

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) TERHADAP AKTIVITAS BELAJAR DAN PENGUASAAN KONSEP FISIKA SISWA
DI SMA NEGERI 1 MUARO JAMBI**

SKRIPSI



Oleh :
SIFA NELA SEPTIA
NIM: 206180044

**PROGRAM STUDI TADRIS FISIKA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SULTHAN THAHA SAIFUDDIN JAMBI
2022**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) TERHADAP AKTIVITAS BELAJAR DAN PENGUASAAN KONSEP FISIKA SISWA DI SMA NEGERI 1 MUARO JAMBI

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata1 (S1) Pendidikan



Oleh :
SIFA NELA SEPTIA
NIM: 206180044

**PROGRAM STUDI TADRIS FISIKA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SULTHAN THAHA SAIFUDDIN JAMBI
2022**

**KEMENTERIAN AGAMA
UIN SULTHAN THAHA SAIFUDDIN JAMBI
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Kode Dokumen	Kode Formulir	Berlaku tgl	No. Resi	Tgl.Revisi	Halaman

Hal : Nota Dinas
 Lampiran : -
 Kepada
 Yth. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
 UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi
 di
 Tempat

Assalamu'alaikum wr.wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara

Nama : Sifa Nela Septia
 NIM : 206180044
 Pembimbing I : Dr. Sukarno, M. Pd. I
 Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Aktivitas Belajar dan Penguasaan Konsep Fisika Siswa di SMA Negeri 1
 Jurusan/Program Studi : Muaro Jambi
 Tadris Fisika

Sudah dapat diajukan kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Program Studi Tadris Fisika UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Tadris Fisika.

Dengan ini kami mengharapkan agar skripsi/tugas akhir Saudari tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr.wb

Jambi, Juli 2022

Pembimbing I



Dr. Sukarno, M. Pd. I
 NIP. 197904052005011014

Hak Cipta dan Hak Moral dilindungi Undang-Undang:
 1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 a. Pengutipannya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi
 2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi



KEMENTERIAN AGAMA
UIN SULTHAN THAHA SAIFUDDIN JAMBI
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Kode Dokumen	Kode Formulir	Berlaku tgl	No. Resi	Tgl.Revisi	Halaman

Hal : Nota Dinas

Lampiran : -

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi
di

Tempat

Assalamu'alaikum wr.wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara

Nama : Sifa Nela Septia

NIM : 206180044

Pembimbing II : Nissa Sukmawati, M. Si

Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Aktivitas Belajar dan Penguasaan Konsep Fisika Siswa di SMA Negeri 1 Muaro Jambi

Jurusan/Program Studi : Tadris Fisika

Sudah dapat diajukan kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Program Studi Tadris Fisika UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Tadris Fisika.

Dengan ini kami mengharapkan agar skripsi/tugas akhir Saudari tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr.wb

Jambi, Juli 2022
Pembimbing II

Nissa Sukmawati, M. Si
NIP.199003092018012001

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:
1. Dilarang memperbanyak atau menyalin sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli;
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi



**KEMENTERIAN AGAMA RI
UIN SULTHAN THAHA SAIFUDDIN JAMBI
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**

Alamat: Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN STS Jambi. Jl. Jambi-Ma-Bulian Km. 16 Simp.
Sungai Duren Kab. Muaro Jambi 36363


PENGESAHAN PERBAIKAN SKRIPSI

Nomor : B - 263 /D-I/KP.01.2/09/ 2022

Skripsi dengan judul "Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Aktivitas Belajar dan Penguasaan Konsep Fisika Siswa di SMA Negeri 1 Muaro Jambi" Yang telah dimunaqasahkan oleh sidang Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Sultan Thaha Saifuddin Jambi pada:

Hari : Selasa
Tanggal : 19 Juli 2022
Jam : 09.00 wib sd selesai
Tempat : Ruang Sidang FTK UIN STS Jambi
Nama : Sifa Nela Septia
NIM : 206180044
Judul : Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Aktivitas Belajar dan Penguasaan Konsep Fisika Siswa di SMA Negeri 1 Muaro Jambi

Telah diperbaiki sebagaimana hasil sidang diatas dan telah diterima sebagai bagian dari persyaratan pengesahan perbaikan skripsi.

