPD oleh Validator.....	90
Gambar 13. Diagram Hasil Respon Peserta Didik terhadap LKPD.....	92
Gambar 14. Diagram Hasil Penilaian RPP	93
Gambar 15. Diagram Hasil Respon Peserta Didik terhadap LKPD.....	96
Gambar 16. Diagram Hasil Pencapaian Keterampilan Proses Sains Peserta Didik	97
Gambar 17. Diagram Pencapaian Aspek Mengamati	99
Gambar 18. Diagram Capaian Aspek Melakukan Eksperimen	100
Gambar 19. Diagram Capaian Aspek Mengklarifikasi Data ke dalam Tabel...	101
Gambar 20. Diagram Capaian Aspek Interpretasi Data.....	102
Gambar 21. Diagram Capaian Aspek Menyimpulkan	103
Gambar 22. Diagram Capaian Aspek Mengkomunikasikan.....	104
Gambar 23. Diagram Presentase Keterampilan Proses Sains Peserta Didik	

	halaman
pada Uji Coba Terbatas	105
Gambar 24. Diagram Presentase Keterampilan Proses Sains Peserta Didik pada Uji Coba Lapangan	106
Gambar 25. Pembelajaran dengan LKPD REACT	249
Gambar 26. Mendiskusikan Hasil Percobaan	249
Gambar 27. Melakukan Percobaan LKPD Kegiatan 01	250
Gambar 28. Melakukan Percobaan LKPD Kegiatan 02	250

DAFTAR LAMPIRAN

halaman

Lampiran I- INSTRUMEN PENELITIAN

A. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran(RPP).....	115
B. Lembar Observasi Keterlaksanaan RPP.....	134
C. Kisi-Kisi Soal Pretest-Posttest	146
D. Soal Pretest-Posttest	158
E. Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains	162
F. Angket Respon Peserta Didik	167
G. Lembar Penilaian LKPD	170
H. Lembar Penilaian RPP	182
I. Lembar Validasi Soal <i>Pretest-Posttest</i>	188
J. Lembar Validasi Angket Respon Peserta Didik	192

LAMPIRAN II- HASIL PENELITIAN

A. Hasil Penilaian LKPD	197
B. Hasil Penilaian RPP	201
C. Hasil Penilaian Soal <i>Pretest-Posttest</i>	204
D. Hasil Analisis Butir <i>Pretest-Posttest</i>	205
E. Hasil Penilaian Angket Respon Peserta Didik	210
F. Analisis Pencapaian Keterampilan Proses Sains pada Uji Coba Terbatas..	211
G. Analisis Peningkatan Hasil Belajar pada Uji Coba Terbatas	215
H. Data Hasil Respon Peserta Didik pada Uji Coba Terbatas	216
I. Hasil Keterlaksanaan RPP pada Uji Coba Terbatas.....	218
J. Analisis Pencapaian Keterampilan Proses Sains pada Uji Coba Lapangan	227
K. Analisis Peningkatan Hasil Belajar pada Uji Coba Lapangan	233
L. Data Hasil Respon Peserta Didik pada Uji Coba Lapangan	234
M. Hasil Keterlaksanaan RPP pada Uji Coba Lapangan.....	236

halaman

LAMPIRAN III- SURAT PENELITIAN

- | | |
|---|-----|
| A. Surat Keterangan Penunjukan Dosen Pembimbing | 246 |
| B. Permohonan Izin Penelitian dari Fakultas | 247 |

LAMPIRAN IV- DOKUMENTASI PENELITIAN 248

LAMPIRAN V-PRODUK AKHIR LKPD BERBASIS REACT 251

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan sangat menarik untuk dibahas, karena pada dasarnya pendidikan merupakan suatu proses untuk memanusiakan manusia. Dengan pendidikan, maju tidaknya suatu bangsa dapat diketahui. Bangsa yang maju, tentunya memiliki kualitas pendidikan yang baik. Pendidikan sebagai suatu hal yang sangat penting, sehingga pendidikan menjadi tujuan dari bangsa ini yang tercantum dalam pembukaan Undang-Undang Dasar 1945 alenia keempat.

Fisika merupakan salah satu mata pelajaran pokok di Sekolah Menengah Atas (SMA) khususnya bagi peserta didik yang mengambil jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIA). Fisika merupakan ilmu pengetahuan dasar yang digunakan sebagai landasan untuk menjelaskan fenomena-fenomena fisis yang terjadi di alam. Pada proses pembelajaran fisika, terdapat berbagai permasalahan dan kesulitan yang muncul. Banyak peserta didik yang menganggap bahwa fisika itu sulit, membosankan, dan penuh dengan rumus-rumus yang harus dihafalkan. Hal tersebut menyebabkan peserta didik cenderung malas dan acuh tak acuh dengan pembelajaran fisika. Peserta didik menjadi kurang berminat untuk mempelajari fisika dan akhirnya hasil belajarnya pun kurang dari Kriteria Kelulusan Minimum (KKM).

Belajar sains bukan hanya mempelajari fakta, hukum, prinsip dan teori tetapi juga mengalami bagaimana proses fakta dan prinsip tersebut diperoleh, pembelajaran tidak terfokus pada guru, tetapi bagaimana membuat peserta didik aktif membangun pengetahuannya sendiri, menemukan dan mengembangkan fakta dan konsepnya sendiri melalui serangkaian metode ilmiah (Derlina, 2016:154). Dengan demikian, dalam pembelajaran fisika peserta didik dituntut untuk dapat membangun pengetahuan dalam diri mereka sendiri dengan peran aktifnya dalam proses belajar mengajar. Berdasarkan hasil studi dari *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) pada tahun 2015 menyatakan bahwa nilai rata-rata sains di Indonesia berada pada urutan ke 36 dari 49 negara. Hasil studi TIMSS menunjukkan peserta didik Indonesia berada pada ranking amat rendah dalam kemampuan (1) memahami informasi yang kompleks, (2) teori, analisis dan pemecahan masalah, (3) pemakaian alat, prosedur dan pemecahan masalah dan (4) melakukan investigasi.

Rendahnya kualitas pendidikan di Indonesia salah satunya disebabkan oleh sarana fisik yang kurang memadai dan kualitas pembelajaran guru masih rendah. Kualitas sarana fisik seperti kepemilikan dan penggunaan media belajar dinilai masih kurang dalam kegiatan belajar mengajar. Padahal media pembelajaran sebagai salah satu perangkat pembelajaran memiliki peran penting untuk membantu guru dalam menyampaikan pesan dan materi pembelajaran secara efektif dan efisien. Penggunaan media pembelajaran yang relevan dalam kelas dapat mengoptimalkan kegiatan pembelajaran.

Darmodjo dan Kaligis (1993:41) menyatakan salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan keterlibatan atau aktivitas peserta didik dalam pembelajaran adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD membantu interaksi yang efektif antara guru dan peserta didik. Dengan menggunakan LKPD, peserta didik mempunyai lebih banyak kesempatan untuk aktif dalam kegiatan pembelajaran, sehingga membantu guru dalam pelaksanaan proses pembelajaran. Manfaat lain LKPD adalah dapat membantu guru mengarahkan peserta didik untuk menemukan konsep-konsep melalui aktivitas-aktivitas dalam kelompok kerja.

Usaha dan Energi merupakan salah satu pokok bahasan dalam pembelajaran fisika di kelas X SMA. Dalam pokok bahasan ini, peserta didik diminta untuk mengaplikasikan konsep yang dimilikinya dalam kehidupan sehari-hari. Proses penguasaan materi Usaha dan Energi membutuhkan peran aktif peserta didik dan bimbingan guru. Hal tersebut menuntut guru menggunakan metode yang tepat dalam menyampaikan materi serta media pembelajaran yang efektif dan efisien untuk memfasilitasi berlangsungnya proses pembelajaran agar tercipta proses pembelajaran yang sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di SMA Negeri 1 Seyegan pada bulan Maret 2019 diketahui bahwa media pembelajaran yang sering digunakan guru adalah LKPD. LKPD yang digunakan masih berupa LKPD yang beredar di pasaran. LKPD ini sebagian besar berisi teori dan latihan soal tanpa kegiatan praktik. LKPD tersebut belum relevan dengan ketentuan-ketentuan yang terdapat

dalam kurikulum. LKPD tersebut kurang melatih peserta didik melakukan proses ilmiah, menemukan suatu konsep, serta mengaplikasikan konsep yang sudah ada dalam kehidupan, sehingga membuat peserta didik belum berkegiatan aktif dalam pembelajaran.

Berdasarkan data Penilaian Tengah Semester Gasal (PTS) fisika kelas X tahun 2019 di SMA N 1 Seyegan diketahui bahwa hasil belajar peserta didik masih rendah atau di bawah KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) yang ditetapkan yaitu 75. Rata-rata nilai PTS untuk kelas X MIPA 1 sebesar 45,6 dan untuk kelas X MIPA 4 sebesar 45,8. Dari hasil wawancara dengan guru dan peserta didik, diketahui peserta didik kurang bisa memahami materi fisika yang disampaikan guru. Di samping itu, banyak peserta didik yang menganggap bahwa fisika itu sulit. Proses pembelajaran di SMA N 1 Seyegan menggunakan metode ceramah. Guru memberikan infomasi sebanyak-banyaknya kepada peserta didik, sehingga peserta didik cenderung kurang aktif dalam pembelajaran. Saat pembelajaran berlangsung peserta didik hanya diam mendengarkan penjelasan dari guru dan mencatat apa yang dituliskan guru di papan tulis. Bahkan beberapa peserta didik ada yang tidak memperhatikan penjelasan guru. Saat diberi kesempatan untuk bertanya, peserta didik tidak ada yang memanfaatkan kesempatan tersebut sehingga guru menganggap peserta didik sudah faham dengan materi yang diajarkan.

Keterampilan proses sains peserta didik di SMA N 1 Seyegan juga tergolong rendah hal tersebut dapat dilihat dari partisipasi aktif peserta didik dalam pembelajaran. Ketika guru meminta peserta didik untuk menyampaikan

pendapatnya hanya sebagai peserta didik yang mau menyampaikan pendapatnya. Disamping itu pada proses pembelajaran sangat jarang dilakukan kegiatan praktikum di laboratorium sehingga peserta didik kurang terampil untuk melakukan kegiatan eksperimen.

Untuk itulah maka perlu dilakukan penelitian tentang pengembangan media pembelajaran yang mampu mendukung peserta didik untuk terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran fisika. Media pembelajaran yang dipilih yaitu LKPD. Penggunaan LKPD dalam pembelajaran tidak akan optimal tanpa menggunakan model pembelajaran dalam proses pembelajaran. Strategi pembelajaran dengan model *Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transfering* (REACT) dapat membantu guru untuk menanamkan konsep pada peserta didik sehingga peserta didik tidak sekedar menghafal rumus, akan tetapi peserta didik dapat menemukan konsep sendiri, bekerjasama, menerapkan dalam kehidupan dan dapat mentransfer pengetahuan dalam situasi atau konteks baru sehingga mampu meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar peserta didik .

Berdasarkan uraian di atas mendorong peneliti untuk mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transfering* (REACT) untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar peserta didik SMA. Lembar kerja peserta didik fisika yang dikembangkan tersebut diharapkan dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar peserta didik SMA.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah maka dapat diidentifikasi masalah-masalah sebagai berikut :

1. Persepsi fisika yang susah, penuh dengan rumus yang harus dihafalkan menyebabkan peserta didik menjadi acuh tak acuh dengan pembelajaran fisika sehingga menyebabkan hasil belajar yang kurang dari KKM.
2. Aktivitas dalam pembelajaran belum mendorong peserta didik mengembangkan keterampilan proses sainsnya sehingga hal ini juga berpengaruh pada hasil belajar
3. LKPD yang digunakan selama pembelajaran hanya berisi teori dan latihan soal tanpa kegiatan praktik.
4. Belum dikembangkannya LKPD berbasis REACT yang mampu meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar peserta didik.

C. Batasan Masalah

Untuk menghindari luasnya permasalahan yang diteliti, maka perlu adanya pembatasan masalah. Penelitian ini dibatasi pada pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring* (REACT) pada mata pelajaran fisika kelas X SMA materi Usaha dan Energi. LKPD ini digunakan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar dan keterampilan proses sains peserta didik. Hasil belajar yang dinilai dalam penelitian ini adalah hasil belajar kognitif peserta didik. Keterampilan proses sains yang dinilai dalam penelitian ini meliputi aspek mengamati, melakukan eksperimen,

mengklarifikasi data ke dalam tabel, interpretasi data, menyimpulkan dan mengomunikasikan.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan batasan masalah di atas, dapat dirumuskan masalah penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimakah kelayakan lembar kerja peserta didik fisika berbasis REACT pada materi pokok usaha dan energi untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar?
2. Bagaimana peningkatan keterampilan proses sains pada peserta didik kelas X IPA dengan menggunakan lembar kerja peserta didik fisika berbasis REACT?
3. Bagaimana peningkatan hasil belajar pada peserta didik kelas X IPA dengan menggunakan lembar kerja peserta didik fisika berbasis REACT?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan lembar kerja peserta didik fisika berbasis REACT yang layak untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains peserta didik SMA.
2. Mengetahui peningkatan keterampilan proses sains peserta didik menggunakan lembar kerja peserta didik fisika berbasis REACT.
3. Mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik menggunakan lembar kerja peserta didik fisika berbasis REACT.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Bagi Peneliti

Memperoleh pengalaman langsung dalam memilih model pembelajaran yang tepat, salah satunya dengan model REACT.

2. Bagi Guru

Dapat menjadi masukan untuk pengajar fisika dalam memilih dan menerapkan strategi pembelajaran fisika agar dapat meningkatkan kompetensi peserta didik.

3. Bagi Mahasiswa Calon Guru

Sebagai bahan untuk tinjauan penelitian selanjutnya.

G. Spesifikasi Produk

Produk yang dihasilkan penelitian ini berupa lembar kerja peserta didik fisika berbasis *REACT*. Adapun spesifikasi produk lembar kerja peserta didik yang dikembangkan adalah sebagai berikut.

1. LKPD fisika berbasis REACT untuk peserta didik SMA kelas X pada materi Usaha dan Energi mengacu pada Kurikulum 2013 revisi 2016.
2. LKPD fisika berbasis REACT didesain dengan menggunakan *software Adobe Illustrator* dan *Microsoft Word 2013*.
3. LKPD fisika berbasis REACT memuat daftar isi, petunjuk penggunaan LKPD, serta Lembar Kerja Peserta Didik kelompok yang berupa percobaan konsep usaha dan energi, hubungan usaha dan energi, dan hukum kekekalan energi.

4. LKPD fisika berbasis REACT menekankan pemahaman materi fisika dengan mengaitkan materi yang akan dipelajari dengan materi yang telah dipelajari sebelumnya dan mengaitkannya pada peristiwa dalam kehidupan sehari-hari sehingga peserta didik lebih mudah memahaminya.
5. LKPD fisika berbasis REACT memfasilitasi peserta didik untuk menemukan konsep dalam kegiatan praktikum dengan membentuk suatu kelompok kecil, menerapkan konsep yang telah diperoleh melalui latihan soal dan mengaplikasikan pemahaman yang telah diperoleh dengan konsep lain yang sudah dipelajari.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Pembelajaran Fisika

Sudjana (2000) mengatakan pengertian pembelajaran dalam Sugihartono (2007:80) adalah setiap upaya yang dilakukan dengan sengaja oleh pendidik yang dapat menyebabkan peserta didik melakukan kegiatan belajar. Heri (2014:3) mengatakan bahwa pembelajaran merupakan suatu sistem dan proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran merupakan proses pengembangan pengetahuan, keterampilan, atau sikap baru pada saat individu berinteraksi dengan informasi dan lingkungan.

Undang-undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 1 Ayat 20, pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Oleh karena itu, ada lima jenis interaksi yang dapat berlangsung dalam proses belajar dan pembelajaran, yaitu: (1) interaksi antara pendidik dan peserta didik; (2) interaksi antara sesama peserta didik atau teman sejawat; (3) interaksi peserta didik dengan narasumber; (4) interaksi peserta didik bersama pendidik dengan sumber belajar yang sengaja dikembangkan; dan (5) interaksi peserta didik bersama pendidik dengan lingkungan sosial dan alam (Miarso, 2004:2). Kesimpulan dari beberapa pengertian pembelajaran di atas yaitu pembelajaran adalah upaya untuk mencapai proses interaksi antara peserta didik dan pendidik pada lingkungan belajar.

Fisika adalah salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang bertujuan untuk mempelajari dan memberi penjelasan baik secara kualitatif maupun kuantitatif tentang berbagai gejala alam ataupun proses alam dan sifat zat serta penerapannya. Fisika berasal dari kata *physics* yang berarti ilmu alam, yaitu yang mempelajari tentang permasalahan alam secara fisis (Hamid, 2004:121). Mundilarto (2002:3) menjelaskan bahwa fisika merupakan ilmu yang berusaha memahami aturan-aturan alam yang begitu indah dan dengan rapi dapat dideskripsikan secara matematis. Matematika dalam hal ini berfungsi sebagai bahasa komunikasi sains fisika. Untuk memahami gejala alam diperlukan suatu penyelidikan melalui eksperimen maupun observasi serta dicari penjelasannya melalui proses pemikiran untuk mendapatkan alasan atau argumentasinya. Berdasarkan beberapa pengertian di atas dapat disimpulkan fisika adalah salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang didalamnya terdapat gejala-gejala alam dan dideskripsikan secara matematis.

Berdasarkan uraian pendapat beberapa ahli dapat diketahui bahwa pembelajaran fisika merupakan suatu proses pengembangan pengetahuan, keterampilan, atau sikap baru mengenai berbagai gejala alam ataupun proses alam dan sifat zat serta penerapannya baik secara kualitatif maupun dengan menggunakan matematika, serta dapat mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap percaya diri.

2. Lembar Kerja Peserta Didik Fisika Berbasis REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring*)

a. Lembar Kerja Peserta Didik

Lembar kerja peserta didik pada mulanya dikenal sebagai lembar kerja siswa. Lembar kerja peserta didik merupakan salah satu bahan ajar di kelas. Menurut Depdiknas tahun 2008 menyatakan bahwa lembar kerja peserta didik (LKPD) adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. Lembar kegiatan biasanya berupa petunjuk serta langkah-langkah untuk menyelesaikan tugas. Menurut Trianto (2010:111) LKPD adalah panduan peserta didik yang digunakan untuk melakukan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah. LKPD berisi petunjuk pembelajaran, baik yang berupa pertanyaan maupun pernyataan yang harus dikerjakan dan dijawab oleh peserta didik. Sementara itu menurut Prastowo (2012:204) mendefinisikan lembar kerja peserta didik sebagai suatu bahan ajar cetak berupa lembar-lembar kertas yang berisi materi, ringkasan, dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh peserta didik, yang mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai. Sehingga dari beberapa pernyataan mengenai LKPD tersebut dapat diketahui bahwa LKPD merupakan panduan peserta didik yang berisi tugas dan digunakan untuk melakukan kegiatan pemecahan masalah yang harus dikerjakan oleh peserta didik.

Keberadaan LKPD memberikan pengaruh yang cukup besar dalam proses mengajar, sehingga penyusunan LKPD harus memenuhi berbagai persyaratan.

Adapun menurut Darmodjo dan Jenny (1942:41) LKPD yang baik secara umum harus memenuhi syarat metodik, syarat didaktik, syarat konstruksi, dan syarat teknis. Berikut merupakan penjelasannya

1) Syarat Metodik Didaktik

LKPD sebagai salah satu bentuk sarana berlangsungnya proses pembelajaran haruslah memenuhi syarat metodik didaktik, yaitu: a) memperhatikan adanya perbedaan individu sehingga dapat membedakan peserta didik yang pandai, sedang atau kurang, b) menekankan pada proses untuk menemukan konsep-konsep, c) terdapat kesempatan ataupun ruang bagi peserta didik untuk menulis, menggambar, menggunakan alat, menyentuh benda nyata, dan sebagainya, d) dapat mengembangkan komunikasi sosial, emosional, moral, estetika pada diri anak.

2) Syarat Konstruksi

Merupakan syarat yang berkenaan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, kosakata, tingkat kesukaran, dan kejelasan agar dapat dimengerti oleh peserta didik. Syarat konstruksi harus menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat kedewasaan peserta didik, menggunakan struktur kalimat yang jelas. Agar kalimat menjadi jelas perlu diperhatikan hal-hal seperti menghindarkan kalimat kompleks, menghindarkan “kata-kata tak jelas” misalnya “mungkin”, “kira-kira”, “pada suatu hari”, menghindarkan kalimat negatif, serta menggunakan kalimat positif lebih jelas daripada kalimat negatif.

Syarat konstruksi lainnya yaitu memiliki tata urutan pelajaran yang sesuai dengan tingkat keterampilan peserta didik. Apabila konsep yang akan dituju merupakan sesuatu yang kompleks, dapat dipecah menjadi bagian-bagian yang lebih sederhana terlebih dahulu. Pertanyaan yang terlalu terbuka dihindari, yang dianjurkan adalah isian atau jawaban yang didapat dari hasil pengolahan informasi. Tidak mengacu pada buku sumber yang di luar keterampilan keterbacaan peserta didik. Tersedianya ruang yang cukup untuk memberi keleluasaan pada peserta didik untuk menulis identitas peserta didik maupun menggambar hasil pekerjaan pada LKPD. Untuk itu, dapat digunakan bingkai pada LKPD agar peserta didik mampu menuliskan dan menggambarkan jawaban dengan maksimal. Hal ini juga memudahkan guru untuk memeriksa hasil kerja peserta didik.

Kalimat yang digunakan pada LKPD haruslah haruslah kalimat yang sederhana dan efisien, yang dapat dipahami oleh peserta didik. Disamping itu, banyaknya ilustrasi ataupun gambar daripada kata-kata yang sifatnya abstrak akan mempermudah peserta didik dalam mengerjakan LKPD. Sehingga dapat digunakan oleh peserta didik yang pandai maupun yang kesulitan dalam memahami materi dengan baik.

3) Syarat Teknis

Syarat teknis merupakan syarat yang berkenaan dengan tulisan, gambar serta penampilan dari LKPD. Dalam penulisan, huruf yang digunakan ialah huruf cetak dan tidak menggunakan huruf latin atau romawi. Penggunaan

Penggunaan huruf tebal yang agak besar pada LKPD untuk menunjukkan topik. Selain itu, terdapat tidak lebih dari sepuluh kata dalam satu baris. Ini bertujuan untuk mempermudah peserta didik dalam membaca tulisan. Gambar yang baik untuk LKPD adalah yang dapat menyampaikan pesan atau isi dari gambar tersebut secara efektif kepada pengguna LKPD. Untuk menarik peserta didik penampilan LKPD dapat digunakan kombinasi gambar dan tulisan secara proporsional. Sehingga peserta didik tidak jenuh dalam mengerjakan tugas pada LKPD

LKPD yang dikembangkan harus sesuai dengan kurikulum dan karakteristik sasaran, serta dikembangkan sesuai dengan situasi dan kondisi pembelajaran yang dihadapi. Pengembangan LKPD memerlukan persiapan yang matang dalam perencanaan materi (isi) dan tampilan untuk mendapatkan hasil yang optimal. Tampilan LKPD didesain dengan sedemikian rupa yang nantinya untuk dimanfaatkan dan dijadikan pedoman belajar peserta secara mandiri, dan guru. Materi LKPD harus diturunkan dari standar kompetensi (SK) dan kompetensi dasar (KD) yang telah ditetapkan, sedangkan penampilan yang dikembangkan harus memudahkan peserta didik berinteraksi dengan materi yang diberikan sehingga mampu mampu memberikan manfaat yang maksimal bagi peserta didik. Adapun menurut Prastowo (2011: 205-206) LKPD memiliki setidaknya empat fungsi sebagai berikut: 1) sebagai bahan ajar yang bisa meminimalkan peran pendidik dan lebih mengaktifkan peserta didik; 2) sebagai bahan ajar yang mempermudah peserta didik untuk memahami materi yang diberikan; 3) sebagai bahan ajar yang

ringkas dan kaya tugas untuk berlatih; 4) mempermudah pelaksanaan pengajaran kepada peserta didik.

Dalam penyusunan LKPD harus memperhatikan beberapa langkah. Berikut merupakan beberapa langkah-langkah aplikatif yang dilakukan dalam membuat LKPD menurut Depdiknas (2008: 23-24) dapat dijelaskan sebagai berikut:

1) Analisis kurikulum

Analisis kurikulum dimaksudkan untuk menentukan materi yang memerlukan alat bantu LKPD. Penentuan materi dianalisis dengan cara melihat SK mana saja yang dapat diterpadukan dan KD mana yang akan diambil serta indikator yang akan diajarkan, kemudian menyusun tema yang akan dijadikan materi pembelajaran.

2) Menyusun peta kebutuhan LKPD

Peta kebutuhan LKPD diperlukan guna mengetahui jumlah LKPD yang akan ditulis dan melihat urutan yang diperlukan dalam menentukan prioritas penulisan.

3) Menentukan judul LKPD

Judul LKPD atas dasar KD serta materi pokok berupa tema yang terdapat dalam LKPD tersebut. Pengembangan LKPD terpadu ini terdiri dari gabungan KD yang dapat diterpadukan. Judul LKPD tidak harus sama dengan yang tercantum dalam kurikulum, yang penting adalah kompetensi dasar yang harus dicapai secara esensi tidak berubah.

4) Penulisan LKPD

Penulisan LKPD dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut: a) perumusan KD yang harus dikuasai, b) menentukan alat penilaian, c) penyusunan materi, d) struktur LKPD , e) evaluasi LKPD.

Berdasarkan uraian di atas penulis menyimpulkan bahwa LKPD merupakan lembaran-lembaran berisi tugas atau panduan bagi peserta didik yang berisi materi, ringkasan, dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh peserta didik, yang mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai.

b. Strategi REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring*)

Strategi REACT merupakan suatu strategi pembelajaran kontekstual yang dikembangkan oleh Michael L.Crawford. Strategi *REACT* dikembangkan mengacu pada paham konstruktivisme karena pembelajaran dengan strategi ini menuntut peserta didik untuk terlibat dalam berbagai aktivitas yang terus menerus, berpikir dan menjelaskan penalaran mereka, mengetahui berbagai hubungan antara tema-tema dan konsep-konsep (Laelasari: 2010). Strategi REACT mengaitkan proses belajar siswa dengan kehidupan sehari-hari dan mendorong siswa aktif dalam mengkonstruksi sendiri pengetahuannya. Hal ini menyebabkan siswa termotivasi dalam belajar, konsep-konsep yang dipelajari akan menjadi bermakna dan lebih menyenangkan.

Model REACT mencakup lima unsur yaitu R dari *relating* (mengaitkan), E dari *experiencing* (mengalami), A dari *applying* (menerapkan), C dari *cooperating* (bekerjasama) dan T dari *transferring* (menyampaikan), uraian dari kelima unsur tersebut adalah sebagai berikut:

1) *Relating* (mengaitkan)

Relating adalah belajar dalam konteks pengalaman kehidupan nyata atau pengetahuan yang sebelumnya. *Relating* merupakan jenis pembelajaran kontekstual yang khas terjadi pada anak-anak. Ketika anak-anak tumbuh semakin besar memberikan konteks yang bermakna untuk belajar menjadi semakin sulit. Kurikulum mencoba menempatkan pembelajaran dalam konteks pengalaman hidup yang mengharuskan perhatian peserta didik pada peristiwa, dan kondisi sehari-hari. Kemudian peserta didik harus menghubungkan situasi sehari-hari tersebut dengan informasi yang baru.

Guru menggunakan *relating* ketika menghubungkan suatu konsep yang baru dengan sesuatu yang sangat familiar dengan peserta didik, sehingga apa yang sudah diketahui peserta didik dapat terhubung dengan informasi yang baru. Ketika hubungan ini sukses peserta didik akan memperoleh informasi secara instan. Menurut Trianto, *relating* merupakan belajar dalam suatu konteks sebuah pengalaman hidup yang nyata dan awal sebelum pengetahuan itu diperoleh peserta didik.

Guru yang menggunakan strategi *relating* mengawali pembelajaran dengan mengajukan pertanyaan yang dapat dijawab oleh hampir semua peserta didik dari pengalaman hidupnya di luar kelas. Pertanyaan yang diajukan merupakan fenomena-fenomena yang menarik dan tidak asing lagi bagi peserta didik.

2) *Experiencing* (mengalami)

Experiencing adalah tahap penting bagi peserta didik untuk membangun konsep. Pada tahap ini diharapkan peserta didik melakukan kegiatan untuk membangun konsep pengetahuan yang nantinya diaplikasikan dalam setiap permasalahan yang berkaitan dengan materi. Kegiatan ini dapat berupa manipulasi, eksperimen atau kegiatan penyelesaian masalah (Crawford :2001). Eksperimen menurut Koray & Koksal (2009) didasarkan pada partisipasi aktif siswa dalam proses pengumpulan data dan memberikan analisis dari fakta-fakta terhadap hasil yang diperoleh.

3) *Applying* (menerapkan)

Menerapkan menurut Crawford adalah peserta didik belajar menerapkan konsep-konsep ketika melakukan aktivitas pemecahan masalah. Menurut Sani, belajar menerapkan merupakan aktivitas peserta didik yang dilakukan saat menggunakan konsep untuk melakukan kegiatan pemecahan masalah atau proyek. Berdasarkan kedua pendapat tersebut dapat dikatakan bahwa dalam kegiatan *applying* peserta didik mencoba menerapkan konsenp-konsep yang telah diperoleh

pada tahap *relating* dan *experiencing* untuk memecahkan suatu permasalahan.

Apabila peserta didik dapat melalui proses *applying* dengan baik, maka mereka akan lebih mudah menerapkan konsep yang telah diperoleh tersebut pada saat *transferring*. Selain itu, proses *applying* juga digunakan untuk melihat sejauh mana kemampuan pemahaman yang dimiliki peserta didik terhadap sebuah konsep.

Agar proses pembelajaran dapat menunjukkan motivasi peserta didik dalam mempelajari konsep-konsep serta pemahaman yang mendalam, Crawford merekomendasikan hal-hal sebagai berikut:

- a) fokuskan pada aspek-aspek aktivitas pembelajaran yang bermakna;
- b) rancanglah tugas-tugas untuk sesuatu yang baru, variasi, keragaman, dan menarik;
- c) rancanglah tugas-tugas yang menantang tetapi masuk akal dalam kaitannya dengan kemampuan peserta didik.

4) *Cooperating* (Bekerjasama)

Cooperating adalah belajar dalam konteks *sharing*, merespon dan berkomunikasi dengan peserta didik lainnya. Kooperatif merupakan kegiatan peserta didik yang dilakukan secara berkelompok untuk berdiskusi, bertukar ide dan pendapat, serta bekerja sama dalam upaya memecahkan suatu permasalahan yang bersifat kompleks (Febriyanti :2014) . Sebagaimana Ikhwanuddin yang dikutip dalam Hilyana (2013) menyatakan bahwa keterampilan memecahkan masalah akan sangat baik jika dilatih dengan pendekatan kelompok daripada secara

mandiri karena dengan belajar kelompok diharapkan peserta didik akan belajar lebih cepat daripada belajar mandiri.

Bekerja secara kelompok membuat peserta didik lebih leluasa mengungkapkan ide serta pendapat dan mengajukan pertanyaan tanpa merasa malu. Pembelajaran yang dilakukan dengan bekerjasama dapat membangun dan melatih berbagai sikap, nilai, dan keterampilan-keterampilan sosial pada diri peserta didik yang akan digunakan dalam kehidupan di masyarakat.

5) *Transfering* (mentransfer)

Transfering adalah belajar dengan menggunakan pengetahuan dalam konteks yang baru. Dalam hal ini, pembelajaran diarahkan untuk menganalisis dan memecahkan suatu permasalahan dalam kehidupan sehari-hari di lingkungan dengan menerapkan pengetahuan yang telah dimilikinya. Guru dituntut merancang tugas-tugas untuk mencapai sesuatu yang baru dan beranekaragam sehingga tujuan, minat, motivasi, keterlibatan, dan penguasaan siswa terhadap matematika dapat meningkat. Oleh karena itu, guru secara efektif menggunakan latihan-latihan untuk memancing rasa penasaran dan emosi sebagai motivator dalam mentransfer gagasan-gagasan matematika dari satu konteks ke konteks lain (Crawford:2001).

Dalam proses *transferring*, apabila peserta didik telah berhasil mempelajari suatu konsep yang baru, peserta didik dapat menggunakan konsep tersebut untuk menyelesaikan suatu permasalahan dalam situasi lain yang masih berhubungan

dengan konsep yang baru dipelajari tersebut. Dalam hal ini, permasalahan yang disajikan lebih bervariasi dibandingkan dengan masalah yang disajikan pada proses *applying*. Selain itu, peserta didik juga dapat menerapkan konsep tersebut dalam berbagai mata pelajaran yang saling terkait.

Berdasarkan uraian di atas penulis menyimpulkan bahwa strategi REACT merupakan strategi pembelajaran yang menuntut peserta didik untuk terlibat dalam berbagai aktivitas yang terus menerus, berpikir dan menjelaskan penalaran mereka, mengetahui berbagai hubungan antara tema-tema dan konsep-konsep. Pengembangan LKPD berbasis REACT diharapkan dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar peserta didik melalui kegiatan praktikum berkelompok.

3. Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses merupakan salah satu karakteristik pembelajaran IPA (fisika) karena digunakan untuk memecahkan masalah melalui penyelidikan ilmiah. Fisika merupakan bagian dari pembelajaran IPA (fisika). Fisika adalah salah satu IPA dasar yang banyak digunakan sebagai dasar bagi ilmu-ilmu yang lain. Fisika memberi kesempatan kepada peserta didik untuk dapat mempelajari gejala dan peristiwa atau fenomena alam dengan cara berdiskusi, melakukan penyelidikan, dan bekerja sama untuk menemukan konsep, prinsip serta melatih keterampilan yang dimiliki yang dapat memungkinkan peserta didik tumbuh mandiri.

Menurut Rustaman (2005:86) keterampilan proses sains merupakan keterampilan ilmiah yang melibatkan keterampilan kognitif atau intelektual, manual dan sosial yang diperlukan untuk memperoleh dan mengembangkan fakta, konsep dan prinsip IPA (fisika). Dengan mengembangkan keterampilan proses sains maka pembelajaran tidak lagi terfokus pada hasil akhir saja melainkan juga pada proses.

Keterampilan proses sains terdiri dari beberapa keterampilan yang satu sama lain berkaitan dan sebagai prasarat, hal tersebut penting dimiliki guru untuk digunakan sebagai jembatan dalam menyampaikan pengetahuan atau informasi baru kepada siswa atau mengembangkan pengetahuan atau informasi yang telah dimiliki siswa. Keterampilan proses sains ini dapat diaplikasikan pada kegiatan praktikum.

Ada berbagai keterampilan dalam keterampilan proses, keterampilan-keterampilan tersebut terdiri dari keterampilan-keterampilan dasar (*basic skills*) dan keterampilan-keterampilan terintegrasi (*integrated skills*). Keterampilan dasar terdiri dari enam keterampilan, yakni : mengobservasi, mengklasifikasi, memprediksi, mengukur, menyimpulkan dan mengomunikasikan. Sedangkan keterampilan-keterampilan terintegrasi terdiri dari: mengidentifikasi variable, membuat tabulasi data, menyajikan data dalam bentuk grafik, menggambarkan hubungan antar variable, mengumpulkan dan mengolah data, menganalisa penelitian, menyusun hipotesis, mendefinisikan variable secara perasional, merancang penelitian, dan melaksanakan eksperimen (Funk,1985 dalam Dimyati

dan Mudjiono,2002). Menurut Dimyati dan Mudjino (2002) bahwa keenam aspek keterampilan proses sains dasar tersebut adalah: a. mengamati; b. mengklarifikasi; c. mengomunikasikan; d. mengukur ; e. memprediksi; f. menyimpulkan.

David Jerner Martin (2009 : 342-344) menyatakan bahawa terdapat beberapa indikator yang digunakan dalam menilai keterampilan proses sains pesesrta didik dapat dilihat pada tabel 1 berikut :

Tabel 1. Indikator Keterampilan Proses Sains

Indikator Keterampilan Proses Sains
Mengamati
<ul style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi objek. Menggunakan lebih dari satu indera. Menggunakan seluruh indera yang dibutuhkan. Mengidentifikasi indera yang digunakan. Menggunakan alat pengamatan seperti lup dengan benar. Menjelaskan alat dengan benar. Menyediakan pengamatan kualitatif baik dengan verbal atau gambar. Menyediakan pengamatan kuantitatif. Menjelaskan perubahan dalam objek
Mengklasifikasikan
<ul style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi peralatan utama dengan objek yang dapat disortir. Mengidentifikasi peralatan yang sama ke semua objek dalam kumpulan. Menyortir dengan akurat ke dalam dua kelompok. Menyortir dengan akurat ke dalam beberapa cara. Membentuk bagian-bagian. Membuat kriteria pensortiran sendiri. Menyediakan suara rasional untuk pengelompokan. Mengembangkan sistem klasifikasi yang kompleks.
Mengomunikasikan
<ul style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi objek dan kejadian dengan akurat. Menjelaskan objek dan kejadian dengan akurat. Menyediakan pendapat yang rasional dan logis untuk memberikan penjelasan dan kesimpulan.

Indikator Keterampilan Proses Sains	
	Mengirimkan informasi ke yang lain dengan akurat dalam format lisan maupun tulisan. Berpikir verbal.
Menyimpulkan	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan hubungan diantara objek dan kejadian yang diamati. Menggunakan seluruh informasi dalam membuat kesimpulan. Membuat kesimpulan berdasarkan bukti. Tidak menggunakan informasi yang tidak ada. Memisahkan dengan tepat informasi yang tidak penting. Memperlihatkan alasan dengan kesimpulan verbal. Memakai kesimpulan proses dalam situasi yan tepat. Menginterpretasi grafik, tabel, dan data eksperimen yang lain.
Interpretasi Data	<ul style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi data yang dibutuhkan dan bagaimana mengukurnya. Merencanakan pengumpuan data baik kualitatif maupun kuantitatif. Mengumpulkan data yang dipergunakan sebagai bukti. Membangun tabel data. Membangun dan menginterpretasi grafik. Membuat interpretasi yang valid dari data.
Melakukan Eksperimen	<ul style="list-style-type: none"> Mengikuti petunjuk eksperimen. Mengembangkan cara alternatif dan pertanyaan investigasi. Manipulasi material. Melakukan investigasi <i>trial</i> dan <i>error</i>. Mengidentifikasi pertanyaan yang dapat diuji. Mendesain prosedur investigasinya sendiri. Merumuskan kesimpulan valid didasarkan pada bukti.

Agar memiliki keterampilan-keterampilan tersebut, maka peserta didik harus dilatih untuk melakukan kegiatan-kegiatan yang berhubungan dengan keterampilan itu. Pemberian pengalaman belajar secara langsung dalam pembelajaran sains sangat ditekankan khususnya pada pengembangan keterampilan proses dan sikap ilmiah peserta didik untuk memahami konsep-konsep dan memecahkan masalah

Keterampilan proses sains yang ditekankan pada penelitian pengembangan LKPD ini meliputi kegiatan mengamati, melakukan eksperimen, mengklasifikasi data ke dalam tabel, menginterpretasi hasil analisis data, menyimpulkan, dan mengomunikasikan. Pemilihan keterampilan proses sains didasarkan pada tujuan pembuatan LKPD yaitu untuk membantu peserta didik menemukan suatu konsep. Selain itu, juga didasarkan pada materi fisika yang dipilih dalam pengembangan LKPD. Semakin kompleks materi yang digunakan maka dibutuhkan keterampilan proses sains yang terpadu dan terintegrasi.

4. Hasil Belajar

Hasil belajar adalah kemampuan yang diperoleh anak setelah melalui kegiatan belajar. Dalam kegiatan belajar yang terprogram dan terkontrol yang disebut sebagai kegiatan pembelajaran, tujuan pembelajaran telah ditetapkan terlebih dahulu oleh guru. Peserta didik yang berhasil dalam belajar ialah yang berhasil mencapai tujuan-tujuan pembelajaran (Abdurrahman:2003).

Hasil belajar digunakan sebagai ukuran untuk mengetahui seberapa besar kemampuan peserta didik bertambah setelah melakukan kegiatan pembelajaran. Secara garis besar, Bloom mengklasifikasikan tiga aspek hasil belajar, antara lain kognitif, afektif, dan psikomotor (Sudjana, 2014:22).

Aspek kognitif adalah penilaian yang dilakukan guru untuk mengukur tingkat pencapaian atau penguasaan materi peserta didik (Kunandar, 2013: 165). Anderson & Krathwohl (2010: 100-102) menyatakan bahwa taksonomi Bloom untuk ranah kognitif meliputi:

a. Mengingat

Mengingat merupakan proses mengambil pengetahuan yang dibutuhkan dari memori jangka panjang. Pengetahuan yang dibutuhkan ini boleh jadi pengetahuan faktual, konseptual, procedural, atau metakognitif, atau kombinasi beberapa pengetahuan ini. Kata kerja operasional untuk mengingat diantaranya menyebutkan, menyatakan, mengulang, dll.

b. Memahami

Memahami adalah kemampuan peserta didik untuk memberikan penjelasan, uraian lebih rinci, dan menginterpretasi mengenai pengetahuan yang telah diperolehnya. Proses memahami meliputi kemampuan menginterpretasi, memberi contoh, menginterferensi, merangkum, membandingkan, dan menjelaskan. Kata kerja operasional untuk memahami diantaranya menjelaskan, membandingkan, meguraikan, dll.

c. Mengaplikasikan

Mengaplikasikan adalah kemampuan peserta didik untuk menggunakan prosedur yang sama dalam situasi dan kondisi yang berbeda. Proses mengaplikasikan meliputi menjalankan dan mengimplementasikan. Kata kerja operasional untuk mengaplikasikan diantaranya menerapkan, menentukan, mengkalkulasi, dll.

d. Menganalisis

Menganalisis adalah kemampuan peserta didik untuk merinci atau menguraikan konsep ke bagian-bagian yang lebih spesifik dan mampu mengkaji hubungan

diantara bagian-bagian tersebut. Proses menganalisis meliputi menguraikan, mengorganisasi, dan menemukan makna tersirat. Kata kerja operasional untuk menganalisis diantaranya memecahkan menyeleksi, menguji, dll.

e. Mengevaluasi

Mengevaluasi adalah kemampuan peserta didik untuk membuat pertimbangan berdasarkan kriteria dan standar terhadap suatu produk. Kriteria yang digunakan adalah kualitas, efektifitas, dan konsisten. Proses mengevaluasi meliputi memeriksa dan mengkritik. Kata kerja operasional untuk mengevaluasi diantaranya menyimpulkan, memprediksi, memperjelas, dll.

f. Mencipta

Mencipta merupakan kemampuan peserta didik untuk mengkombinasikan bagian-bagian untuk membentuk produk keseluruhan yang logis dan fungsional. Proses mencipta meliputi merumuskan, merencanakan, dan memproduksi. Kata kerja operasional untuk mencipta diantaranya merancang, mengembangkan, merencanakan, dll.

Keenam taksonomi Bloom pada ranah kognitif dapat dilihat lebih lengkap pada Tabel 2.

Tabel 2. Taksonomi Bloom Aspek Kognitif

Kategori	Penjelasan	Kata kerja kunci
Mengingat	Proses mengambil pengetahuan yang dibutuhkan dari memori jangka panjang.	Mendefinisikan, menjelaskan, mengingat, mengenali, menemukan kembali, menyatakan, , mengurutkan, menamai,

Kategori	Penjelasan	Kata kerja kunci
		menempatkan, menyebutkan.
Memahami	Kemampuan peserta didik untuk memberikan penjelasan, uraian lebih rinci, dan menginterpretasi mengenai pengetahuan yang telah diperolehnya	Menerangkan, menjelaskan, menterjemahkan, mengartikan, memberi contoh, memperkirakan, melaporkan
Mengaplikasikan	Kemampuan peserta didik untuk menggunakan prosedur yang sama dalam situasi dan kondisi yang berbeda	Menugaskan, mengurutkan, menentukan, menerapkan, menghitung, menilai, menggali
Menganalisis	Kemampuan peserta didik untuk merinci atau menguraikan konsep ke bagian-bagian yang lebih spesifik dan mampu mengkaji hubungan diantara bagian-bagian tersebut	Menganalisis, memecahkan, menegaskan, mendekripsi, menguji, menyimpulkan, menelaah, mengukur, mentransfer
Menevaluasi	Kemampuan peserta didik untuk membuat pertimbangan berdasarkan kriteria dan standar terhadap suatu produk	Membandingkan, menyimpulkan, menilai, memprediksi, menafsirkan, membuktikan, mengukur
Mencipta	Kemampuan peserta didik untuk mengkombinasikan bagian-bagian untuk membentuk produk keseluruhan yang logis dan fungsional.	Mengabstraksi, mengatur, mengumpulkan, mengkategorikan, merancang, merumuskan, memadukan, memperjelas

Berdasarkan uraian di atas, hasil belajar aspek kognitif yang diukur adalah hasil belajar kognitif yang meliputi memahami, mengaplikasikan, dan menganalisis.

5. Materi Usaha dan Energi

a. Usaha

1.) Pengertian Usaha

Usaha adalah besarnya gaya yang bekerja pada suatu benda sehingga benda tersebut mengalami perpindahan. Oleh karena itu, usaha merupakan hasil perkalian titik (*dot product*) antara gaya dengan perpindahan. Usaha termasuk besaran skalar. Usaha(diberi lambing W, dari bahas inggris “*work*”) didefinisikan sebagai hasil kali komponen gaya searah perpindahan (\vec{F}) dengan besar perpindahannya (\vec{s}) (Marthen Kanginan, 2016:349). Secara matematis, definisi tersebut dituliskan dengan persamaan

$$W = \vec{F} \cdot \vec{s} \quad (1)$$

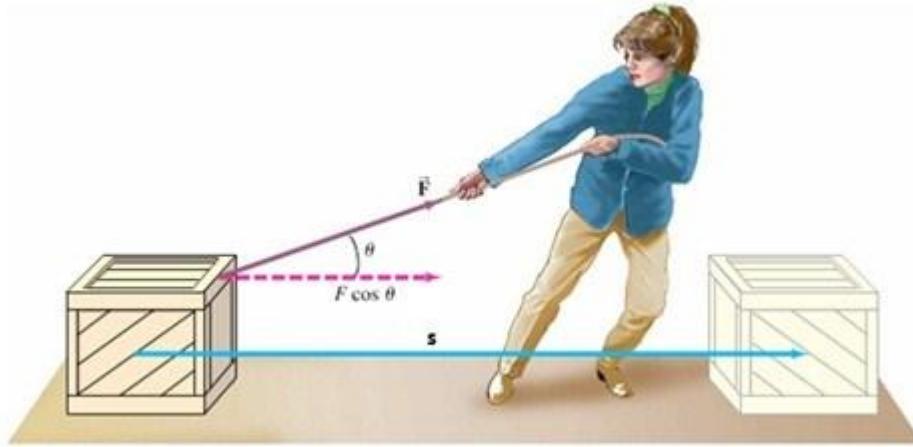
Keterangan :

W = usaha

\vec{F} = gaya

\vec{s} = perpindahan

Usaha merupakan besaran skalar, meskipun dihitung dengan menggunakan dua besaran vektor karena perkalian dua besaran vektor menghasilkan besaran skalar. Satuan usaha dalam SI adalah Joule (J). Satuan usaha adalah satuan gaya dikalikan satuan perpindahan. Dalam SI, satuan gaya adalah newton (N) dan satuan perpindahan adalah meter (m), sehingga satu joule (J) sama dengan satu newton meter (Nm)



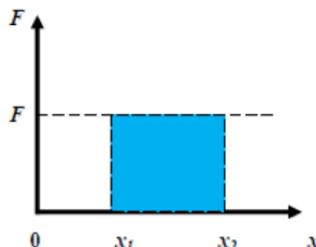
Gambar 1. Gaya (\vec{F}) membentuk sudut terhadap perpindahan (\vec{s}).
(Sumber Gambar : studiobelajar.com)

Pada Gambar 1, gaya (\vec{F}) membentuk sudut θ terhadap perpindahan (\vec{s}).

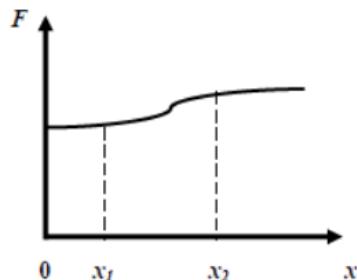
Sehingga $F_x = F \cos \theta$. Persamaan usaha (W) dapat dituliskan

$$W = F \cos \theta s = Fs \cos \theta \quad (2)$$

2.) Grafik Gaya terhadap Perpindahan



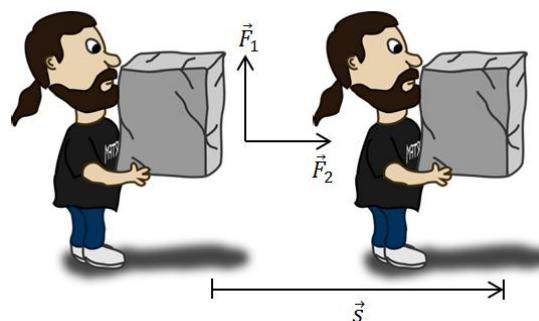
Gambar 2. Grafik gaya terhadap posisi untuk gaya konstan
(Sumber Gambar : fisikazone.com)



Gambar 3. Grafik gaya terhadap posisi untuk gaya yang berubah
(Sumber Gambar : wardayacollege.com)

Apabila diketahui gaya yang digambarkan seperti pada grafik Gambar 2 dan Gambar 3, untuk mengetahui besar usaha yang dilakukan gaya tersebut maka hal yang harus dilakukan adalah dengan menghitung luas daerah yang diarsir oleh posisi x_1 dan posisi x_2 . Demikian pula pada gaya yang tidak konstan juga berlaku luasan yang dibatasi oleh posisi x_1 dan posisi x_2 .

3.) Besar Usaha jika Arah Gaya yang Bekerja Tegak Lurus dengan Arah Perpindahan

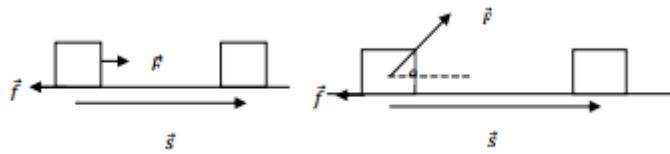


Gambar 4. Usaha gaya tegak lurus dengan perpindahan
(Sumber Gambar : inask.nl)

Pada Gambar 4 bekerja gaya \vec{F} yang arahnya tegak lurus dengan arah perpindahan, sehingga $\theta = 90^\circ$. Besarnya usaha adalah

$$W = Fs \cos \theta = Fs \cos 90^\circ = 0 \quad (3)$$

4.) Besar Usaha Gaya yang searah dan Berlawanan Arah dengan Perpindahan



Gambar 5. (a) Usaha gaya yang berlawanan arah dengan perpindahan
 (b) Usaha gaya yang berlawanan arah dengan perpindahan dan gaya \vec{F} membentuk sudut θ .

(Sumber Gambar: gurumuda.net)

Pada Gambar 5a, balok bekerja gaya sebesar \vec{F} dan gaya gesekan \vec{f} . Gaya gesekan \vec{f} berlawanan arah dengan gaya \vec{F} menyebabkan gaya gesekan \vec{f} bernilai negatif. Sehingga nilai usaha yang dilakukan pada balok adalah sebagai berikut.

$$W_{total} = (\vec{F} \cdot \vec{s}) - (\vec{f} \cdot \vec{s})$$

$$W_{total} = (\vec{F} - \vec{f}) \cdot \vec{s} \quad (4)$$

Pada Gambar 5b, arah gaya membentuk sudut terhadap arah perpindahan. Besarnya usaha dapat dituliskan

$$W_{total} = (Fs \cos\theta) - (\vec{f} \cdot \vec{s}) \quad (5)$$

5.) Usaha Total

Jika terdapat beberapa gaya yang bekerja pada suatu benda selama benda mengalami perpindahan maka usaha yang dilakukan oleh gaya total sama dengan jumlah usaha yang dilakukan oleh semua gaya yang bekerja pada benda tersebut.

Secara matematis dapat dituliskan

$$W_{total} = W_1 + W_2 + W_3$$

b. Energi

Energi adalah kemampuan untuk melakukan usaha. Bentuk-bentuk energi bermacam-macam seperti energi mekanik, energi kimia, energi kalor, energi elektromagnetik, energi nuklir, dll. Bentuk-bentuk energi tersebut dapat berubah bentuk ke energi yang lain. Misalnya pada setrika, energi listrik diubah menjadi energi kalor. Selain bentuk energi, terdapat juga sumber energi yaitu energi matahari, energi angina, energi air, energi fosil, energi gelombang, energi panas bumi, dan energi nuklir. Sumber energi juga dikelompokkan lagi menjadi dua yaitu energi dapat diperbarui dan energi yang tidak dapat diperbarui. Berikut merupakan pengelompokan sumber-sumber energi yang telah disebutkan sebelumnya.

1) Energi Kinetik

Usaha yang dilakukan oleh suatu gaya pada benda terkait dengan perpindahan benda, yaitu perubahan posisi benda. Akan tetapi, usaha juga terkait dengan perubahan kecepatan benda. Usaha ini akan memberikan tambahan energi pada suatu benda yang disebut energi kinetik. Energi kinetik yaitu energi yang dimiliki

suatu benda karena geraknya. Untuk menghitung besar energi kinetik benda, dapat dari hubungan antara rumus $W = Fs$, rumus gerak lurus berubah beraturan untuk kecepatan awal nol $v^2 = 2as$, dan hukum II Newton $F = ma$.

$$W = F s$$

$$W = (ma) \left(\frac{v^2}{2a} \right)$$

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

Usaha sebesar $W = \frac{1}{2}m v^2$ ini merupakan usaha yang diperlukan untuk menghasilkan perubahan kelajuan benda, yang berate dama dengan besar besar energi kinetik yang dimiliki benda pada saat kelajuannya sama dengan v . Dengan demikian, energi kinetik dapat dirumuskan sebagai

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2 \quad (6)$$

dengan

E_k = Energi kinetik (J)

m = massa (kg)

v = kecepatan (m/s)

Usaha yang dilakukan untuk mengubah kelajuan benda dari v_1 dan v_2 adalah sama dengan usaha yang digunakan untuk mengubah energi kinetik benda dari E_{K1} dan E_{K2} . Oleh karena itu, usaha yang dilakukan dirumuskan sebagai

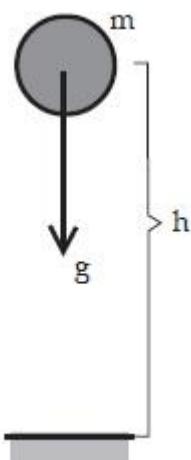
$$W = E_{K2} - E_{K1} = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 \quad (7)$$

2) Energi Potensial

Energi potensial dapat digolongkan menjadi yaitu energi potensial gravitasi dan energi potensial pegas. Berikut merupakan penjelasan mengenai kedua energi potensial tersebut.

a) Energi Potensial Gravitasi

Energi potensial gravitasi adalah energi yang dimiliki suatu benda karena keinggiannya terhadap suatu bidang acuan tertentu. Tentunya, energi ini berpotensi untuk melakukan usaha dengan cara merubah ketinggiannya. Semakin tinggi kedudukan suatu benda dari bidang acuan, semakin besar pula energi potensial gravitasi yang dimilikinya.



Gambar 6. Energi Potensial Gravitasi Benda
(Sumber Gambar : fisikazone.com)

Untuk menghitung besar energi potensial gravitasi pada suatu benda yang massanya m dan berada pada ketinggian h dari bidang acuan. Misalnya benda-benda yang diangkat dari bidang acuan sampai ketinggian h di atas bidang acuan.

Oleh karena itu, kita harus menggunakan gaya yang besarnya sama dengan gaya berat $F = mg$. Usaha untuk mengangkat benda setinggi h adalah

$$W = Fs = mgh \quad (8)$$

Dengan demikian, pada ketinggian h benda memiliki energi potensial gravitasi, yaitu kemampuan untuk melakukan usaha sebesar $W = mgh$. Jadi, energi potensial gravitasi dapat dirumuskan sebagai

$$E_p = mgh \quad (9)$$

dengan

E_p : energi potensial gravitasi (J)

m : massa benda (kg)

g : percepatan gravitasi (m/s^2)

h : ketinggian benda dari bidang acuan (m)

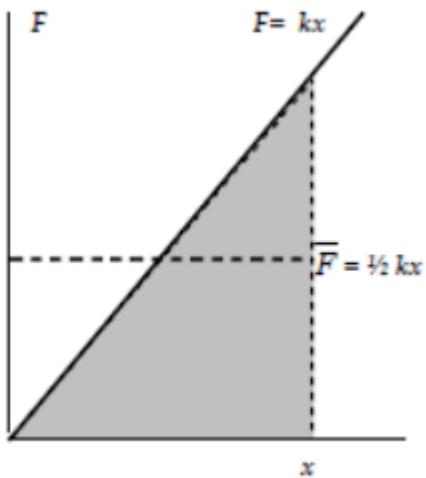
Energi potensial tersebut adalah energi potensial benda terhadap bidang acuan yang terletak pada jarak h di bawah benda. Energi potensi terhadap bidang acuan lain tentu saja berbeda besarnya. Misalnya, terhadap bidang acuan yang jaraknya h_1 di bawah kedudukan benda, maka energi potensialnya adalah mgh_1 . Bidang acuan tidak harus berada di bawah kedudukan benda. Dapat saja dipilih bidang acuan yang letaknya di atas kedudukan benda. Dalam hal ini energi potensial memiliki nilai negatif akan tetapi, biasanya bidang acuan dipilih di bawah kedudukan benda sehingga bernilai positif.

b) Energi Potensial Pegas

Energi potensial pegas merupakan kemampuan pegas untuk kembali ke kedudukan semula. Benda-benda yang melakukan energi potensial pegas yaitu tali karet busur panah, karet ketapel, pegas, dll. Pegas dapat menyimpan energi

potensial elastik bila pegas direnggangkan atau ditekan. Semakin besar regangan atau tekanan yang diberikan pada pegas maka semakin besar pula energi potensial yang tersimpan.

Pada pegas simpangan x diukur dari titik kesetimbangannya, gaya pegas dinyatakan $F = -kx$, perubahan panjang berbanding lurus dengan gayanya seperti yang dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik F terhadap x pada pegas
(Sumber Gambar: informasi-pendidikan.com)

Sehingga energi potensial pegas, dapat ditulis

$$E_p = \frac{1}{2} kx^2 \quad (10)$$

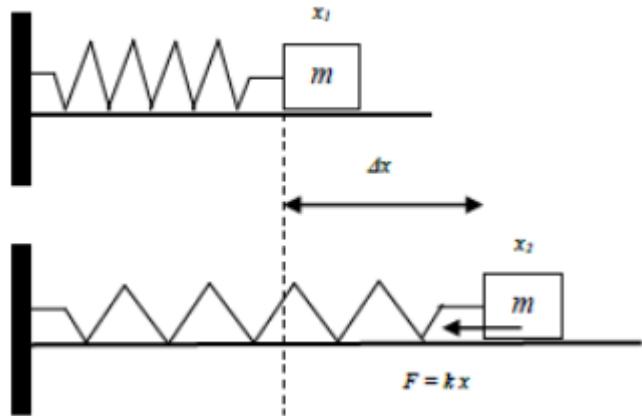
dengan

E_p = energi potensial (J)

k = konstanta pegas (N/m)

Δx = simpangan/pertambahan panjang (m)

Usaha oleh gaya pegas misalnya pada pegas yang disimpangkan sejauh x dari posisi kesetimbangannya, besar gaya pegas $F = kx$.



Gambar 8. Usaha yang dilakukan oleh gaya pegas
(Sumber Gambar: wardaycollege.com)

Karena gaya F berlawanan dengan perpindahan Δx , maka

$$\int dW = - \int_1^2 F dx$$

$$W = \int_1^2 kx dx$$

sehingga, usaha yang dilakukan gaya pegas adalah

$$W = -\frac{1}{2}k(x_2^2 - x_1^2) \quad (11)$$

atau bisa dikatakan bahwa

$$W = -\Delta E_P \quad (12)$$

3) Hukum Kekekalan Energi Mekanik

Dalam proses melakukan usaha, benda yang melakukan usaha tersebut memindahkan energi yang dimilikinya ke benda lain. Energi yang dimiliki benda agar tersebut dapat melakukan usaha dinamakan energi mekanik. Besarnya energi mekanik suatu benda selalu tetap, sedangkan energi kinetik dan energi potensialnya dapat berubah-ubah. Pada Hukum Kekekalan Energi dinyatakan bahwa energi

tidak dapat diciptakan ataupun dimusnahkan, tetapi hanya dapat diubah menjadi bentuk energi lainnya. Misalnya pada lampu, energi listrik diubah menjadi energi cahaya. Diketahui bahwa pengertian energi mekanik merupakan penjumlahan antara energi kinetik dan energi potensial.

$$E_M = E_P + E_K \quad (13)$$

Energi potensial dapat berkaitan dengan energi kinetik, penambahan energi potensial menyebabkan pengurangan energi kinetik sehingga bunyi hukum kekekalan energi mekanik adalah “ Jika pada suatu sistem hanya bekerja gaya-gaya yang bersifat konservatif, energi mekanik sistem pada posisi apa saja selalu tetap (kekal). Artinya energi mekanik sistem pada posisi akhir sama dengan energi mekanik sistem pada posisi awal.”

Hukum kekekalan energi mekanik berkaitan dengan gaya konservatif, gaya konservatif adalah gaya yang tidak berubah terhadap lintasan yang ditempuh benda. Sistem yang berada dalam medan gaya konservatif hanya mengalami gaya berat sehingga besar energi mekanik adalah konstan atau jumlah energi potensial dan energi kinetiknya adalah konstan.

Dapat pula dikatakan jumlah energi mekanik pada posisi awal E_{M1} sama dengan energi mekanik pada posisi akhir E_{M2} .

$$E_{M1} = E_{M2}$$

$$E_{P1} + E_{K1} = E_{P1} + E_{K2}$$

$$mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2 \quad (14)$$

Pada pegas, hukum kekekalan energi mekanik dapat ditulis sebagai berikut

$$\frac{1}{2}kx_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}kx_2 + \frac{1}{2}mv_2^2 \quad (15)$$

B. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Bayu Angga Dwi Cahyono (2017) yang berjudul “Model Pembelajaran REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring*) disertai Media Video Kejadian Fisika Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa dalam Pembelajaran Fisika di SMA”. Berdasarkan penelitian tersebut diperoleh hasil bahwa model pembelajaran *REACT* (*relating, experiencing, applying, cooperating, transferring*) disertai video kejadian fisika berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran fisika di SMA Negeri 1 Pakusari dan berpengaruh signifikan terhadap keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran fisika di SMA Negeri 1 Pakusari.

Penelitian yang relevan selanjutnya adalah penelitian yang dilakukan oleh Miftachul Choiriyah (2013) dengan judul “Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) Berbasis REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring*) Pada Pokok Bahasan Impuls Dan Momentum Untuk Siswa Sma Kelas XI IPA”. Berdasarkan hasil penelitian tersebut diperoleh hasil bahwa hasil penilaian LKS berbasis REACT dari validator menggunakan teknik nilai rata-rata, diperoleh nilai rata-rata kelayakan sebesar 3,30 yang termasuk pada kriteria layak.

Dari analisis hasil ujicoba terbatas pada 31 siswa SMA diperoleh nilai rata-rata kelayakan 3,37 yang memenuhi kriteria layak.

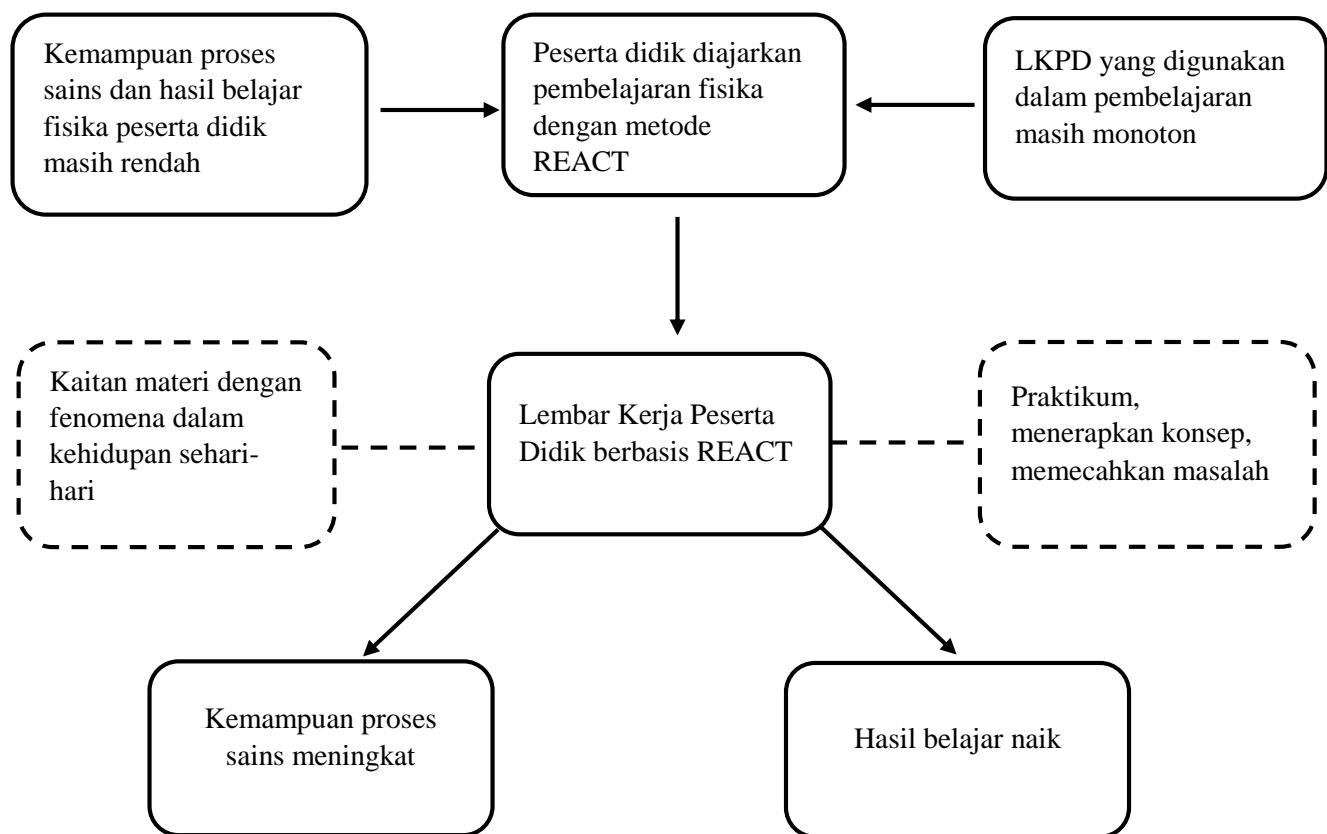
C. Kerangka Berpikir

Fisika merupakan ilmu pengetahuan dasar yang digunakan sebagai landasan untuk menjelaskan fenomena-fenomena fisis yang terjadi di alam. Fisika merupakan mata pelajaran yang penting untuk dipelajari bagi kehidupan manusia. Akan tetapi pada proses pembelajaran peserta didik cenderung kurang berminat dalam belajar fisika sehingga banyak peserta didik mendapatkan hasil belajar yang kurang dari KKM. Disamping itu dalam pembelajaran fisika, peserta didik seharusnya dituntut untuk dapat membangun pengetahuan dalam diri mereka sendiri dan menemukan konsep. Akan tetapi peserta didik cenderung pasif dan hanya belajar fisika dengan menerima konsep yang diberikan oleh guru. Hal tersebut menyebabkan peserta didik tidak dapat mengembangkan keterampilan proses sainsnya sehingga hal ini juga berpengaruh pada hasil belajar. Sementara itu bahan ajar yang digunakan juga cenderung monoton dan belum mendorong peserta didik untuk melatih kemampuan proses sains.

Untuk mengatasi hal tersebut salah satu yang dikembangkan yaitu LKPD berbasis REACT yang menghubungkan materi yang akan dipelajari dengan berbagai fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang pada umumnya peserta didik mengetahui atau bahkan mengalaminya. Disamping itu LKPD REACT juga memfasilitasi peserta didik untuk melakukan percobaan dalam suatu kelompok dan

mendiskusikannya serta berusaha memecahkan suatu permasalahan yang dipaparkan dalam kelompok, kemudian menerapkannya dalam kehidupan.

Pengembangan lembar kerja peserta didik fisika berbasis *REACT* ini nantinya dapat meningkatkan kemampuan proses sains dan hasil belajar sehingga disajikan gambar kerangka berpikir sebagai berikut



Gambar 9. Kerangka Berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan R&D (*Research and Development*). Penelitian ini mengembangkan LKPD berbasis REACT untuk meningkatkan kemampuan proses sains dan hasil belajar peserta didik SMA. Model dari penelitian ini menggunakan model 4-D yang terdiri dari tahap pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan tahap Penyebaran (*disseminate*). Uraian keempat tahap tersebut, dijelaskan lebih lanjut dengan alur penelitian pada gambar dan penjelasan berikut ini:

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap *define* bertujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Pada tahap ini mendefinisikan persyaratan yang dibutuhkan untuk mengembangkan LKPD fisika dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan dalam proses pembelajaran. Tahap ini meliputi beberapa langkah pokok yaitu analisis awal, analisis karakteristik peserta didik SMA yang akan menjadi objek penelitian, menganalisis tugas serta konsep, dan menetapkan spesifikasi tujuan pembelajaran.

2. Tahap Perencanaan (*Design*)

Setelah dilakukan analisis komponen-komponen pada tahap *define*, maka dilakukan tahap *design*. Pada tahap *design* ini dibuat perangkat pembelajaran dan instrumen pengambilan data. Tahapan ini terdiri dari empat langkah yaitu:

a. Penyusunan Perangkat Penelitian

Penyusunan perangkat penelitian merupakan langkah awal yang menghubungkan antara tahap pendefinisian (*define*) dan tahap perancangan (*design*). Langkah ini dimulai dengan penyusunan instrumen pengambilan data seperti LKPD berbasis REACT, RPP, serta soal *pretest* dan *posttest*. Setelah itu, dilakukan penyusunan lembar validasi untuk dosen dan guru fisika, angket peserta didik, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan LKPD berbasis REACT dan lembar observasi keterampilan proses sains.

b. Pemilihan Media

Pemilihan media pembelajaran disesuaikan dengan hasil analisis kondisi dan kebutuhan peserta didik dalam rangka penyediaan bahan ajar yang sesuai agar mencapai tujuan, yakni peningkatan keterampilan proses sains dan hasil belajar peserta didik.

c. Pemilihan Format

Pemilihan format disesuaikan dengan format LKPD berbasis REACT untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar peserta didik.

d. Desain Awal LKPD

Penyusunan draft awal akan menghasilkan draft LKPD yang mencakup halaman sampul (*cover*), daftar isi, petunjuk penggunaan LKPD, Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), beberapa kegiatan eksperimen, dan latihan soal.

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Pada tahap ini menghasilkan LKPD fisika yang sudah divalidasi dan direvisi oleh validator ahli dan guru fisika. Kemudian melakukan uji coba secara terbatas produk yang telah dihasilkan. Selanjutnya LKPD fisika dapat direvisi berdasarkan hasil uji coba terbatas. Kemudian LKPD fisika dapat dilakukan uji coba operasional. Adapun rangkaian proses tahap pengembangan ini adalah sebagai berikut:

a. Validasi oleh Ahli dan Praktisi

Setelah media pembelajaran awal dikembangkan, maka tahap selanjutnya adalah validasi. Tahap validasi dilakukan oleh dua orang validator yakni validator ahli yang dilakukan oleh dosen fisika dan validator praktisi yang dilakukan oleh guru fisika untuk memperoleh penilaian dan saran pada seluruh instrumen penelitian.

b. Revisi I

Revisi I dilakukan berdasarkan saran dan masukan validator ahli maupun guru fisika.

c. Uji Coba Terbatas

Perangkat pembelajaran hasil revisi tahap I selanjutnya diujicobakan dalam pembelajaran. Uji coba terbatas ini telah diperoleh kritik/saran untuk perbaikan perangkat untuk selanjutnya dilakukan revisi tahap 2.

d. Revisi II

Setelah uji coba terbatas, tahap selanjutnya adalah revisi II. Revisi II dilakukan jika instrumen penilaian kurang *reliable* atau valid untuk digunakan.

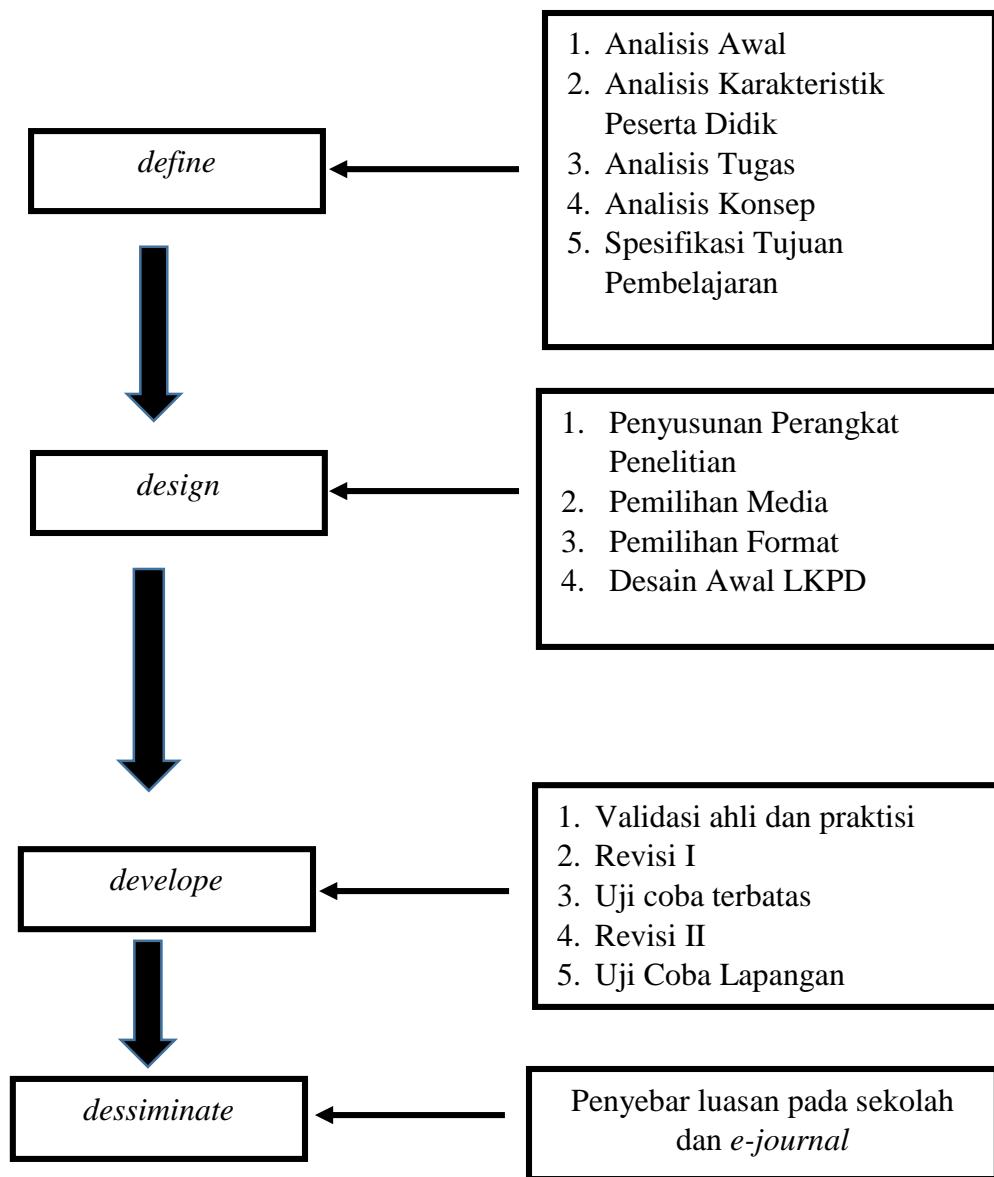
e. Uji Coba Lapangan.

Produk yang telah mengalami beberapa tahapan dan revisi kemudian diujicobakan dalam uji coba lapangan. Tujuan uji coba ini adalah untuk mengetahui kelayakan LKPD dan keefektifan model yang digunakan selama proses pembelajaran. Hasil revisi berdasarkan uji coba lapangan dan angket respon peserta didik akan menghasilkan produk akhir.

4. Tahap Desiminasi (*Desiminate*)

LKPD berbasis REACT yang telah dianalisis dan direvisi (pada tahap pengembangan), akhirnya menjadi produk akhir sebuah media yang digunakan untuk pembelajaran fisika. Dalam penelitian pengembangan 4D *models* hasil produk akhir ini diharapkan agar disebarluaskan atau didesiminasi.

Tahapan 4D-*Models* dalam penelitian ini ditunjukkan oleh gambar 9.



Gambar 10. Tahapan 4-D
Models

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan di SMA N 1 Seyegan pada semester genap tahun ajaran 2018/2019 pada bulan Januari hingga Mei 2019. Pengambilan data dilaksanakan pada bulan Maret hingga April 2019. Adapun alasan pemilihan lokasi dan waktu penelitian adalah: 1) Kesediaan SMA N 1 Seyegan untuk dijadikan tempat pelaksanaan penelitian, 2) Topik penelitian belum pernah dilakukan penelitian di SMA N 1 Seyegan, 3) Waktu penelitian disesuaikan dengan waktu penyampaian materi Usaha dan Energi di SMA N 1 Seyegan.

C. Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah peserta didik dari SMA N 1 Seyegan, 15 peserta didik kelas X IPA 1 untuk uji coba terbatas dan 26 peserta didik kelas X IPA 4 untuk uji coba lapangan.

D. Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan 2 instrumen yang berupa instrumen pembelajaran dan instrument pengumpulan data.

1. Instrumen Pembelajaran

a. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) digunakan sebagai pedoman guru dalam melaksanakan proses pembelajaran di kelas agar materi yang disampaikan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. RPP yang dibuat ditelaah oleh dosen pembimbing dan guru fisika. Adanya RPP ini diharapkan kegiatan

pembelajaran dengan model pembelajaran REACT dapat sesuai dengan rencana, sehingga hasil pembelajaran dapat tercapai secara optimal.

b. LKPD

LKPD yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah LKPD berbasis REACT. LKPD ini disusun berdasarkan tujuan pembelajaran yang merangsang peserta didik menemukan konsep yang disesuaikan dengan pembelajaran berbasis model REACT. Pada LKPD berbasis REACT terdapat lima kegiatan pokok yaitu peserta didik dituntut untuk melakukan kegiatan *relating* (mengamati), *experiencing* (mengalami), *applying* (menerapkan), *cooperating* (bekerja sama), dan *transfering* (mentransfer).

2. Instrumen Pengumpulan Data

a. Lembar Penilaian Kelayakan RPP

Lembar penilaian kelayakan RPP digunakan untuk mendapatkan skor penilaian terhadap RPP. Penilaian kelayakan RPP ini dilakukan oleh validator ahli dan validator praktisi. Penilaian RPP ditinjau dari beberapa aspek yaitu identitas RPP, perumusan kompetensi dasar dan indikator, perumusan tujuan pembelajaran, pemilihan materi ajar, pemilihan metode pembelajaran, kegiatan pembelajaran, aspek penilaian, media; alat; dan sumber belajar, dan penggunaan bahasa.

b. Lembar Penilaian Kelayakan LKPD berbasis REACT

Lembar penilaian kelayakan LKPD digunakan untuk mendapatkan skor penilaian kelayakan terhadap LKPD berbasis REACT. Penilaian kelayakan

LKPD dilakukan oleh validator ahli dan validator praktisi. Penilaian LKPD ditinjau dari beberapa aspek yaitu kualitas materi, kesesuaian aspek didaktik, kesesuaian aspek konstruktif, dan kesesuaian aspek teknis.

c. Angket Respon Peserta Didik

Angket respon peserta didik ini digunakan untuk mengetahui tanggapan atau respon peserta didik terhadap penggunaan LKPD berbasis REACT yang dikembangkan pada pembelajaran usaha dan energi.

d. Lembar Soal *Pretest* dan *Posttest*

Lembar soal *pretest* dan *posttest* merupakan instrumen penilaian hasil belajar aspek kognitif. Soal *pretest* dan *posttest* berupa soal uraian yang terdiri dari 6 nomor. Soal *pretest* diberikan kepada peserta didik pada awal sebelum proses pembelajaran berlangsung untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik sedangkan soal *posttest* merupakan soal yang diberikan kepada peserta didik setelah proses pembelajaran selesai. Kisi-kisi soal pretest dan posttest dapat dilihat pada lampiran I C.

e. Lembar Observasi Penilaian Keterampilan Proses Sains

Lembar observasi keterampilan proses sains digunakan untuk menilai keterampilan proses sains peserta didik. Penilaian keterampilan proses sains dilakukan oleh observer. Lembar ini bertujuan untuk memperoleh skor keterampilan proses sains untuk masing-masing peserta didik.

f. Lembar Observasi Keterlaksanaan RPP

Lembar observasi keterlaksanaan RPP ini digunakan sebagai pedoman dan menilai proses pembelajaran yang telah dirancang dalam RPP. Lembar observasi ini diisi oleh observer yang mendampingi penelitian selama pembelajaran untuk data penelitian.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dalam proses pembelajaran, antara lain meliputi:

1. Observasi

Observasi adalah salah satu cara pengamatan langsung dan secara sistematis terhadap objek yang diteliti. Observasi ini bertujuan untuk mengetahui keadaan peserta didik dalam pembelajaran meliputi perilaku peserta didik saat pembelajaran, metode dan media yang digunakan saat pembelajaran. Disamping itu observasi bertujuan untuk mengetahui keterampilan proses sains peserta didik dan menjaring data keterlaksanaan RPP pada proses pembelajaran.

2. Tes

Teknik tes dilakukan untuk mengukur hasil belajar kognitif peserta didik. Sebelum pembelajaran dengan menggunakan LKPD berbasis REACT dilakukan *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik. Pada akhir pembelajaran dilakukan *posttest* untuk mengetahui kemampuan akhir peserta didik setelah menggunakan LKPD berbasis REACT pada materi Usaha dan Energi.

3. Angket

Angket merupakan seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab. Teknik angket ini digunakan untuk melakukan validasi perangkat pembelajaran dan instrument penilaian dan mengetahui respon peserta didik terhadap LKPD berbasis REACT.

4. Dokumentasi

Dokumentasi berupa foto-foto selama pembelajaran dengan menggunakan LKPD fisika berbasis *REACT*.

F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis Kelayakan RPP

Data penilaian kelayakan RPP diperoleh dari validasi dosen dan guru fisika. Selain itu juga dilakukan analisis keterlaksanaan RPP untuk mengetahui persentase rencana yang terlaksana dari RPP yang telah disusun.

a. Analisis Kelayakan RPP

Data penilaian RPP dianalisis dengan cara mengkonversikan menjadi data kualitatif sehingga dapat diketahui tingkat kelayakannya. Adapun langkah-langkah analisisnya sebagai berikut.