PENGESAHAN PERBAIKAN SKRIPSI			
No.	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Boby Syefrinando, M. Si NIP. 197709252009122002 (Ketua Sidang)		25/8 ²²
2.	Susy Pransiska, M. Pd (Sekretaris Sidang)		25/08 ²⁰²²
3.	Dr. H. Salahuddin, M. Si NIP. 197007122004111007 (Penguji I)		25/08 ²⁰²²
4.	Dedi Sastradika, M. Pd NIDN. 2006099103 (Penguji II)		25/08 ²²
5.	Dr. Sukarno, M. Pd.I NIP. 197904052005011014 (Pembimbing I)		26/08 ²⁰²²
6.	Nissa Sukmawati, M. Si NIP. 199003092018012001 (Pembimbing II)		22/08 ²⁰²²

Jambi, 31 Agustus 2022
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN STS Jambi

Dr. Hj. Fadlilah, M.Pd
NIP. 19670711 1992 03 2004



PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya susun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjan dari Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi seluruhnya merupakan hasil karya saya sendiri.

Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Apabila kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian skripsi bukan karya saya sendiri atau teridenkasi adanya unsur plagiat dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Jambi, Juli 2022



Sifa Nela Septia

206180044

PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrohim.....

Alhamdulillah rabbi 'alamin, segala puji bagi Allah SWT. Tuhan semesta alam yang menciptakan manusia dengan jiwa beserta akal nya. Segala syukur kuucapkan kepadaMu ya Allah, yang telah menghadirkan orang-orang yang sangat berarti dihidup dan sekelilingku ,do'a dan semangat yang tak hentinya diberikan sehingga dapat terselesaikannya sebuah karya kecil sebagai bukti hasil pendidikanku di bangku perkuliahan ini dengan baik.

Untuk kedua Orang Tua yang sangat aku cintai dan kusayangi, Ayahanda Tarmam dan Ibunda Nurnelly. Terimakasih atas do'a tulus dan kasih sayang serta dukungan yang selalu mendampingi perjalanan kehidupanku selama ini, terimakasih untuk segala pengorbanan dan jerih payah yang kalian lakukan sehingga aku dapat menggapai cita-citaku.

Untuk saudara-saudari yang aku sayangi, terimakasih untuk segala hal yang luar biasa, dalam memberikan dukungan, semangat, motivasi, serta do'a yang tanpa henti.

Untuk sahabat terbaikku terimakasih telah siap sedia mendengarkan setiap keluh kesahku, menyediakan pundak untukku menangis, membantuku saat aku membutuhkan bantuan, dan mengingatkanku ketika aku lalai. Teman-teman seperjuangan Tadris Fisika Angkatan 2018 dan teman-teman sealmamater tercinta terimakasih telah mengisi hari di masa-masa kuliah, terimakasih untuk segala hal yang luar biasa menyenangkan yang kalian berikan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sultthan Thaha Saifuddin Jambi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sultha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sultha Jambi

MOTTO

وَمَنْ سَلَكَ طَرِيقًا يَلْتَمِسُ فِيهِ عِلْمًا سَهَّلَ اللَّهُ لَهُ بِهِ طَرِيقًا إِلَى الْجَنَّةِ

artinya : “Barangsiapa menempuh suatu jalan mencari ilmu, niscaya Allah akan memudahkan baginya jalan menuju surga.” (HR. Muslim, no. 2699).

“Tidak ada kesuksesan tanpa kerja keras. Tidak ada keberhasilan tanpa kebersamaan. Tidak ada kemudahan tanpa doa.”

Ridwan Kamil

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT Yang Maha Kuasa atas limpahan Rahmat, Taufik, dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Aktivitas Belajar dan Penguasaan Konsep Fisika Siswa di SMA Negeri 1 Muaro Jambi”. Shalawat dan salam tidak luput penulis sampaikan kepada junjungan umat, tauladan bagi kita semua yaitu Nabi Muhammad SAW yang senantiasa diharapkan syafaatnya.