- 1) Menghitung rata-rata skor dari setiap komponen aspek penilaian dengan menggunakan rumus

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x}{n} \quad (16)$$

Keterangan

\bar{x} : skor rata-rata

Σx : jumlah skor

n : jumlah penilai

- 2) Mengkonversi skor menjadi skala 5

Acuan pengubahan skor menjadi skala nilai 5 mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

- a) Menghitung rata-rata ideal yang dapat dicari dengan menggunakan rumus

$$\bar{X}_l = \frac{1}{2}x(\text{skor maks ideal} + \text{skor min ideal}) \quad (17)$$

Skor maksimal ideal = Σ butir kriteria x skor tertinggi

Skor minimal ideal = Σ butir kriteria x skor terendah

- b) Menghitung simpangan baku ideal (SB_i) yang dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$SB_i = \frac{1}{6}x(\text{skr mak ideal} - \text{skor min ideal}) \quad (18)$$

- c) Menentukan kriteria penilaian

Tabel 3. Kategori Penilaian RPP

No	Interval Skor	Kategori
1	$X \geq \bar{X}_l + 1,8 SB_i$	Sangat Baik
2	$\bar{X}_l + 0,6 SB_i < \bar{X} \leq \bar{X}_l + 1,8 SB_i$	Baik
3	$\bar{X}_l - 0,6 SB_i < \bar{X} \leq \bar{X}_l + 0,6 SB_i$	Cukup
4	$\bar{X}_l - 1,8 SB_i < \bar{X} \leq \bar{X}_l - 0,6 SB_i$	Kurang
5	$\bar{X} \leq \bar{X} - 1,8 SB_i$	Sangat Kurang

(Eko Putro W, 2011:238)

Berdasarkan kriteria penilaian skala 5 maka dapat diperoleh kriteria penilaian untuk penelitian seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria Penilaian Penelitian dalam Skala 5

No	Interval Skor	Kategori
1	$\bar{X} > 4,2$	Sangat Baik
2	$3,4 < \bar{X} \leq 4,2$	Baik
3	$2,6 < \bar{X} \leq 3,4$	Cukup
4	$1,8 < \bar{X} \leq 2,6$	Kurang
5	$\bar{X} \leq 1,8$	Sangat Kurang

(Eko Putro W, 2011:238)

b. Analisis Keterlaksanaan RPP

Tingkat keterlaksanaan RPP dalam pembelajaran digunakan untuk mengetahui apakah semua kegiatan pembelajaran dapat terlaksana dengan runtut. Analisis ini dilihat dari skor pengisian lembar observasi oleh observer kemudian dianalisis dengan menghitung keterlaksanaan dengan menggunakan *Interjudge Agreement* (*IJA*) yang dirumuskan sebagai berikut:

$$IJA = \frac{Ay}{Ay+An} \times 100\% \quad (19)$$

Dengan : Ay : Kegiatan yang terlaksana

An : Kegiatan yang tidak terlaksana

Kriteria RPP dikatakan layak digunakan dalam pembelajaran jika keterlaksanaanya lebih dari 75%.

2. Analisis Kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik Fisika Berbasis REACT

Kelayakan lembar kerja peserta didik fisika berbasis REACT ditinjau berdasarkan penilaian dari validator ahli materi dan validator praktisi. Berikut dijelaskan teknik analisis kelayakan lembar kerja peserta didik fisika berbasis REACT.

Data berupa penilaian kelayakan LKPD berbasis REACT dianalisis menggunakan prosedur perhitungan konversi data kualitatif dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menghitung rata-rata skor dari setiap komponen aspek penilaian LKPD
- b. Mengkonversikan skor menjadi skala 5 dan kemudian mencocokan dengan kategori kelayakan berdasarkan tabel 2.

3. Analisis Angket Respon Peserta Didik

Data respon peserta didik terhadap pembelajaran menggunakan lembar kerja peserta didik fisika berbasis *REACT* diperoleh dengan mengisi angket. Peserta didik memberikan penilaian dengan menggunakan skala penilaian 1-4. Data angket respon peserta didik terhadap pembelajaran fisika menggunakan LKPD berbasis REACT dianalisis dengan menggunakan langkah sebagai berikut :

- a. Mencari skor rata-rata penilaian produk, menggunakan rumus $\bar{x} = \frac{\Sigma x}{n}$, dengan \bar{x} adalah skor rata-rata, n adalah jumlah penilai dan Σx adalah jumlah skor penilaian.

b. Mengubah skor menjadi skala 4

Acuan pengubahan skor menjadi skala nilai 4 mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Menghitung rata-rata ideal yang dapat dicari dengan menggunakan rumus Persamaan (17)
- 2) Menghitung simpangan baku ideal (SB_i) yang dapat dicari dengan menggunakan rumus Persamaan (18)
- 3) Menentukan kriteria penilaian

Tabel 5. Kategori Penilaian Respon Peserta Didik

No	Interval Skor	Kategori
1	$X \geq \bar{X} + 1.SB_i$	Sangat Baik
2	$\bar{X} + 1.SB_i > X \geq \bar{X}$	Baik
3	$\bar{X} > X \geq -1.SB_i$	Kurang
4	$X \leq \bar{X} - 1.SB_i$	Sangat Kurang

(Mardapi 2012:162)

Berdasarkan kriteria penilaian skala 4 maka dapat diperoleh kriteria penilaian untuk penelitian yaitu sebagai berikut :

Tabel 6. Kriteria Penilaian Penelitian dalam Skala 4

No	Interval Skor	Kategori
1	$X \geq 3$	Sangat Baik
2	$3 > X \geq 2,5$	Baik
3	$2,5 > X \geq 2$	Kurang
4	$X < 2$	Sangat Kurang

(Mardapi 2012:162)

4. Analisis Keterampilan Proses Sains Peserta Didik

Lembar observasi digunakan untuk mengetahui keterampilan proses sains peserta didik. Penilaian keterampilan proses sains ini dilakukan sebanyak jumlah kegiatan praktikum yang dilakukan. Hasil observasi keterampilan proses sains peserta didik dianalisis dengan menggunakan rumus berikut

$$KPS = \frac{n}{N} \times 100\% \quad (20)$$

Keterangan:

KPS : ketercapaian keterampilan proses sains

n : jumlah skor yang diperoleh peserta didik

N : jumlah skor total

Purwanto (2002:103) mengatakan kategori penskoran dari hasil observasi dapat diketahui dalam Tabel 7.

Tabel 7. pedoman penialian observasi

NO	Interval	Kategori
1	86% -100%	Sangat Baik
2	76% - 85%	Baik
3	60% - 75%	Cukup
4	55% - 59%	Kurang
5	$\leq 54\%$	Sangat Kurang

Purwanto (2002:103)

5. Analisis Validasi Butir Soal

Soal *pretest* dan *posttest* di validasi per butir soal yang dilihat dari aspek isi/materi, konstruksi, bahasa, setelah itu validator memberi kesimpulan tiap butir soal dengan skala 5. Data penilaian validator tiap butir soal *pretest* dan *posttest* kemudian dianalisis dengan menggunakan Aiken V. Nilai V merupakan indeks kesepakatan validator

terhadap kesesuaian butir dengan indikator yang ingin diukur menggunakan butir tersebut (Azwar, 2015:112). Cara menghitung nilai V dengan menggunakan persamaan

$$V = \frac{\Sigma S}{n(c-1)} \quad (21)$$

Keterangan:

S : r – lo

lo : angka penilaian validitas yang terendah

r : angka yang diberikan penilai

V : indeks validitas butir

c : angka penilaian validitas tertinggi

dengan kriteria validitas isi dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Kriteria Validitas Isi

Rentang nilai V Aiken	Kategori
0,80 – 1,00	Sangat Tinggi
0,60 – 0,79	Tinggi
0,40 – 0,59	Cukup Tinggi
0,20 – 0,39	Rendah
<0,2	Sangat Rendah

(Koestoro & Basrowi, 2006:244)

6. Analisis Butir Soal

Analisis butir soal merupakan analisis validitas empiris yang bertujuan untuk mengetahui kualitas butir tes yang digunakan dalam pengukuran hasil belajar. Kualitas tes dapat ditinjau dari karakteristik butir tes mengenai tingkat kesukaran butir dan daya pembeda, serta reliabilitas soal. Dalam penelitian ini, analisis tingkat kesukaran butir dan daya pembeda menggunakan software AnBuso versi 8.0.

a) Tingkat Kesukaran

Tabel 9. Klasifikasi Indeks Kesukaran Soal

Nilai Indeks Kesukaran	Klasifikasi
$0,00 < P < 0,30$	Sukar
$0,31 < P < 0,70$	Sedang
$0,71 < P < 1,00$	Mudah

Soal yang dianggap baik adalah soal-soal yang mempunyai indeks kesukaran

$0,31 - 0,70$ yaitu soal-soal dengan klasifikasi sedang. (Arikunto,2006:210)

b) Daya Beda

Tabel 10. Klasifikasi Daya Pembeda

Nilai Daya Pembeda	Klasifikasi	Keterangan
$0,00 < DB < 0,19$	Jelek	Tidak dipakai/ dibuang/ direvisi total
$0,20 < DB < 0,29$	Cukup	Diterima dengan perbaikan/ direvisi
$0,30 < DB < 0,39$	Baik	Diterima
$0,40 < DB < 1,00$	Baik Sekali	Diterima

Soal yang dianggap baik adalah soal-soal yang mempunyai daya pembeda $0,40-0,70$. (Kusaeri dan Supranoto, 2012: 177)

c) Validitas Butir dan Reliabilitas

Validitas empiris dilakukan untuk memvalidasi butir soal dengan menggunakan jawaban peserta didik terhadap tes pada uji coba terbatas sebelum digunakan pada uji coba lapangan. Analisis butir soal dilakukan dengan menggunakan program SPSS (*Statistical Program for Social Science*).

Adapun langkah-langkahnya menurut Eko Putro W (2009:155) adalah sebagai berikut:

- 1) Membuka program SPSS

- 2) Menuliskan data pada *tab data file*
- 3) Setelah file diaktifkan, klik menu *Analyze* dalam toolbar, pilih sub-menu *Scale* kemudian *Reliability Analysis*.
- 4) Pada kotak dialog *Reliability Analysis* yang muncul, pindahkan semua butir item dari kotak kiri ke dalam kotak sebelah kanan.
- 5) Pada bagian *Model*, biarkan pilihan pada *Alpha*.
- 6) Klik tombol *Statistics*, hingga pada layar muncul tampilan dialog *Reliability Analysis: Statistics*. Pengisian kotak dialog: pada bagian *Descriptive for*, pilih *Scale if item deleted*.
- 7) Abaikan yang lain, dan tekan tombol *Continue* untuk kembali ke kotak dialog sebelumnya.
- 8) Tekan *OK* untuk memproses data.
- 9) Hasil analisis akan muncul pada jendela *Output*.

Analisis validitas instrumen didasarkan pada korelasi antara skor butir dengan skor total. Untuk mengetahui besarnya indeks korelasi antara skr butir dengan skor total dapat dilihat pada *output Item Total Statistics* pada kolom *Corrected Item-Total Correlation*. Pada tabel 11 disajikan kriteria uji validitas.

Tabel 11. Kriteria Uji Validitas

Koefisien Validitas (<i>Corrected Item-Total Correlation</i>)	Kriteria
$> 0,35$	Soal Baik
$0,21 - 0,35$	Soal Diterima dan Diperbaiki
$0,11 - 0,20$	Soal Diperbaiki
$< 0,11$	Soal Ditolak

(Saifuddin Azwar, 2013 :149)

Analisis reliabilitas soal *pretest* dan *posstest* dilakukan dengan menghitung nilai koefisien *Alpha Cronbach*. Indek reliabilitas instrument dapat dilihat pada *output* kotak *Reliability Statistic* pada kolom *Cronbach's Alpha*. Nilai koefisien *Alpha* dapat diinterpretasikan berdasarkan tabel 12.

Tabel 12. Tingkat Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Kategori Reliabilitas
$0,00 - 0,20$	Kurang Reliabel
$0,20 - 0,40$	Agak Reliabel
$0,40 - 0,60$	Cukup Reliabel
$0,60 - 0,80$	Reliabel
$0,80 - 1,00$	Sangat Reliabel

(Mundilarto, 2010: 96)

7. Analisis Reliabilitas Instrumen Pembelajaran Dan Instrumen Pengumpulan Data

Tingkat persetujuan antar validator pada hasil validasi perangkat pembelajaran dan instrumen pengambilan data merupakan kriteria dari reliabilitas. Tingkat reliabilitas diukur menggunakan rumus *percentage of agreement (PA)*. Menurut Borich (Trianto,2010:240) reliabilitas dapat diketahui dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Percentage\ Agreement\ (PA) = \left[1 - \frac{A-B}{A+B} \right] \times 100\% \quad (22)$$

dengan,

A : jumlah skor tertinggi
 B : jumlah skor terendah

Instrumen dikatakan baik jika mempunyai koefisien reliabilitas $\geq 0,75$ atau $\geq 75\%$.

8. Analisis Peningkatan Hasil Belajar

Analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif kualitatif dan analisis *gain-test*. Dengan rumus yang digunakan sebagai berikut

$$g = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}} \quad (23)$$

Interpretasi nilai *gain* disajikan dalam kriteira pada Tabel 13

Tabel 13. Klasifikasi Kriteria *Normalized Gain*

<i>Normalized Gain</i>	Kriteria
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Pengembangan LKPD berbasis REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transfering*) untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar peserta didik ini menggunakan metode penelitian *Research and Development (R & D)*. Proses pengembangan perangkat pembelajaran ini menggunakan model 4-D (*Four-D Models*) yang dikembangkan oleh Thiagarajan dan Semmel dalam Trianto (2010:93). *Four-D Models* terdiri dari empat tahapan yaitu : (1) *define* (pendefinisian), (2) *design* (perancangan), (3) *develop* (pengembangan), (4) *disseminate* (penyebaran). Adapun deskripsi data hasil pengembangan untuk setiap tahapan seperti diuraikan berikut ini :

1. Tahap *Define* (Pendefinisian)

Tahap *define* bertujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Tahapan ini meliputi lima langkah pokok:

a. Analisis Awal

Berdasarkan hasil observasi terhadap pembelajaran fisika di kelas X IPA SMA N 1 Seyegan diketahui bahwa pembelajaran menggunakan kurikulum 2013 terevisi. Proses pembelajaran secara umum masih menekankan pada ketercapaian hasil belajar peserta didik dalam aspek kognitif dan sedikit melibatkan aktivitas eksperimen yang mampu mengembangkan keterampilan proses sains. Dalam

pembelajaran guru menyampaikan materi kepada peserta didik dengan menggunakan metode ceramah. Peserta didik hanya diam mendengarkan apa yang disampaikan dan dituliskan guru di papan tulis. Peserta didik tidak terbiasa menemukan sendiri konsep dan fakta dalam proses pembelajaran karena guru cenderung langsung memberikan konsep, fakta, dan teori dalam proses pembelajaran. Media pembelajaran yang sering digunakan guru adalah LKPD yang berisi rangkuman materi dan latihan soal. LKPD tersebut belum bisa menuntun peserta didik meningkatkan keterampilan proses sains yang meliputi mengamati, melakukan eksperimen, mengklarifikasi data ke dalam tabel, menginterpretasi data, menyimpulkan, dan mengomunikasikan. Pada materi Usaha dan Energi, belum pernah dilakukan kegiatan eksperimen dalam pembelajaran. Oleh karena itu, peneliti mengembangkan LKPD berbasis *Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring* (REACT) pada materi Usaha dan Energi.

b. Analisis Karakteristik Peserta Didik

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap karakteristik peserta didik SMA N 1 Seyegan. Kelas X IPA di SMA N 1 Seyegan dibagi menjadi 4 kelas, yaitu terdiri dari kelas X IPA 1 sampai X IPA 4. Pembagian kelas tidak berdasarkan tingkat kecerdasan peserta didik sehingga setiap kelas memiliki rata-rata kecerdasan yang sama. Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan, pembelajaran fisika di kelas cenderung berpusat pada guru dan peserta didik lebih banyak menerima informasi yang disampaikan guru. Target pembelajaran masih menekankan aspek

kognitif saja, sehingga keterampilan proses sains peserta didik masih kurang.

Peserta didik hanya memiliki pengetahuan untuk menyelesaikan soal-soal latihan tanpa dapat mengaitkan atau menerapkan pengetahuan tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Dalam hal ini dapat dikatakan bahwa guru hanya berorientasi pada produk atau hasil bukan pada proses yang dilakukan peserta didik dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan observasi tersebut, maka dapat diketahui karakteristik peserta didik SMA N 1 Seyegan sehingga dibuat LKPD berbasis REACT. Model REACT menuntut peserta didik untuk mengaitkan konsep yang dimilikinya dengan kehidupan sehari-hari, mengalami peristiwa secara langsung melalui tahapan eksperimen, menemukan konsep dan kemudian menerapkannya pada permasalahan sehari-hari sehingga dapat meningkatkan keterampilan proses sainsnya.

c. Analisis Tugas

Materi yang dikembangkan dalam LKPD berbasis REACT yaitu Usaha dan Energi. KI dan KD tersaji pada Tabel 14.

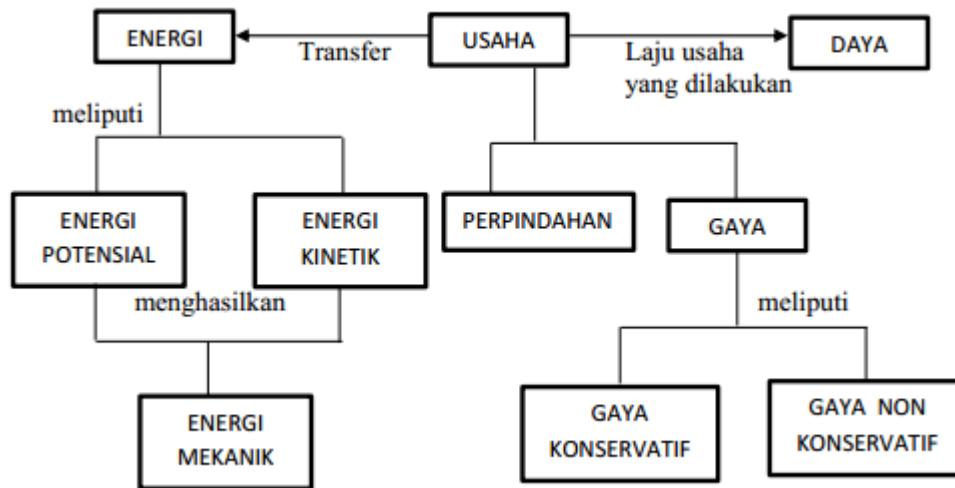
Tabel 14. KI dan KD

Kompetensi Inti (KI)	Kompetensi Dasar (KD)
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada	3.9 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari

Kompetensi Inti (KI)	Kompetensi Dasar (KD)
bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah	
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan	4.9 Mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan metode ilmiah, konsep energi, usaha (kerja), dan hukum kekekalan energi

d. Analisis Konsep

Pada analisis dihasilkan peta konsep materi usaha dan energi yang ditampilkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Peta Konsep Materi Usaha dan Energi

(Bambang, 2007:74)

e. Spesifikasi Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran dalam LKPD berbasis REACT adalah

- 1) Melalui kegiatan eksperimen, peserta didik dapat menjelaskan konsep usaha dan energi dengan baik.
- 2) Melalui pengamatan, peserta didik dapat menganalisis hubungan antara usaha, gaya ,dan perpindahan dengan benar.
- 3) Melalui kegiatan eksperimen dan pengamatan, peserta didik dapat menerapkan persamaan matematis yang terdapat pada usaha dan energi kinetik dengan tepat.
- 4) Melalui kegiatan eksperimen dan pengamatan peserta didik dapat menerapkan persamaan matematis yang terdapat pada usaha dan energi potensial dengan tepat.
- 5) Melalui kegiatan ekperimen dan pengamatan, peserta didik dapat merumuskan persamaan matematis energi kinetik dan energi potensial dalam hukum konservasi energi mekanik dengan tepat.
- 6) Melalui kegiatan diskusi, peserta didik dapat mengidentifikasi energi kinetik dan energi potensial dalam persamaan energi mekanik dengan baik.

2. Tahap *Design* (Perancangan)

Pada tahap ini, dilakukan penyusunan instrumen penelitian, pemilihan media, pemilihan format, dan rancangan awal. Adapun uraian dari masing-masing langkah pada tahap perancangan ini, yaitu:

a. Penyusunan Perangkat Penelitian

Perangkat penelitian yang disusun berupa perangkat pembelajaran dan perangkat pengambilan data. Adapun perangkat pembelajaran yang disusun berupa RPP dan LKPD. RPP berfungsi sebagai pedoman pelaksanaan pembelajaran di kelas. Perangkat pengambilan data yaitu lembar penilaian kelayakan LKPD, angket respon peserta didik, lembar keterlaksanaan pembelajaran, dan instrumen penilaian. Instrumen penilaian yang digunakan untuk menilai hasil belajar kognitif peserta didik berupa lembar pretest dan posttest. Sementara itu penilaian keterampilan proses sains peserta didik dinilai dengan menggunakan lembar observasi keterampilan proses sains.

b. Pemilihan Media

Media pembelajaran yang digunakan adalah LKPD. LKPD berbasis REACT mencakup judul LKPD, kompetensi yang dicapai, menghubungkan konsep, tujuan percobaan, alat dan bahan percobaan, petunjuk percobaan, hasil percobaan, analisis data, bekerja sama, menerapkan konsep, dan menjawab pertanyaan. *Software* yang digunakan dalam pengembangan LKPD ini adalah *Adobe Illustrator* dan *Microsoft Word 2013*.

c. Pemilihan Format

Format LKPD yang disusun berupa halaman sampul (cover), daftar isi, petunjuk penggunaan LKPD, Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), mengaitkan konsep, beberapa kegiatan eksperimen serta berdiskusi, penerapan konsep, dan latihan soal.

d. Rancangan Awal

Desain awal LKPD berbasis REACT untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar mencakup judul, kompetensi yang ingin dicapai dan isi.

1) Judul

Judul yang digunakan adalah Lembar Kerja Peserta Didik *Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring* Usaha dan Energi untuk SMA Kelas X.

2) Kompetisi yang ingin dicapai

Kompetensi yang ingin dicapai berupa tujuan yang didasarkan pada KI dan KD.

3) Isi

Isi dari LKPD terdiri dari tiga kegiatan dimana pada masing-masing kegiatan terdapat judul sub bab materi, kegiatan menghubungkan konsep dengan peristiwa dalam kegiatan sehari-hari (*relating*), kegiatan eksperimen dan bekerjasama (*experiencing* dan *cooperating*), kegiatan menerapkan konsep yang telah dipelajari (*applying*), dan mentransfer pengetahuan yang di dapat untuk memecahkan masalah yang berupa soal-soal (*transferring*). Keterampilan proses sains yang dikembangkan dalam LKPD berbasis REACT ini meliputi mengamati, melakukan eksperimen, mengklarifikasi data ke dalam tabel, menginterpretasi hasil analisis data, menyimpulkan, dan mengomunikasikan.

3. Tahap *Develop* (Pengembangan)

Rangkaian proses tahap pengembangan ini adalah sebagai berikut:

- a. Validasi Ahli dan Praktisi

Validasi dilakukan oleh dosen Jurusan Pendidikan Fisika UNY dan guru fisika SMA N 1 Seyegan meliputi :

- 1) Kelayakan Produk dan RPP dalam Penelitian

Produk pada penelitian ini berupa LKPD berbasis REACT memiliki skor rata-rata validator sebesar 4,4 dengan kategori kualitas sangat baik sehingga dapat dikatakan bahwa produk LKPD berbasis REACT yang dikembangkan layak untuk digunakan. Hasil analisis nilai *Percentage of Agreement* sebesar 88,05% menunjukkan persepsi antar asesor hampir sama sehingga produk ini dapat digunakan untuk penelitian. Pada lampiran II A, secara rinci disajikan hasil validasi yang dilakukan oleh dosen dan guru fisika terhadap LKPD yang dikembangkan. Adapun ringkasan hasil analisis kelayakan LKPD berbasis REACT disajikan pada Tabel 15.

Tabel 15. Analisis kelayakan LKPD berbasis REACT

No	Aspek	Skor		\bar{X}	\bar{X}_l	SB_i	PA (%)	Kategori
		Ahli	Praktisi					
1	Kualitas Materi	5	3,89	4,4	27	6	88,9	Sangat Baik
2	Didaktif	4,67	4	4,3	9	2	92,6	Sangat Baik
3	Konstruktif	5	3,6	4,3	15	3,3	83,3	Sangat Baik
4	Teknis	4,9	4	4,4 5	38, 5	10, 5	88,9	Sangat Baik

RPP sebagai perangkat pendukung pembelajaran memiliki skor rata-rata validator sebesar 4,4 dengan kategori kualitas sangat baik sehingga dapat dikatakan bahwa RPP yang dikembangkan layak untuk digunakan.

Hasil analisis nilai *Percentage of Agreement* sebesar 90,5% menunjukkan persepsi antar asesor hampir sama sehingga produk ini dapat digunakan untuk penelitian. Pada lampiran II B, secara rinci disajikan hasil validasi yang dilakukan oleh dosen dan guru fisika terhadap RPP yang dikembangkan. Adapun ringkasan hasil analisis kelayakan RPP disajikan pada Tabel 16.

Tabel 16. Analisis Kelayakan RPP

No	Aspek	Skor		\bar{X}	PA (%)	Kriteria
		Ahli	Praktisi			
1	Identitas RPP	5	4	4,5	88,9	Sangat Baik
2.	Perumusan KD dan Indikator	4,5	4	4,25	94,45	Sangat Baik

No	Aspek	Skor		\bar{X}	PA (%)	Kriteria
		Ahli	Praktisi			
3.	Perumusan Tujuan Pembelajaran	5	4	4,5	88,9	Sangat Baik
4.	Pemilihan Materi Ajar	4,5	4	4,25	94,45	Sangat Baik
5.	Pemilihan Metode Pembelajaran	4,6	4	4,3	92,6	Sangat Baik
6.	Kegiatan Pembelajaran	5	4	4,5	88,9	Sangat Baik
7.	Aspek Penilaian	5	4	4,5	88,9	Sangat Baik
8.	Media, Alat, dan Sumber Belajar	5	4	4,5	88,9	Sangat Baik
9.	Penggunaan Bahasa	5	4	4,5	88,9	Sangat Baik

2) Validasi Soal *Pretest* dan *Posttest* Hasil Belajar Peserta Didik

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, kisi-kisi *pretest* dan *posttest* dianalisis dengan menggunakan Aiken's V dengan skor rata-rata 0,83 yang termasuk kategori sangat tinggi. Hasil analisis nilai *Percentage of Agreement* (PA) sebesar 84,3% sehingga dapat disimpulkan soal valid dan reliabel. Pada lampiran II C disajikan secara rinci tabel hasil validasi yang dilakukan oleh dosen ahli dan praktisi terhadap soal *pretest* dan *posttest*. Ringkasan hasil analisis soal *pretest* dan *posttest* disajikan pada Tabel 17.

Tabel 17. Analisis Soal *Pretest* dan *Posttest*

No	Aspek	Skor		V	PA (%)	Kategori
		Ahli	Praktisi			
1	Indikator yang digunakan sesuai KD	5	4	0,875	88,9	Sangat Tinggi
2	Soal merepresentasikan seluruh indikator yang ada	5	4	0,75	75	Tinggi
3	Menggunakan kata-kata baku	5	4	0,875	88,9	Sangat Tinggi
4	Paket soal sesuai taksonomi Bloom	5	4	0,875	88,9	Sangat Tinggi
5	Terdapat metode perhitungan nilai	5	3	0,75	75	Tinggi
6	Terdapat kunci jawaban soal	5	4	0,875	88,9	Sangat Tinggi

3) Validasi Angket Respon Peserta Didik

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, angket validasi respon peserta didik memperoleh skor rata-rata sebesar 4,6 dengan kategori sangat baik. Hasil analisis nilai *Percentage of Agreement* (PA) sebesar 91,12% sehingga dapat disimpulkan soal valid dan reliabel. Pada lampiran II E disajikan secara rinci tabel hasil validasi yang dilakukan oleh dosen ahli dan praktisi terhadap angket respon peserta didik. Ringkasan hasil analisis angket respon peserta didik disajikan pada Tabel 18.

Tabel 18. Analisis Penilaian Angket Respon Peserta Didik

No	Aspek	Skor		\bar{X}	PA (%)	Kategori
		Ahli	Praktisi			
1	Petunjuk pengisian angket respon mudah dipahami	5	5	5	100	Sangat Baik
2	Kesesuaian indikator dengan aspek yang dinilai	5	4	4,5	88,9	Sangat Baik
3	Menggunakan kata baku dan bahasa yang jelas	5	4	4,5	88,9	Sangat Baik
4	Terdapat subyek predikat pada setiap pernyataan	5	4	4,5	88,9	Sangat Baik
5	Kesesuaian dengan petunjuk penilaian	5	4	4,5	88,9	Sangat Baik

b. Revisi I

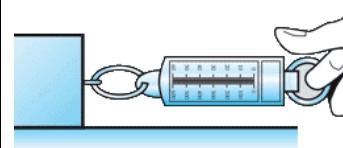
Hasil validasi dari RPP, LKPD, dan soal pretest dan posttest yang dilakukan oleh validatr ahli dan prkatisi menyatakan bahwa perangkat layak digunakan dengan mempertimbangkan komentar dan saran perbaikan oleh validator. Setelah diperbaiki maka RPP, LKPD, dan soal pretest dan posttest diap untuk diujicobakan. Komentar dan saran untuk revisi RPP disajikan pada Tabel 19 dan tabel 20 untuk revisi LKPD

Tabel 19. Hasil Revisi RPP

Komentar dan Saran	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Mengganti Tujuan dengan menggunakan kata operasional	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menghitung persamaan matematis yang terdapat pada usaha dan energi kinetik 2. Meghitung persamaan matematis yang terdapat pada usaha dan energi potensial 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menerapkan persamaan matematis yang terdapat pada usaha dan energi kinetik 2. Menerapkan persamaan matematis yang terdapat pada usaha dan energi potensial

Tabel 20. Hasil Revisi LKPD

Komentar dan Saran	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Pada cover dicantumkan nama penulis dan validator		
Contoh mengenai kardus yang dipindahkan ke gudang, sebaiknya tidak diberikan di awal agar	Ratna juga memindahkan buku-buku yang ada di lantai ke atas lemari buku milik Ratna. Ratna juga memindahkan kardus yang berisi barang-barang yang tidak terpakai dengan cara mengangkatnya dan membawanya ke gudang.	Menghilangkan contoh tersebut pada LKPD

Komentar dan Saran	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
peserta didik tidak bingung.		
Gambar desain eksperimen pada LKPD diganti dengan yang menggunakan neraca pegas		

Instrumen soal *pretest* dan *posttest* tidak direvisi karena tidak ada saran dan komentar validator sehingga telah layak diujicobakan.

c. Uji Terbatas

Uji coba terbatas dilaksanakan di SMA N 1 Seyegan yang melibatkan 15 peserta didik dari kelas X IPA 1 yang dipilih secara *random*. Pada uji terbatas didapatkan data peningkatan keterampilan proses sains dan hasil belajar peserta didik. Hasil uji coba terbatas yang telah dilaksanakan adalah sebagai berikut.

1) Peningkatan Keterampilan Proses Sains

Peningkatan keterampilan proses sains peserta didik pada uji terbatas secara rinci disajikan pada lampiran II F. Adapun secara ringkas pencapaian keterampilan proses sains peserta didik disajikan pada Tabel 21 dan peningkatan keterampilan proses sains peserta didik disajikan pada tabel 22.

Tabel 21. Pencapaian Keterampilan Proses Sains pada Uji Terbatas

Jenis Keterampilan Proses Sains	Pertemuan Pertama (%)	Pertemuan Kedua (%)	Pertemuan Ketiga (%)	Rerata (%)
Mengamati	66,7	86,7	100	84,5
Melakukan Eksperimen	60,0	91,7	95,0	82,2
Mengklarifikasi Data ke dalam Tabel	75,0	81,7	100	85,6
Interpretasi Data	75,0	80,0	93,2	82,7
Menyimpulkan	60,0	68,3	91,7	73,3
Mengomunikasikan	76,7	95,0	96,7	89,5
Rata-rata	68,9	83,9	96,1	83
Standar Deviasi	7,7	9,5	3,5	6,9
Kategori	Cukup Baik	Baik	Sangat Baik	Baik

Tabel 22. Peningkatan Keterampilan Proses Sains Uji Terbatas

Pertemuan	Standard Gain	Kategori
Pertemuan Pertama dan Kedua	0,48	Sedang
Pertemuan Kedua dan Ketiga	0,76	Tinggi
Rerata	0,62	Sedang

Berdasarkan tabel 21 pencapaian keterampilan proses sains pada pertemuan pertama adalah 68,9% dengan kategori cukup baik. Pertemuan kedua pencapaian keterampilan proses sains meningkat menjadi 83,9% dengan kategori baik. Pencapaian keterampilan proses sains pada pertemuan ketiga adalah 96,1 dengan kategori sangat baik. Berdasarkan pada tabel 22 diperoleh standard gain sebesar 0,62 dengan kategori peningkatan sedang.

2) Peningkatan Hasil Belajar

Peningkatan hasil belajar peserta didik menggunakan analisis hasil pretest dan posttest pada uji terbatas yang dilaksanakan pada kelas X IPA 1 secara rinci disajikan pada lampiran II G. Adapun secara ringkas ringkas, peningkatan hasil belajar peserta didik uji coba terbatas disajikan pada Tabel 23.

Tabel 23. Hasil Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik pada Uji Coba Terbatas

Tes	Skor Hasil Belajar Peserta Didik				<i>Standard Gain</i>	Kategori
	Min	Max	Rerata	SD		
Pretest	15	51	33,4	11,7	0,41	Sedang
Posttest	36	88	60,9	14,8		

Berdasarkan Tabel 23, diperoleh nilai *standard gain* sebesar 0,41 dengan kategori peningkatan sedang.

3) Analisis Butir Soal *Pretest* dan *Posttest*

a) Reliabilitas dan Validitas

Validitas butir dianalisis dengan menggunakan program SPSS dan menghasilkan nilai validitas dan reliabilitas soal. Hasil analisis SPSS untuk validitas dan reliabilitas disajikan secara lengkap pada lampiran II D. Pada tabel 24 disajikan hasil validitas butir soal pretest pada uji coba terbatas dan pada tabel 25 disajikan hasil validitas butir soal posttest pada uji coba terbatas.

Tabel 24. Hasil Validitas Soal *Pretest* pada Uji Coba Terbatas

Butir Soal	Koefisien Validitas (<i>Correcte Item-Total Correlation</i>)	Kategori
1	0,132	Soal Diperbaiki
2	0,631	Soal Baik
3	0,463	Soal Baik
4	0,439	Soal Baik
5	0,389	Soal Baik
6	0,294	Soal Diterima dan Diperbaiki

Tabel 25. Hasil Validitas Soal *Posttest* pada Uji Coba Terbatas

Butir Soal	Koefisien Validitas (<i>Correcte Item-Total Correlation</i>)	Kategori
1	-0,228	Soal Ditolak
2	0,290	Soal Diterima dan Diperbaiki
3	0,668	Soal Baik
4	0,243	Soal Diterima dan Diperbaiki
5	0,137	Soal Diperbaiki
6	0,611	Soal Baik

Nilai reliabilitas soal berdasarkan analisis pada program SPSS diperoleh nilai koefisien *Alpha Cronbach* soal *pretest* dan *posttest* pada uji lapangan berturut-turut sebesar 0,687 dan 0,633 yang termasuk pada kategori tingkat reliabilitas reliabel.

b) Tingkat Kesukaran dan Daya Beda Soal

Tabel 26. Tingkat Kesukaran dan daya Beda Soal *Pretest* pada Uji Coba Terbatas

No Butir	Daya Beda		Tingkat Kesukaran		Kesimpulan Akhir
	Koefisien	Ket.	Koefisien	Ket.	
1	0,000	Tidak Baik	0,100	Sulit	Tidak Baik
2	0,434	Baik	0,820	Mudah	Cukup Baik
3	0,362	Baik	0,287	Sulit	Cukup Baik
4	0,209	Cukup Baik	0,400	Sedang	Baik
5	0,372	Baik	0,180	Sulit	Cukup Baik
6	0,003	Tidak Baik	0,227	Sulit	Tidak Baik

Tabel 27. Tingkat Kesukaran dan Daya Beda Soal *Posttest* pada Uji Coba Terbatas

No Butir	Daya Beda		Tingkat Kesukaran		Kesimpulan Akhir
	Koefisien	Ket.	Koefisien	Ket.	
1	-0,378	Tidak Baik	0,507	Sedang	Tidak Baik
2	0,128	Tidak Baik	0,867	Mudah	Tidak Baik
3	0,526	Baik	0,583	Sedang	Baik
4	0,063	Tidak Baik	0,733	Mudah	Tidak Baik
5	0,039	Tidak Baik	0,460	Sedang	Tidak Baik
6	0,351	Baik	0,557	Sedang	Baik

4) Hasil Respon Peserta Didik

Respon peserta didik terhadap LKPD berbasis REACT digunakan untuk pertimbangan revisi selanjutnya dengan mengetahui komentar dan saran dari sudut pandang peserta didik. Respon peserta didik diamati dengan menggunakan angket respon peserta didik. Perhitungan analisis respon peserta didik terhadap LKPD berbasis REACT pada uji coba terbatas dapat dilihat pada lampiran II H. Adapun ringkasan hasil analisis respon peserta didik pada uji terbatas terhadap LKPD berbasis REACT yang dikembangkan dapat dilihat pada Tabel 28.

Tabel 28. Hasil Analisis Respon peserta Didik pada Uji Terbatas terhadap LKPD Berbasis REACT

No.	Aspek	Rerata	Kategori
1	Didaktik	3,1	Sangat Baik
2	Konstruksi	3,1	Sangat Baik
3	Teknis	3,1	Sangat Baik
Rerata Total		3,1	Sangat Baik

5) Keterlaksanaan RPP

Keterlaksanaan RPP dapat dilihat dari hasil lembar observasi keterlaksanaan RPP dalam proses pembelajaran. Observasi keterlaksanaan RPP dilakukan oleh obsever yang mengamati kegiatan penelitian. Hasil penilaian observer dianalisis dengan menggunakan persentase keterlaksanaan RPP yang disajikan secara rinci pada lampiran II-I. Adapun analisis hasil keterlaksanaan RPP pada uji coba lapangan secara ringkas disajikan pada Tabel 29.

Tabel 29. Hasil Analisis Keterlaksanaan RPP pada Uji Coba Terbatas

RPP Pertemuan Ke-	Keterlaksanaan
1	95%
2	100%
3	100%

d. Revisi II

Revisi II dilakukan berdasarkan hasil respon peserta didik pada uji coba terbatas dengan menggunakan angket respon. Berdasarkan hasil angket respon tidak ada saran dan komentar yang berkaitan dengan perbaikan LKPD berbasis REACT sehingga tidak ada revisi untuk uji lapangan.

e. Uji Lapangan

Uji lapangan dilaksanakan di SMA N 1 Seyegan yang melibatkan 26 peserta didik kelas X IPA 4 yang dipilih secara *random*. Pada uji lapangan didapatkan data peningkatan keterampilan proses sains dan hasil belajar peserta didik. Hasil uji lapangan yang telah dilaksanakan adalah sebagai berikut:

1) Pencapaian Keterampilan Proses Sains

Pencapaian keterampilan proses sains peserta didik pada uji lapangan secara rinci disajikan pada lampiran II J. Adapun secara ringkas pencapaian keterampilan proses sains peserta didik disajikan pada Tabel 30.

Tabel 30. Pencapaian Keterampilan Proses Sains Peserta Didik pada Uji Lapangan

Jenis Keterampilan Proses Sains	Pertemuan Pertama (%)	Pertemuan Kedua (%)	Pertemuan Ketiga (%)	Rerata (%)
Mengamati	76,9	96,2	100	91,0
Melakukan Eksperimen	73,1	95,2	100	89,4
Mengklarifikasi Data ke dalam Tabel	84,6	90,4	96,2	90,4
Interpretasi Data	83,7	88,5	91,3	87,8
Menyimpulkan	51,0	74,0	90,4	71,8
Mengomunikasikan	67,3	89,4	97,1	84,6
Rata-rata	72,8	88,9	95,8	85,8
Standar Deviasi	12,5	8,0	4,2	8,2
Kategori	Cukup Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Baik

Tabel 31. Peningkatan Keterampilan Proses Sains Uji Lapangan

Pertemuan	Standard Gain	Kategori
Pertemuan Pertama dan Kedua	0,59	Sedang
Pertemuan Kedua dan Ketiga	0,62	Sedang
Rerata	0,605	Sedang

Berdasarkan tabel 30 pencapaian keterampilan proses sains pada pertemuan pertama adalah 72,8% dengan kategori cukup baik. Pertemuan kedua pencapaian keterampilan proses sains meningkat menjadi 88,9% dengan kategori sangat baik. Pencapaian keterampilan proses sains pada pertemuan ketiga adalah 95,8 dengan kategori sangat baik. Berdasarkan

tabel 31 diperoleh nilai *standard gain* sebesar 0,605 dengan kategori peningkatan sedang.

2) Peningkatan Hasil Belajar

Peningkatan hasil belajar peserta didik menggunakan analisis hasil *pretest* dan *posttest* pada uji terbatas yang dilaksanakan pada kelas X IPA 4 secara rinci disajikan pada lampiran II K. Adapun secara ringkas ringkas, peningkatan hasil belajar peserta didik uji coba lapangan disajikan pada Tabel 32.

Tabel 32. Hasil peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik pada Uji Coba Lapangan

Tes	Skor Hasil Belajar Peserta Didik				<i>Standard Gain</i>	Kategori
	Min	Max	Rerata	SD		
Pretest	14	52	45,8	13,1	0,47	Sedang
Posttest	61	100	72,2	12,1		

Berdasarkan Tabel 30, diperoleh nilai standard gain sebesar 0,47 dengan kategori peningkatan sedang.

3) Analisis Butir Soal *Pretest* dan *Posttest*

a) Reliabilitas dan Validitas

Validitas butir dianalisis dengan menggunakan program SPSS dan menghasilkan nilai validitas dan reliabilitas soal. Hasil analisis SPSS untuk validitas dan reliabilitas disajikan secara lengkap pada lampiran II D. Pada tabel 33 disajikan hasil validitas butir soal *pretest* pada uji

coba lapangan dan pada tabel 34 disajikan hasil validitas butir soal *posttest* pada uji coba lapangan.