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat akademik guna mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sulthan Thaha Saifuddin Jambi. Sepenuhnya penulis menyadari bahwa pada proses penulisan karya ilmiah ini dari awal sampai akhir tiada luput dari segala kekurangan dan kelemahan penulis sendiri maupun hambatan dan kendala yang sifatnya datang dari eksternal yang selalu mengiringi proses penulisan. Namun hal itu dapatlah teratasi lewat bantuan dari semua pihak yang dengan senang hati membantu penulis dalam proses penulisan ini. Oleh sebab itu, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada seluruh pihak yang telah turut membantu penulisan dalam menyelesaikan skripsi ini.

1. Bapak Prof. Dr. H. Su'aidi Asy'ari, MA., Ph.D, selaku Rektor UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi.
2. Ibu Dr. Hj. Fadlilah, M.Pd, selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi.
3. Bapak Bobby Syefrinando, M.Si, selaku Ketua Program Studi Tadris Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi.
4. Bapak Dr. Ir. H. Salahuddin, M.Si, selaku Sekretaris Program Studi Tadris Fisika Fakultas Tarbiyan dan Keguruan UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

5. Bapak Dr. Sukarno, M.Pd.I, sebagai Dosen Pembimbing I dan Ibu Nissa Sukmawati, M.Si, sebagai Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan mencurahkan pemikirannya demi mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak Bobby Yasman Purnama, M. Pd selaku dosen validator Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan instrumen tes yang telah meluangkan waktu dan pemikiran demi mengarahkan penulis dalam penyusunan instrumen tes.
7. Bapak Heryadi, M.Pd selaku Kepala Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Muaro Jambi dan Ibu Vony Meiriska, S.Pd selaku guru mata pelajaran Fisika di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Muaro Jambi yang telah memberikan izin untuk mengadakan riset penelitian dan memberikan kemudahan kepada penulis untuk memperoleh data dilapangan.
8. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan motivasi tiada henti hingga menjadi kekuatan pendorong bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Sahabat seperjuangan, sahabat satu kelas yang telah memberikan motivasi dan bantuan dalam proses penyelesaian skripsi ini.
10. Teman-teman seperjuangan mahasiswa Program Studi Tadris Fisika angkatan 2018 Universitas Islam Negeri Sulthan Thaha Saifuddin Jambi, yang selalu memberikan motivasi satu sama lain untuk menyelesaikan skripsi ini.
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak memberikan uluran dan bantuan baik bersifat moril dan materi kepada penulis selama kuliah hingga penyelesaian penulisan skripsi ini.

Jambi, Juli 2022



Sifa Nela Septia

NIM.206180044

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sunandajati Muarajambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sunandajati Muarajambi

ABSTRAK

Nama : Sifa Nela Septia
Nim : 206180044
Jurusan : Tadris Fisika
Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Aktivitas Belajar dan Penguasaan Konsep Fisika Siswa di SMA Negeri 1 Muaro Jambi

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap aktivitas belajar dan penguasaan konsep fisika siswa di SMA Negeri 1 Muaro Jambi. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif menggunakan pendekatan *Quasi Eksperiment* dengan desain penelitian *One Group Pretest-Posttest*. Pengumpulan data dengan menggunakan lembar observasi dan tes. Dalam penelitian ini terdapat sampel sebanyak 33 siswa dengan teknik pengambilan sampel yaitu *Purposive Sampling*. Peneliti mengemukakan bahwa penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berpengaruh Terhadap Aktivitas Belajar dan Penguasaan Konsep Fisika Siswa secara signifikan. Dari semua aspek yang digunakan dalam pengamatan sebagian besar siswa menunjukkan respon yang baik serta aktif selama penelitian ini. Hal tersebut dapat dibuktikan pada analisis uji hipotesis dengan menggunakan uji test t $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ pada taraf signifikansi 5% sebesar 2,02 dan taraf signifikansi 1% sebesar 2,702 diperoleh $6,08 \geq 2,02$ dan $6,08 \geq 2,702$. Nilai dari n-gain sebesar 0,632 sehingga model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) memiliki pengaruh sedang terhadap aktivitas belajar dan penguasaan konsep fisika siswa. Hasil uji F penguasaan konsep memperoleh nilai $F_{hitung} = 30,73$ dan $F_{tabel} = 4,15$ pada taraf signifikansi 5%, sehingga $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ dan hasil uji F pada aktivitas belajar memperoleh nilai $F_{hitung} = 11,07$ dan $F_{tabel} = 3,32$ pada taraf signifikansi 5%, sehingga $F_{hitung} \geq F_{tabel}$, maka (H_0) ditolak dan (H_a) diterima.

Kata kunci : Model Pembelajaran *Problem Based Learning*, Aktivitas Belajar, Penguasaan Konsep Fisika.

ABSTRACT

Name : Sifa Nela Septia
Id : 206180044
Study Program : Tadris Fisika
Thesis Tittle : The Effect of Problem Based Learning (PBL) Learning Model on Learning Activities and Mastery of Students Physics Concepts at SMA Negeri 1 Muaro Jambi

This study aims to determine the effect of the Problem Based Learning (PBL) learning model on learning activities and mastery of students' physics concepts at SMA Negeri 1 Muaro Jambi. This research is a quantitative study using a Quasi Experimental approach with a One Group Pretest-Posttest research design. Data collection using observation sheets and tests. In this study there were a sample of 33 students with a sampling technique, namely Purposive Sampling. The researcher suggests that the use of the Problem Based Learning (PBL) learning model has a significant effect on Learning Activities and Mastery of Students' Physics Concepts. Of all the aspects used in the observation, most of the students showed a good response and were active during this research. This can be proven in the analysis of hypothesis testing using the "t" test tcount ttable at the 5% significance level of 2.02 and the 1% significance level of 2.702 obtained 6.08 2.02 and 6.08 2.702. The value of n-gain is 0.632 so that the Problem Based Learning (PBL) learning model has a moderate effect on learning activities and students' mastery of physics concepts. The results of the F test of mastery of concepts obtained the value of Fcount = 30.73 and Ftable = 4.15 at the 5% significance level, so that Fcount Ftable and the F test results in learning activities obtained the Fcount = 11.07 and Ftable = 3.32 at the level of 5% significance, so that Fcount Ftable, then (Ho) is rejected and (Ha) is accepted.

Keywords : Problem Based Learning, Learning Activities, Mastery of Physics Concepts.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sunthha Jambi

2. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sunthha Jambi

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERSETUJUAN SKRIPSI PEMBIMBING I	ii
PERSETUJUAN SKRIPSI PEMBIMBING II	iii
PENGESAHAN SKRIPSI	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	v
PERSEMBAHAN.....	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Batasan Masalah	7
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian	7
F. Manfaat Penelitian	8
BAB II LANDASAN TEORI, KERANGKA PIKIR, DAN HIPOTESIS	9
A. Deskripsi Teori.....	9
B. Kerangka Berpikir	22
C. Hipotesis Penelitian.....	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25
A. Tempat dan Waktu Penelitian	25
B. Metode Penelitian dan Desain Penelitian.....	25

C. Subjek Penelitian (Populasi dan Sampel)	26
D. Variabel Penelitian	27
E. Instrument Penelitian.....	27
F. Teknik Analisis Data	32
G. Hipotesis Statistik	38
H. Jadwal Penelitian	39
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	40
A. Deskripsi Data.....	40
B. Analisis Data	48
C. Pembahasan	52
BAB V PENUTUP.....	59
A. Kesimpulan	59
B.Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN.....	65

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sultha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sultha Jambi