Tabel 33. Hasil Validitas Soal *Pretest* pada Uji Coba Lapangan

Butir Soal	Koefisien Validitas (<i>Correcte Item-Total Correlation</i>)	Kategori
1	0,00	Soal Ditolak
2	0,283	Soal Diterima dan Diperbaiki
3	0,760	Soal Baik
4	0,652	Soal Baik
5	-0,277	Soal Ditolak
6	0,412	Soal Baik

Tabel 34. Hasil Validitas Soal *Posttest* pada Uji Coba Lapangan

Butir Soal	Koefisien Validitas (<i>Correcte Item-Total Correlation</i>)	Kategori
1	0,502	Soal Baik
2	0,075	Soal Ditolak
3	0,181	Soal Diperbaiki
4	0,000	Soal Ditolak
5	0,260	Soal Diterima dan Diperbaiki
6	0,534	Soal Baik

Nilai reliabilitas soal berdasarkan analisis pada program SPSS diperoleh nilai koefisien *Alpha Cronbach* soal *pretest* dan *posttest* pada uji lapangan berturut-turut sebesar 0,699 dan 0,629 yang termasuk pada kategori tingkat reliabilitas reliabel.

b) Analisis Kesukaran Butir dan Daya Beda Soal

Tabel 35. Tingkat Kesukaran dan Daya Beda Soal *Pretest* pada Uji Coba Lapangan

No Butir	Daya Beda		Tingkat Kesukaran		Kesimpulan Akhir
	Koefisien	Ket.	Koefisien	Ket.	
1	0,000	Tidak Baik	0,100	Sulit	Tidak Baik
2	0,087	Tidak Baik	0,781	Mudah	Tidak Baik
3	0,626	Baik	0,673	Sedang	Baik
4	0,497	Baik	0,777	Mudah	Cukup Baik
5	-0,301	Tidak Baik	0,262	Sulit	Tidak Baik
6	0,203	Cukup Baik	0,320	Sedang	Baik

Tabel 36. Tingkat Kesukaran dan Daya Beda Soal *Posttest* pada Uji Coba Lapangan

No Butir	Daya Beda		Tingkat Kesukaran		Kesimpulan Akhir
	Koefisien	Ket.	Koefisien	Ket.	
1	0,305	Baik	0,462	Sedang	Baik
2	-0,153	Tidak Baik	0,938	Mudah	Tidak Baik
3	0,066	Tidak Baik	0,862	Mudah	Tidak Baik
4	0,000	Tidak Baik	1,000	Mudah	Tidak Baik
5	0,062	Tidak Baik	0,765	Mudah	Tidak Baik
6	0,108	Tidak Baik	0,521	Sedang	Tidak Baik

4) Hasil Respon Peserta Didik

Respon peserta didik terhadap LKPD berbasis REACT digunakan untuk pertimbangan revisi selanjutnya dengan mengetahui komentar dan saran dari sudut pandang peserta didik. Respon peserta didik diamati dengan menggunakan angket respon peserta didik. Perhitungan analisis respon peserta didik terhadap LKPD berbasis REACT pada uji coba lapangan dapat dilihat pada lampiran II L. Adapun ringkasan hasil analisis respon peserta didik pada uji lapangan terhadap LKPD berbasis REACT yang dikembangkan dapat dilihat pada Tabel 37.

Tabel 37. Hasil Analisis Respon peserta Didik pada Uji Lapangan terhadap LKPD Berbasis REACT

No.	Aspek	Rerata	Kategori
1	Didaktik	3,2	Sangat Baik
2	Konstruksi	3,1	Sangat Baik
3	Teknis	3,1	Sangat Baik
Rerata Total		3,13	Sangat Baik

5) Keterlaksanaan RPP

Keterlaksanaan RPP dapat dilihat dari hasil lembar observasi keterlaksanaan RPP dalam proses pembelajaran. Observasi keterlaksanaan RPP dilakukan oleh obsever yang mengamati kegiatan penelitian. Hasil penilaian observer dianalisis dengan menggunakan persentase keterlaksanaan RPP yang disajikan secara rinci pada lampiran II M. Adapun analisis hasil keterlaksanaan RPP pada uji coba lapangan secara ringkas disajikan pada tabel 38.

Tabel 38. Hasil Analisis Keterlaksanaan RPP pada Uji Coba Lapangan

RPP Pertemuan Ke-	Keterlaksanaan
1	100 %
2	100%
3	94%

4. Tahap *Disseminate* (Penyebaran)

LKPD berbasis REACT yang telah dianalisis dan direvisi (pada tahap pengembangan), akhirnya menjadi produk akhir sebuah media yang digunakan untuk pembelajaran fisika. Dalam penelitian pengembangan 4D *models* hasil produk akhir ini disebar luaskan kepada guru fisika SMA N 1 Seyegan sebagai media dalam pembelajaran fisika dan inventaris perpustakaan. Selanjutnya, jurnal penelitian pengembangan dipublikasikan secara *online* pada *e-journal* yang dikelola UNY.

B. Pembahasan

1. Penilaian Kelayakan Produk, RPP, dan Validasi Instrumen Penelitian

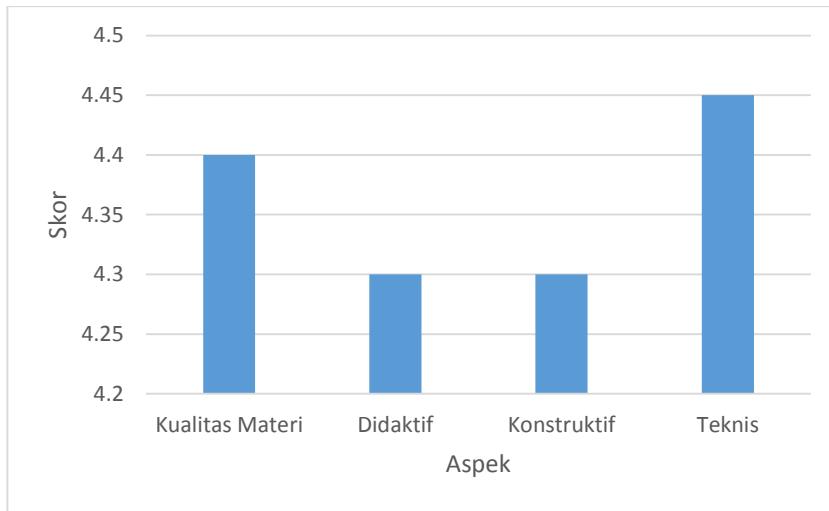
Untuk mengetahui kualitas dari produk yang dikembangkan yaitu LKPD berbasis REACT, RPP sebagai penunjang pembelajaran dan instrumen penelitian yaitu soal pretest dan posttest serta angket respon peserta didik dilakukan validasi oleh dosen fisika sebagai validator ahli dan guru fisika sebagai validator praktisi.

a. Penilaian Kelayakan LKPD

1) Berdasarkan Penilaian Validator

Penilaian kelayakan LKPD didasarkan pada penilaian validator dan data hasil respon peserta didik. Penilaian validator didasarkan pada empat aspek

yaitu kualitas materi, didaktik, konstruktif ,dan teknis. Pada Gambar 102 disajikan diagram batang penilaian validator pada setiap indikator penilaian.



Gambar 12. Diagram Penialian LKPD oleh Validator

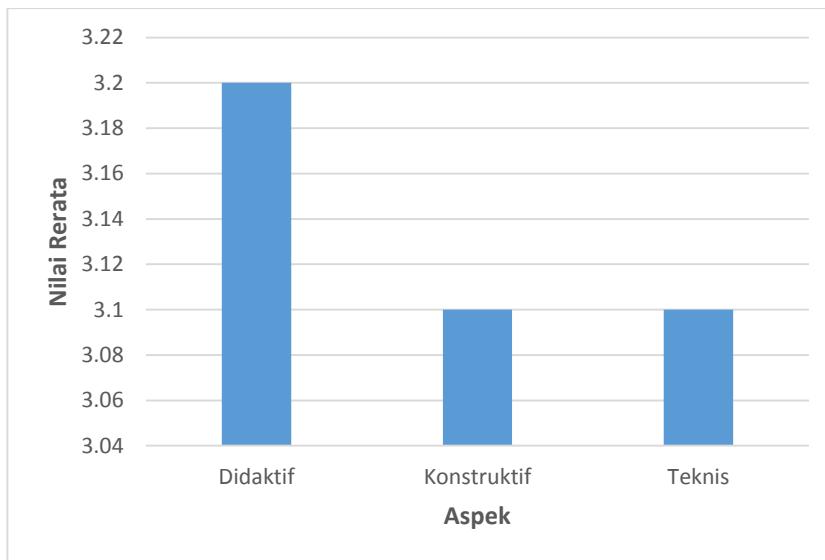
Berdasarkan gambar diagram di atas diketahui bahwa aspek kualitas materi meliputi kesesuaian dengan KI san KD, keakuratan materi, dan keruntutan penyajian materi memperoleh skor rata-rata sebesar 4,4 dengan kategori sangat baik sehingga dapat dikatakan bahwa kualitas materi pada LKPD berbasis REACT layak. Pada aspek Didaktif meliputi memperhatikan kemampuan peserta didik dan melibatkan peserta didik memperoleh skor rata-rata sebesar 4,3 dengan kategori sangat baik, sehingga menunjukkan aspek didaktif pada LKPD berbasis REACT layak digunakan. Aspek konstruktif meliputi ketepatan penggunaan bahasa dan kalimat, memperhatikan pemilihan pertanyaan dan sumber belajar, serta

memiliki tujuan manfaat dan identitas memperoleh skor rata-rata sebesar 4,3 dengan kategori sangat baik, sehingga menunjukkan aspek konstruktif pada LKPD berbasis REACT layak digunakan. Aspek teknis meliputi ukuran LKPD, desain cover, desain isi LKPD dan tampilan LKPD memperoleh skor rata-rata sebesar 4,45 dengan kategori sangat baik sehingga menunjukkan aspek teknis pada LKPD berbasis REACT layak digunakan. Berdasarkan keempat aspek tersebut diperoleh hasil rerata skor total penilaian LKPD berbasis REACT sebesar 4,4 dengan kategori sangat baik dan layak digunakan dalam pembelajaran serta telah memenuhi persyaratan pembuatan LKPD yang baik menurut Darmodjo dan Jenny (1942:41) yaitu memenuhi syarat didaktik, syarat konstruktif dan syarat teknis. Adapun nilai *Percentage of Agreement* (PA) pada penilaian kelayakan LKPD diperoleh sebesar 88,05%. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Borich(1994:385) yang mengatakan apabila nilai *Percentage of Agreement* $\geq 75\%$ maka dapat dinyakatakan bahwa kedua asesor setuju.

2) Berdasarkan Hasil Respon Peserta Didik

Penilaian yang selanjutnya yaitu hasil respon peserta didik melalui angket respon peserta didik terhadap LKPD berbasis REACT. Berdasarkan uji coba lapangan pada peserta didik kelas X IPA 4 SMA N 1 Seyegan, diperoleh rerata total sebesar 3,13 dengan kategori sangat baik. Sehingga dapat dikatakan LKPD berbasis REACT layak digunakan. Hal tersebut

sesuai dengan teori Mardapi (2012:162) yaitu pada acuan pengubahan skor menjadi skala empat. Pada Gambar 13 disajikan digram respon peserta didik terhadap LKPD berbasis REACT.



Gambar 13. Diagram Hasil Respon Peserta Didik terhadap LKPD

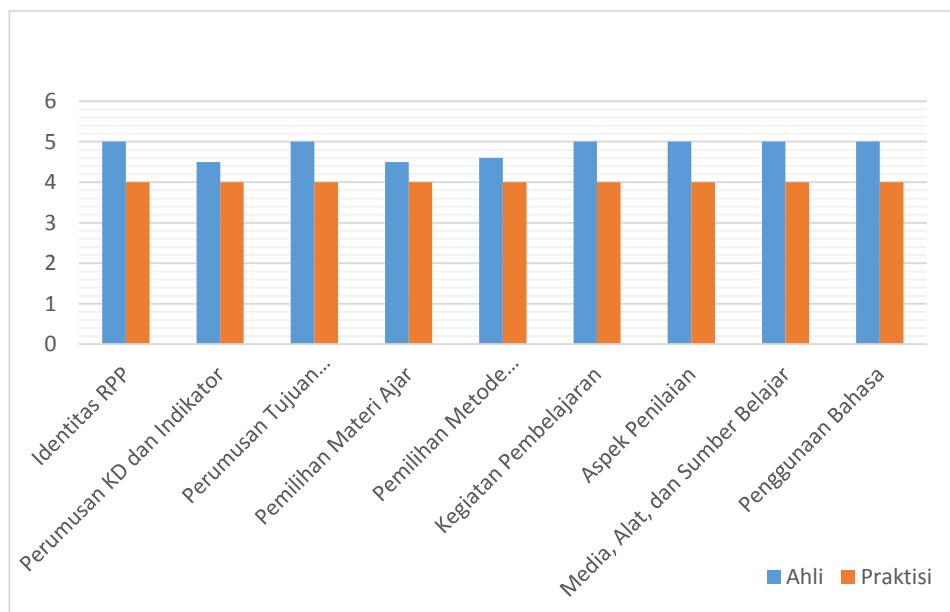
b. Penilaian Kelayakan RPP

Penilaian kelayan RPP terdiri dari penialaian dosen dan praktisi serta keterlaksanaan kegiatan RPP dalam pembelajaran oleh observer.

1) Penilaian Validator

Penilaian validator untuk kelayakan RPP didasarkan pada 9 aspek yaitu identitas RPP, perumusan KD dan indikator, perumusan tujuan pembelajaran, pemilihan materi ajar, pemilihan metode pembelajaran, kegiatan pembelajaran, aspek penilaian, media;alat; dan sumber belajar serta penggunaan bahasa. Berdasarkan aspek-aspek tersebut RPP memiliki skor rata-rata sebesar 4,4 dengan kategori sangat baik. Tingkat persetujuan

validator terhadap RPP yang dianalisis menggunakan *Percentage of Agreement* (PA) adalah sebesar 90,5%. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Borich(1994) yang menyatakan jika $PA \geq 75\%$ maka tidak ada persepsi yang berbeda antar validator sehingga RPP layak digunakan. Pada Gambar 14 disajikan diagram hasil penilaian RPP oleh validator.



Gambar 14. Diagram Hasil Penilaian RPP

2) Keterlaksanaan RPP

Keterlaksanaan RPP diperoleh dari kegiatan pembelajaran pada uji coba terbatas dapat dilihat pada Tabel 18 dan uji coba lapangan dapat dilihat pada Tabel 22. Berdasarkan tabel 18, keterlaksanaan RPP pada uji coba terbatas tiap-tiap pertemuan secara berturut-turut adalah 95%;100%; dan 100%. Berdasarkan tabel 22 keterlaksanaan RPP pada uji coba lapangan tiap-tiap pertemuan secara berturut-turut adalah 100%, 100%, 94%. Keterlaksanaan

RPP pada tiap pertemuan pada uji terbatas dan lapangan memiliki nilai diatas 85%. Hal tersebut RPP dapat disimpulkan dalam kriteria sangat baik karena telah sesuai dengan teori menurut Yamansari (2010:4).

c. Kelayakan Kisi-kisi Soal *Pretest* dan *Posttest*

Salah satu tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik, maka diperlukan suatu instrumen penelitian berupa soal *pretest* dan *posttest*. Kelayakan kisi-kisi soal *pretest* dan *posttest* ini ditinjau dari hasil penilaian validator dan tingkat persetujuan validator. Hasil analisis penilaian validator menggunakan Aiken's V menunjukkan rata-rata sebesar 0,83 dengan kategori sangat tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa kisi-kisi soal telah menenuhi indikator kelayakan yang ada pada lembar validasi. Kisi-kisi soal telah sesuai dengan indikator, telah menggunakan kata-kata baku, telah sesuai dengan taksonomi bloom terevisi, sudah terdapat metode penghitungan nilai dan kunci jawaban. Hasil tingkat persetujuan validator yang dianalisis menggunakan *Percentage of Agreement* (PA) sebesar 84,3% yang berarti kisi-kisi *pretest* dan *posttest* layak digunakan karena $PA \geq 75\%$.

d. Validasi Angket Respon Peserta Didik

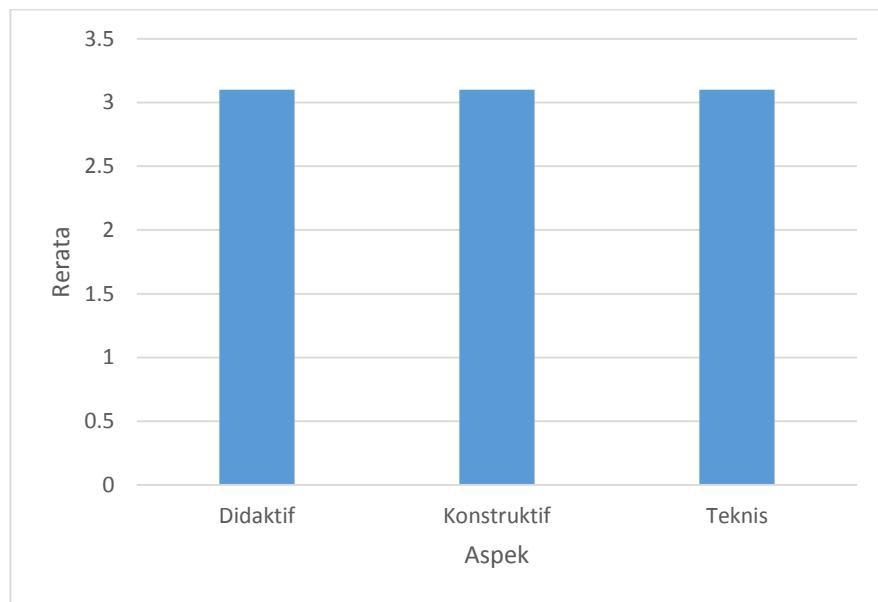
Validasi angket respon peserta didik terdiri dari lima Indikator. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan memiliki skor rata-rata 4,6 dengan kategori sangat baik hal tersebut berarti bahawa angket respon peserta didik

dinyatakan valid. Hasil analisis nilai *Percentage of Agreement* (PA) sebesar 91,12% sehingga dapat disimpulkan soal valid dan reliabel.

2. Uji Coba Terbatas

Uji coba terbatas dilakukan di kelas X IPA 1 SMA N 1 Seyegan dengan responden yang dipilih secara random. Pada uji coba terbatas, dilakukan pembelajaran dengan menggunakan LKPD berbasis REACT serta diukur keterampilan proses sains dan hasil belajar peserta didik sesudah dan sebelum menggunakan LKPD berbasis REACT. Keterampilan proses sains dinilai berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh observer selama proses pembelajaran. Peningkatan hasil belajar diukur sebelum dan sesudah menggunakan LKPD berbasis REACT dengan menggunakan soal *pretest* dan *posttest*. Selain itu, dilakukan juga penilaian respon peserta didik terhadap LKPD berbasis REACT.

Hasil respon peserta didik didasarkan pada tiga aspek yaitu aspek didaktif, aspek konstruktif, dan aspek teknis. Aspek didaktif memperoleh skor rerata sebesar 3,1 dengan kategorisangat baik. Aspek konstruktif memperoleh skor rerata sebesar 3,1 dengan kategori sangat baik. Aspek teknis memperoleh skor rerata sebesar 3,1 dengan kategori sangat baik. Hal tersebut sesuai dari teori Mardapi (2012:162) yaitu pada acuan pengubahan skor menjadi skala empat. Hasil respon peserta didik terhadap LKPD berbasis REACT pada uji coba terbatas secara lengkap terdapat pada lampiran II H. Pada Gambar 15 disajikan diagram perolehan rerata hasil respon peserta didik pada uji coba terbatas.



Gambar 15. Diagram Hasil Respon Peserta Didik terhadap LKPD

3. Uji Coba Lapangan

Uji lapangan dilakukan di kelas X IPA 4 SMA N 1 Seyegan. Sebelum kegiatan pembelajaran dimulai dilakukan pretest untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik.

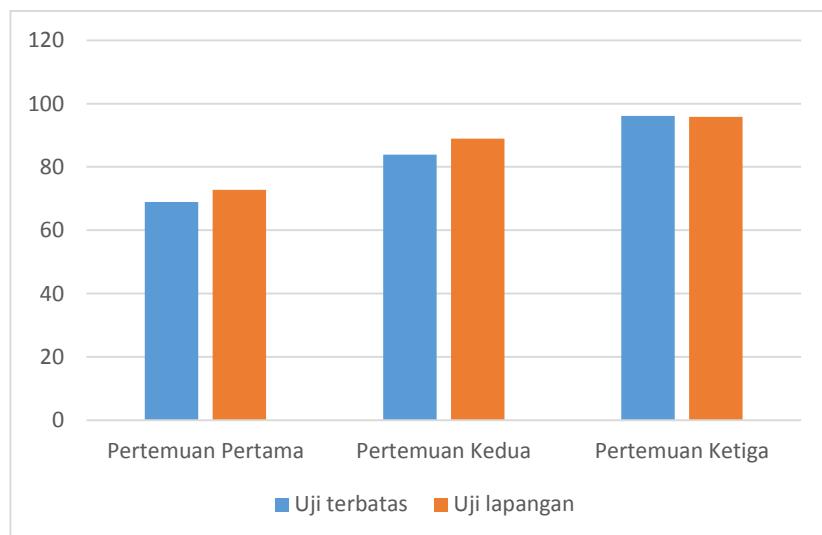
Pada pembelajaran dengan menggunakan LKPD berbasis REACT dilakukan secara berkelompok. Tahapan pembelajaran dilakukan sesuai dengan tahapan dalam pembelajaran menggunakan LKPD berbasis REACT yaitu berupa kegiatan *relating* (menghubungkan), *experiencing* (mengalami), *applying* (menerapkan), *cooperating* (bekerja sama), dan *transferring* (mentransfer). Selama kegiatan pembelajaran berlangsung dilakukan penilaian terhadap keterampilan proses sains peserta didik melalui observasi. Setelah pembelajaran pada uji lapangan selesai,

dilakukan *posttest*. Disamping itu peserta didik juga mengisi angket respon didik.

Dari hasil angket respon peserta didik diperoleh skor rerata 3,1 dengan kategori baik.

4. Peningkatan Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains yang dinilai berupa keterampilan proses sains saat proses pembelajaran berlangsung. Penilaian keterampilan proses sains dilakukan melalui observasi oleh observer. Observer memberikan penilaian pada lembar observasi keterampilan proses sains untuk masing-masing peserta didik. pada Gambar 16 disajikan diagram pencapaian keterampilan proses sains peserta didik saat menggunakan LKPD berbasis REACT.



Gambar 16. Diagram Hasil Pencapaian Keterampilan Proses Sains Peserta Didik

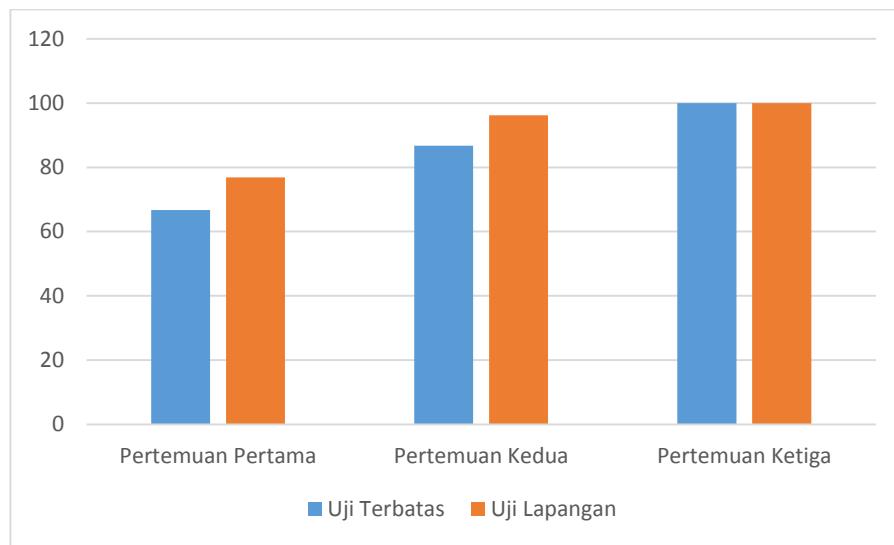
Keterampilan proses sains peserta didik pada pertemuan pertama sebesar 68,9% dengan kategori cukup baik pada uji terbatas dan 72,8% dengan kategori cukup

baik pada uji lapangan. Pada pertemuan kedua keterampilan proses sains peserta didik meningkat menjadi 83,9 dengan kategori baik pada uji terbatas dan 88,9% dengan kategori sangat baik pada uji lapangan. Pertemuan ketiga meningkat menjadi 96,1 dengan kategori sangat baik pada uji terbatas dan 95,8 dengan kategori sangat baik pada uji lapangan.

Aspek penilian keterampilan proses sains pada penilaian ini berupa keterampilan mengamati, melakukan eksperimen, mengklarifikasi data ke dalam tabel, interpretasi data, menyimpulkan, dan mengomunikasikan. Berikut adalah penjabaran analisis untuk masing-masing aspek keterampilan proses sains yang dinilai.

a. Mengamati

Pada aspek mengamati terdapat empat indikator yang dinilai yaitu melakukan pengamatan sesuai petunjuk LKPD, melakukan pengamatan dengan menggunakan lebih dari satu indera, mengamati skala pada alat ukur dengan benar, dan mengamati satuan yang digunakan. Pada Gambar 17 disajikan diagram capaian aspek mengamati pada uji coba terbatas dan pada uji lapangan.

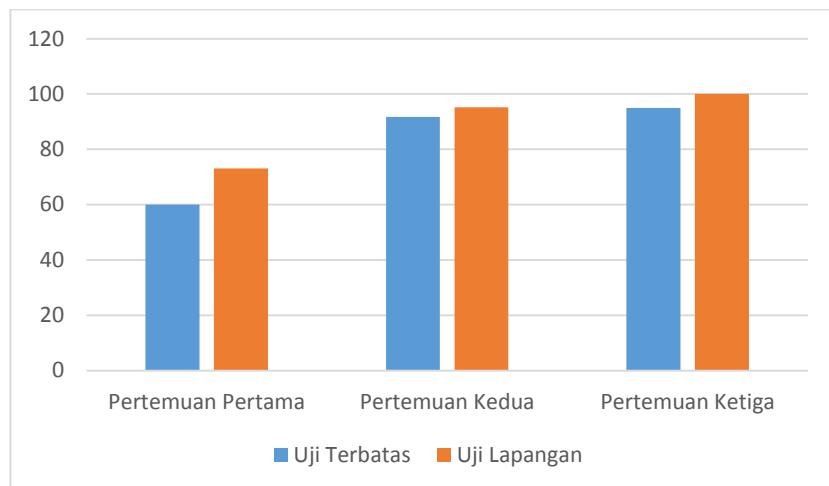


Gambar 17. Diagram Pencapaian Aspek Mengamati

Pada uji terbatas capaian aspek mengamati pada pertemuan pertama sebesar 66,7 % dengan kategori cukup baik, pada pertemuan kedua meningkat menjadi 86,7 % dengan kategori sangat baik dan pada pertemuan ketiga menjadi 100% dengan kategori sangat baik. Pada uji lapangan capaian aspek mengamati pada pertemuan pertama sebesar 76,9% dengan kategori cukup baik, pada pertemuan kedua meningkat menjadi 96,2% dengan kategori sangat baik dan pada pertemuan ketiga meningkat menjadi 100% dengan kategori sangat baik.

b. Melakukan Eksperimen

Pada aspek melakukan eksperimen terdapat indikator penilaian yaitu melakukan eksperimen sesuai dengan petunjuk pada LKPD, menggunakan alat ukur sesuai dengan besaran yang diukur, menggunakan satuan yang sesuai dengan pengukuran, dan menggunakan alat ukur dengan baik. Pada Gambar 18 disajikan diagram capaian aspek melakukan eksperimen.



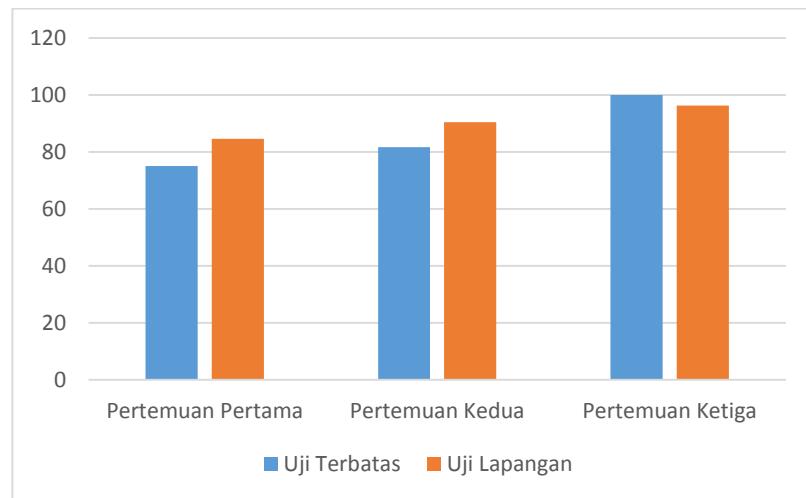
Gambar 18. Diagram Hasil Capaian Aspek Melakukan Eksperimen.

Pada uji terbatas capaian aspek melakukan eksperimen pada pertemuan pertama sebesar 60,0 % dengan kategori cukup baik, pada pertemuan kedua meningkat menjadi 91,7 % dengan kategori sangat baik dan pada pertemuan ketiga menjadi 95,0% dengan kategori sangat baik. Pada uji lapangan capaian aspek melakukan eksperimen pada pertemuan pertama sebesar 73,9% dengan kategori cukup baik, pada pertemuan kedua meningkat menjadi 95,2% dengan kategori sangat baik dan pada pertemuan ketiga meningkat menjadi 100% dengan kategori sangat baik.

c. Mengklarifikasi Data ke dalam Tabel

Pada aspek mengklarifikasi data ke dalam tabel terdapat empat indikator penilaian yaitu menuliskan hasil eksperimen ke dalam tabel, mengelompokkan hasil eksperimen sesuai dengan alat ukur, mengelompokkan hasil eksperimen sesuai dengan besaran, dan menuliskan hasil eksperimen dengan satuan. Pada

Gambar 19 disajikan diagram capaian aspek mengklarifikasi data ke dalam tabel.



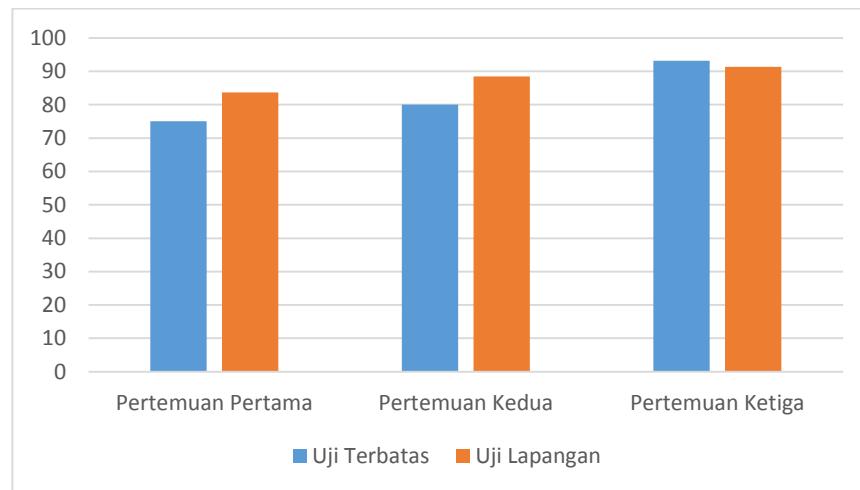
Gambar 19. Diagram Capaian Aspek Mengklarifikasi Data ke dalam Tabel

Pada uji terbatas capaian aspek melakukan eksperimen pada pertemuan pertama sebesar 75,0 % dengan kategori cukup baik, pada pertemuan kedua meningkat menjadi 81,7 % dengan kategori baik dan pada pertemuan ketiga menjadi 100,0% dengan kategori sangat baik. Pada uji lapangan capaian aspek melakukan eksperimen pada pertemuan pertama sebesar 84,6 % dengan kategori baik, pada pertemuan kedua meningkat menjadi 90,4% dengan kategori sangat baik dan pada pertemuan ketiga meningkat menjadi 96,2 % dengan kategori sangat baik.

d. Interpretasi Data

Pada aspek interpretasi data terdapat empat indikator penilaian yaitu menjawab pertanyaan pada LKPD, menganalisis data eksperimen, menghubungkan antar besaran-besaran yang terlibat, dan menginterpretasi data

yang diperleh. Pada Gambar 20 disajikan diagram capaian aspek mengklarifikasi data ke dalam tabel



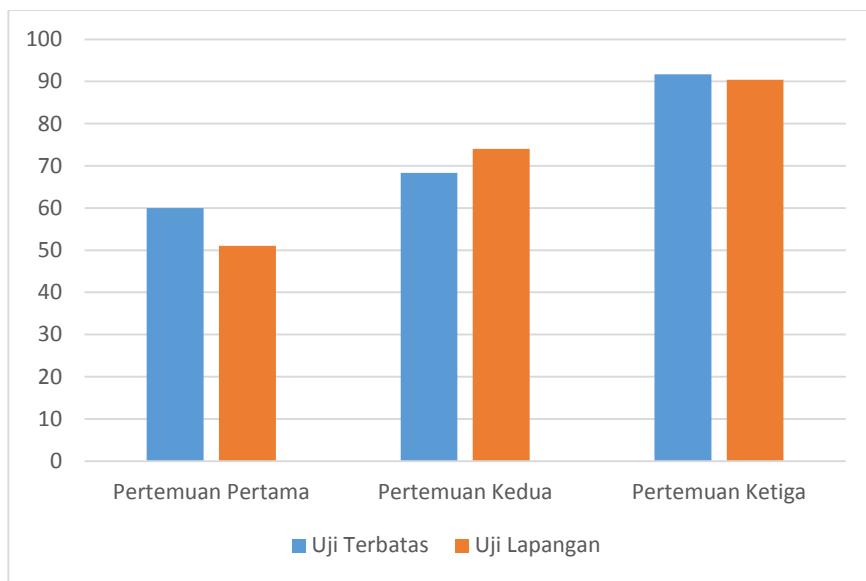
Gambar 20. Diagram Capaian Aspek Interpretasi Data

Pada uji terbatas capaian aspek interpretasi data pada pertemuan pertama sebesar 75,0% dengan kategori cukup baik, pada pertemuan kedua meningkat menjadi 80,0% dengan kategori baik dan pada pertemuan ketiga menjadi 93,2% dengan kategori sangat baik. Pada uji lapangan capaian aspek melakukan eksperimen pada pertemuan pertama sebesar 83,7% dengan kategori baik, pada pertemuan kedua meningkat menjadi 88,5 % dengan kategori sangat baik dan pada pertemuan ketiga meningkat menjadi 91,3 % dengan kategori sangat baik.

Capaian pada aspek interpretasi data masih rendah bila dibandingkan dengan aspek keterampilan proses yang lain. Hal tersebut disebabkan karena peserta didik kurang bisa menjelaskan secara detil konsep yang dipahami. Di samping itu, pertanyaan-pertanyaan diskusi pada LKPD kurang bisa memancing peserta didik untuk dapat menginterpretasi data secara detil.

e. Menyimpulkan

Pada aspek menyimpulkan terdapat empat indikator penilaian yaitu melakukan diskusi hasil eksperimen dengan kelompoknya masing-masing, menuliskan kesimpulan berdasarkan diskusi kelompok, menuliskan kesimpulan berdasarkan tujuan, dan menuliskan hubungan antar besaran-besaran. Pada Gambar 21 disajikan diagram capaian aspek menyimpulkan.



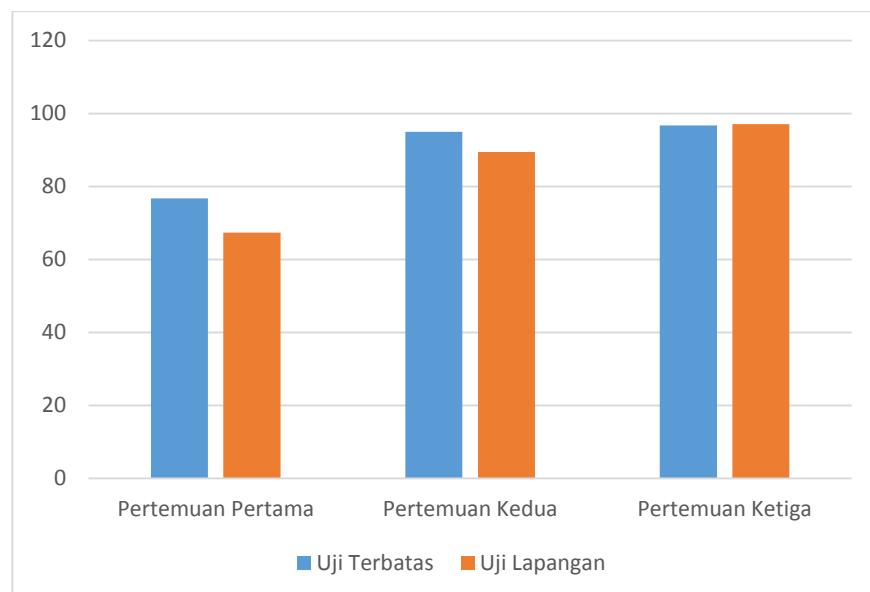
Gambar 21. Diagram Capaian Aspek Menyimpulkan

Pada uji terbatas capaian aspek menyimpulkan pada pertemuan pertama sebesar 60,0% dengan kategori cukup baik, pada pertemuan kedua meningkat menjadi 68,3 % dengan kategori cukup baik dan pada pertemuan ketiga menjadi 91,7% dengan kategori sangat baik. Pada uji lapangan capaian aspek melakukan eksperimen pada pertemuan pertama sebesar 51,0 % dengan kategori sangat kurang baik, pada pertemuan kedua meningkat menjadi 74,0%

dengan kategori cukup baik dan pada pertemuan ketiga meningkat menjadi 90,4 % dengan kategori sangat baik.

f. Mengomunikasikan

Pada aspek mengomunikasikan terdapat empat indikator penialaian yaitu melakukan diskusi kelompok, melakukan tanya jawab antar anggota kelompok, menuliskan hasil eksperimen dengan benar dan tepat serta menuliskan hasil diskusi kelompok dengan kalimat yang mudah dipahami. Pada Gambar 22 disajikan diagram capaian aspek mengomunikasikan.

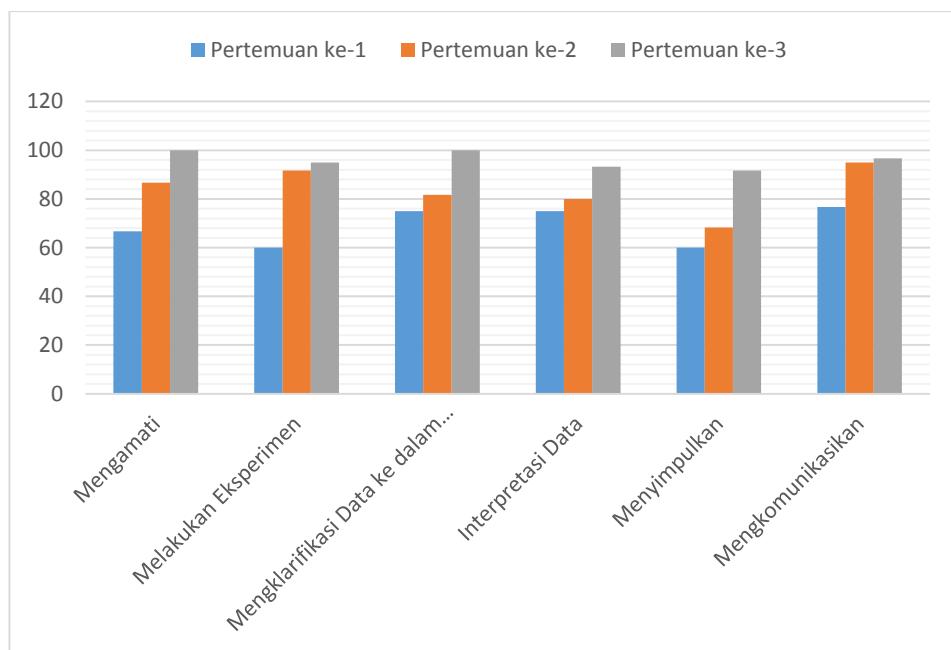


Gambar 22. Diagram Capaian Aspek Mengomunikasikan

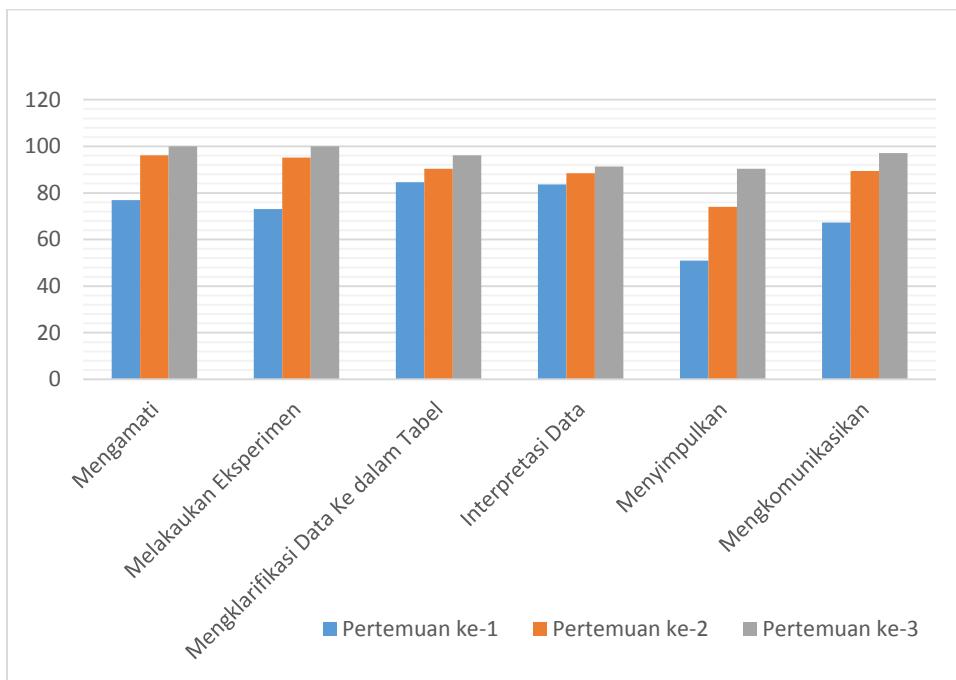
Pada uji terbatas capaian aspek mengomunikasikan pada pertemuan pertama sebesar 76,7% dengan kategori baik, pada pertemuan kedua meningkat menjadi 95,0% dengan kategori sangat baik dan pada pertemuan ketiga menjadi 96,7% dengan kategori sangat baik. Pada uji lapangan capaian aspek

melakukan eksperimen pada pertemuan pertama sebesar 67,3 % dengan kategori cukup baik, pada pertemuan kedua meningkat menjadi 89,4% dengan kategori sangat baik dan pada pertemuan ketiga meningkat menjadi 97,1 % dengan kategori sangat baik.