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Nilai Ulangan Harian Siswa Kelas X	4
Tabel 2.1. Tahap-tahap pembelajaran Problem Based Learning	12
Tabel 3.1 Populasi siswa-siswa kelas X MIPA	26
Tabel 3.2 Hasil Perhitungan Validitas Uji Coba Soal	30
Tabel 3.3 Kisi-kisi instrument aktivitas belajar siswa	32
Tabel 3.4 Kisi-kisi instrumen tes penguasaan konsep fisika	32
Tabel 3.5 Kriteria Aktivitas Siswa	35
Tabel 3.6 Kriteria Penguasaan Konsep Fisika Siswa	36
Tabel 4.1 Uji Normalitas Awal	41
Tabel 4.2 Uji homogenitas Awal	41
Tabel 4.3 Skor Observasi Aktivitas Belajar Siswa	43
Tabel 4.4 Hasil Analisis Aktivitas Belajar Siswa	44
Tabel 4.5 Skor Penguasaan Konsep Fisika Siswa Sebelum Perlakuan	45
Tabel 4.6 Skor Penguasaan Konsep Fisika Siswa Sesudah Perlakuan	46
Tabel 4.7 Perbandingan Penguasaan Konsep Fisika Siswa	47
Tabel 4.8 Hasil Uji Normalitas Kelas X MIPA 4	49
Tabel 4.9 Hasil Uji Homogenitas Kelas MIPA 4	49
Tabel 4.10 Uji Peningkatan Rata-Rata Penguasaan Konsep Fisika Siswa	50
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan Uji t	51
Tabel 4.12 Hasil Perhitungan uji F penguasaan konsep Fisika	51
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan uji F Aktivitas Belajar	52

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sunthha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sunthha Jambi

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Berpikir	23
Gambar 3.1. Desain Penelitian One Group Pretest-Posttest Design	25
Gambar 3.2 Variabel yang digunakan dalam penelitian	27
Gambar 4.1 Tingkat Aktivitas Belajar Siswa	44
Gambar 4.2 Perbandingan Penguasaan Konsep Fisika Siswa	48
Gambar 4.3 Peningkatan Rata-rata Penguasaan Konsep Fisika Siswa	50
Gambar 4.4 Siswa skor rata-rata untuk setiap aspek kognitif	55

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suthan Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suthan Jambi



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Uji Normalitas Populasi.....	65
Lampiran 2. Uji Homogenitas Populasi	83
Lampiran 3. Lembar Validasi RPP	87
Lampiran 4. Rencana pelaksanaan Pembelajaran	90
Lampiran 5. Lembar Validasi LKS	115
Lampiran 6. Instrumen LKS	117
Lampiran 7. Lembar validasi Instrumen Aktivitas Belajar Siswa	128
Lampiran 8. Lembar Observasi Aktivitas Belajar Siswa	130
Lampiran 9. Soal Uji Coba.....	131
Lampiran 10. Skor Data Soal Uji Coba	147
Lampiran 11. Validitas Tes	149
Lampiran 12. Reliabilitas Tes	152
Lampiran 13. Daya Pembeda	153
Lampiran 14. Tingkat Kesukaran	155
Lampiran 15. Soal Penguasaan Konsep Fisika Siswa	157
Lampiran 16. Uji Normalitas Sampel	169
Lampiran 17. Uji Homogenitas Sampel	176
Lampiran 18. Pengolahan Data Statistik	177
Lampiran 19. Uji N-Gain	186
Lampiran 20. Uji T-Test	187
Lampiran 21. Uji F	191
Lampiran 22. Analisis Aktivitas Siswa.....	198
Lampiran 23. Dokumentasi Penelitian	201
Lampiran 24. Kartu Bimbingan Skripsi	204
Lampiran 24. Daftar Riwayat Hidup	206

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sunquljabrb
2. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sunquljabrb

BAB I PENDAHULUAN

A Latar Belakang Masalah

UU Republik Indonesia pasal 3 Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, menjelaskan bahwa pendidikan nasional memiliki fungsi dalam mengembangkan kemampuan untuk membentuk kepribadian bangsa sehingga menjadikan bangsa yang bermartabat dalam mencerdaskan kehidupan bangsa. Pendidikan merupakan proses untuk mengembangkan potensi dalam diri, sikap spiritual keagamaan, moralitas, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, serta keterampilan bagi diri sendiri, masyarakat maupun bangsa (Republik Indonesia, 2003). Menurut Sudirman, pendidikan adalah suatu usaha yang dilakukan oleh seseorang maupun sekelompok orang guna mencapai kehidupan mental yang lebih tinggi (Fitri Handayani dan Karya Sinulingga 2021).

Ilmu kependidikan yang banyak meningkatkan sumber daya manusia adalah salah satunya sains. Sains merupakan aktivitas yang kreatif dimana hal tersebut sama dengan aktivitas kreatif yang dijalankan oleh manusia (Giancolli, 2001). Sains bukan hanya membahas tentang benda maupun makhluk hidup akan tetapi sains juga meliputi tentang bagaimana cara kerja, cara berfikir dan cara untuk memecahkan suatu masalah. Fisika merupakan bagian dari sains yang mempunyai karakteristik yang hampir sama dengan karakteristik sains pada umumnya yang meliputi sikap, produk, serta proses. Sebagai produk, sains adalah sesuatu yang berkaitan dengan pengetahuan, fakta, prinsip, teori dan hukum. Sebagai proses, sains yaitu suatu proses berupa keterampilan-keterampilan yang meliputi rumusan masalah, rumusan hipotesis, rancangan dan pelaksanaan percobaan, pengolahan data serta menyampaikan hasil yang telah didapat, yang dimana arti sains tersebut merupakan cara-cara bagaimana seseorang dapat memperoleh, mengembangkan, merumuskan, memecahkan, serta menyampaikan konsep, prinsip dan hukum-hukum IPA. Selanjutnya sebagai sikap, sains adalah suatu

rasa ingin tahu tentang benda, fenomena alam, sebab akibat yang ditimbulkan dari suatu permasalahan yang dapat dipecahkan dengan prosedur dan cara-cara yang benar (Widayanti, Siti Anisatur Rofiqah 2021).

Upaya yang telah dilakukan pemerintah untuk memperbaiki mutu pendidikan di Indonesia adalah salah satunya dengan memperbaiki kurikulum pendidikan dalam pemenuhan keterampilan pada abad 21. Kurikulum merupakan suatu wadah yang dapat digunakan untuk menentukan berhasil atau tidaknya suatu pendidikan. Beberapa kurikulum pendidikan yang telah diterapkan di Indonesia yaitu, Kurikulum Berbasis Kompetensi (2004), Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan/KTSP (2006) dan Kurikulum 2013 (K13) yang telah berlaku dari tahun 2013.

Kurikulum 2013 (K13) difokuskan untuk membentuk karakter dan kompetensi siswa yang meliputi panduan pengetahuan, keterampilan dan sikap yang dapat ditampilkan dalam bentuk pemahaman konsep yang dipelajari secara kontekstual. Di dalam kurikulum 2013 guru diminta untuk menuntun siswa agar dapat berperan aktif dalam kegiatan pengamatan, bertanya, menganalisis, dan mengkomunikasikan hasil pengamatan dalam bentuk presentasi saat pembelajaran dikelas, sehingga aktivitas belajar dapat terlaksana dengan baik (Astutik and Jauhariyah 2021).

Fisika menjadi salah satu mata pelajaran yang terdapat dalam kurikulum 2013. Fisika adalah salah satu cabang IPA yang bukan hanya berupa kumpulan fakta, konsep, prinsip maupun, proses tetapi juga berkaitan dengan pengembangan temuan yang didapat kemudian diterapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran fisika diarahkan pada pencarian informasi sehingga membantu siswa untuk memperoleh konsep yang mendalam, oleh karena itu, pembelajaran fisika menekankan pada pemahaman langsung yang berpusat pada siswa (Suwandari, Taufik, and Rahayu 2018).

Menurut Sardiman (2001), aktivitas belajar merupakan sesuatu yang dilakukan baik secara fisik maupun non fisik dimana dalam proses belajarnya kedua hal tersebut saling berkaitan. Aktivitas belajar dapat terlaksana dengan memvariasikan model pembelajaran yang memicu kegiatan siswa sehingga

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagai bahan dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi



terciptanya suasana belajar yang menyenangkan (Hidayah, Pujani, and R. Sujanem 2018).