Perbandingan persentase keterampilan proses sains peserta didik secara keseluruhan untuk tiap pertemuan dan tiap aspek pada uji terbatas dan uji lapangan berturut-turut disajikan dalam Gambar 23 dan Gambar 24.



Gambar 23. Diagram Persentase Keterampilan Proses Sains Peserta Didik pada Uji Coba Terbatas



Gambar 24. Diagram Persentase Keterampilan Proses Sains Peserta Didik pada Uji Coba Lapangan

Berdasarkan Gambar 23 dan Gambar 24 dapat dilihat bahwa keterampilan proses sains peserta didik pada pertemuan pertama hingga pertemuan ketiga selalu mengalami peningkatan.

5. Peningkatan Hasil Belajar

Peningkatan hasil belajar peserta didik diperoleh dari skor *pretest* dan *posttest*. *Pretest* dilakukan sebelum pembelajaran untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik sebelum pembelajaran. Setelah peserta didik mengikuti pembelajaran dengan menggunakan LKPD berbasis REACT, maka dilakukan kegiatan *posttest*.

Soal *pretest* terdiri dari 6 soal essay dengan waktu mengerjakan 45 menit. Pada uji coba terbatas pengambilan data melibatkan 15 peserta didik yang dipilih secara

acak. Nilai rata-rata pretest untuk kelas uji coba terbatas sebesar 33,1 dengan skor tertinggi 51 dan skor terendah sebesar 15. Sementara itu untuk kelas uji lapangan melibatkan 26 peserta didik kelas X IPA 4 diperoleh skor rata-rata pretest sebesar 45,8 dengan skor tertinggi 61 dan skor terendah 45. Pada akhir pembelajaran menggunakan LKPD berbasis REACT dilakukan kegiatan *posttest*. Jumlah soal pada *posttest* terdiri dari 6 soal *essay* dengan lama waktu mengerjakan selama 45 menit. Nilai rata-rata *posttest* untuk kelas uji coba terbatas sebesar 60,8 dengan skor tertinggi 88 dan skor terendah 36. Hasil *posttest* untuk kelas uji lapangan nilai ratanya sebesar 72,2 dengan skor tertinggi 100 dan skor terendah 52.

Data hasil *pretest* dan *posttest* dianalisis dengan menggunakan *standard gain* untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik. Nilai *standard gain* pada uji coba terbatas sebesar 0,41 dengan kategori sedang. Sementara itu hasil analisis untuk uji lapangan nilai *standard gain* yang diperoleh sebesar 0,45 dengan kategori sedang. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Hake (1991:1) yang menyatakan bahwa jika nilai gain ternormalisasi lebih pada rentang 0,3 sampai 0,7 termasuk dalam kategori sedang.

Peningkatan hasil belajar peserta didik pada uji coba terbatas dan uji coba lapangan hanya mencapai kategori sedang. Hal tersebut dikarenakan kurangnya latihan soal sehingga peserta didik kurang menguasai materi dan peserta didik belum terbiasa dengan kegiatan percobaan sehingga membutuhkan waktu yang lama dalam kegiatan percobaan. Peserta didik juga belum terbiasa dengan model

pembelajaran REACT sehingga peserta didik mengalami kendala saat diharuskan menghubungkan konsep dengan kehidupan sehari-hari, melakukan penerapan konsep dan menjawab pertanyaan di LKPD.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Telah dihasilkan LKPD berbasis REACT yang layak digunakan dengan kategori sangat baik untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar peserta didik SMA.
2. LKPD berbasis REACT dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik dengan nilai standard gain sebesar 0,62 untuk uji coba terbatas dan 0,61 untuk uji coba lapangan dengan kategori sedang.
3. LKPD berbasis REACT dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik ditunjukkan dengan nilai standard gain sebesar 0,41 untuk uji coba terbatas dan 0,47 untuk uji coba lapangan dengan kategori sedang

B. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan penelitian ini antara lain sebagai berikut :

1. Keterbatasan waktu dalam penelitian yang diberikan oleh guru fisika di SMA
2. Peserta didik belum terbiasa dengan pembelajaran model REACT sehingga guru harus memberikan perhatian ekstra untuk mengkondisikan peserta didik dalam pembelajaran.

C. Saran

Berdasarkan keterbatasan penelitian ini, maka peneliti mengajukan beberapa saran, sebagai berikut

1. Perlu dilakukan penelitian sejenis dengan mengkaji peningkatan aspek keterampilan yang lain.
2. Perlu dikembangkan LKPD berbasis REACT pada materi pembelajaran selain materi Usaha dan Energi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, Mulyono. (2003). *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ali, M. 1993. *Strategi Penelitian Pendidikan*. Bandung: Angkasa Bandung
- Anderson, L. & Krathwol, D.(2010). *Kerangka Landasan Untuk Pengajaran dan Asesmen*. (Alih Bahasa : Agung Prihantoro). Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Azwar,S. (2015). *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Crawford, M. L. (2001). *Teaching contextually: Research, Rationale, and Techniques for Improving Students Motivation and Achievement in Mathematics and Science*. Texas: CCI Publishing.
- Darmodjo & Jenny.(1992). *Pendidikan IPA*. Proyek Pembinaan Tenaga Kependidikan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Darmodjo & Kaligis. (1993). *Pendidikan IPA II*. Jakarta : Dirjen Dikti.
- David Jerner Martin. (2009). *Elementary Science Methode A Constructivist Approach Fifth Edition*. USA: Wadsworth Cengage Learning.
- Derlina. 2016. *Efek Model Pembelajaran Inquiry Training Berbantuan Media Visual Dan Kreativitas Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa*. Jurnal Cakrawala Pendidikan Th. XXXV, No. 2, 154.
- Depdiknas. 2003. *Kurikulum 2004 Standar Kompetensi Sekolah Dasar*. Jakarta: Depdiknas.
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA, Dirjen Mandikdasmen, Depdiknas.
- Dimyati dan Mudjiono. 2002. Belajar dan Pembelajaran. Jakarta: Rineka Cipta dan Depdikbud.
- Eko Putro Widoyoko.(2011). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar

- Gagne, R. M. 1970. *Learning Theory, Educational Media, and Individualized Instruction*. Washington DC: Academy for Educational Development, Inc.
- Hamid, A.A. (2004). Pembelajaran Fisika di Sekolah. Yogyakarta: Pusat Pengembangan Intruksional Sains (P2IS) FMIPA UNY.
- Heri Rahyubi. 2014. *Teori-Teori Belajar dan Aplikasi Pembelajaran Motorik*. Majalengka: Penerbit Referens
- Hilyana, F. S. 2013. *Pengembangan LKS Fisika Untuk Meningkatkan Kompetensi Memecahkan Masalah, Bekerjasama dan Berkommunikasi Pada Materi Getaran Kelas VIII*. Tesis. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang
- Koestoro, B. & Basrowi. (2006). *Strategi Penelitian Sosial dan Pendidikan*. Surabaya: Yayasan Kampusina
- Koray, O & Koksal, M.S. (2009). *Asia Pasific Forum on Science Learning and Teaching* .10 (1), 1-13.
- Kunandar. (2013). *Penilaian Autentik (Penilaian Hasil Belajar Peserta Didik Berdasarkan Kurikulum 2013)*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Kusumawati, Elli dan Novia Dwi. 2014. *Pembelajaran Matematika Melalui Strategi REACT untuk meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMK*. Jurnal Pendidikan Matematika, Volume 2, Nomor 3, Oktober 2014, hlm 260-270.
- Laelasari. (2010). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Melalui Pendekatan Kontekstual dengan Strategi REACT pada Materi Dimensi Tiga Untuk Meningkatkan Komunikasi Matematis Mahasiswa Semester II*. Tesis. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang
- Mardapi, Djemari. (2012). *Pengukuran, Penilaian dan Evaluasi Pendidikan*. Yogyakarta: Medica Publishing
- Miarso, Y. (2004). *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan*. Jakarta: Pustekkom DIKNAS.
- Mundilarto. (2002). *Kapita Selekta Pendidikan Fisika*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- _____. (2010). *Penilaian Hasil Belajar Fisika*. Yogyakarta : P2IS UNY
- Prastowo, Andi. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.

- Purwanto. (2002). *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Rustaman, N.Y. (2005). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: UM Press.
- Saifudin Azwar. (2013). *Sikap Manusia : Teori dan Pengukurannya*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Sambada, D. 2012. *Peranan Kreativitas Siswa Terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika dalam Pembelajaran Kontekstual*. Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA), 2(2): 37-47.
- Sudjana, Nana. (2014). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sugihartono,dkk. 2007. *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta : UNY Press.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan. Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Susiana, E. 2010. *IDEAL Problem Solving dalam Pembelajaran Matematika*. Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif, 1(2): 73-82.
- Thiagarajan, S. et. Al. (1974). *Instructional Development for training Teachers of Exceptional Children*. Broomington: Indiana University.
- Trianto. (2010). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif : Konsep, Landasan, dan Implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Kencan Prenada Media Group

LAMPIRAN I

INSTRUMEN PENELITIAN

- A. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
- B. Lembar Observasi Keterlaksanaan RPP
- C. Kisi-Kisi Soal *Pretest-Posttest*
- D. Soal Pretest-Posttest
- E. Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains
- F. Angket Respon Peserta Didik
- G. Lembar Penilaian LKPD
- H. Lembar Penilaian RPP
- I. Lembar Validasi Soal Pretest-Posttest
- J. Lembar Validasi Angket Respon Peserta Didik

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Seyegan
Mata pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : X/Genap
Materi Pokok : Usaha dan Energi
Alokasi Waktu : 3 x 3 JP

A. Kompetensi Inti

- KI 1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan proaktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan keluarga, sekolah, masyarakat, dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.
- KI 3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahu 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.
- KI 4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar Dan Indikator Pencapaian Kompetensi

KD	Indikator
3.9 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari	3.9.1 Menjelaskan konsep usaha dan energi 3.9.2 Menganalisis hubungan antara usaha, gaya dan perpindahan 3.9.3 Menggunakan persamaan matematis untuk menghitung usaha yang berkaitan dengan energi kinetik 3.9.4 Menerapkan persamaan matematis untuk menghitung usaha yang berkaitan dengan energi potensial 3.9.5 Menerapkan persamaan matematis energi kinetik dan potensial pada suatu permasalahan dengan menggunakan konsep hukum kekekalan energi mekanik. 3.9.6 Mengidentifikasi energi kinetik dan energi potensial dengan menerapkan konsep hukum kekekalan energi mekanik
4.9 Mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan metode ilmiah, konsep energi, usaha	4.9.1 Mengkomunikasikan hasil percobaan tentang usaha dan energi

(kerja), dan hukum kekalan energi	
---	--

C. Tujuan Pembelajaran

1. Menjelaskan konsep usaha dan energi
2. Menganalisis hubungan antara usaha, gaya dan perpindahan
3. Menghitung persamaan matematis yang terdapat pada usaha dan energi kinetik
4. Menghitung persamaan matematis yang terdapat pada dan energi potensial
5. Menentukan persamaan matematis energi kinetik dan energi potensial dalam hukum konservasi energi mekanik
6. Mengidentifikasi energi kinetic dan energi potensial dalam persamaan energi mekanik

D. Materi Pembelajaran

Fakta :

- a. Mendorong meja
- b. Bersepeda
- c. Menaiki bukit

Konsep :

Energi potensial adalah energi yang disebabkan karena ketinggiannya

Prinsip :

- a. Besar usaha didefinisikan sebagai hasil kali antara komponen gaya dan perpindahannya searah dengan gaya
- b. Energi kinetik sebuah benda dipengaruhi oleh massa dan kecepatannya.
- c. Energi mekanik dimanapun benda berada nilainya sama

E. Model/Pendekatan/Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : REACT

- Metode : diskusi, tanya jawab, eksperimen, presentasi
Pendekatan : Scientific

F. Media Pembelajaran

1. Media Pembelajaran

- a. LKPD 01 Konsep Usaha dan Energi
- b. LKPD 02 Hubungan Usaha dan Energi
- c. LKPD 03 Hukum Kekekalan Energi Mekanik

2. Alat / Bahan Pembelajaran

Pertemuan 1

- a. Balok
- b. Neraca Pegas
- c. Penggaris
- d. Alas/Papan

Pertemuan 2

- a. Bola bekel besar dan bola bekel kecil
- b. Penggaris
- c. Stopwatch

Pertemuan 3

- a. Papan luncur
- b. Penggaris
- c. Mobil mainan
- d. Stopwatch
- e. Penyangga

G. Sumber Belajar

LKPD fisika berbasi REACT

H. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Pertama (3 x 45 menit)

Sintaks Model REACT	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Alokasi Waktu
Kegiatan pembuka			
	Guru membuka pelajaran dengan salam dan berdoa	Peserta didik menjawab salam dan berdoa	10'
	Guru mengecek kehadiran peserta didik	Peserta didik mengkonfirmasi kehadiran	
	Guru menyiapkan peserta didik secara fisik dan psikis untuk mengikuti proses pembelajaran dengan menyampaikan pokok bahasan hari ini	Peserta didik menyiapkan kondisi psikis dan fisik untuk siap belajar	
	Guru Menyampaikan kompetensi dasar dan tujuan yang ingin dicapai untuk pertemuan hari ini	Peserta didik menyimak informasi guru mengenai kompetensi yang akan dicapai dan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari	
	Guru menyampaikan rencana kegiatan yang akan dilakukan oleh peserta didik	Peserta didik menyimak informasi guru mengenai rencana	

Sintaks Model REACT	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Alokasi Waktu
		kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan	
Kegiatan Inti			
	Guru membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok	Peserta didik duduk secara berkelompok	115'
	Guru membagikan LKPD kepada masing-masing kelompok	Peserta didik menerima LKPD yang dibagikan guru	
Relating	Guru mengajak peserta didik untuk mengamati peristiwa yang berkaitan dengan konsep usaha dalam kehidupan sehari-hari yang tertulis pada LKPD	Peserta didik mengamati gambar dan peristiwa yang disajikan dalam LKPD	
	Guru membimbing peserta didik menghubungkan peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari dengan konsep usaha	Peserta didik menghubungkan peristiwa yang disajikan dalam LKPD dengan konsep usaha	

Sintaks Model REACT	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Alokasi Waktu
	Guru menggali pemahaman peserta didik mengenai pengertian usaha	Peserta didik mendefinisikan pengertian usaha	
<i>Experiencing</i>	Guru meminta peserta didik untuk merangkai alat yang telah disiapkan bersama dengan kelompoknya	Peserta didik merangkai alat yang telah disiapkan bersama dengan kelompoknya	
	Guru mengajak peserta didik untuk melakukan percobaan tentang konsep usaha	Peserta didik melakukan percobaan tentang konsep usaha sesuai dengan langkah dan skema alat yang ada pada LKPD	
<i>Cooperating</i>	Guru meminta peserta didik mendiskusikan hasil percobaan dan pertanyaan yang ada di LKPD	Peserta didik mendiskusikan hasil percobaan bersama dengan teman sekelompoknya	
		Peserta didik mendiskusikan pertanyaan yang ada pada LKPD 01	
<i>Applying</i>	Guru mengarahkan peserta didik untuk	Peserta didik menggunakan konsep	

Sintaks Model REACT	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Alokasi Waktu
	menggunakan konsep yang telah diketahui untuk menyelesaikan masalah sederhana yang ada dalam LKPD	yang telah diketahui untuk menyelesaikan masalah yang ada dalam LKPD	
	Guru membahas lebih rinci mengenai konsep usaha	Peserta didik memperhatikan penjelasan guru	
<i>Transfering</i>	Guru membimbing peserta didik dalam penggunaan konsep usaha dalam bentuk penyelesaian masalah dan soal	Peserta didik menyelesaikan permasalahan dalam bentuk soal menggunakan konsep usaha bersama dengan kelompoknya	
	Guru memberi kesempatan pada salah satu kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi	Peserta didik menyampaikan hasil diskusi	
	Guru memberi kesempatan kepada kelompok lain untuk menanggapi	Peserta didik lain menanggapi hasil yang disampaikan.	
Kegiatan Penutup			

Sintaks Model REACT	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Alokasi Waktu
	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari hari ini	Peserta didik menyimpulkan materi yang telah dipelajari hari ini	10'
	Guru menanyakan kepada peserta didik apakah masih ada yang belum dipahami.	Peserta didik bertanya kepada guru jika terdapat materi yang belum dipahami	
	Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam	Peserta didik menjawab salam yang disampaikan guru	

Pertemuan 2 (3x45 menit)

Sintaks Model REACT	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Alokasi Waktu
Kegiatan pembuka			
	Guru membuka pelajaran dengan salam dan berdoa	Peserta didik menjawab salam dan berdoa	10'
	Guru mengecek kehadiran peserta didik	Peserta didik mengkonfirmasi kehadiran	

Sintaks Model REACT	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Alokasi Waktu
	Guru menyiapkan peserta didik secara fisik dan psikis untuk mengikuti proses pembelajaran dengan menyampaikan pokok bahasan hari ini	Peserta didik menyiapkan kondisi psikis dan fisik untuk siap belajar	
	Guru Menyampaikan kompetensi dasar dan tujuan yang ingin dicapai untuk pertemuan hari ini	Peserta didik menyimak informasi guru mengenai kompetensi yang akan dicapai dan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari	
	Guru menyampaikan rencana kegiatan yang akan dilakukan oleh peserta didik	Peserta didik menyimak informasi guru mengenai rencana kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan	
Kegiatan Inti			
	Guru membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok	Peserta didik bergabung dengan kelompoknya	115'
	Guru membagikan LKPD kepada masing-masing kelompok	Peserta didik menerima LKPD yang dibagikan guru	

Sintaks Model REACT	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Alokasi Waktu
<i>Relating</i>	Guru mengajak peserta didik untuk mengamati peristiwa yang berkaitan dengan hubungan usaha dan energi dalam kehidupan sehari-hari yang tertulis pada LKPD 02	Peserta didik mengamati gambar dan peristiwa yang disajikan dalam LKPD 02	
	Guru membimbing peserta didik menghubungkan peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari dengan hubungan usaha dan energi	Peserta didik menghubungkan peristiwa yang disajikan dalam LKPD 02 dengan hubungan usaha dan energi	
	Guru menggali pemahaman peserta didik mengenai hubungan usaha dan energi	Peserta didik mendefinisikan hubungan usaha dan energi	
	Guru meminta peserta didik untuk merangkai alat yang telah disiapkan bersama dengan kelompoknya	Peserta didik merangkai alat yang telah disiapkan bersama dengan kelompoknya	

Sintaks Model REACT	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Alokasi Waktu
	disiapkan bersama dengan kelompoknya		
	Guru mengajak peserta didik untuk melakukan percobaan tentang hubungan usaha dan energi	Peserta didik melakukan percobaan tentang hubungan usaha dan energi sesuai dengan langkah dan skema alat yang ada pada LKPD 02	
<i>Cooperating</i>	Guru meminta peserta didik mendiskusikan hasil percobaan dan pertanyaan yang ada di LKPD 02	Peserta didik mendiskusikan hasil percobaan bersama dengan teman sekelompoknya	
		Peserta didik mendiskusikan pertanyaan yang ada pada LKPD 02	
<i>Applying</i>	Guru mengarahkan peserta didik untuk menggunakan konsep yang telah diketahui untuk menyelesaikan masalah sederhana yang ada dalam LKPD 02	Peserta didik menggunakan konsep yang telah diketahui untuk menyelesaikan masalah yang ada dalam LKPD 02	

Sintaks Model REACT	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Alokasi Waktu
	Guru membahas lebih rinci mengenai hubungan usaha dan energi	Peserta didik memperhatikan penjelasan guru	
<i>Transfering</i>	Guru membimbing peserta didik dalam penggunaan konsep hubungan usaha dan energi dalam bentuk penyelesaian masalah dan soal	Peserta didik menyelesaikan permasalahan dalam bentuk soal menggunakan konsep hubungan usaha dan energi bersama dengan kelompoknya	
	Guru memberi kesempatan pada salah satu kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi	Peserta didik menyampaikan hasil diskusi	
	Guru memberi kesempatan kepada kelompok lain untuk menanggapi	Peserta didik lain menanggapi hasil diskusi yang disampaikan.	
Kegiatan Penutup			
	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyimpulkan materi	Peserta didik menyimpulkan materi yang telah dipelajari hari ini	10'

Sintaks Model REACT	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Alokasi Waktu
	yang telah dipelajari hari ini		
	Guru menanyakan kepada peserta didik apakah masih ada yang belum dipahami.	Peserta didik bertanya kepada guru jika terdapat materi yang belum dipahami	
	Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam	Peserta didik menjawab salam yang disampaikan guru	

Pertemuan 3 (3 x 45 menit)

Sintaks Model REACT	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Alokasi Waktu
Kegiatan pembuka			
	Guru membuka pelajaran dengan salam dan berdoa	Peserta didik menjawab salam dan berdoa	10'
	Guru mengecek kehadiran peserta didik	Peserta didik mengkonfirmasi kehadiran	
	Guru menyiapkan peserta didik secara fisik dan psikis untuk mengikuti proses pembelajaran dengan	Peserta didik menyiapkan kondisi psikis dan fisik untuk siap belajar	

Sintaks Model REACT	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Alokasi Waktu
	menyampaikan pokok bahasan hari ini		
	Guru Menyampaikan kompetensi dasar dan tujuan yang ingin dicapai untuk pertemuan hari ini	Peserta didik menyimak informasi guru mengenai kompetensi yang akan dicapai dan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari	
	Guru menyampaikan rencana kegiatan yang akan dilakukan oleh peserta didik	Peserta didik menyimak informasi guru mengenai rencana kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan	
Kegiatan Inti			
	Guru membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok	Peserta didik bergabung dengan kelompoknya	115'
	Guru membagikan LKPD kepada masing-masing kelompok	Peserta didik menerima LKPD yang dibagikan guru	
Relating	Guru mengajak peserta didik untuk mengamati peristiwa yang berkaitan dengan hubungan usaha dan energi dalam	Peserta didik mengamati gambar dan peristiwa yang disajikan dalam LKPD 03	

Sintaks Model REACT	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Alokasi Waktu
	kehidupan sehari-hari yang tertulis pada LKPD 03		
	Guru membimbing peserta didik menghubungkan peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari dengan hukum kekekalan energi mekanik	Peserta didik menghubungkan peristiwa yang disajikan dalam LKPD 03 dengan hukum kekekalan energi mekanik	
	Guru menggali pemahaman peserta didik mengenai hukum kekekalan energi mekanik	Peserta didik mendefinisikan hukum kekekalan energi mekanik	
<i>Experiencing</i>	Guru meminta peserta didik untuk merangkai alat yang telah disiapkan bersama dengan kelompoknya	Peserta didik merangkai alat yang telah disiapkan bersama dengan kelompoknya	
	Guru mengajak peserta didik untuk melakukan percobaan tentang hukum kekekalan energi mekanik sesuai dengan	Peserta didik melakukan percobaan tentang hukum kekekalan energi mekanik sesuai dengan	

Sintaks Model REACT	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Alokasi Waktu
	kekekalan energi mekanik	langkah dan skema alat yang ada pada LKPD 03	
<i>Cooperating</i>	Guru meminta peserta didik mendiskusikan hasil percobaan dan pertanyaan yang ada di LKPD 03	Peserta didik mendiskusikan hasil percobaan bersama dengan teman sekelompoknya	
		Peserta didik mendiskusikan pertanyaan yang ada pada LKPD 03	
<i>Applying</i>	Guru mengarahkan peserta didik untuk menggunakan konsep yang telah diketahui untuk menyelesaikan masalah sederhana yang ada dalam LKPD 03	Peserta didik menggunakan konsep yang telah diketahui untuk menyelesaikan masalah yang ada dalam LKPD 03	
	Guru membahas lebih rinci mengenai hukum kekekalan energi mekanik	Peserta didik memperhatikan penjelasan guru	
<i>Transfering</i>	Guru membimbing peserta didik dalam penggunaan konsep	Peserta didik menyelesaikan permasalahan dalam	

Sintaks Model REACT	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Alokasi Waktu
	hukum kekekalan energi mekanik dalam bentuk penyelesaian masalah dan soal	bentuk soal menggunakan konsep hukum kekekalan energi mekanik bersama dengan kelompoknya	
	Guru memberi kesempatan pada salah satu kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi	Peserta didik menyampaikan hasil diskusi	
	Guru memberi kesempatan kepada kelompok lain untuk menanggapi	Peserta didik lain menanggapi hasil diskusi yang disampaikan.	
Kegiatan Penutup			
	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari hari ini	Peserta didik menyimpulkan materi yang telah dipelajari hari ini	10'
	Guru menanyakan kepada peserta didik apakah masih ada yang belum dipahami.	Peserta didik bertanya kepada guru jika terdapat materi yang belum dipahami	

Sintaks Model REACT	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Alokasi Waktu
	Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam	Peserta didik menjawab salam yang disampaikan guru	

I. Penilaian Hasil Belajar

1. Teknik dan Instrumen Penilaian

Teknik Penilaian	Instrumen Penilaian
Penilaian Pengetahuan	Soal Pretest, Soal Posttest
Penilaian Keterampilan	LKPD berbasis REACT, lembar observasi

2. Instrumen Penilaian

- a. terlampir
- b. terlampir

Guru Mata Pelajaran Fisika

Mengetahui

Yogyakarta, April 2019

Mahasiswa Peneliti,

NIP

DIAN UTAMI

NIM. 15302244002

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Materi	: Usaha dan Energi
Sasaran Program	: Peserta didik kelas X SMAN 1 Seyegan
Judul Penelitian	: Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Relating, Experiencing, Applying, Coopertaing,Transferring (REACT) untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Peserta Didik SMA
Peneliti	: Dian Utami
Observer	:
Tanggal	:
Pertemuan	: 1

Petunjuk :

1. Lembar validasi ini diisi oleh Bapak / Ibu sebagai observer
2. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu Observer
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda checklist (✓) pada kolom skala penilaian, sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu
4. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar atau saran pada kolom yang disediakan

A. LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN RPP

No	Aspek	Indikator	Keterlaksanaan	
			Ya	Tidak
1	Kegiatan Pendahuluan	Guru membuka pelajaran dengan salam dan berdoa		
2		Guru mengecek kehadiran peserta didik		
3		Guru menyiapkan peserta didik secara fisik dan psikis untuk mengikuti proses pembelajaran dengan menyampaikan pokok bahasan hari ini		
4		Guru Menyampaikan kompetensi dasar dan tujuan yang ingin dicapai untuk pertemuan hari ini		
5		Guru menyampaikan rencana kegiatan yang akan dilakukan oleh peserta didik		
6	Kegiatan Inti	Guru membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok		
7		Guru membagikan LKPD kepada masing-masing kelompok		
8		Guru mengajak peserta didik untuk mengamati peristiwa yang berkaitan dengan konsep		

		usaha dalam kehidupan sehari-hari yang tertulis pada LKPD		
9		Guru membimbing peserta didik menghubungkan peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari dengan konsep usaha		
10		Guru menggali pemahaman peserta didik mengenai pengertian usaha		
11		Guru meminta peserta didik untuk merangkai alat yang telah disiapkan bersama dengan kelompoknya		
12		Guru mengajak peserta didik untuk melakukan percobaan tentang konsep usaha		
13		Guru meminta peserta didik mendiskusikan hasil percobaan dan pertanyaan yang ada di LKPD		
14		Guru mengarahkan peserta didik untuk menggunakan konsep yang telah diketahui untuk menyelesaikan masalah sederhana yang ada dalam LKPD		

15		Guru membahas lebih rinci mengenai konsep usaha		
16		Guru membimbing peserta didik dalam penggunaan konsep usaha dalam bentuk penyelesaian masalah dan soal		
17	Kegiatan penutup	Guru memberi kesempatan pada salah satu kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi		
18		Guru memberi kesempatan kepada kelompok lain untuk menanggapi		
19		Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam		

B. KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

.....

C. KESIMPULAN

$$\text{keterlaksanaan RPP} = \frac{(\text{Skor total})}{19} \times 100\%$$

Yogyakarta, April 2019

Observer

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Materi	: Usaha dan Energi
Sasaran Program	: Peserta didik kelas X SMAN 1 Seyegan
Judul Penelitian	: Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Relating, Experiencing, Applying, Coopertaing,Transferring (REACT) untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Peserta Didik SMA
Peneliti	: Dian Utami
Observer	:
Tanggal	:
Pertemuan	: 2

Petunjuk :

5. Lembar validasi ini diisi oleh Bapak / Ibu sebagai observer
6. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu Observer
7. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda checklist (✓) pada kolom skala penilaian, sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu
8. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar atau saran pada kolom yang disediakan

A. LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN RPP

No	Aspek	Indikator	Keterlaksanaan	
			Ya	Tidak
1	Kegiatan Pendahuluan	Guru membuka pelajaran dengan salam dan berdoa		
2		Guru mengecek kehadiran peserta didik		
3		Guru menyiapkan peserta didik secara fisik dan psikis untuk mengikuti proses pembelajaran dengan menyampaikan pokok bahasan hari ini		
4		Guru Menyampaikan kompetensi dasar dan tujuan yang ingin dicapai untuk pertemuan hari ini		
5		Guru menyampaikan rencana kegiatan yang akan dilakukan oleh peserta didik		
6	Kegiatan Inti	Guru membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok		
7		Guru membagikan LKPD kepada masing-masing kelompok		
8		Guru mengajak peserta didik untuk mengamati peristiwa yang berkaitan dengan hubungan usaha dan energi		

		dalam kehidupan sehari-hari yang tertulis pada LKPD 02		
9		Guru membimbing peserta didik menghubungkan peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari dengan hubungan usaha dan energi		
10		Guru menggali pemahaman peserta didik mengenai hubungan usaha dan energi		
11		Guru meminta peserta didik untuk merangkai alat yang telah disiapkan bersama dengan kelompoknya		
12		Guru mengajak peserta didik untuk melakukan percobaan tentang hubungan usaha dan energi		
13		Guru meminta peserta didik mendiskusikan hasil percobaan dan pertanyaan yang ada di LKPD 02		
14		Guru mengarahkan peserta didik untuk menggunakan konsep yang telah diketahui untuk menyelesaikan masalah sederhana yang ada dalam LKPD 02		

15		Guru membahas lebih rinci mengenai hubungan usaha dan energi		
16	Kegiatan penutup	Guru memberi kesempatan pada salah satu kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi		
17		Guru memberi kesempatan kepada kelompok lain untuk menanggapi		
18		Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam		

B. KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

.....

C. KESIMPULAN

$$\text{keterlaksanaan RPP} = \frac{(\text{Skor total})}{18} \times 100\%$$

Yogyakarta, April 2019

Observer

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Materi	: Usaha dan Energi
Sasaran Program	: Peserta didik kelas X SMAN 1 Seyegan
Judul Penelitian	: Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Relating, Experiencing, Applying, Coopertaing,Transferring (REACT) untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Peserta Didik SMA
Peneliti	: Dian Utami
Observer	:
Tanggal	:
Pertemuan	: 3

Petunjuk :

9. Lembar validasi ini diisi oleh Bapak / Ibu sebagai observer
10. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu Observer
11. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda checklist (✓) pada kolom skala penilaian, sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu
12. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar atau saran pada kolom yang disediakan

A. LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN RPP

No	Aspek	Indikator	Keterlaksanaan	
			Ya	Tidak
1	Kegiatan Pendahuluan	Guru membuka pelajaran dengan salam dan berdoa		
2		Guru mengecek kehadiran peserta didik		
3		Guru menyiapkan peserta didik secara fisik dan psikis untuk mengikuti proses pembelajaran dengan menyampaikan pokok bahasan hari ini		
4		Guru Menyampaikan kompetensi dasar dan tujuan yang ingin dicapai untuk pertemuan hari ini		
5		Guru menyampaikan rencana kegiatan yang akan dilakukan oleh peserta didik		
6	Kegiatan Inti	Guru membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok		
7		Guru membagikan LKPD kepada masing-masing kelompok		
8		Guru mengajak peserta didik untuk mengamati peristiwa yang berkaitan dengan hubungan usaha dan energi		

		dalam kehidupan sehari-hari yang tertulis pada LKPD 03		
9		Guru membimbing peserta didik menghubungkan peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari dengan hukum kekekalan energi mekanik		
10		Guru menggali pemahaman peserta didik mengenai hukum kekekalan energi mekanik		
11		Guru meminta peserta didik untuk merangkai alat yang telah disiapkan bersama dengan kelompoknya		
12		Guru mengajak peserta didik untuk melakukan percobaan tentang hukum kekekalan energi mekanik		
13		Guru meminta peserta didik mendiskusikan hasil percobaan dan pertanyaan yang ada di LKPD 03		
14		Guru mengarahkan peserta didik untuk menggunakan konsep yang telah diketahui untuk menyelesaikan masalah		

		sederhana yang ada dalam LKPD 03		
15		Guru membahas lebih rinci mengenai hukum kekekalan energi mekanik		
16	Kegiatan penutup	Guru memberi kesempatan pada salah satu kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi		
17		Guru memberi kesempatan kepada kelompok lain untuk menanggapi		
18		Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam		

B. KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

.....

C. KESIMPULAN

$$\text{keterlaksanaan RPP} = \frac{(\text{Skor total})}{19} \times 100\%$$

Yogyakarta, April 2019

Observer

KISI-KISI SOAL PRETEST

Satuan Pendidikan : SMAN 1 SEYEGAN

Materi Pokok : Usaha dan Energi

Kompetensi Dasar : Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan

energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari

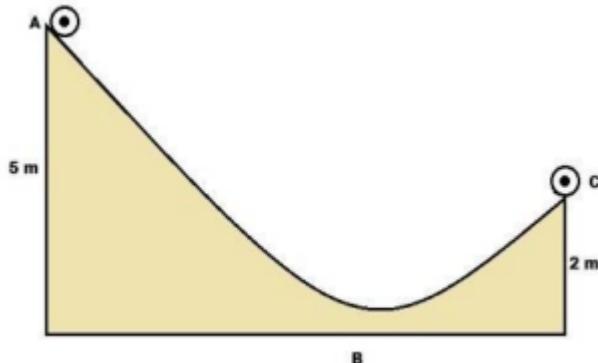
Kelas : X (Sepuluh)

Bentuk Soal : Uraian

Jumlah Soal : 6 soal

INDIKATOR	INDIKATOR SOAL	SOAL	JAWABAN	SKOR	ASPEK KOGNITIF
Menjelaskan konsep usaha dan energi	Diberikan sebuah peristiwa, peserta didik mengidentifikasi usaha pada peristiwa tersebut	Serang pramusaji mengantarkan makanan dengan menggunakan baki. Pramusaji tersebut mengangkat baki dan makanan dengan menggunakan salah satu tangannya. Berat baki dan makanan yang diangkat sebesar 5 N, pramusaji tersebut berjalan dari dapur menuju meja pelanggan sejauh 10m. Analisislah apakah pramusaji tersebut melakukan usaha? Mengapa demikian?	Tidak melakukan usaha atau usahanya adalah 0, meskipun pramusaji dan makanan yang dibawanya berpindah tempat. Hal ini disebabkan karena besar gaya dan perpindahan tidak searah.	5	C2
Menganalisis hubungan antara usaha, gaya dan perpindahan	Peserta didik dapat menghitung besarnya usaha dalam kehidupan sehari-hari	Seorang ibu mendorong kereta bayi dari keadaan diam pada permukaan datar licin dengan gaya sebesar 20 N yang membentuk sudut 60° dengan bidang horizontal. Jika ibu mendorong kereta bayi sejauh 10 m, hitunglah usaha yang dilakukan ibu.	Diketahui : $F = 20 \text{ N}$ $\alpha = 60^\circ$ $s = 10 \text{ m}$ Ditanyakan: $W = ?$ Jawab : $W = F \cos \alpha \times s$ $W = 20 \cos 60 \times 10$ $W = 20 \times \frac{1}{2} \times 10 = 100 \text{ J}$	5	C3
Menggunakan persamaan matematis untuk	Peserta didik dapat menghitung besarnya usaha	Sebuah benda bermassa 2 kg bergerak pada permukaan licin dengan kecepatan 2 m/s. beberapa saat kemudian benda bergerak dengan kecepatan	Diketahui : $m = 2 \text{ kg}$ $v_o = 2 \text{ m/s}$ $v_t = 5 \text{ m/s}$ Ditanyakan :	5	C3

INDIKATOR	INDIKATOR SOAL	SOAL	JAWABAN	SKOR	ASPEK KOGNITIF
menghitung usaha yang berkaitan dengan energi kinetik	yang berkaitan dengan energi kinetik	5 m/s. Berapakah usaha total yang dikerjakan pada benda selama selang waktu tersebut?	$W = ?$ <p>Jawab :</p> $W = \frac{1}{2}m(v_t^2 - v_o^2)$ $W = \frac{1}{2}(2)(5^2 - 2^2)$ $W = 1(25 - 4)$ $W = 21 J$		
Menggunakan persamaan matematis untuk menghitung usaha yang berkaitan dengan energi potensial	Disajikan gambar ilustrasi perpindahan bola, peserta didik dapat menghitung perubahan usaha pada bola berdasarkan energi potensial yang dihasilkan	Bola bermassa 0,5 kg bergerak A ke C melalui lintasan lengkung seperti pada gambar di bawah. Apabila percepatan gravitasi sebesar 10 m/s^2 , maka berapakah usaha yang dilakukan bola dari A ke C ?	<p>Diketahui :</p> $m = 0,5 \text{ kg}$ $h_1 = 5 \text{ m}$ $h_2 = 2 \text{ m}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ <p>Ditanyakan :</p> $W = ?$ <p>Jawab :</p> $W = m g (h_2 - h_1)$ $W = 0,5 \cdot 10 \cdot (2 - 5)$ $W = 5 \cdot -3$ $W = -15 J$	5	C4



INDIKATOR	INDIKATOR SOAL	SOAL	JAWABAN	SKOR	ASPEK KOGNITIF
Menerapkan persamaan matematis energi kinetik dan potensial pada suatu permasalahan dengan menggunakan konsep hukum kekekalan energi mekanik	Peserta didik dapat menghitung besar kecepatan pada ketinggian tertentu dengan menerapkan konsep hukum kekekalan energi mekanik	Seorang atlet loncat indah terjun dari papan luncur setinggi 10 m. Jika massa tubuh atlet 70 kg dan percepatan gravitasi di tempat itu adalah 10 m/s^2 , berapakah besar kecepatannya saat atlet saat berada pada ketinggian 6 m dari permukaan air?	<p>Diketahui :</p> $h_1 = 10 \text{ m}$ $m = 70 \text{ kg}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ $h_2 = 6 \text{ m}$ $v_o = 0$ <p>Ditanyakan</p> $v_t = ?$ <p>Jawab :</p> $EM_1 = EM_2$ $EP_1 + EK_1 = EP_2 + EK_2$ $mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2$ $g h_1 + \frac{1}{2}v_1^2 = g h_2 + \frac{1}{2}v_2^2$ $10.10 + \frac{1}{2}.0^2 = 10.6 + \frac{1}{2}v_2^2$ $100 = 60 + \frac{1}{2}v_2^2$ $100 - 60 = \frac{1}{2}v_2^2$ $\frac{1}{2}v_2^2 = 40$ $v_2^2 = 80$ $v = \sqrt{80} = 4\sqrt{5} \text{ m/s}$	5	C3

INDIKATOR	INDIKATOR SOAL	SOAL	JAWABAN	SKOR	ASPEK KOGNITIF
Mengidentifikasi energi kinetik dan energi potensial dengan menerapkan konsep hukum kekekalan energi mekanik	Peserta didik dapat mengidentifikasi besar masing-masing energi potensial dan kinetik dengan menerapkan konsep hukum kekal energi mekanik	<p>Analisislah nilai masing-masing energi potensial dan energi kinetik pada setiap posisi pada gambar berikut, jika massa benda sebesar 10 kg!</p> <p>EP = <input type="text"/> EK = <input type="text"/> J</p>	<p>Posisi 13 m $Ep = m g h$ $Ep = 10 \cdot 10 \cdot 13$ $Ep = 1300 J$ $Ek = 0$ $EM = Ep + Ek$ $EM = 1300 + 0 = 1300 J$</p> <p>Posisi 2 m $EM = 1300 J$ $Ep = m g h$ $Ep = 10 \cdot 10 \cdot 2 = 200 J$ $EM = EP + EK$ $1300 = 200 + Ek$ $Ek = 1300 - 200 = 900 J$</p> <p>Posisi 6 m $EM = 1300 J$ $Ep = m g h$ $Ep = 10 \cdot 10 \cdot 6 = 600 J$ $EM = EP + EK$ $1300 = 600 + Ek$ $Ek = 1300 - 600 = 700 J$</p> <p>Posisi 0 m $EM = 1300 J$ $Ep = 0 J$ $EM = Ep + Ek$ $1300 = 0 + Ek$ $Ek = 1300 J$</p>	10	C4

Jumlah Skor Maksimal = 35

$$Nilai = \frac{(Skor\ perolehan)}{Jumlah\ Skor\ Maksimal} \times 100$$

KISI-KISI SOAL POSTEST

Satuan Pendidikan : SMAN 1 SEYEGAN

Materi Pokok : Usaha dan Energi

Kompetensi asar : Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan

energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari

Kelas : X (Sepuluh)