Penguasaan konsep merupakan hal yang sangat penting untuk melatih siswa dalam berpikir dan diaplikasikan untuk menyelesaikan suatu masalah yang berkaitan dengan konsep yang dimiliki. Penguasaan konsep yang tidak memberikan keefektifan akan berdampak pada ketidaktuntasan pembelajaran secara kelompok maupun individu karena siswa tidak mampu menghubungkan materi yang dipelajari dengan situasi nyata berdasarkan pengalaman kehidupan sehari-hari (Emmi Aziz, dkk, 2020).

Berdasarkan hasil observasi awal dan wawancara yang dilakukan peneliti di SMA Negeri 1 Muaro Jambi pada tanggal 30 September 2021, diketahui bahwa siswa kelas X MIPA tahun pelajaran 2021/2022 semester ganjil memiliki nilai ulangan harian dibawah KKM. Hal ini disebabkan karena kemampuan siswa dalam menguasai konsep siswa masih kurang dan proses pembelajaran masih berpusat pada guru. Di kelas siswa masih mendengar dan mencatat materi yang disampaikan oleh guru sehingga membuat aktivitas belajar siswa dalam peningkatan pemahaman suatu masalah dan interaksi antar siswa menjadi tidak maksimal. Siswa cenderung banyak diam pada saat proses pembelajaran serta kurang tanggapnya siswa terhadap pelajaran yang sedang berlangsung.

Untuk meningkatkan aktivitas dan penguasaan konsep fisika siswa, dibutuhkannya suatu model pembelajaran dan media pembelajaran agar siswa merasa tertarik dan paham terhadap materi yang diberikan sehingga siswa tidak merasa bosan selama kegiatan belajar mengajar berlangsung.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sunthha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sunthha Jambi



Tabel 1.1 *Data Nilai Ulangan Harian Siswa Kelas X MIPA SMAN 1 Muaro Jambi*

Kelas	Nilai rata-rata
X MIPA 1	70,37
X MIPA 2	69,80
X MIPA 3	72,16
X MIPA 4	66,96
X MIPA 5	68,16

Sumber: Dokumentasi dari SMAN 1 Muaro Jambi

Untuk meningkatkan keterampilan abad 21 di kurikulum 2013 pada mata pelajaran fisika, maka diperlukannya upaya dalam proses pembelajaran oleh guru melalui model pembelajaran. Pemilihan model pembelajaran yang tepat dapat membuat siswa belajar secara efektif dan efisien sehingga aktivitas belajar siswa di kelas dapat terlaksana dengan baik dan hasil belajar dapat tercapai sesuai ketuntasannya. Berdasarkan peraturan menteri pendidikan dan kebudayaan nomor 103 tahun 2014 tentang pedoman pelaksanaan pembelajaran, model pembelajaran merupakan suatu bentuk pembelajaran yang memiliki nama, ciri, sintak dan pengaturan, serta budaya dimana model pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum 2013 diantaranya *problem based learning, discovery learning, dan project based learning*. Peningkatan aktivitas dan hasil belajar siswa tidak hanya terpaku pada pemilihan model pembelajaran saja akan tetapi dalam ketepatan dan kesesuaian pembuatan media, serta rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) juga menjadi faktor yang tidak bisa diabaikan.

Salah satu model pembelajaran yang dapat membantu dalam membentuk aktivitas dan penguasaan konsep siswa yaitu dengan model *Problem Based Learning*. *Problem based learning* adalah suatu pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai konteks bagi siswa untuk belajar berfikir kreatif dan kritis serta memperoleh pengetahuan dan konsep dari materi yang dipelajari (Ahmar et al. 2020). *Problem based learning* merupakan model yang menuntut aktivitas siswa untuk memahami suatu

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagai bahan dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

konsep pembelajaran melalui masalah serta situasi yang disajikan pada awal pembelajaran dengan tujuan untuk melatih siswa menyelesaikan masalah dengan menggunakan metode pendekatan pemecahan masalah (Juliani, Setiawan, and Putri 2021). Menurut Tan, pembelajaran berbasis masalah adalah penggunaan berbagai macam kecerdasan yang dibutuhkan untuk melakukan konfrontasi terhadap dunia nyata, kemampuan untuk menghadapi segala sesuatu yang baru (Husna, Rahmawati, & Muamar, 2021).