Bentuk Soal : Uraian

Jumlah Soal : 6 soal

INDIKATOR	INDIKATOR SOAL	SOAL	JAWABAN	SKOR	ASPEK KOGNITIF
Menjelaskan konsep usaha dan energi	Diberikan sebuah peristiwa, peserta didik mengidentifikasi usaha pada peristiwa tersebut	Seorang anak berjalan dari gerbang sekolah menuju kelas dengan menggendong tas ransel yang memiliki berat 50 N. Jarak gerbang sekolah dan kelas adalah 100 m. Analisislah apakah pramusaji tersebut melakukan usaha? Mengapa demikian?	Tidak melakukan usaha atau usahanya adalah 0, meskipun anak dan tas yang dibawanya berpindah tempat. Hal ini disebabkan karena besar gaya dan perpindahan tidak searah.	5	C2
Menganalisis hubungan antara usaha, gaya dan perpindahan	Peserta didik dapat menghitung besarnya usaha dalam kehidupan sehari-hari	Ibu mendorong kereta bayi dari keadaan diam pada permukaan yang datar licin dengan usaha sebesar 100 J. Jika gaya yang diberikan ibu pada kereta bagi membentuk sudut 60° dengan bidang horizontal dan kereta bayi bergerak sejauh 10 m, hitunglah besar gaya yang dilakukan ibu.	Diketahui : $W = 100 \text{ J}$ $\alpha = 60^\circ$ $s = 10 \text{ m}$ Ditanyakan: $W = ?$ Jawab : $W = F \cos \alpha \times s$ $100 = F \cos 60 \times 10$ $\frac{100}{10} = F \cdot \frac{1}{2}$ $10 = \frac{1}{2} F$ $F = 20 \text{ N}$	5	C3
Menggunakan persamaan matematis	Peserta didik dapat menghitung	Sebuah benda yang massanya 6 kg bergerak dibidang datar licin. Mula-mula benda bergerak dengan kecepatan 3 m/s, setelah benda bergerak	Diketahui : $m = 6 \text{ kg}$ $v_o = 3 \text{ m/s}$ $v_t = 7 \text{ m/s}$	5	C3

INDIKATOR	INDIKATOR SOAL	SOAL	JAWABAN	SKOR	ASPEK KOGNITIF
untuk menghitung usaha yang berkaitan dengan energi kinetik	besarnya usaha yang berkaitan dengan energi kinetik	sejauh 4 m kecepatan benda berubah menjadi 7 m/s. Berdasarkan data tersebut berapakah besar gaya yang bekerja pada benda?	$s = 4m$ Ditanyakan : $F = ?$ Jawab : $W = \frac{1}{2}m(v_t^2 - v_o^2)$ $F \cdot s = \frac{1}{2} m (v_t^2 - v_o^2)$ $F \cdot 4 = \frac{1}{2} (6)(7^2 - 3^2)$ $4F = 3(40)$ $4F = 120$ $F = 30 N$		
Menggunakan persamaan matematis untuk menghitung usaha yang berkaitan dengan energi potensial	Disajikan gambar ilustrasi perpindahan bola, peserta didik dapat menghitung perubahan usaha pada bola berdasarkan energi potensial yang dihasilkan	Bola bermassa 0,5 kg bergerak A ke B melalui lintasan lengkung seperti pada gambar di bawah. Apabila percepatan gravitasi sebesar 10 m/s^2 , maka berapakah usaha yang dilakukan bola dari A ke B jika tinggi B dari dasar adalah 0,5 m?	Diketahui : $m = 0,5 \text{ kg}$ $h_1 = 5 \text{ m}$ $h_2 = 0,5 \text{ m}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ Ditanyakan : $W = ?$ Jawab : $W = m g (h_2 - h_1)$ $W = 0,5 \cdot 10 \cdot (0,5 - 5)$ $W = 5 \cdot -4,5$ $W = -22,5 J$	5	C4

INDIKATOR	INDIKATOR SOAL	SOAL	JAWABAN	SKOR	ASPEK KOGNITIF
		<p>The diagram shows a smooth track starting at point A, which is 5 m above the ground. The track descends to point B, which is at ground level. From point B, the track ascends to point C, which is 2 m above the ground. The entire track is shaded yellow.</p>			
Menerapkan persamaan matematis energi kinetik dan potensial pada suatu permasalahan dengan menggunakan konsep hukum kekekalan	Peserta didik dapat menghitung besar kecepatan pada ketinggian tertentu dengan menerapkan konsep hukum kekekalan energi mekanik	<p>Sebuah peluru dengan massa 200g ditembakkan vertical ke atas dari permukaan tanah dengan kecepatan 60 m/s. hitunglah ketinggian peluru saat kecepatan peluru berubah menjadi 10 m/s !</p>	<p>Diketahui :</p> $h_1 = 0 \text{ m}$ $m = 200 \text{ g} = 0,2 \text{ kg}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ $v_1 = 60 \text{ m/s}$ $v_2 = 10 \text{ m/s}$ <p>Ditanyakan</p> $h_2 = ?$ <p>Jawab :</p> $EM_1 = EM_2$ $EP_1 + EK_1 = EP_2 + EK_2$ $mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2$ $g h_1 + \frac{1}{2}v_1^2 = g h_2 + \frac{1}{2}v_2^2$	5	C3

INDIKATOR	INDIKATOR SOAL	SOAL	JAWABAN	SKOR	ASPEK KOGNITIF
energi mekanik			$10.0 + \frac{1}{2} \cdot 60^2 = 10 \cdot h_2$ $+ \frac{1}{2} \cdot 10^2$ $0 + 1800 = 10 h_2 + 50$ $1800 - 50 = 10 h_2$ $1750 = 10 h_2$ $h_2 = \frac{1750}{10}$ $h_2 = 175 \text{ m}$		
Mengidentifikasi energi kinetik dan energi potensial dengan menerapkan konsep hukum kekekalan energi mekanik	Peserta didik dapat mengidentifikasi besar masing-masing energi potensial dan kinetik dengan menerapkan konsep hukum kekekalan energi mekanik	<p>Analisislah nilai masing-masing energi potensial dan energi kinetik pada setiap posisi pada gambar berikut, jika massa benda sebesar 1 kg!</p>	<p>Posisi A</p> $Ep = m g h$ $Ep = 1 \cdot 10 \cdot 10$ $Ep = 100 \text{ J}$ $Ek = \frac{1}{2} mv^2$ $Ek = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot (2^2)$ $Ek = 2 \text{ J}$ $EM = Ep + Ek$ $EM = 100 + 2 = 102 \text{ J}$ <p>Posisi B</p> $EM = 102 \text{ J}$ $Ep = 0 \text{ J}$ $EM = Ep + Ek$ $102 = 0 + Ek$ $Ek = 102 \text{ J}$ <p>Posisi C</p>	10	C4

INDIKATOR	INDIKATOR SOAL	SOAL	JAWABAN	SKOR	ASPEK KOGNITIF
			$EM = 102 \text{ J}$ $Ep = m g h$ $Ep = 1 \cdot 10 \cdot 3 = 30 \text{ J}$ $EM = EP + EK$ $102 = 30 + Ek$ $Ek = 102 - 30 = 72 \text{ J}$ <p>Posisi D</p> $EM = 102 \text{ J}$ $Ek = 0$ $EM = Ep + Ek$ $102 = Ep + 0$ $Ep = 102 \text{ J}$		

Jumlah Skor Maksimal = 35

$$\boxed{Nilai = \frac{(Skor perolehan)}{Jumlah skor maksimal} \times 100}$$

SOAL PRETEST

USAHA DAN ENERGI

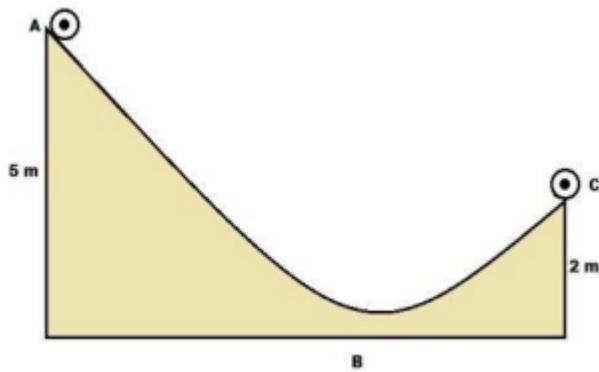
Mata Pelajaran : Fisika

Waktu : 45 menit

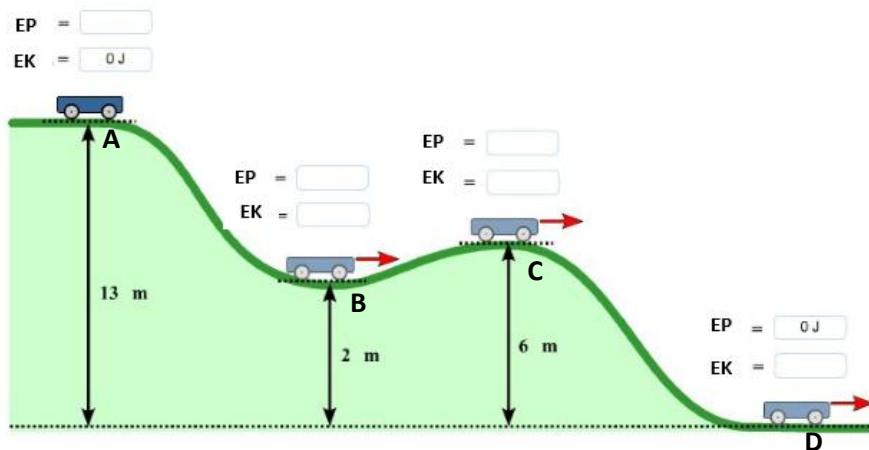
Kelas : X MIPA

Kerjakan soal berikut pada lembar jawab yang disediakan dengan benar!

1. Seorang pramusaji mengantarkan makanan dengan menggunakan baki. Pramusaji tersebut mengangkat baki dan makanan dengan menggunakan salah satu tangannya. Berat baki dan makanan yang diangkat sebesar 5 N, pramusaji tersebut berjalan dari dapur menuju meja pelanggan sejauh 10 m. Analisislah apakah pramusaji tersebut melakukan usaha? Mengapa demikian?
2. Seorang ibu mendorong kereta bayi dari keadaan diam pada permukaan datar licin dengan gaya sebesar 20 N yang membentuk sudut 60° dengan bidang horizontal. Jika ibu mendorong kereta bayi sejauh 10 m, hitunglah usaha yang dilakukan ibu!
3. Sebuah benda bermassa 2 kg bergerak pada permukaan licin dengan kecepatan 2 m/s. beberapa saat kemudian benda bergerak dengan kecepatan 5 m/s. Berapakah usaha total yang dikerjakan pada benda selama selang waktu tersebut?
4. Bola bermassa 0,5 kg bergerak A ke C melalui lintasan lengkung seperti pada gambar di bawah. Apabila percepatan gravitasi sebesar 10 m/s^2 , maka berapakah usaha yang dilakukan bola dari A ke C?



5. Seorang atlet loncat indah terjun dari papan luncur setinggi 10 m. Jika massa tubuh atlet 70 kg dan percepatan gravitasi di tempat itu adalah 10 m/s^2 , berapakah besar kecepatannya saat atlet berada pada ketinggian 6 m dari permukaan air?
6. Analisislah nilai masing-masing energi potensial dan energi kinetik pada setiap posisi pada gambar berikut, jika massa benda sebesar 10 kg!

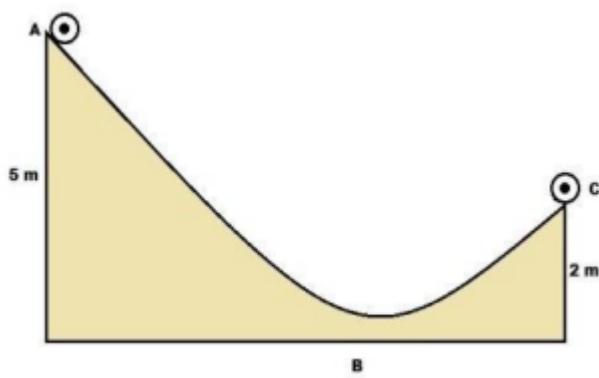


SOAL POSTEST
USAHA DAN ENERGI

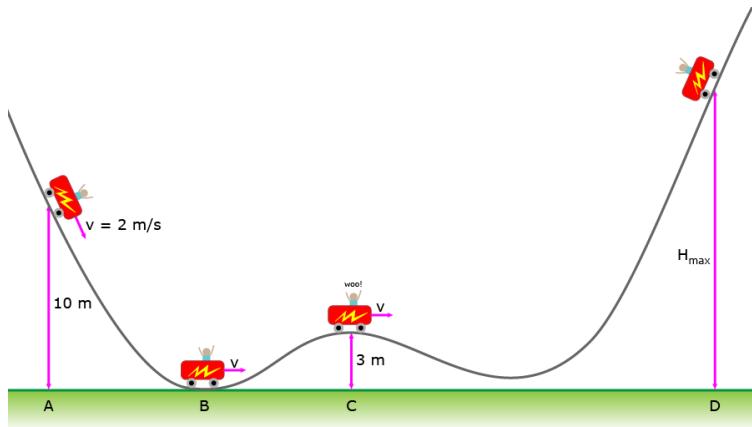
Mata Pelajaran : Fisika
Waktu : 45 menit
Kelas : X MIPA

Kerjakan soal berikut pada lembar jawab yang disediakan dengan benar!

1. Seorang anak berjalan dari gerbang sekolah menuju kelas dengan menggendong tas ransel yang memiliki berat 50 N. Jarak gerbang sekolah dan kelas adalah 100 m. Analisislah apakah anak tersebut tersebut melakukan usaha? Mengapa demikian?
2. Ibu mendorong kereta bayi dari keadaan diam pada permukaan yang datar licin dengan usaha sebesar 100 J. Jika gaya yang diberikan ibu pada kereta bagi membentuk sudut 60° dengan bidang horizontal dan kereta bayi bergerak sejauh 10 m, hitunglah besar gaya yang dilakukan ibu!
3. Sebuah benda yang massanya 6 kg bergerak di bidang datar licin. Mula-mula benda bergerak dengan kecepatan 3 m/s, setelah benda bergerak sejauh 4 m kecepatan benda berubah menjadi 7 m/s. Berdasarkan data tersebut berapakah besar gaya yang bekerja pada benda?
4. Bola bermassa 0,5 kg bergerak A ke B melalui lintasan seperti pada gambar di bawah. Apabila percepatan gravitasi sebesar 10 m/s^2 , maka berapakah usaha yang dilakukan bola dari A ke B jika tinggi B dari dasar adalah 0,5 m?



5. Sebuah peluru dengan massa 200 g ditembakkan vertikal ke atas dari permukaan tanah dengan kecepatan 60 m/s. Hitunglah ketinggian peluru saat kecepatan peluru berubah menjadi 10 m/s!
6. Analisislah nilai masing-masing energi potensial dan energi kinetik pada setiap posisi pada gambar berikut, jika massa benda sebesar 1 kg!



**PETUNJUK PENILAIAN LEMBAR OBSERVASI
KETERAMPILAN PROSES SAINS**

- 1.** Tuliskan nomor presensi peserta didik pada kolom “Nomor Absen”
- 2.** Tuliskan besar skor yang didapatkan oleh masing-masing peserta didik.
- 3.** Kriteria penilaian:
 - Skor 4 apabila terdapat 4 indikator yang muncul
 - Skor 3 apabila terdapat 3 indikator yang muncul
 - Skor 2 apabila terdapat 2 indikator yang muncul
 - Skor 1 apabila terdapat 1 indikator yang muncul

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS

Eksperimen : 1

Kelompok : 1

No Absen	Aspek yang Dinilai						Jumlah
	Mengamati	Melakukan Eksperimen	Mengklarifikasi Data Ke dalam Tabel	Interpretasi Data	Menyimpulkan	Mengkomunikasikan	

Kelompok : 2

No Absen	Aspek yang Dinilai						Jumlah
	Mengamati	Melakukan Eksperimen	Mengklarifikasi Data Ke dalam Tabel	Interpretasi Data	Menyimpulkan	Mengkomunikasikan	

Kelompok : 3

No Absen	Aspek yang Dinilai						Jumlah
	Mengamati	Melakukan Eksperimen	Mengklarifikasi Data Ke dalam Tabel	Interpretasi Data	Menyimpulkan	Mengkomunikasikan	

Kelompok : 4

No Absen	Aspek yang Dinilai						Jumlah
	Mengamati	Melakukan Eksperimen	Mengklarifikasi Data Ke dalam Tabel	Interpretasi Data	Menyimpulkan	Mengkomunikasikan	

Kelompok : 5

No Absen	Aspek yang Dinilai						Jumlah
	Mengamati	Melakukan Eksperimen	Mengklarifikasi Data Ke dalam Tabel	Interpretasi Data	Menyimpulkan	Mengkomunikasikan	

Kelompok : 6

No Absen	Aspek yang Dinilai						Jumlah
	Mengamati	Melakukan Eksperimen	Mengklarifikasi Data Ke dalam Tabel	Interpretasi Data	Menyimpulkan	Mengkomunikasikan	

Kelompok : 7

No Absen	Aspek yang Dinilai						Jumlah
	Mengamati	Melakukan Eksperimen	Mengklarifikasi Data Ke dalam Tabel	Interpretasi Data	Menyimpulkan	Mengkomunikasikan	

Kelompok : 8

No Absen	Aspek yang Dinilai						Jumlah
	Mengamati	Melakukan Eksperimen	Mengklarifikasi Data Ke dalam Tabel	Interpretasi Data	Menyimpulkan	Mengkomunikasikan	

Seyegan, April 2019

Observer

()

LEMBAR ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS *RELATING, EXPERIENCING, APPLYING, COOPERATING, TRANSFERRING (REACT)*

Mata Pelajaran : Fisika

Penyusun : Dian Utami

Materi Pokok : Usaha dan Energi

Nama Peserta Didik :

Sasaran Program :

Hari, tanggal :

A. Petunjuk Pengisian oleh peserta didik

1. Lembar angket respon peserta didik ini diisi oleh peserta didik
2. Lembar angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat anda terhadap lembar kerja peserta didik yang dikembangkan sebagai pertimbangan perbaikan lembar kerja peserta didik yang sedang dikembangkan.
3. Penilaian dilakukan dengan cara memberikan tanda check list (✓) pada kolom yang sesuai.
4. Kriteria penilaian adalah sebagai berikut
 - 4 = Sangat setuju
 - 3 = Setuju
 - 2 = Kurang Setuju
 - 1 = Tidak Setuju
5. Kritik dan saran mohon dituliskan pada lembar yang sudah tersedia.

Atas ketersediaan anda untuk mengisi lembar angket respon ini, diucapkan terima kasih.

B. Pernyataan Angket

No	Butir Pernyataan	Nilai			
		4	3	2	1
1.	Menurut saya, materi yang disajikan dalam LKPD sesuai dengan kompetensi inti				
2.	Menurut saya, materi yang disajikan dalam LKPD sesuai dengan kompetensi dasar.				
3.	Ilustrasi yang disajikan dalam LKPD mampu membuat saya memahami materi usaha dan energi				
4.	Uraian materi yang disampaikan dalam LKPD sudah jelas.				
5.	Menurut saya, LKPD ini membuat saya memahami materi usaha dan energi				
6.	Saya senang dan tertarik dalam pembelajaran usaha dan energi dengan LKPD ini.				
7.	LKPD ini mendorong saya untuk belajar secara berkelompok dan bekerja sama				
8.	Menurut saya, LKPD ini membantu saya menghubungkan konsep yang saya pelajari dengan peristiwa sehari-hari				
9.	Menurut saya kalimat yang digunakan dalam LKPD ini sederhana, lugas, dan mudah dipahamai				
10.	Menurut saya kalimat yang digunakan dalam LKPD ini tidak menimbulkan makna ganda				
11.	Menurut saya, cover LKPD sudah menggambarkan materi yang akan dipelajari.				
12.	Menurut saya, penggunaan huruf dan ukuran tepat dan mudah dibaca.				
13.	Menurut saya, penataan garis, bentuk, tulisan, dan gambar sudah seimbang.				
14.	Secara umum LKPD yang digunakan untuk pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan proses sains dalam pembelajaran dan hasil belajar saya				

Saran dan Kritik saya terhadap LKPD ini :

Responden

(.....)

LEMBAR VALIDASI LKPD

AHLI MEDIA

Materi	: Usaha dan Energi
Sasaran Program	: Peserta didik kelas X SMAN 1 Seyegan
Judul Penelitian	: Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring (REACT) untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Peserta Didik SMA
Peneliti	: Dian Utami
Validator	: Dr. Sukardyono, M.si
Tanggal	:

Petunjuk :

1. Lembar validasi ini diisi oleh Bapak dan Ibu sebagai ahli media
2. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengukur valid atau tidaknya media pembelajaran berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis REACT pada materi pokok Usaha dan Energi
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda checklist (✓) pada kolom skala penilaian, dengan kriteria
5 = Sangat Baik; 4 = Baik; 3 = Cukup Baik
2 = Kurang Baik 1 = Tidak Baik
4. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar atau saran pada kolom yang disediakan

A. Aspek Penilaian

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor					keterangan
		5	4	3	2	1	
Kualitas Materi							
Kesesuaian isi/materi dengan KI dan KD	1. Kelengkapan materi	✓					
	2. Keluasan materi	✓					
	3. Kesesuaian indikator	✓					
Keakuratan materi	4. Kebenaran dan ketepatan konsep/materi	✓					
	5. Keakuratan istilah	✓					
	6. Keakuratan notasi/simbol	✓					
Keruntutan penyajian materi	7. Ksistematisan urutan materi	✓					
	8. Keruntutan sajian konsep	✓					
	9. Pemfasilitasan peserta didik untuk belajar mandiri dan kelompok	✓					
Aspek Didaktik							
Memperhatikan kemampuan peserta didik	10. Kesesuaian dengan kemampuan peserta didik yang berbeda-beda		✓				
Pelibatan peserta didik	11. Pelibatan peserta didik untuk aktif	✓					

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor					keterangan
		5	4	3	2	1	
	dalam proses pembelajaran						
	12. Pemfasilitasan terjadinya interaksi antar peserta didik, peserta didik dan guru	✓					
Aspek Konstruktif							
Ketepatan penggunaan bahasa dan kalimat	13. Penggunaan bahasa yang komunikatif sesuai dengan tingkat kedewasaan peserta didik SMA/MA	✓					
Memperhatikan pemilihan pertanyaan dan sumber belajar	14. Kesesuaian pertanyaan yang digunakan dengan tingkat kemampuan peserta didik	✓					
	15. Kecukupan tempat yang disediakan untuk jawaban peserta didik	✓					
	16. Kesesuaian sumber dengan kemampuan	✓					

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor					keterangan
		5	4	3	2	1	
	dan keterbatasan peserta didik						
Memiliki tujuan, manfaat dan identitas	17. Kejelasan tujuan dan manfaat pembelajaran	✓					
Aspek Teknis							
Ukuran LKPD	18. Kesesuaian ukuran LKPD dengan standar ISO	✓					
Desain kulit LKPD (cover)	19. Keharmonisan penampilan unsur tata letak pada kulit muka, belakang, dan punggung	✓					
	20. Keberadaan pusat pandangan (center point) yang baik	✓					
	21. Kesesuaian ilustrasi kulit LKPD dengan isi/materi ajar	✓					
Desain isi LKPD	22. Kekonsistensi penempatan unsur tata letak	✓					
	23. Keharmonisan unsur tata letak	✓					

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor					keterangan
		5	4	3	2	1	
	24. Penggunaan kombinasi jenis huruf yang tidak terlalu banyak	✓					
	25. Penggunaan variasi huruf (bold,italic,all caption, smaal caption) yang tidak berlebihan	✓					
	26. Kenormalan spasi antar huruf dan baris	✓					
	27. Kemudahan topografi isi LKPD untuk dipahami	✓					
	28. Kejelasan dan keberfungsiannya gambar terhadap konsep		✓				
	29. Penggunaan bingkai untuk membedakan pertanyaan dan jawaban	✓					
Tampilan LKPD	30. Kemenarikan penampilan LKPD	✓					

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor					keterangan
		5	4	3	2	1	
	31. Kejelasan ilustrasi, grafik, gambar, atau tulisan	✓					

B. Kritik dan Saran

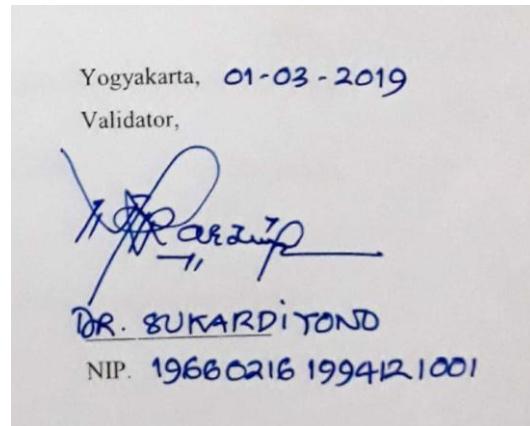
Saran revisi sesuai catatan pada draft LKPD

C. Kesimpulan

Lembar Kerja Peserta Didik berbasis REACT (*Relating, Eksperiencing, Applying, Cooperating, Transfeing*) pada Materi pokok Usaha dan Energi ini dinyatakan*) :

1. Layak diproduksi tanpa revisi
2. Layak diproduksi dengan revisi
3. Tidak layak diproduksi

*) lingkari salah satu



LEMBAR VALIDASI LKPD

AHLI MEDIA

Materi	: Usaha dan Energi
Sasaran Program	: Peserta didik kelas X SMAN 1 Seyegan
Judul Penelitian	: Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring (REACT) untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Peserta Didik SMA
Peneliti	: Dian Utami
Validator	: Siti Nurhidayati, S.Pd.
Tanggal	: 14 Maret 2019

Petunjuk :

5. Lembar validasi ini diisi oleh Bapak dan Ibu sebagai ahli media
6. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengukur valid atau tidaknya media pembelajaran berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis REACT pada materi pokok Usaha dan Energi
7. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda checklist (✓) pada kolom skala penilaian, dengan kriteria
5 = Sangat Baik; 4 = Baik; 3 = Cukup Baik
2 = Kurang Baik 1 = Tidak Baik
8. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar atau saran pada kolom yang disediakan

A. Aspek Penilaian

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor					keterangan
		5	4	3	2	1	
Kualitas Materi							
Kesesuaian isi/materi dengan KI dan KD	1. Kelengkapan materi		✓				
	2. Keluasan materi			✓			
	3. Kesesuaian indikator		✓				
Keakuratan materi	4. Kebenaran dan ketepatan konsep/materi			✓			
	5. Keakuratan istilah		✓				
	6. Keakuratan notasi/simbol		✓				
Keruntutan penyajian materi	7. Ksistematisan urutan materi		✓				
	8. Keruntutan sajian konsep		✓				
	9. Pemfasilitasan peserta didik untuk belajar mandiri dan kelompok		✓				
Aspek Didaktik							
Memperhatikan kemampuan peserta didik	10. Kesesuaian dengan kemampuan peserta didik yang berbeda-beda		✓				
Pelibatan peserta didik	11. Pelibatan peserta didik untuk aktif		✓				

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor					keterangan
		5	4	3	2	1	
	dalam proses pembelajaran						
	12. Pemfasilitasan terjadinya interaksi antar peserta didik, peserta didik dan guru		✓				
Aspek Konstruktif							
Ketepatan penggunaan bahasa dan kalimat	13. Penggunaan bahasa yang komunikatif sesuai dengan tingkat kedewasaan peserta didik SMA/MA		✓				
Memperhatikan pemilihan pertanyaan dan sumber belajar	14. Kesesuaian pertanyaan yang digunakan dengan tingkat kemampuan peserta didik		✓				
	15. Kecukupan tempat yang disediakan untuk jawaban peserta didik			✓			
	16. Kesesuaian sumber dengan kemampuan				✓		

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor					keterangan
		5	4	3	2	1	
	dan keterbatasan peserta didik						
Memiliki tujuan, manfaat dan identitas	17. Kejelasan tujuan dan manfaat pembelajaran		✓				
Aspek Teknis							
Ukuran LKPD	18. Kesesuaian ukuran LKPD dengan standar ISO		✓				
Desain kulit LKPD (cover)	19. Keharmonisan penampilan unsur tata letak pada kulit muka, belakang, dan punggung		✓				
	20. Keberadaan pusat pandangan (center point) yang baik		✓				
	21. Kesesuaian ilustrasi kulit LKPD dengan isi/materi ajar		✓				
Desain isi LKPD	22. Kekonsistensi penempatan unsur tata letak		✓				
	23. Keharmonisan unsur tata letak		✓				

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor					keterangan
		5	4	3	2	1	
	24. Penggunaan kombinasi jenis huruf yang tidak terlalu banyak		✓				
	25. Penggunaan variasi huruf (bold,italic,all caption, smaal caption) yang tidak berlebihan		✓				
	26. Kenormalan spasi antar huruf dan baris		✓				
	27. Kemudahan topografi isi LKPD untuk dipahami		✓				
	28. Kejelasan dan keberfungsiannya gambar terhadap konsep		✓				
	29. Penggunaan bingkai untuk membedakan pertanyaan dan jawaban		✓				
Tampilan LKPD	30. Kemenarikan penampilan LKPD		✓				

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor					keterangan
		5	4	3	2	1	
	31. Kejelasan ilustrasi, grafik, gambar, atau tulisan		✓				

B. Kritik dan Saran

Contoh mengenai kardus yang dipindahkan ke gudang, sebaiknya tidak diberikan diawal, agar anak tidak bingung

C. Kesimpulan

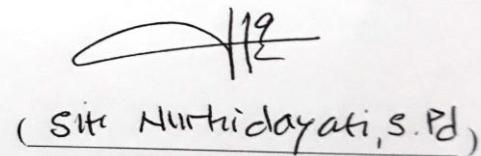
Lembar Kerja Peserta Didik berbasis REACT (*Relating, Eksperiencing, Applying, Cooperating, Transfeing*) pada Materi pokok Usaha dan Energi ini dinyatakan*) :

1. Layak diproduksi tanpa revisi
2. Layak diproduksi dengan revisi
3. Tidak layak diproduksi

*) lingkari salah satu

Yogyakarta, Maret 2019

Validator



(Siti Nurtidayati, S.Pd.)

LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran : FISIKA
Kelas/Semester : X/Genap
Validator : Dr. Sukardiyono,M.Si.
Tanggal : _____

I. Petunjuk

Mohon untuk memberi tanda ✓ (*checklist*) pada kolom yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.

II. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

No	Aspek yang Dinilai						Komentar
		5	4	3	2	1	
A.	Identitas RPP						
1.	Format penulisan identitas RPP (satuan pendidikan, mata pelajaran , kelas, semester, materi pokok, alokasi waktu)	✓					
B.	Perumusan KD dan Indikator						
1.	Kejelasan kompetensi Dasar	✓					
2.	Penggunaan kata kerja operasional pada indikator		✓				
C.	Perumusan Tujuan Pembelajaran						
1.	Kesesuaian kompetensi dasar dengan tujuan pembelajaran	✓					
D.	Pemilihan Materi Ajar						
1.	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik		✓				
2.	Kesesuaian dengan alokasi waktu	✓					
E.	Pemilihan Metode Pembelajaran						

1.	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik		✓				
2.	Kesesuaian urutan kegiatan pembelajaran fisika berbasis REACT	✓					
3.	Kesesuaian urutan kegiatan guru dan peserta didik untuk setiap tahap pembelajaran dengan aktivitas pembelajaran berbasis REACT	✓					
F.	Kegiatan Pembelajaran						
1.	Kejelasan tahapan pembelajaran (tahap pendahuluan, inti, penutup)	✓					
2.	Penggunaan sintaks pembelajaran sesuai model pembelajaran berbasis REACT	✓					
3.	Penyediaan alokasi waktu dalam masing-masing kegiatan	✓					
4.	Kesesuaian isi kegiatan pembelajaran dengan tujuan pembelajaran	✓					
G.	Aspek Penilaian						
1.	Kesesuaian penilaian kognitif dengan instrument yang digunakan	✓					
2.	Kesesuaian penilaian keterampilan dengan instrument yang digunakan	✓					
H	Media, Alat dan Sumber Belajar						
1.	Kesesuaian media yang digunakan dengan materi ajar	✓					
2.	Kesesuaian alat dan bahan yang digunakan dengan materi ajar	✓					
3	Pemilihan buku sumber sesuai dengan kurikulum dan materi	✓					
I	Penggunaan Bahasa						
1.	Penggunaan kata-kata baku dalam perangkat pembelajaran	✓					

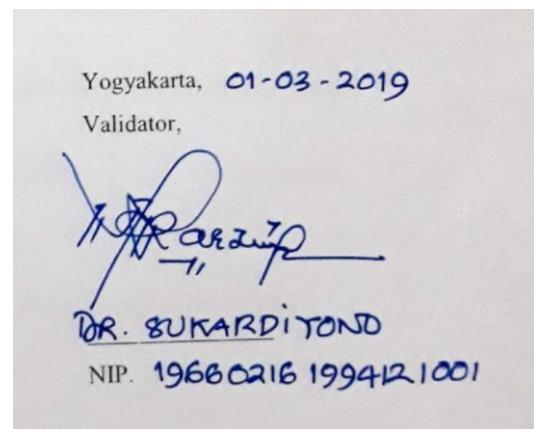
2.	Penggunaan kata-kata yang jelas dan mudah dipahami	✓					
----	--	---	--	--	--	--	--

Komentar dan Saran

Saran-saran :	Keterangan :
	<ul style="list-style-type: none"> A. RPP dapat digunakan B. RPP dapat digunakan dengan revisi kecil C. RPP dapat digunakan dengan revisi besar D. RPP tidak dapat digunakan

III. Kriteria Penilaian

5. Sangat Baik (sesuai, jelas, tepat guna , operasional)
4. Baik (Sesuai, kurang jelas, tepat guna, operasional)
3. Cukup (Sesuai, kurang jelas, tepat guna, kurang operasional)
2. Kurang baik (Sesuai, kurang jelas, tidak tepat guna, kurang operasional)
1. Tidak baik (Kurang sesuai, tidak jelas, tidak tepat guna, tidak operasional)



LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran : FISIKA
Kelas/Semester : X/Genap
Validator : Siti Nurhidayati, S.Pd.
Tanggal : 14 Maret 2019

I. Petunjuk

Mohon untuk memberi tanda ✓ (*checklist*) pada kolom yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.

II. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

No	Aspek yang Dinilai						Komentar
		5	4	3	2	1	
A.	Identitas RPP						
1.	Format penulisan identitas RPP (satuan pendidikan, mata pelajaran , kelas, semester, materi pokok, alokasi waktu)		✓				
B.	Perumusan KD dan Indikator						
1.	Kejelasan kompetensi Dasar		✓				
2.	Penggunaan kata kerja operasional pada indikator		✓				
C.	Perumusan Tujuan Pembelajaran						
1.	Kesesuaian kompetensi dasar dengan tujuan pembelajaran		✓				
D.	Pemilihan Materi Ajar						
1.	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik		✓				
2.	Kesesuaian dengan alokasi waktu		✓				
E.	Pemilihan Metode Pembelajaran						

1.	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik		✓				
2.	Kesesuaian urutan kegiatan pembelajaran fisika berbasis REACT		✓				
3.	Kesesuaian urutan kegiatan guru dan peserta didik untuk setiap tahap pembelajaran dengan aktivitas pembelajaran berbasis REACT		✓				
F.	Kegiatan Pembelajaran						
1.	Kejelasan tahapan pembelajaran (tahap pendahuluan, inti, penutup)		✓				
2.	Penggunaan sintaks pembelajaran sesuai model pembelajaran berbasis REACT		✓				
3.	Penyediaan alokasi waktu dalam masing-masing kegiatan		✓				
4.	Kesesuaian isi kegiatan pembelajaran dengan tujuan pembelajaran		✓				
G.	Aspek Penilaian						
1.	Kesesuaian penilaian kognitif dengan instrument yang digunakan		✓				
2.	Kesesuaian penilaian keterampilan dengan instrument yang digunakan		✓				
H	Media, Alat dan Sumber Belajar						
1.	Kesesuaian media yang digunakan dengan materi ajar		✓				
2.	Kesesuaian alat dan bahan yang digunakan dengan materi ajar		✓				
3	Pemilihan buku sumber sesuai dengan kurikulum dan materi		✓				
I	Penggunaan Bahasa						
1.	Penggunaan kata-kata baku dalam perangkat pembelajaran		✓				

2.	Penggunaan kata-kata yang jelas dan mudah dipahami	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
----	--	-------------------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Komentar dan Saran

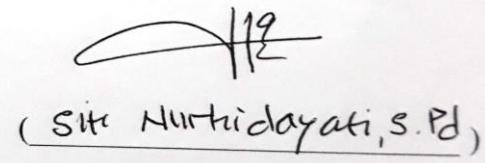
Saran-saran :	Keterangan :
	<ul style="list-style-type: none"> E. RPP dapat digunakan F. RPP dapat digunakan dengan revisi kecil G. RPP dapat digunakan dengan revisi besar H. RPP tidak dapat digunakan

III. Kriteria Penilaian

5. Sangat Baik (sesuai, jelas, tepat guna , operasional)
4. Baik (Sesuai, kurang jelas, tepat guna, operasional)
3. Cukup (Sesuai, kurang jelas, tepat guna, kurang operasional)
2. Kurang baik (Sesuai, kurang jelas, tidak tepat guna, kurang operasional)
1. Tidak baik (Kurang sesuai, tidak jelas, tidak tepat guna, tidak operasional)

Yogyakarta, Maret 2019

Validator



(Siti Nurtidayati, S.Pd,)

LEMBAR VALIDASI

KISI-KISI SOAL PRETEST-POSTEST

Materi	: Usaha dan Energi
Sasaran Program	: Peserta didik kelas X SMAN 1 Seyegan
Judul Penelitian	: Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Relating, Experiencing, Applying, Coopertaing,Transferring (REACT) untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Peserta Didik SMA
Peneliti	: Dian Utami
Validator	: Dr. Sukardiyono, M.Si.
Tanggal	:

Petunjuk :

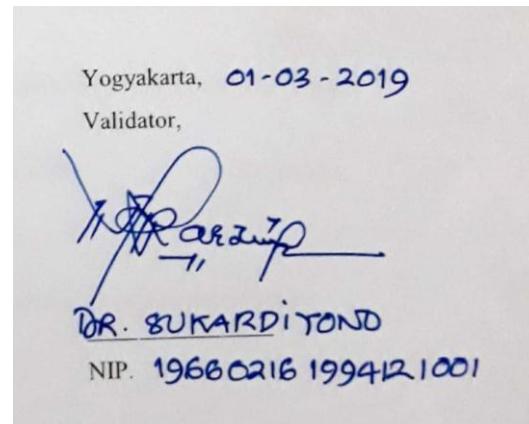
1. Lembar validasi ini diisi oleh Bapak dan Ibu sebagai ahli media
2. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengukur valid atau tidaknya media pembelajaran berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis REACT pada materi pokok Usaha dan Energi
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda checklist (✓) pada kolom skala penilaian, dengan kriteria
5 = Sangat Baik; 4 = Baik; 3 = Cukup Baik
2 = Kurang Baik 1 = Tidak Baik
4. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar atau saran pada kolom yang disediakan

A. Lembar Validasi Kisi-kisi Soal Pretest – Posttest

No	Kriteria	Skor					Komentar/ Saran
		5	4	3	2	1	
1.	Indikator yang digunakan sesuai dengan KD	✓					
2.	Soal merepresentasikan seluruh indikator yang ada	✓					
3.	Menggunakan kata-kata baku	✓					
4.	Paket soal sesuai dengan taksonomi Bloom	✓					
5.	Terdapat metode perhitungan nilai	✓					
6.	Terdapat kunci jawaban soal	✓					

B. Komentar Umum dan Saran Perbaikan

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



LEMBAR VALIDASI

KISI-KISI SOAL PRETEST-POSTEST

Materi	: Usaha dan Energi
Sasaran Program	: Peserta didik kelas X SMAN 1 Seyegan
Judul Penelitian	: Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Relating, Experiencing, Applying, Coopertaing,Transferring (REACT) untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Peserta Didik SMA
Peneliti	: Dian Utami
Validator	: Siti Nurhidayati, S.Pd.
Tanggal	: 14 Maret 2019

Petunjuk :

1. Lembar validasi ini diisi oleh Bapak dan Ibu sebagai ahli media
2. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengukur valid atau tidaknya media pembelajaran berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis REACT pada materi pokok Usaha dan Energi
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda checklist (✓) pada kolom skala penilaian, dengan kriteria
5 = Sangat Baik; 4 = Baik; 3 = Cukup Baik
2 = Kurang Baik 1 = Tidak Baik
4. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar atau saran pada kolom yang disediakan

A. Lembar Validasi Kisi-kisi Soal Pretest – Posttest

No	Kriteria	Skor					Komentar/ Saran
		5	4	3	2	1	
1.	Indikator yang digunakan sesuai dengan KD	✓					
2.	Soal merepresentasikan seluruh indikator yang ada			✓			
3.	Menggunakan kata-kata baku	✓					
4.	Paket soal sesuai dengan taksonomi Bloom	✓					
5.	Terdapat metode perhitungan nilai			✓			
6.	Terdapat kunci jawaban soal	✓					

B. Komentar Umum dan Saran Perbaikan

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Yogyakarta, Maret 2019

Validator



(Siti Nurhidayati, S.Pd,)

LEMBAR VALIDASI

ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

Materi	: Usaha dan Energi
Sasaran Program	: Peserta didik kelas X SMAN 1 Seyegan
Judul Penelitian	: Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Relating, Experiencing, Applying, Coopertaing,Transferring (REACT) untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Peserta Didik SMA
Peneliti	: Dian Utami
Validator	: Dr. Sukardiyono, M.Si.
Tanggal	: 28 Februari 2019

Petunjuk :

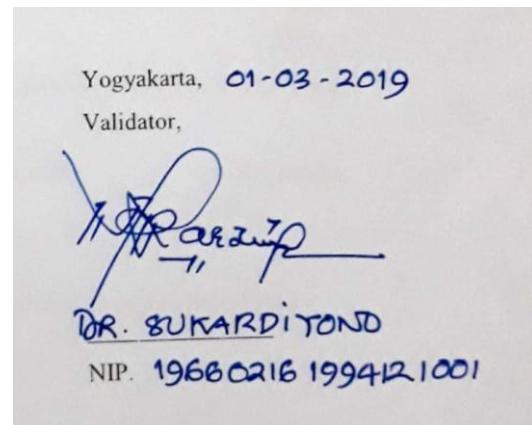
1. Lembar validasi ini diisi oleh Bapak dan Ibu sebagai ahli media
2. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengukur valid atau tidaknya media pembelajaran berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis REACT pada materi pokok Usaha dan Energi
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda checklist (✓) pada kolom skala penilaian, dengan kriteria
5 = Sangat Baik; 4 = Baik; 3 = Cukup Baik
2 = Kurang Baik 1 = Tidak Baik
4. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar atau saran pada kolom yang disediakan

A. Lembar Validasi Angket Respon Peserta Didik

No	Kriteria	Skor					Komentar/ Saran
		5	4	3	2	1	
1.	Penulisan petunjuk pengisian angket respon peserta didik mudah dipahami	✓					
2.	Kesesuaian indikator dengan aspek yang dinilai	✓					
3.	Penggunaan kata-kata baku dan bahasa yang jelas	✓					
4.	Terdapat subjek dan predikat pada setiap pernyataan	✓					
5.	Kesesuaian dengan petunjuk penilaian pada angket respon peserta didik	✓					

B. Komentar Umum dan Saran Perbaikan

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



LEMBAR VALIDASI

ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

Materi	: Usaha dan Energi
Sasaran Program	: Peserta didik kelas X SMAN 1 Seyegan
Judul Penelitian	: Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Relating, Experiencing, Applying, Coopertaing,Transferring (REACT) untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Peserta Didik SMA
Peneliti	: Dian Utami
Validator	: Siti Nurhidayati, S.Pd
Tanggal	: 14 Maret 2019

Petunjuk :

1. Lembar validasi ini diisi oleh Bapak dan Ibu sebagai ahli media
2. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengukur valid atau tidaknya media pembelajaran berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis REACT pada materi pokok Usaha dan Energi
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda checklist (✓) pada kolom skala penilaian, dengan kriteria
5 = Sangat Baik; 4 = Baik; 3 = Cukup Baik
2 = Kurang Baik 1 = Tidak Baik
4. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar atau saran pada kolom yang disediakan

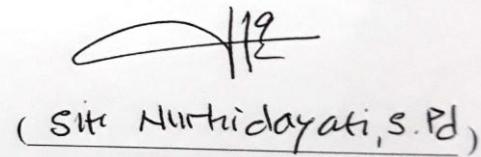
A. Lembar Validasi Angket Respon Peserta Didik

No	Kriteria	Skor					Komentar/ Saran
		5	4	3	2	1	
1.	Penulisan petunjuk pengisian angket respon peserta didik mudah dipahami	✓					
2.	Kesesuaian indikator dengan aspek yang dinilai		✓				
3.	Penggunaan kata-kata baku dan bahasa yang jelas		✓				
4.	Terdapat subjek dan predikat pada setiap pernyataan		✓				
5.	Kesesuaian dengan petunjuk penilaian pada angket respon peserta didik		✓				

B. Komentar Umum dan Saran Perbaikan

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Yogyakarta, Maret 2019
Validator



(Siti Nurhidayati, S.Pd.)

LAMPIRAN II

HASIL PENELITIAN

- A. Hasil Penilaian LKPD
- B. Hasil Penilaian RPP
- C. Hasil Penilaian Soal *Pretest-Posttest*
- D. Analisis Butir Soal *Pretest-Posttest*
- E. Hasil Penilaian Lembar Angket Respon Peserta Didik
- F. Analisis Pencapaian Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Uji Coba Terbatas
- G. Analisis Hasil Belajar Peserta Didik Uji Coba Terbatas
- H. Data Hasil Respon Peserta Didik Uji Coba Terbatas
- I. Hasil Keterlaksanaan RPP pada Uji Coba Terbatas
- J. Analisis Pencapaian Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Uji Lapangan
- K. Analisis Hasil Belajar Peserta Didik Uji Lapangan
- L. Data Hasil Respon Peserta Didik Uji Lapangan
- M. Hasil Keterlaksanaan RPP pada Uji Lapangan

HASIL ANALISIS PENILAIAN LKPD

I. KUALITAS MATERI						
Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Validator Ahli	Validator Praktisi	X	PA	Kategori
Kesesuaian isi/materi dengan KI dan KD	1. Kelengkapan materi	5	4	4,5	88,9%	Sangat Baik
	2. Keluasan materi	5	3	4,0	75%	Baik
	3. Kesesuaian indikator	5	4	4,5	88,9%	Sangat Baik
Keakuratan materi	4. Kebenaran dan ketepatan konsep/materi	5	4	4,5	88,9%	Sangat Baik
	5. Keakuratan istilah	5	4	4,5	88,9%	Sangat Baik
	6. Keakuratan notasi/symbol	5	4	4,5	88,9%	Sangat Baik
Keruntutan penyajian materi	7. Kesistematisan urutan materi	5	4	4,5	88,9%	Sangat Baik
	8. Keruntutan sajian konsep	5	4	4,5	88,9%	Sangat Baik
	9. Pemfasilitasan peserta didik untuk belajar mandiri dan kelompok	5	4	4,5	88,9%	Sangat Baik
Nilai Rerata		5	3,89	4,44	87,36%	Sangat Baik
II. ASPEK DIDAKTIK						
Memperhatikan kemampuan peserta didik	10. Kesesuaian dengan kemampuan peserta didik yang berbeda-beda	4	4	4,0	100%	Baik

Pelibatan peserta didik	11. Pelibatan peserta didik untuk aktif dalam proses pembelajaran	5	4	4,5	88,9%	Sangat Baik
	12. Pemfasilitasan terjadinya interaksi antar peserta didik, peserta didik dan guru	5	4	4,5	88,9%	Sangat Baik
Nilai Rerata		4,67	4	4,3	92,6%	Sangat Baik
III. ASPEK KONSTRUKTIF						
Ketepatan penggunaan bahasa dan kalimat	13. Penggunaan bahasa yang komunikatif sesuai dengan tingkat kedewasaan peserta didik SMA/MA	5	4	4,5	88,9%	Sangat Baik
Memperhatikan pemilihan pertanyaan dan sumber belajar	14. Kesesuaian pertanyaan yang digunakan dengan tingkat kemampuan peserta didik	5	4	4,5	88,9%	Sangat Baik
	15. Kecukupan tempat yang disediakan untuk jawaban peserta didik	5	3	4,0	75%	Baik
	16. Kesesuaian sumber dengan kemampuan dan keterbatasan peserta didik	5	3	4,0	75%	Baik

Memiliki tujuan, manfaat dan identitas	17. Kejelasan tujuan dan manfaat pembelajaran	5	4	4,5	88,9%	Sangat Baik
Nilai Rerata		5	3,6	4,3	83,34%	Sangat Baik
IV. Aspek Teknis						
Ukuran LKPD	18. Kesesuaian ukuran LKPD dengan standar ISO	5	4	4,5	88,9%	Sangat Baik
Desain kulit LKPD (cover)	19. Keharmonisan penampilan unsur tata letak pada kulit muka, belakang, dan punggung	5	4	4,5	88,9%	Sangat Baik
	20. Keberadaan pusat pandangan (center point) yang baik	5	4	4,5	88,9%	Sangat Baik
	21. Kesesuaian ilustrasi kulit LKPD dengan isi/materi ajar	5	4	4,5	88,9%	Sangat Baik
Desain isi LKPD	22. Kekonsistensi penempatan unsur tata letak	5	4	4,5	88,9%	Sangat Baik
	23. Keharmonisan unsur tata letak	5	4	4,5	88,9%	Sangat Baik
	24. Penggunaan kombinasi jenis huruf yang tidak terlalu banyak	5	4	4,5	88,9%	Sangat Baik

	25. Penggunaan variasi huruf (bold,italic,all caption, smaal caption) yang tidak berlebihan	5	4	4,5	88,9%	Sangat Baik
	26. Kenormalan spasi antar huruf dan baris	5	4	4,5	88,9%	Sangat Baik
	27. Kemudahan topografi isi LKPD untuk dipahami	5	4	4,5	88,9%	Sangat Baik
	28. Kejelasan dan keberfungsian gambar terhadap konsep	4	4	4,0	88,9%	Baik
	29. Penggunaan bingkai untuk membedakan pertanyaan dan jawaban	5	4	4,5	88,9%	Sangat Baik
Tampilan LKPD	30. Kemenarikan penampilan LKPD	5	4	4,5	88,9%	Sangat Baik
	31. Kejelasan ilustrasi, grafik, gambar, atau tulisan	5	4	4,5	88,9%	Sangat Baik
Nilai Rerata		4,9	4	4,45	88,9%	Sangat Baik
Rerata Total				4,4	88,05%	Sangat Baik

ANALISIS HASIL PENILAIAN RPP

No.	Aspek Penilaian	Validator Ahli	Validator Praktisi	X	PA (%)	Kategori
A. Identitas RPP						
1.	Format penulisan identitas RPP (satuan pendidikan, mata pelajaran , kelas, semester, materi pokok, alokasi waktu)	5	4	4,5	88,89	Sangat Baik
Nilai Rerata		5	4	4,5	88,9	Sangat Baik
B. Perumusan KD dan Indikator						
1.	Kejelasan kompetensi Dasar	5	4	4,5	88,9	Sangat Baik
2.	Penggunaan kata kerja operasional pada indikator	4	4	4,0	100	Baik
Nilai Rerata		4,5	4	4,25	94,45	Sangat Baik
C. Perumusan Tujuan Pembelajaran						
1.	Kesesuaian kompetensi dasar dengan tujuan pembelajaran	5	4	4,5	88,9	Sangat Baik
Nilai Rerata		5	4	4,5	88,9	Sangat Baik
D. Pemilihan Materi Ajar						
1.	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik	4	4	4,0	100	Baik
2.	Kesesuaian dengan alokasi waktu	5	4	4,5	88,9	Sangat Baik
Nilai Rerata		4,5	4	4,25	94,45	Sangat Baik
E. Pemilihan Metode Pembelajaran						
1.	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik	4	4	4,0	100	Baik

No.	Aspek Penilaian	Validator Ahli	Validator Praktisi	X	PA (%)	Kategori
2.	Kesesuaian urutan kegiatan pembelajaran fisika berbasis REACT	5	4	4,5	88,9	Sangat Baik
3.	Kesesuaian urutan kegiatan guru dan peserta didik untuk setiap tahap pembelajaran dengan aktivitas pembelajaran berbasis REACT	5	4	4,5	88,9	Sangat Baik
Nilai Rerata		4,67	4	4,3	92,6	Sangat Baik
F. Kegiatan Pembelajaran						
1.	Kejelasan tahapan pembelajaran (tahap pendahuluan, inti, penutup)	5	4	4,5	88,9	Sangat Baik
2.	Penggunaan sintaks pembelajaran sesuai model pembelajaran berbasis REACT	5	4	4,5	88,9	Sangat Baik
3.	Penyediaan alokasi waktu dalam masing-masing kegiatan	5	4	4,5	88,9	Sangat Baik
4.	Kesesuaian isi kegiatan pembelajaran dengan tujuan pembelajaran	5	4	4,5	88,9	Sangat Baik
Nilai Rerata		5	4	4,5	88,9	Sangat Baik
G. Aspek Penilaian						
1.	Kesesuaian penilaian kognitif dengan instrument yang digunakan	5	4	4,5	88,9	Sangat Baik

No.	Aspek Penilaian	Validator Ahli	Validator Praktisi	X	PA (%)	Kategori
2.	Kesesuaian penilaian keterampilan dengan instrument yang digunakan	5	4	4,5	88,9	Sangat Baik
Nilai Rerata		5	4	4,5	88,9	Sangat Baik
H. Media, Alat dan Sumber Belajar						
1.	Kesesuaian media yang digunakan dengan materi ajar	5	4	4,5	88,9	Sangat Baik
2.	Kesesuaian alat dan bahan yang digunakan dengan materi ajar	5	4	4,5	88,9	Sangat Baik
3.	Pemilihan buku sumber sesuai dengan kurikulum dan materi	5	4	4,5	88,9	Sangat Baik
Nilai Rerata		5	4	4,5	88,9	Sangat Baik
I. Penggunaan Bahasa						
1.	Penggunaan kata-kata baku dalam perangkat pembelajaran	5	4	4,5	88,9	Sangat Baik
2.	Penggunaan kata-kata yang jelas dan mudah dipahami	5	4	4,5	88,9	Sangat Baik
Nilai Rerata		5	4	4,5	88,9	Sangat Baik
Rerata Total				4,4	90,5	Sangat Baik

HASIL PENILAIAN SOAL PRETEST-POSTTEST

No Butir	Validator		$S = r - l_0$		Σs	$n(c - 1)$	$V = \frac{\Sigma s}{n(c - 1)}$	PA (%)	Kategori
	1	2	1	2					
1	5	4	4	3	7	8	0,875	88,9	Sangat Tinggi
2	5	3	4	2	6	8	0,75	75	Tinggi
3	5	4	4	3	7	8	0,875	88,9	Sangat Tinggi
4	5	4	4	3	7	8	0,875	88,9	Sangat Tinggi
5	5	3	4	2	6	8	0,75	75	Tinggi
6	5	4	4	3	7	8	0,875	88,9	Sangat Tinggi
Nilai Rerata	5	3,67	4	2,67	6,67	8	0,83	84,2	Sangat Tinggi

Hasil Analisis Butir Soal Pretest-Posttest

Hasil Validitas dan Reliabilitas Soal *Pretest* pada Uji Coba Terbatas menggunakan SPSS

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.687	7

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
item_1	21.13	65.838	.132	.703
item_2	17.13	49.410	.631	.601
item_3	19.87	57.410	.463	.655
item_4	19.27	51.924	.439	.643
item_5	20.40	62.686	.389	.683
item_6	19.13	55.695	.294	.678
Skor_Total	10.27	16.638	.989	.440

Hasil Validitas dan Reliabilitas Soal *Posttest* pada Uji Coba Terbatas menggunakan SPSS

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.633	7

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
item_1	39.73	111.210	-.228	.720
item_2	37.93	95.352	.290	.618
item_3	39.40	78.114	.668	.519
item_4	38.80	92.686	.243	.624
item_5	40.00	101.714	.137	.642
item_6	36.80	71.029	.611	.504
skor_total	21.13	26.410	1.000	.204

Tingkat Kesukaran dan daya Beda Soal *Pretest* pada Uji Coba Terbatas

No Butir	Daya Beda		Tingkat Kesukaran		Kesimpulan Akhir
	Koefisien	Ket.	Koefisien	Ket.	
1	0,000	Tidak Baik	0,100	Sulit	Tidak Baik
2	0,434	Baik	0,820	Mudah	Cukup Baik
3	0,362	Baik	0,287	Sulit	Cukup Baik
4	0,209	Cukup Baik	0,400	Sedang	Baik
5	0,372	Baik	0,180	Sulit	Cukup Baik
6	0,003	Tidak Baik	0,227	Sulit	Tidak Baik

Tingkat Kesukaran dan daya Beda Soal *Posttest* pada Uji Coba Terbatas

No Butir	Daya Beda		Tingkat Kesukaran		Kesimpulan Akhir
	Koefisien	Ket.	Koefisien	Ket.	
1	-0,378	Tidak Baik	0,507	Sedang	Tidak Baik
2	0,128	Tidak Baik	0,867	Mudah	Tidak Baik
3	0,526	Baik	0,583	Sedang	Baik
4	0,063	Tidak Baik	0,733	Mudah	Tidak Baik
5	0,039	Tidak Baik	0,460	Sedang	Tidak Baik
6	0,351	Baik	0,557	Sedang	Baik

Hasil Validitas dan Reliabilitas Soal *Pretest* pada Uji Coba Lapangan menggunakan SPSS

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.699	7

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
item_1	31.831	82.445	.000	.719
item_2	28.427	71.591	.283	.694
item_3	28.965	58.131	.760	.586
item_4	28.446	61.963	.652	.617
item_5	31.023	83.638	-.277	.727
item_6	29.127	66.867	.412	.667
skr_total	16.165	20.611	1.000	.477

Hasil Validitas dan Reliabilitas Soal *Posttest* pada Uji Coba Lapangan menggunakan SPSS

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.629	7

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
item_1	48.385	55.206	.502	.555
item_2	46.000	70.820	-.075	.658
item_3	46.385	66.706	.181	.633
item_4	45.692	70.422	.000	.647
item_5	46.865	61.511	.260	.615
item_6	45.481	42.280	.534	.513
skor_total	25.346	17.605	1.000	.189

Tingkat Kesukaran dan daya Beda Soal *Pretest* pada Uji Coba Lapangan

No Butir	Daya Beda		Tingkat Kesukaran		Kesimpulan Akhir
	Koefisien	Ket.	Koefisien	Ket.	
1	0,000	Tidak Baik	0,100	Sulit	Tidak Baik
2	0,087	Tidak Baik	0,781	Mudah	Tidak Baik
3	0,626	Baik	0,673	Sedang	Baik
4	0,497	Baik	0,777	Mudah	Cukup Baik
5	-0,301	Tidak Baik	0,262	Sulit	Tidak Baik
6	0,203	Cukup Baik	0,320	Sedang	Baik

Tingkat Kesukaran dan daya Beda Soal *Posttest* pada Uji Coba Lapangan

No Butir	Daya Beda		Tingkat Kesukaran		Kesimpulan Akhir
	Koefisien	Ket.	Koefisien	Ket.	
1	0,305	Baik	0,462	Sedang	Baik
2	-0,153	Tidak Baik	0,938	Mudah	Tidak Baik
3	0,066	Tidak Baik	0,862	Mudah	Tidak Baik
4	0,000	Tidak Baik	1,000	Mudah	Tidak Baik
5	0,062	Tidak Baik	0,765	Mudah	Tidak Baik
6	0,108	Tidak Baik	0,521	Sedang	Tidak Baik

Hasil Penilaian Lembar Angket Respon Peserta Didik

No	Aspek	Skor		\bar{X}	PA (%)	Kategori
		Ahli	Praktisi			
1	Petunjuk pengisian angket respon mudah dipahami	5	5	5	100	Sangat Baik
2	Kesesuaian indikator dengan aspek yang dinilai	5	4	4,5	88,9	Sangat Baik
3	Menggunakan kata baku dan bahasa yang jelas	5	4	4,5	88,9	Sangat Baik
4	Terdapat subyek predikat pada setiap pernyataan	5	4	4,5	88,9	Sangat Baik
5	Kesesuaian dengan petunjuk penilaian	5	4	4,5	88,9	Sangat Baik

Hasil Analisis Pencapaian Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Uji Coba Terbatas

a. Mengamati

No	Ketercapaian KPS Pada Eksperimen ke- (%)			Ketercapaian KPS (%)	Kategori
	1	2	3		
1	50	100	100	83,3	Baik
2	75	100	100	91,7	Sangat Baik
3	75	100	100	91,7	Sangat Baik
4	25	100	100	75,0	Cukup
5	75	100	100	91,7	Sangat Baik
6	75	100	100	91,7	Sangat Baik
7	75	100	100	91,7	Sangat Baik
8	75	100	100	91,7	Sangat Baik
9	75	75	100	83,3	Baik
10	75	75	100	83,3	Baik
11	50	50	100	66,7	Cukup
12	75	75	100	83,3	Baik
13	75	75	100	83,3	Baik
14	50	50	100	66,7	Cukup
15	75	100	100	91,7	Sangat Baik
Rata-rata	66,7	86,7	100	84,4	Baik

b. Melakukan Eksperimen

No	Ketercapaian KPS Pada Eksperimen ke- (%)			Ketercapaian KPS (%)	Kategori
	1	2	3		
1	50	100	100	83,3	Baik
2	75	100	100	91,7	Sangat Baik
3	75	100	100	91,7	Sangat Baik
4	25	75	75	58,3	Kurang
5	75	100	100	91,7	Sangat Baik
6	75	100	100	91,7	Sangat Baik

No	Ketercapaian KPS Pada Eksperimen ke- (%)			Ketercapaian KPS (%)	Kategori
	1	2	3		
7	75	100	100	91,7	Sangat Baik
8	75	100	100	91,7	Sangat Baik
9	50	100	100	83,3	Baik
10	50	100	100	83,3	Baik
11	25	50	75	50,0	Sangat Kurang
12	25	50	75	50,0	Sangat Kurang
13	75	100	100	91,7	Sangat Baik
14	75	100	100	91,7	Sangat Baik
15	75	100	100	91,7	Sangat Baik
Rata-rata	60,0	91,7	95,0	82,2	Baik

c. Mengklarifikasi Data ke Dalam Tabel

No	Ketercapaian KPS Pada Eksperimen ke- (%)			Ketercapaian KPS (%)	Kategori
	1	2	3		
1	75	100	100	91,7	Sangat Baik
2	75	100	100	91,7	Sangat Baik
3	75	100	100	91,7	Sangat Baik
4	75	100	100	91,7	Sangat Baik
5	75	75	100	83,3	Baik
6	75	75	100	83,3	Baik
7	75	75	100	83,3	Baik
8	75	75	100	83,3	Baik
9	75	75	100	83,3	Baik
10	75	75	100	83,3	Baik
11	75	75	100	83,3	Baik
12	75	75	100	83,3	Baik
13	75	75	100	83,3	Baik
14	75	75	100	83,3	Baik
15	75	75	100	83,3	Baik
Rata-rata	75	81,66667	100	85,6	Sangat Baik

d. Interpretasi data

No	Ketercapaian KPS Pada Eksperimen ke- (%)			Ketercapaian KPS (%)	Kategori
	1	2	3		
1	75	75	100	83,3	Baik
2	75	75	100	83,3	Baik
3	75	75	100	83,3	Baik
4	75	75	100	83,3	Baik
5	75	75	100	83,3	Baik
6	75	75	100	83,3	Baik
7	75	75	100	83,3	Baik
8	75	75	100	83,3	Baik
9	75	75	75	75,0	Cukup
10	75	75	75	75,0	Cukup
11	75	75	75	75,0	Cukup
12	75	75	75	75,0	Cukup
13	75	100	100	91,7	Sangat Baik
14	75	100	100	91,7	Sangat Baik
15	75	100	100	91,7	Sangat Baik
Rata-rata	75	80	93,3	82,8	Baik

e. Menyimpulkan

No	Ketercapaian KPS Pada Eksperimen ke- (%)			Ketercapaian KPS (%)	Kategori
	1	2	3		
1	75	75	100	83,3	Baik
2	75	75	100	83,3	Baik
3	75	75	100	83,3	Baik
4	50	75	100	75,0	Cukup
5	50	50	100	66,7	Cukup
6	50	50	100	66,7	Cukup
7	50	50	100	66,7	Cukup
8	50	50	100	66,7	Cukup
9	50	75	75	66,7	Cukup
10	50	75	75	66,7	Cukup
11	50	75	75	66,7	Cukup

No	Ketercapaian KPS Pada Eksperimen ke- (%)			Ketercapaian KPS (%)	Kategori
	1	2	3		
12	50	75	75	66,7	Cukup
13	75	75	100	83,3	Baik
14	75	75	75	75,0	Cukup
15	75	75	100	83,3	Baik
Rata-rata	60	68,3	91,7	73,3	Cukup

f. Mengkomunikasikan

No	Ketercapaian KPS Pada Eksperimen ke- (%)			Ketercapaian KPS (%)	Kategori
	1	2	3		
1	75	75	75	75,0	Cukup
2	100	100	100	100,0	Sangat Baik
3	50	75	75	66,7	Cukup
4	100	100	100	100,0	Sangat Baik
5	75	100	100	91,7	Sangat Baik
6	75	100	100	91,7	Sangat Baik
7	75	100	100	91,7	Sangat Baik
8	75	100	100	91,7	Sangat Baik
9	75	100	100	91,7	Sangat Baik
10	75	100	100	91,7	Sangat Baik
11	75	100	100	91,7	Sangat Baik
12	75	100	100	91,7	Sangat Baik
13	75	100	100	91,7	Sangat Baik
14	75	100	100	91,7	Sangat Baik
15	75	75	100	83,3	Baik
Rata-rata	76,7	95	96,7	89,4	Sangat Baik

ANALISIS PENINGKATAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK
Uji Coba Terbatas

No	Nilai		<i>Absolute Gain</i>	<i>Gain</i>	Klasifikasi
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>			
1	47	62	15	0,283019	rendah
2	38	45	7	0,112903	rendah
3	21	60	39	0,493671	sedang
4	15	46	31	0,364706	sedang
5	51	80	29	0,591837	sedang
6	18	64	46	0,560976	sedang
7	17	36	19	0,228916	rendah
8	38	51	13	0,209677	rendah
9	37	80	43	0,68254	sedang
10	37	78	41	0,650794	sedang
11	20	54	34	0,425	sedang
12	36	56	20	0,3125	sedang
13	38	55	17	0,274194	rendah
14	43	88	45	0,789474	tinggi
15	41	58	17	0,288136	rendah
Rata-Rata	33,13333	60,86667	27,7	0,417889	sedang
Max	51	88	46	0,789474	tinggi
Min	15	36	7	0,112903	rendah

DATA HASIL RESPON PESERTA DIDIK UJI COBA TERBATAS

No	Aspek Didaktif				Aspek Konstruktif				Aspek Teknis					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2.	3	4	3	3	2	3	3	3	3	4	2	3	3	3
3.	3	3	3	2	2	3	3	4	3	2	3	4	4	3
4.	3	3	3	3	2	3	3	4	4	3	2	3	3	4
5.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
6.	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	4	4	4	3
7.	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3
8.	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3
9.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
10.	3	3	3	2	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4
11.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

No	Aspek Didaktif				Aspek Konstruktif				Aspek Teknis					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
12.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
13.	4	4	3	3	3	4	4	4	3	4	3	4	4	3
14.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
15.	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	2	2	3	3
Rata-Rata	3,2	3,3	3,1	3,0	2,9	3,1	3,3	3,2	3,2	3,1	2,9	3,1	3,2	3,1
Skor Rerata Per Aspek	3,1				3,1				3,1					
Klasifikasi	Sangat Baik				Sangat Baik				Sangat Baik					

HASIL OBSERVASI KETERLAKSANAAN RPP

PADA UJI COBA TERBATAS

Pertemuan 1

No	Aspek	Indikator	Keterlaksanaan
1	Kegiatan Pendahuluan	Guru membuka pelajaran dengan salam dan berdoa	1
2		Guru mengecek kehadiran peserta didik	1
3		Guru menyiapkan peserta didik secara fisik dan psikis untuk mengikuti proses pembelajaran dengan menyampaikan pokok bahasan hari ini	1
4		Guru Menyampaikan kompetensi dasar dan tujuan yang ingin dicapai untuk pertemuan hari ini	0
5		Guru menyampaikan rencana kegiatan yang akan dilakukan oleh peserta didik	1
6	Kegiatan Inti	Guru membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok	1
7		Guru membagikan LKPD kepada masing-masing kelompok	1

No	Aspek	Indikator	Keterlaksanaan
8		Guru mengajak peserta didik untuk mengamati peristiwa yang berkaitan dengan konsep usaha dalam kehidupan sehari-hari yang tertulis pada LKPD	1
9		Guru membimbing peserta didik menghubungkan peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari dengan konsep usaha	1
10		Guru menggali pemahaman peserta didik mengenai pengertian usaha	1
11		Guru meminta peserta didik untuk merangkai alat yang telah disiapkan bersama dengan kelompoknya	1
12		Guru mengajak peserta didik untuk melakukan percobaan tentang konsep usaha	1
13		Guru meminta peserta didik mendiskusikan hasil percobaan dan pertanyaan yang ada di LKPD	1
14		Guru mengarahkan peserta didik untuk menggunakan konsep yang telah diketahui	1

No	Aspek	Indikator	Keterlaksanaan
		untuk menyelesaikan masalah sederhana yang ada dalam 1LKPD	
15		Guru membahas lebih rinci mengenai konsep usaha	1
16		Guru membimbing peserta didik dalam penggunaan konsep usaha dalam bentuk penyelesaian masalah dan soal	1
17	Kegiatan penutup	Guru memberi kesempatan pada salah satu kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi	1
18		Guru memberi kesempatan kepada kelompok lain untuk menanggapi	1
19		Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam	1

Skor perolehan = 18

Skor total = 19

$$\text{IJA} = \frac{18}{19} \times 100\% = 95\%$$

HASIL OBSERVASI KETERLAKSANAAN RPP

PADA UJI COBA TERBATAS

Pertemuan 2

No	Aspek	Indikator	Keterlaksanaan
1	Kegiatan Pendahuluan	Guru membuka pelajaran dengan salam dan berdoa	1
2		Guru mengecek kehadiran peserta didik	1
3		Guru menyiapkan peserta didik secara fisik dan psikis untuk mengikuti proses pembelajaran dengan menyampaikan pokok bahasan hari ini	1
4		Guru Menyampaikan kompetensi dasar dan tujuan yang ingin dicapai untuk pertemuan hari ini	1
5		Guru menyampaikan rencana kegiatan yang akan dilakukan oleh peserta didik	1
6	Kegiatan Inti	Guru membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok	1
7		Guru membagikan LKPD kepada masing-masing kelompok	1

8		Guru mengajak peserta didik untuk mengamati peristiwa yang berkaitan dengan hubungan usaha dan energi dalam kehidupan sehari-hari yang tertulis pada LKPD 02	1
9		Guru membimbing peserta didik menghubungkan peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari dengan hubungan usaha dan energi	1
10		Guru menggali pemahaman peserta didik mengenai hubungan usaha dan energi	1
11		Guru meminta peserta didik untuk merangkai alat yang telah disiapkan bersama dengan kelompoknya	1
12		Guru mengajak peserta didik untuk melakukan percobaan tentang hubungan usaha dan energi	1
13		Guru meminta peserta didik mendiskusikan hasil percobaan dan pertanyaan yang ada di LKPD 02	1
14		Guru mengarahkan peserta didik untuk menggunakan	1

		konsep yang telah diketahui untuk menyelesaikan masalah sederhana yang ada dalam LKPD 02	
15		Guru membahas lebih rinci mengenai hubungan usaha dan energi	1
16	Kegiatan penutup	Guru memberi kesempatan pada salah satu kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi	1
17		Guru memberi kesempatan kepada kelompok lain untuk menanggapi	1
18		Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam	1

Skor perolehan = 18

Skor total = 18

$$\text{IJA} = \frac{18}{18} \times 100\% = 100\%$$

HASIL OBSERVASI KETERLAKSANAAN RPP

PADA UJI COBA TERBATAS

Pertemuan 3

No	Aspek	Indikator	Keterlaksanaan
1	Kegiatan Pendahuluan	Guru membuka pelajaran dengan salam dan berdoa	1
2		Guru mengecek kehadiran peserta didik	1
3		Guru menyiapkan peserta didik secara fisik dan psikis untuk mengikuti proses pembelajaran dengan menyampaikan pokok bahasan hari ini	1
4		Guru Menyampaikan kompetensi dasar dan tujuan yang ingin dicapai untuk pertemuan hari ini	1
5		Guru menyampaikan rencana kegiatan yang akan dilakukan oleh peserta didik	1
6	Kegiatan Inti	Guru membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok	1
7		Guru membagikan LKPD kepada masing-masing kelompok	1

No	Aspek	Indikator	Keterlaksanaan
8		Guru mengajak peserta didik untuk mengamati peristiwa yang berkaitan dengan hubungan usaha dan energi dalam kehidupan sehari-hari yang tertulis pada LKPD 03	1
9		Guru membimbing peserta didik menghubungkan peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari dengan hukum kekekalan energi mekanik	1
10		Guru menggali pemahaman peserta didik mengenai hukum kekekalan energi mekanik	1
11		Guru meminta peserta didik untuk merangkai alat yang telah disiapkan bersama dengan kelompoknya	1
12		Guru mengajak peserta didik untuk melakukan percobaan tentang hukum kekekalan energi mekanik	1
13		Guru meminta peserta didik mendiskusikan hasil percobaan dan pertanyaan yang ada di LKPD 03	1

No	Aspek	Indikator	Keterlaksanaan
14		Guru mengarahkan peserta didik untuk menggunakan konsep yang telah diketahui untuk menyelesaikan masalah sederhana yang ada dalam LKPD 03	1
15		Guru membahas lebih rinci mengenai hukum kekekalan energi mekanik	1
16	Kegiatan penutup	Guru memberi kesempatan pada salah satu kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi	1
17		Guru memberi kesempatan kepada kelompok lain untuk menanggapi	1
18		Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam	1

Skor perolehan = 18

Skor total = 18

$$\text{IJA} = \frac{18}{18} \times 100\% = 100\%$$

**HASIL ANALISIS PENCAPAIAN KETERAMPILAN PROSES SAINS
PESERTA DIDIK UJI COBA LAPANGAN**

a. Mengamati

No	Ketercapaian KPS Pada Eksperimen ke- (%)			Ketercapaian KPS (%)	Kategori
	1	2	3		
1	75	100	100	91,7	Sangat Baik
2	75	100	100	91,7	Sangat Baik
3	75	100	100	91,7	Sangat Baik
4	100	100	100	100,0	Sangat Baik
5	50	100	100	83,3	Baik
6	50	50	100	66,7	Cukup
7	50	100	100	83,3	Baik
8	50	100	100	83,3	Baik
9	50	75	100	75,0	Cukup
10	50	75	100	75,0	Cukup
11	75	100	100	91,7	Sangat Baik
12	75	100	100	91,7	Sangat Baik
13	75	100	100	91,7	Sangat Baik
14	75	100	100	91,7	Sangat Baik
15	75	100	100	91,7	Sangat Baik
16	75	100	100	91,7	Sangat Baik
17	75	100	100	91,7	Sangat Baik
18	100	100	100	100,0	Sangat Baik
19	100	100	100	100,0	Sangat Baik
20	100	100	100	100,0	Sangat Baik
21	100	100	100	100,0	Sangat Baik
22	75	100	100	91,7	Sangat Baik
23	100	100	100	100,0	Sangat Baik
24	75	100	100	91,7	Sangat Baik
25	100	100	100	100,0	Sangat Baik
26	100	100	100	100,0	Sangat Baik
Rata-rata	76,9	96,2	100,0	91,0	Sangat Baik

b. Melakukan Eksperimen

No	Ketercapaian KPS Pada Eksperimen ke- (%)			Ketercapaian KPS (%)	Kategori
	1	2	3		
1	75	100	100	91,7	Sangat Baik
2	75	100	100	91,7	Sangat Baik
3	25	75	100	66,7	Cukup
4	100	100	100	100,0	Sangat Baik
5	50	100	100	83,3	Baik
6	50	100	100	83,3	Baik
7	50	100	100	83,3	Baik
8	50	100	100	83,3	Baik
9	50	100	100	83,3	Baik
10	50	100	100	83,3	Baik
11	75	100	100	91,7	Sangat Baik
12	75	75	100	83,3	Baik
13	75	100	100	91,7	Sangat Baik
14	75	100	100	91,7	Sangat Baik
15	75	75	100	83,3	Baik
16	25	75	100	66,7	Cukup
17	75	75	100	83,3	Baik
18	100	100	100	100,0	Sangat Baik
19	100	100	100	100,0	Sangat Baik
20	100	100	100	100,0	Sangat Baik
21	100	100	100	100,0	Sangat Baik
22	75	100	100	91,7	Sangat Baik
23	100	100	100	100,0	Sangat Baik
24	75	100	100	91,7	Sangat Baik
25	100	100	100	100,0	Sangat Baik
26	100	100	100	100,0	Sangat Baik
Rata-rata	73,1	95,2	100,0	89,4	Sangat Baik

c. Mengklarifikasi Data ke Dalam Tabel

No	Ketercapaian KPS Pada Eksperimen ke- (%)			Ketercapaian KPS (%)	Kategori
	1	2	3		
1	75	100	100	91,7	Sangat Baik
2	75	75	100	83,3	Baik
3	75	75	75	75,0	Cukup
4	75	100	100	91,7	Sangat Baik
5	75	75	100	83,3	Baik
6	75	75	100	83,3	Baik
7	100	100	100	100,0	Sangat Baik
8	25	75	75	58,3	Kurang
9	100	100	100	100,0	Sangat Baik
10	75	75	75	75,0	Cukup
11	100	100	100	100,0	Sangat Baik
12	100	100	100	100,0	Sangat Baik
13	100	100	100	100,0	Sangat Baik
14	100	100	100	100,0	Sangat Baik
15	100	100	100	100,0	Sangat Baik
16	100	100	100	100,0	Sangat Baik
17	100	100	100	100,0	Sangat Baik
18	75	100	100	91,7	Sangat Baik
19	75	75	100	83,3	Baik
20	75	75	75	75,0	Cukup
21	100	100	100	100,0	Sangat Baik
22	100	100	100	100,0	Sangat Baik
23	100	100	100	100,0	Sangat Baik
24	75	100	100	91,7	Sangat Baik
25	75	75	100	83,3	Baik
26	75	75	100	83,3	Baik
Rata-rata	84,6	90,4	96,2	90,4	Sangat Baik

d. Interpretasi data

No	Ketercapaian KPS Pada Eksperimen ke- (%)			Ketercapaian KPS (%)	Kategori
	1	2	3		
1	50	50	75	58,3	Kurang
2	50	50	75	58,3	Kurang
3	50	50	75	58,3	Kurang
4	75	75	75	75,0	Cukup
5	75	75	75	75,0	Cukup
6	75	75	75	75,0	Cukup
7	100	100	100	100,0	Sangat Baik
8	50	100	100	83,3	Baik
9	100	100	100	100,0	Sangat Baik
10	100	100	100	100,0	Sangat Baik
11	100	100	100	100,0	Sangat Baik
12	100	100	100	100,0	Sangat Baik
13	100	100	100	100,0	Sangat Baik
14	100	100	100	100,0	Sangat Baik
15	100	100	100	100,0	Sangat Baik
16	100	100	100	100,0	Sangat Baik
17	100	100	100	100,0	Sangat Baik
18	75	100	100	91,7	Sangat Baik
19	75	100	100	91,7	Sangat Baik
20	75	100	100	91,7	Sangat Baik
21	100	100	100	100,0	Sangat Baik
22	100	100	100	100,0	Sangat Baik
23	100	100	100	100,0	Sangat Baik
24	75	75	75	75,0	Cukup
25	75	75	75	75,0	Cukup
26	75	75	75	75,0	Cukup
Rata-rata	83,7	88,5	91,3	87,8	Sangat Baik

e. Menyimpulkan

No	Ketercapaian KPS Pada Eksperimen ke- (%)			Ketercapaian KPS (%)	Kategori
	1	2	3		
1	50	50	75	58,3	Kurang
2	50	50	75	58,3	Kurang
3	25	50	75	50,0	Kurang
4	50	50	75	58,3	Kurang
5	50	50	75	58,3	Kurang
6	50	50	75	58,3	Kurang
7	50	50	100	66,7	Cukup
8	25	50	100	58,3	Kurang
9	25	50	100	58,3	Kurang
10	50	50	100	66,7	Cukup
11	75	100	100	91,7	Sangat Baik
12	25	100	100	75,0	Cukup
13	75	100	100	91,7	Sangat Baik
14	100	100	100	100,0	Sangat Baik
15	50	100	100	83,3	Baik
16	50	100	100	83,3	Baik
17	50	100	100	83,3	Baik
18	50	100	100	83,3	Baik
19	50	100	100	83,3	Baik
20	75	75	75	75,0	Cukup
21	50	100	100	83,3	Baik
22	50	100	100	83,3	Baik
23	50	100	100	83,3	Baik
24	50	50	75	58,3	Kurang
25	50	50	75	58,3	Kurang
26	50	50	75	58,3	Kurang
Rata-rata	51,0	74,0	90,4	71,8	Cukup

f. Mengkomunikasikan

No	Ketercapaian KPS Pada Eksperimen ke- (%)			Ketercapaian KPS (%)	Kategori
	1	2	3		
1	75	100	100	91,7	Sangat Baik
2	75	100	100	91,7	Sangat Baik
3	25	75	75	58,3	Kurang
4	100	100	100	100,0	Sangat Baik
5	75	100	100	91,7	Sangat Baik
6	75	75	75	75,0	Cukup
7	100	100	100	100,0	Sangat Baik
8	25	50	100	58,3	Kurang
9	50	50	100	66,7	Cukup
10	100	100	100	100,0	Sangat Baik
11	75	100	100	91,7	Sangat Baik
12	25	75	75	58,3	Kurang
13	75	100	100	91,7	Sangat Baik
14	75	100	100	91,7	Sangat Baik
15	50	100	100	83,3	Baik
16	25	75	100	66,7	Cukup
17	75	100	100	91,7	Sangat Baik
18	50	100	100	83,3	Baik
19	25	100	100	75,0	Cukup
20	100	100	100	100,0	Sangat Baik
21	25	75	100	66,7	Cukup
22	100	100	100	100,0	Sangat Baik
23	100	100	100	100,0	Sangat Baik
24	75	75	100	83,3	Baik
25	100	100	100	100,0	Sangat Baik
26	75	75	100	83,3	Baik
Rata-rata	67,3	89,4	97,1	84,6	Baik

**ANALISIS PENINGKATAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK
UJI LAPANGAN**

No	Nilai		<i>Absolute Gain</i>	<i>Gain</i>	Klasifikasi
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>			
1	60	71	11	0,275	rendah
2	41	80	39	0,661017	sedang
3	60	72	12	0,3	sedang
4	51	97	46	0,938776	tinggi
5	52	69	17	0,354167	tinggi
6	41	67	26	0,440678	sedang
7	28	54	26	0,361111	sedang
8	41	69	28	0,474576	sedang
9	14	52	38	0,44186	sedang
10	41	100	59	1	tinggi
11	61	83	22	0,564103	sedang
12	58	72	14	0,333333	sedang
13	60	72	12	0,3	sedang
14	60	66	6	0,15	rendah
15	51	97	46	0,938776	tinggi
16	21	62	41	0,518987	sedang
17	61	61	0	0	rendah
18	28	61	33	0,458333	sedang
19	38	80	42	0,677419	sedang
20	50	74	24	0,48	sedang
21	41	67	26	0,440678	sedang
22	44	62	18	0,321429	sedang
23	38	77	39	0,629032	sedang
24	60	72	12	0,3	sedang
25	41	64	23	0,389831	sedang
26	51	77	26	0,530612	sedang
Rata-Rata	45,8	72,2	26,4	0,472297	sedang
Max	61	100	59	1	tinggi
Min	14	52	0	0	Rendah

DATA HASIL RESPON PESERTA DIDIK UJI LAPANGAN

No	Aspek Didaktif				Aspek Konstruktif				Aspek Teknis					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3
2.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4
3.	4	3	4	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4
4.	4	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4
5.	4	4	4	3	4	4	4	3	3	2	3	3	2	4
6.	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	3	4	4	3
7.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
8.	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
9.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
10.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3
11.	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	2	2	3	2
12.	3	2	4	3	4	4	4	3	3	2	4	4	4	3
13.	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
14.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
15.	3	3	3	2	3	3	2	3	4	2	3	3	4	4

No	Aspek Didaktif				Aspek Konstruktif				Aspek Teknis					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
16.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
17.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
18.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
19.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
20.	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4
21.	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4
22.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
23.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3
24.	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4
25.	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3
26.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Rata-Rata	3,3	3,2	3,2	3,0	3,2	3,1	3,1	3,1	3,2	3,0	3,0	3,2	3,2	3,3
Skor Rerata Per Aspek	3,2				3,1				3,1					
Klasifikasi	Sangat Baik				Sangat Baik				Sangat Baik					

HASIL OBSERVASI KETERLAKSANAAN RPP

PADA UJI LAPANGAN

Pertemuan 1

No	Aspek	Indikator	Keterlaksanaan
1	Kegiatan Pendahuluan	Guru membuka pelajaran dengan salam dan berdoa	1
2		Guru mengecek kehadiran peserta didik	1
3		Guru menyiapkan peserta didik secara fisik dan psikis untuk mengikuti proses pembelajaran dengan menyampaikan pokok bahasan hari ini	1
4		Guru Menyampaikan kompetensi dasar dan tujuan yang ingin dicapai untuk pertemuan hari ini	1
5		Guru menyampaikan rencana kegiatan yang akan dilakukan oleh peserta didik	1
6	Kegiatan Inti	Guru membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok	1
7		Guru membagikan LKPD kepada masing-masing kelompok	1

No	Aspek	Indikator	Keterlaksanaan
8		Guru mengajak peserta didik untuk mengamati peristiwa yang berkaitan dengan konsep usaha dalam kehidupan sehari-hari yang tertulis pada LKPD	1
9		Guru membimbing peserta didik menghubungkan peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari dengan konsep usaha	1
10		Guru menggali pemahaman peserta didik mengenai pengertian usaha	1
11		Guru meminta peserta didik untuk merangkai alat yang telah disiapkan bersama dengan kelompoknya	1
12		Guru mengajak peserta didik untuk melakukan percobaan tentang konsep usaha	1
13		Guru meminta peserta didik mendiskusikan hasil percobaan dan pertanyaan yang ada di LKPD	1
14		Guru mengarahkan peserta didik untuk menggunakan konsep yang telah diketahui	1

No	Aspek	Indikator	Keterlaksanaan
		untuk menyelesaikan masalah sederhana yang ada dalam 1LKPD	
15		Guru membahas lebih rinci mengenai konsep usaha	1
16		Guru membimbing peserta didik dalam penggunaan konsep usaha dalam bentuk penyelesaian masalah dan soal	1
17	Kegiatan penutup	Guru memberi kesempatan pada salah satu kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi	1
18		Guru memberi kesempatan kepada kelompok lain untuk menanggapi	1
19		Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam	1

Skor perolehan = 19

Skor total = 19

$$\text{IJA} = \frac{19}{19} \times 100\% = 100\%$$

HASIL OBSERVASI KETERLAKSANAAN RPP

PADA UJI COBA LAPANGAN

Pertemuan 2

No	Aspek	Indikator	Keterlaksanaan
1	Kegiatan Pendahuluan	Guru membuka pelajaran dengan salam dan berdoa	1
2		Guru mengecek kehadiran peserta didik	1
3		Guru menyiapkan peserta didik secara fisik dan psikis untuk mengikuti proses pembelajaran dengan menyampaikan pokok bahasan hari ini	1
4		Guru Menyampaikan kompetensi dasar dan tujuan yang ingin dicapai untuk pertemuan hari ini	1
5		Guru menyampaikan rencana kegiatan yang akan dilakukan oleh peserta didik	1
6	Kegiatan Inti	Guru membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok	1
7		Guru membagikan LKPD kepada masing-masing kelompok	1

8		Guru mengajak peserta didik untuk mengamati peristiwa yang berkaitan dengan hubungan usaha dan energi dalam kehidupan sehari-hari yang tertulis pada LKPD 02	1
9		Guru membimbing peserta didik menghubungkan peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari dengan hubungan usaha dan energi	1
10		Guru menggali pemahaman peserta didik mengenai hubungan usaha dan energi	1
11		Guru meminta peserta didik untuk merangkai alat yang telah disiapkan bersama dengan kelompoknya	1
12		Guru mengajak peserta didik untuk melakukan percobaan tentang hubungan usaha dan energi	1
13		Guru meminta peserta didik mendiskusikan hasil percobaan dan pertanyaan yang ada di LKPD 02	1
14		Guru mengarahkan peserta didik untuk menggunakan	1

		konsep yang telah diketahui untuk menyelesaikan masalah sederhana yang ada dalam LKPD 02	
15		Guru membahas lebih rinci mengenai hubungan usaha dan energi	1
16	Kegiatan penutup	Guru memberi kesempatan pada salah satu kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi	1
17		Guru memberi kesempatan kepada kelompok lain untuk menanggapi	1
18		Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam	1

Skor perolehan = 18

Skor total = 18

$$\text{IJA} = \frac{18}{18} \times 100\% = 100\%$$

HASIL OBSERVASI KETERLAKSANAAN RPP

PADA UJI COBA LAPANGAN

Pertemuan 3

No	Aspek	Indikator	Keterlaksanaan
1	Kegiatan Pendahuluan	Guru membuka pelajaran dengan salam dan berdoa	1
2		Guru mengecek kehadiran peserta didik	1
3		Guru menyiapkan peserta didik secara fisik dan psikis untuk mengikuti proses pembelajaran dengan menyampaikan pokok bahasan hari ini	1
4		Guru Menyampaikan kompetensi dasar dan tujuan yang ingin dicapai untuk pertemuan hari ini	0
5		Guru menyampaikan rencana kegiatan yang akan dilakukan oleh peserta didik	1
6	Kegiatan Inti	Guru membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok	1
7		Guru membagikan LKPD kepada masing-masing kelompok	1

No	Aspek	Indikator	Keterlaksanaan
8		Guru mengajak peserta didik untuk mengamati peristiwa yang berkaitan dengan hubungan usaha dan energi dalam kehidupan sehari-hari yang tertulis pada LKPD 03	1
9		Guru membimbing peserta didik menghubungkan peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari dengan hukum kekekalan energi mekanik	1
10		Guru menggali pemahaman peserta didik mengenai hukum kekekalan energi mekanik	1
11		Guru meminta peserta didik untuk merangkai alat yang telah disiapkan bersama dengan kelompoknya	1
12		Guru mengajak peserta didik untuk melakukan percobaan tentang hukum kekekalan energi mekanik	1
13		Guru meminta peserta didik mendiskusikan hasil percobaan dan pertanyaan yang ada di LKPD 03	1

No	Aspek	Indikator	Keterlaksanaan
14		Guru mengarahkan peserta didik untuk menggunakan konsep yang telah diketahui untuk menyelesaikan masalah sederhana yang ada dalam LKPD 03	1
15		Guru membahas lebih rinci mengenai hukum kekekalan energi mekanik	1
16	Kegiatan penutup	Guru memberi kesempatan pada salah satu kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi	1
17		Guru memberi kesempatan kepada kelompok lain untuk menanggapi	1
18		Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam	1

Skor perolehan = 17

Skor total = 18

$$\text{IJA} = \frac{17}{18} \times 100\% = 94\%$$

LAMPIRAN III

SURAT PENELITIAN

A. Surat Keterangan Penunjukan Dosen Pembimbing

B. Surat Permohonan Izin Penelitian



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 565411 Pesawat 217, (0274) 565411 (TU), fax. (0274) 548203
Laman : fmipa.uny.ac.id, E-mail : humas_fmipa@uny.ac.id

KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Nomor : 436/BIMB-TAS/2018

**TENTANG
PENUNJUKAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI (TAS)**

DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

- Menimbang : bahwa untuk pelaksanaan tugas bimbingan skripsi mahasiswa, perlu menetapkan Keputusan Dekan tentang Tugas bimbingan skripsi;
- Mengingat 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 78, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4301);
2. Undang-undang Nomor 12 tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 158, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5336);
3. Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2010 Nomor 23, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5105) sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2010 Tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2010 Nomor 112, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 2105);
4. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 16, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5500);
5. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 23 Tahun 2011 tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Negeri Yogyakarta;
6. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 34 Tahun 2011 tentang Statuta Universitas Negeri Yogyakarta;
7. Keputusan Rektor Universitas Negeri Yogyakarta Nomor 763 tahun 2015 tentang pengangkatan Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta;

M E M U T U S K A N :

Menetapkan : **KEPUTUSAN DEKAN TENTANG TUGAS DOSEN SEBAGAI PEMBIMBING SKRIPSI (TAS)**
MAHASISWA.

KESATU : Mengangkat dan Menetapkan Dosen yang diserahi sebagai Pembimbing Skripsi (TAS);

No.	Nama	NIP	Jabatan	Gol	Keterangan
1.	Dr. Sukardiyono	196602161994121001	Asisten Ahli	III/B	Pembimbing Utama Pembimbing Pendamping
2.	-	-	-	-	-



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Alamat: Jalan Colombo Nomor 1, Yogyakarta 55281
Telepon 0274-386168 psw 217, 336, 0274-565411 Fax 0274-548203
Laman: fmipa.uny.ac.id E-mail: humas_fmipa@uny.ac.id

Nomor : 200/UN34.13/TU.01/2019
Lamp. : 1 Bendel Proposal
Hal : Izin Penelitian

11 Maret 2019

Yth . SMA Negeri 1 Seyegan
di Tegal Gentan, RT.04/RW.18, Bulu, Margoagung, Seyegan, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta
55561

Kami sampaikan dengan hormat, bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Dian Utami
NIM : 15302244002
Program Studi : Pend. Fisika - S1
Tujuan : Memohon izin mencari data untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi (TAS)
Judul Tugas Akhir : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring (REACT) Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Peserta Didik SMA
Waktu Penelitian : 11 Maret - 30 April 2019

Untuk dapat teriaksananya maksud tersebut, kami mohon dengan hormat Bapak/Ibu berkenan memberi izin dan bantuan seperlunya.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Tembusan :

1. Sub. Bagian Pendidikan dan Kemahasiswaan ;
2. Mahasiswa yang bersangkutan.



LAMPIRAN IV

DOKUMENTASI PENELITIAN



Gambar 25. Pembelajaran dengan LKPD REACT



Gambar 26. Mendiskusikan Hasil Percobaan



Gambar 27. Melakukan Percobaan LKPD kegiatan 01



Gambar 28. Melakukan percobaan LKPD REACT kegiatan 02

LAMPIRAN V

PRODUK AKHIR

LKPD BERBASI REACT



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

RELATING, EXPERIENCING, APPLYING,
COOPERATING, TRANSFERRING



Kelompok :

Anggota :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Untuk SMA
Kelas

X

USAHA DAN
ENERGI



Disusun Oleh:Dian Utami

Validator :Dr.Sukardiyono, M.Si.
Siti Nurhidayati, S.Pd.

DAFTAR ISI

Halaman Sampul.....	i
Daftar Isi.....	ii
Petunjuk Penggunaan LKPD.....	iii
Kegiatan 01 – Konsep Usaha dan Energi	1
Kegiatan 02 – Hubungan Usaha dan Energi.....	11
Kegiatan 03 – Hukum Kekekalan Energi.....	20
Daftar Pustaka	28

PETUNJUK PENGGUNAAN LKPD

LKPD ini merupakan LKPD berbasis *Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transfering* (REACT) pada materi pokok Usaha dan Energi. Adapun tahapan kegiatan pembelajaran dalam LKPD ini sesuai dengan model pembelajaran REACT adalah :

1. *Relating* (Mengaitkan)

Pada tahap ini, Anda diminta untuk menghubungkan konsep yang baru dengan pengetahuan yang Anda miliki dalam konteks kehidupan nyata serta pengalaman Anda.

2. *Experiencing* (Mengalami)

Pada tahap ini, Anda diminta untuk belajar secara langsung melalui kegiatan eksperimen dan penemuan.

3. *Applying* (Menerapkan)

Pada tahap ini, Anda akan menerapkan konsep yang Anda pelajari untuk memecahkan suatu permasalahan.

4. *Cooperating* (Bekerjasama)

Pada tahap ini, Anda diminta untuk belajar secara berkelompok serta berdiskusi dengan peserta didik yang lain.

5. *Transfering* (Mentransfer)

Pada tahap ini, Anda diminta untuk menggunakan pengetahuan dalam konteks dan situasi yang baru

Lembar Kerja Peserta Didik 01

KONSEP USAHA & ENERGI

Kompetensi Inti

- KI 1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan proaktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan keluarga, sekolah, masyarakat, dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.
- KI 3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahu 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.
- KI 4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar

- 3.9 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari
- 4.9 Mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan metode ilmiah, konsep energi, usaha (kerja), dan hukum kekekalan energi

Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menjelaskan konsep usaha dan energi
2. Menganalisis hubungan antara usaha, gaya dan perpindahan

Tujuan Pembelajaran

1. Menjelaskan konsep usaha
2. Menentukan persamaan matematis yang terdapat pada konsep usaha dan energi
3. Menganalisis hubungan antara usaha, gaya dan perpindahan

RELATING

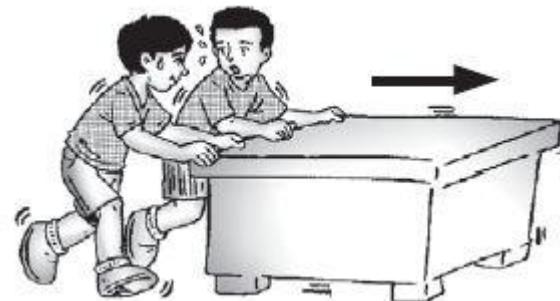
Pada bab sebelumnya kita telah mempelajari materi tentang gaya. Dimana gaya merupakan tarikan ataupun dorongan yang menyebabkan benda dapat bergerak atau berhenti. Pada bab ini, Anda akan diperkenalkan dengan konsep usaha yang menghubungkan konsep gaya dan energi.

Pada kehidupan sehari – hari usaha sering diartikan sebagai upaya untuk mendapatkan sesuatu atau mencapai tujuan. Misalnya, seorang peserta didik ingin mendapatkan nilai terbaik pada setiap penilaian harian, maka usaha yang dilakukan oleh peserta didik tersebut adalah belajar dengan sungguh – sungguh. Namun, definisi usaha dalam kehidupan sehari – hari sangat berbeda dengan definisi usaha dalam fisika.

Dalam kehidupan sehari-hari banyak sekali kegiatan manusia yang tidak lepas dari konsep usaha seperti berlari, mendorong meja, mengangkat benda dan masih banyak lagi. Lalu, apa yang dimaksud dengan usaha dalam fisika? Anda akan mendapatkan penjelasannya melalui pemaparan di bawah ini.



Gambar 1. Gambar orang berlari
(sumber :hellosehat.com)



Gambar 2. Mendorong meja
(sumber : solusipendidikan.com)

Sebelum mengetahui apa itu usaha, coba amatilah peristiwa berikut Ini

Ratna ingin mengubah tata ruang kamar tidurnya agar menjadi lebih menarik dan tidak membosankan. Ratna ingin mengubah posisi barang-barang di kamarnya agar suasannya menjadi baru. Pertama-tama Ratna memindahkan meja dengan cara mendorongnya. Akhirnya meja dapat berpindah tempat karena dorongan yang diberikan Ratna pada meja. Lalu Ratna mendorong kursi yang ada disebelah tempat tidurnya ke depan almari, tetapi karena menutupi pintu almari Ratna mengembalikan kursi ke posisi semula di sebelah tempat tidur. Kemudian Ratna juga memindahkan buku-buku yang ada di lantai ke atas lemari buku milik Ratna. Dari semua aktivitas yang Ratna lakukan mendorong meja dan memindahkan buku-buku ke atas lemari merupakan contoh dari usaha, sementara memindahkan kursi lalu mengembalikan ke tempatnya bukan merupakan usaha.



Gambar 3. Ruang Tidur (Sumber gambar : usbdata.co)

Berdasarkan peristiwa tersebut, mengapa memindahkan kursi lalu mengembalikan ke tempat semula bukan merupakan usaha? Apa yang dimaksud dengan usaha?

EXPERIENCING

COOPERATING

Ayo berdiskusi dengan kelompok Anda untuk menyelesaikan tantangan percobaan ini.

Lakukan percobaan ini dengan benar ! Jawablah pertanyaan setelah melakukan percobaan dengan tepat !

A. Tujuan

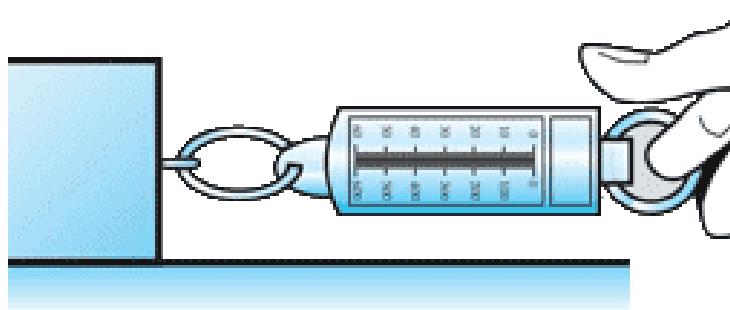
1. Menentukan persamaan matematis yang terdapat pada konsep usaha dan energi
2. Menganalisis hubungan antara usaha, gaya dan perpindahan

B. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang dibutuhkan pada percobaan ini adalah :

1. Balok
2. Neraca Pegas
3. Penggaris
4. Alas/Papan

C. Skema Percobaan



Gambar 4. Menarik Beban dengan Neraca Pegas (Sumber gambar : fisikabc.com)

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

RELATING, EXPERIENCING, APPLYING, COOPERATING, TRANSFERRING

D. Langkah Kerja

1. Meletakkan beban di atas meja
2. Menentukan posisi awal dan posisi akhir beban yang akan ditarik
3. Menarik beban menggunakan neraca pegas dari posisi awal sampai posisi akhir kemudian mengamati besar angka yang ditunjukkan oleh neraca pegas
4. Mengukur panjang lintasan yang ditempuh beban dari posisi awal ke posisi akhir
5. Mengulang percobaan sebanyak 3 kali untuk massa yang berbeda
6. Menuliskan hasil pengukuran ke dalam tabel 1
7. Mengulangi langkah 2-4 untuk beban yang massanya berbeda
8. Mengulang percobaan sebanyak 3 kali untuk perpindahan yang berbeda
9. Menuliskan hasil pengukuran ke dalam tabel 2
10. Mendiskusikan hasil percobaan dengan teman satu kelompok.

E. Tabel Hasil Percobaan

Tabel 1. Tabel Hubungan Antara Gaya, Perpindahan dan Usaha dengan variasi massa

No	Massa Beban (kg)	Gaya (N)	Perpindahan (m)	Usaha (Joule)
1				
2				
3.				

Tabel 2. Tabel Hubungan Antara Gaya, Perpindahan dan Usaha dengan variasi perpindahan

No	Massa Beban (kg)	Gaya (N)	Perpindahan (m)	Usaha (Joule)
1.				
2.				
3.				

F. Pertanyaan

1. Berdasarkan percobaan di atas, percobaan manakah yang memerlukan usaha lebih besar pada masing-masing tabel?

Jawab :

2. Apakah pengaruh besar gaya terhadap usaha?

Jawab :

3. Apakah Pengaruh besar perpindahan terhadap usaha?

Jawab :

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

RELATING, EXPERIENCING, APPLYING, COOPERATING, TRANSFERRING

4. Apakah hubungan antara gaya, perpindahan dan usaha? Tuliskan hubungannya dalam persamaan matematis

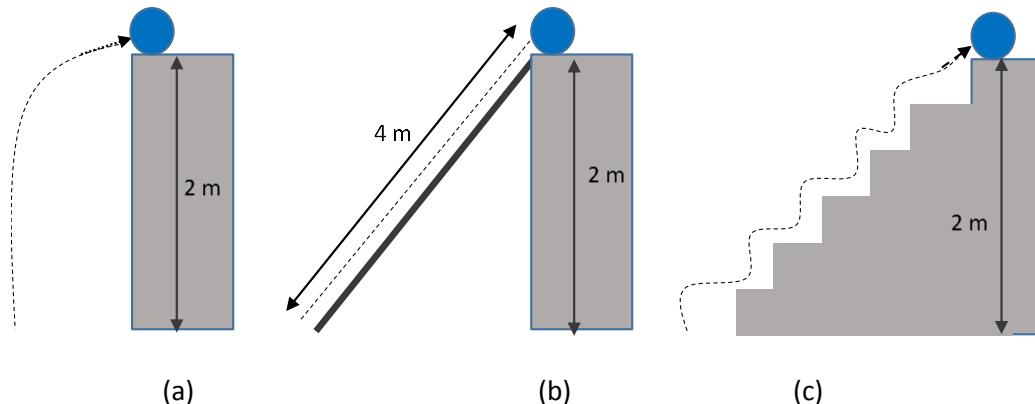
Jawab :

G. Kesimpulan

APPLYING

Untuk menerapkan konsep dengan baik, selesaikanlah pemasalahan berikut ini !

Tiara akan memindahkan sebuah benda dengan menempuh lintasan tampak seperti pada gambar di bawah



Gambar 5. (a) Beban dengan lintasan lurus, (b) Beban dengan Lintasan Miring ,(c) Beban dengan Lintasan Anak Tangga

Jika pada bidang dianggap tidak ada gesekan, manakah yang melakukan usaha yang paling besar (a), (b), atau (c) ? Jelaskan jawaban Anda !

Jawab :

TRANSFERRING

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan benar !

1. Sebuah mobil bergerak pada sebuah jalan yang lurus, gaya sebesar 500 N diberikan pada mobil searah dengan arah gerakan mobil. Mobil menempuh jarak sebesar 20 m. Hitunglah usaha yang dilakukan mobil!

Jawab :

2. Sebuah balok bermassa 10 kg meluncur pada bidang miring licin yang membentuk sudut 30° terhadap horizontal. Jika benda bergeser sejauh 5 m, berapakah usaha yang dilakukan oleh gaya berat?

Jawab :

Lembar Kerja Peserta Didik 02

HUBUNGAN USAHA & ENERGI

Kompetensi Inti

- KI 1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan proaktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan keluarga, sekolah, masyarakat, dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.
- KI 3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahu 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.
- KI 4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar

- 3.9 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari
- 4.9 Mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan metode ilmiah, konsep energi, usaha (kerja), dan hukum kekekalan energi

Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menggunakan persamaan matematis untuk menghitung usaha yang berkaitan dengan energi kinetik
2. Menggunakan persamaan matematis untuk menghitung usaha yang berkaitan dengan energi potensial

Tujuan Pembelajaran

1. Menyimpulkan hubungan usaha dan energi kinetic
2. Menafsirkan hubungan usaha dan energi potensial
3. Menghitung persamaan matematis yang terdapat pada hubungan usaha dan energi

RELATING

Perhatikan ilustrasi berikut ini!



Gambar 6. Orang Bersepeda
(Sumber: kidskunst.co)

Setiap hari Arif pergi ke sekolah dengan menggunakan sepeda. Karena jarak rumah Arif dan sekolah cukup jauh, Arif selalu berangkat pukul 06.20, sementara itu bel masuk di sekolah berbunyi pada pukul 07.00. Suatu hari Arif berangkat pada pukul 06.30. Seperti biasa Arif mengayuh sepedanya dengan santai hingga di tengah perjalanan Arif melihat jam tangannya dan ternyata waktu sudah menunjukkan pukul 06.50.

Karena tidak ingin terlambat ke sekolah akhirnya Arif mempercepat kayuhan sepedanya. Sesampainya di sekolah Arif merasakan kakinya terasa lebih pegal dari biasanya karena efek dari Arif mengayuh sepedanya yang lebih kencang. Dari peristiwa tersebut mengapa hal tersebut bisa terjadi? Apa kaitannya dengan usaha dan energi?

EXPERIENCING

COOPERATING

Ayo berdiskusi dengan kelompok Anda untuk menyelesaikan tantangan percobaan ini.

Lakukan percobaan ini dengan benar ! Jawablah pertanyaan setelah melakukan percobaan dengan tepat !

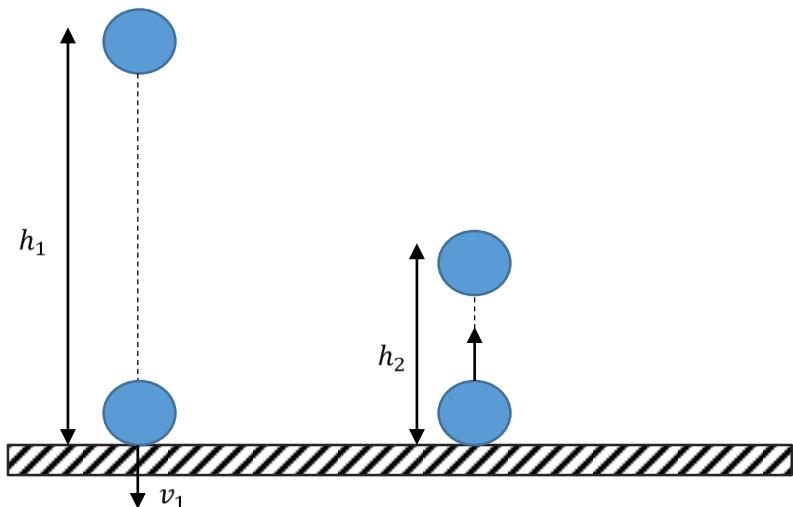
A. Tujuan

1. Mengukur energi potensial suatu benda dari ketinggian tertentu
2. Mengukur energi kinetik pada posisi tertentu
3. Merumuskan persamaan matematis hubungan antara energi potensial dengan usaha
4. Merumuskan persamaan matematis hubungan antara energi kinetik dengan usaha

B. Alat dan Bahan

1. Bola bekel besar dan bola bekel kecil
2. Penggaris
3. Stopwatch

C. Skema Percobaan



Gambar 7. Skema percobaan 2

D. Langkah Kerja

1. Menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan
2. Meletakkan penggaris dengan posisi berdiri di atas meja.
3. Secara bersama menjatuhkan beban pada ketinggian 50 cm dan menekan tombol start pada stopwatch lalu mencatat nilai stopwatch ketika beban telah jatuh mengenai permukaan meja dan ketika memantul
4. Mengulangi langkah ketiga untuk ketinggian yang berbeda.
5. Mencatat hasil pengamatan pada tabel yang telah disediakan

E. Tabel Hasil Percobaan

Tabel 3. Tabel Hubungan massa, ketinggian, dan waktu

No	Massa (kg)	h_1 (m)	h_2 (m)
1			
2			
3			

F. Analisis Data

1. Hitunglah energi potensial pada masing-masing beban

Tabel 4. Tabel Analisis Perubahan energi potensial

beban	Ep pada h1	Ep pada h2	Perubahan energi potensial
1			
2			
3			

2. Hitunglah kecepatan pada masing-masing massa beban, kemudian hitunglah energi kinetiknya

Tabel 5. Tabel analisis perubahan energi kinetik

Beban	V awal $= \sqrt{2.g.h_1}$ (m/s)	V akhir = $\sqrt{2.g.h_2}$ (m/s)	Ek awal (J)	Ek akhir (J)	ΔE_k $= E_{k_t} - E_{k_o}$ (J)
1					
2					
3					

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

RELATING, EXPERIENCING, APPLYING, COOPERATING, TRANSFERRING

3. Hitunglah besar usaha pada masing-masing beban

Tabel 6. Tabel Hubungan antara Gaya (F), perpindahan (S) dan Usaha(W)

Beban	$F = m g$	s	$W = F s$

G. Pertanyaan

1. Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, bandingkan nilai perubahan energi potensial gravitasi dengan nilai usaha yang diperoleh, bagaimana kah hasilnya?

Jawab :

2. Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, bandingkan nilai perubahan energi kinetik dengan nilai usaha yang diperoleh, bagaimana kah hasilnya?

Jawab :

3. Bagaimakah hubungan antara usaha dengan perubahan energi potensial gravitasi? Tuliskan hubungannya dalam persamaan matematika!

Jawab :

4. Bagaimakah hubungan antara usaha dengan perubahan energi kinetik? Tuliskan hubungannya dalam persamaan matematika!

Jawab :

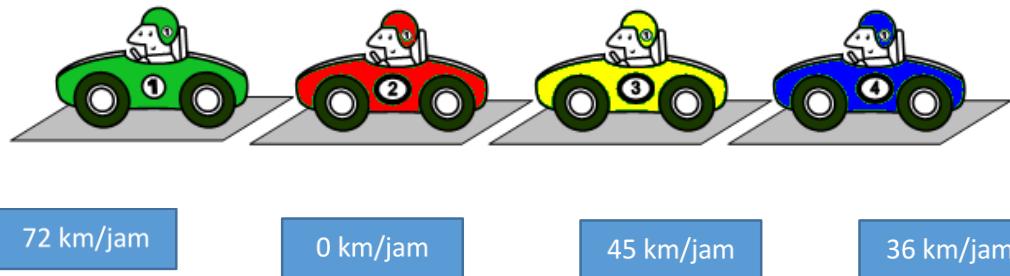
H. Kesimpulan

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan

APPLYING

Untuk menerapkan konsep dengan baik, selesaikanlah pemasalahan berikut ini !

Dalam pertandingan mobil balap mula-mula mobil berbaris pada posisi start dengan kelajuan awal masing-masing sebagai berikut



Gambar 8. Mobil Balap (Sumber: www.hargabarang.co)

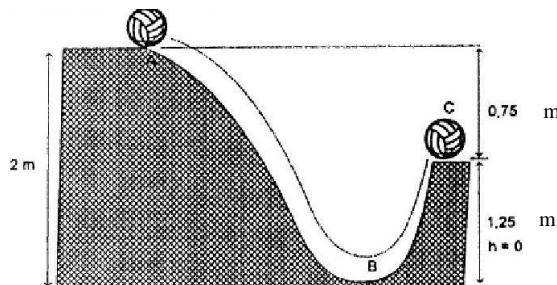
Setelah bendera start dikibarkan tiap-tiap mobil mengalami perubahan kelajuan, mobil 1 berubah kelajuananya menjadi 108 km/jam , mobil 2 menjadi 144 km/jam , mobil 3 menjadi 108 km/jam dan mobil 4 menjadi 216 km/jam. Diantara keempat mobil balap tersebut, mobil manakah yang melakukan usaha paling besar? Urutkan usaha mobil tersebut dari yang terkecil sampai yang terbesar!

Jawab :

TRANSFERRING

Kerjakan soal berikut dengan benar

- Bola bermassa 0,5 kg bergerak dari A ke C melalui lintasan lengkung seperti pada gambar di bawah. Apabila percepatan gravitasi = 10 m/s^2 , maka berapakah usaha yang dilakukan bola yang bergerak dari A ke C ?



Gambar 9. Bola pada ketinggian tertentu (Sumber : fisika.id)

Jawab :

- Bela mengendarai mobil bermassa 4000 kg di jalan lurus dengan kecepatan 30 m/s. Karena melihat kemacetan dari jauh, dia mengerem mobil, sehingga kecepatan mobil berkurang menjadi 15 m/s. Berapakah usaha yang dilakukan oleh gaya penggereman tersebut?

Jawab :

Lembar Kerja Peserta Didik 03

HUKUM KEKEKALAN ENERGI

Kompetensi Inti

- KI 1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan proaktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan keluarga, sekolah, masyarakat, dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.
- KI 3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahu 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.
- KI 4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar

- 3.9 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari
- 4.9 Mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan metode ilmiah, konsep energi, usaha (kerja), dan hukum kekekalan energi

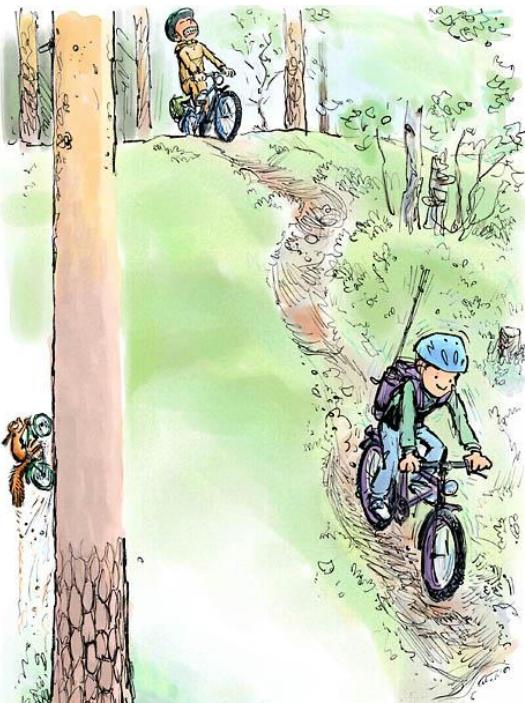
Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menerapkan persamaan matematis energi kinetik dan potensial pada suatu permasalahan dengan menggunakan konsep hukum kekekalan energi mekanik.
2. Mengidentifikasi energi kinetik dan energi potensial dengan menerapkan konsep hukum kekekalan energi mekanik

Tujuan Pembelajaran

1. Menentukan persamaan matematis energi kinetik dan energi potensial dalam hukum konservasi energi mekanik
2. Mengidentifikasi energi kinetik dan energi potensial dalam persamaan energi mekanik

RELATING



Gambar 9. Bersepeda Menuruni Bukit (Sumber gambar : seppo.net)

Tetapi pada saat menuruni jalan berbukit, sepeda terasa berjalan sangat cepat tanpa Rarra harus mengayuh sepedanya. Mengapa hal tersebut dapat terjadi? Tahukah Anda prinsip yang menjelaskan peristiwa ini?

Perhatikan ilustrasi di bawah ini!

Rarra sangat senang bermain sepeda. Pada hari Minggu Rarra pergi ke gunung kidul dengan menaiki sepeda. Mula-mula lintasan yang ditempuh Rarra adalah jalan yang datar. Akan tetapi seiring berjalannya waktu, lintasan yang ditempuh Rarra adalah jalan berbukit dengan medan yang sangat curam dengan kemiringan. Saat menaiki jalan berbukit kaki Rarra terasa seolah-olah sangat berat untuk mengayuh sepeda sehingga sepeda terasa berjalan lambat dan mengakibatkan rasa pegal di kaki.

EXPERIENCING

COOPERATING

Ayo berdiskusi dengan kelompok Anda untuk menyelesaikan tantangan percobaan ini.

Lakukan percobaan ini dengan benar ! Jawablah pertanyaan setelah melakukan percobaan dengan tepat !

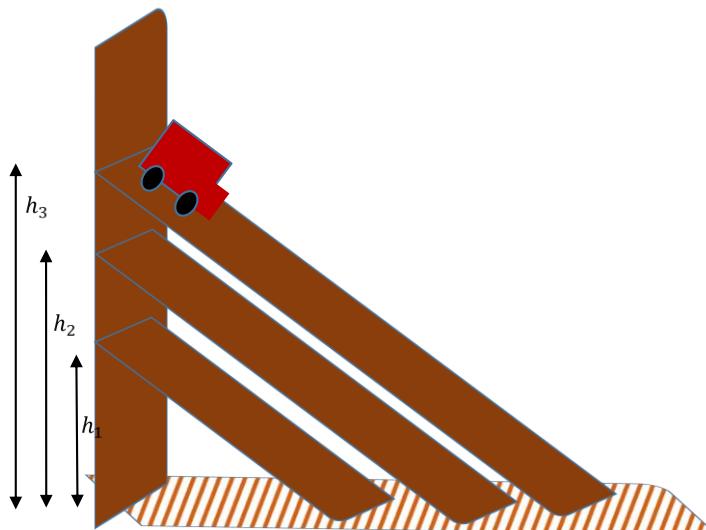
A. Tujuan

1. Menafsirkan hubungan energi mekanik, energi potensial dan energi kinetik
2. Merumuskan persamaan matematis hukum kekekalan energi

B. Alat dan Bahan

1. Papan luncur
2. Penggaris
3. Mobil mainan
4. Stopwatch
5. Penyangga

C. Skema Percobaan



Gambar 10. Skema Percobaan 3

D. Langkah Kerja

1. Merangkai alat seperti gambar pada skema alat
2. Menandai garis start dan finish pada papan sejauh 40 cm
3. Menempatkan papan luncur pada balok pada posisi A
4. Melepaskan mobil mainan dari garis start, kemudian mencatat waktu yang diperlukan untuk sampai garis finish dengan stopwatch.
5. Mengulangi langkah 4 sebanyak tiga kali, kemudian menghitung waktu rata-ratanya
6. Mengulangi langkah 3-5 untuk papan luncur pada penyangga posisi B dan C.
7. Menghitung besar energi mekanik $E_M = E_p + E_k$ tanpa menghiraukan papan luncur.
8. Mencatat hasil pengamatan pada tabel.

E. Tabel Hasil Percobaan**Tabel 7. Tabel analisis percobaan 03**

Posisi Papan Luncur	Ketinggian h (m)	Waktu yang diperlukan t(s)				Kelajuan V (m/s)	Energi Kinetik (J)	Energi Potensial (J)
		t_1	t_2	t_3	t_{rat}			
A	0,1							
B	0,2							
C	0,3							

F. Pertanyaan

1. Dimanakah posisi mobil mainan sehingga $E_k = 0$? Jelaskan

Jawab :

2. Dimanakah posisi mobil mainan sehingga $E_p = 0$? Jelaskan !

Jawab :

3. Hitunglah besar energi mekanik pada masing-masing percobaan!

Jawab :

4. Diposisi papan luncur manakah energi mekanik paling besar? Mengapa demikian?

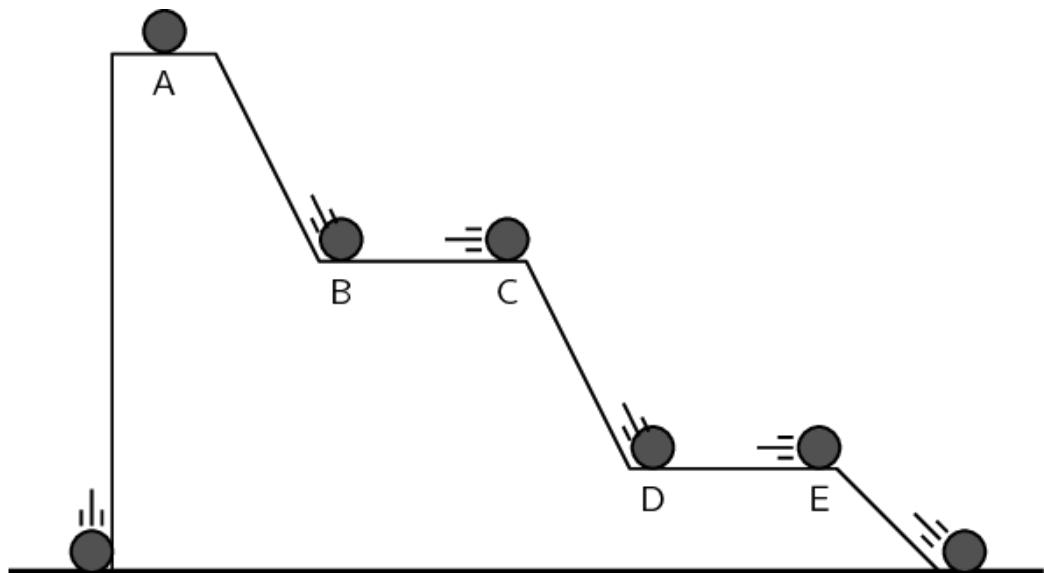
Jawab :

G. Kesimpulan

APPLYING

Untuk menerapkan konsep yang Anda peroleh, kerjakan soal berikut !.

Perhatikan gambar di bawah. Sebuah bola bermassa 1 kg, bergerak menggelinding dengan lintasan sebagai berikut



Gambar 11. Bola Menuruni Tangga (Sumber: www.siyavula.com)

Dengan menggunakan prinsip hukum kekekalan energi, lengkapilah data pada tabel berikut ! ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

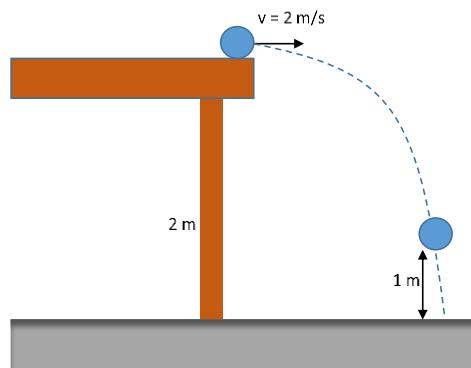
Tabel 8. Tabel Hubungan Energi Potensial dan Energi Kinetik

Posisi	$E_p \text{ (J)}$	$E_k \text{ (J)}$	$v \text{ (m/s)}$
A	100		0
B	60		
C			
D	20		
E			
F			

TRANSFERRING

Kerjakan soal di bawah ini dengan benar!

1. Suatu partikel dengan massa 1 kg didorong dari permukaan meja hingga kecepatan pada saat lepas dari bibir meja adalah 2 m/s, seperti pada gambar di bawah. Berapakah energi mekanis partikel pada saat ketinggiannya 1 m dari tanah?



Jawab :

2. Sebuah benda bermassa 25 kg dilepaskan dilepaskan dari ketinggian 20 m di atas tanah. Hitunglah energi kinetik benda saat benda berada pada ketinggian 10 m di atas tanah!

Jawab :

DAFTAR PUSTAKA

Kanginan, Marthen. (2016) . Fisika 1 untuk SMA/MA Kelas X Berdasarkan Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2016. Jakarta : Erlangga.

Subagya,H. dan Wilujeng,I. (2016). Buku Siswa Fisika SMA/MA Kelas X Kurikulum 2013 Kelompok Peminatan MIPA. Jakarta : Bumi Aksara.