Model *problem based learning* dapat membuat siswa melakukan pencarian terhadap sesuatu yang bertujuan untuk memecahkan masalah yang diberikan baik secara individu maupun kelompok. Kerja sama yang dilakukan secara kelompok akan membuat siswa menjadi antusias dalam menyelesaikan sebuah permasalahan, sehingga model PBL ini merupakan sebuah model pembelajaran yang mampu meningkatkan prestasi dan kemampuan bersosialisasi siswa. Pengajaran *problem based learning* berhubungan dengan belajar tentang kehidupan sekitar, keterampilan dalam memahami informasi, kolaboratif, belajar dalam tim, meningkatkan kemampuan sosial serta pemahaman (Yusuf 2017). Berdasarkan beberapa pendapat ahli mengenai model pembelajaran *problem based learning*, dapat disimpulkan jika model ini diawali dengan sebuah masalah kemudian siswa diminta untuk memecahkan masalah tersebut dengan menggali dan memperdalam informasi serta memperbanyak sumber informasi yang jelas (Dwi Cahyo 2021).

Hasil penelitian yang dilakukan Trianto, Windarsih, & Anisa (2021), menyatakan bahwa model pembelajaran *problem based learning* dapat membuat siswa lebih aktif dalam kegiatan belajar mengajar dan hasil skor rata-rata yang diperoleh menunjukkan bahwa model *problem based learning* lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan model konvensional. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Paradina, Connie, & Merdiati (2019), menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pembelajaran menggunakan model pembelajaran *problem based learning* terhadap hasil belajar siswa pada konsep Getaran Harmonik. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Wiragasari (2020), menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran PBL pada materi redoks

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi



dapat memberikan pengaruh lebih baik pada pemahaman konsep siswa dengan signifikansi 0,095.

Konstruktivisme berarti membangun pemahaman siswa berdasarkan pengetahuan awal yang mana siswa harus terlibat aktif dalam mengkonstruksi konsep yang diajarkan dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran merupakan kegiatan yang dilakukan oleh guru dan siswa sebagai upaya adanya interaksi yang memungkinkan untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan, nilai-nilai positif dengan bantuan komponen pembelajaran lainnya, membuat makna, mencari kejelasan, bersikap kritis serta memberikan suatu keputusan (Indra, 2020). Penggunaan model pembelajaran *problem based learning* mengajak siswa dalam membangun pengetahuannya sendiri baik melalui tugas kelompok maupun tugas perindividu sehingga pengetahuan siswa akan lebih lama tersimpan diingatkannya dan siswa mampu untuk memecahkan masalah yang diberikan oleh guru (Lestari & Nana, 2021).

Pembelajaran menghasilkan kegiatan pembelajaran dimana siswa menggunakan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotor untuk mencerna bahan ajar yang diberikan (Achmad Noor Fatirul & Djoko Adi Walujo, 2020).

Berdasarkan latar belakang diatas, maka peneliti tertarik melakukan penelitian yang berjudul “**Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Aktivitas Belajar dan Penguasaan Konsep Fisika Siswa di SMA Negeri 1 Muaro Jambi**”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, penulis dapat mengidentifikasi masalah yang terdapat di SMA Negeri 1 Muaro Jambi adalah sebagai berikut:

1. Hasil belajar fisika siswa yang rendah disebabkan oleh penguasaan konsep fisika yang rendah sehingga mata pelajaran fisika tidak dapat diterima oleh siswa dengan baik.
2. Aktivitas belajar siswa masih kurang maksimal saat proses pembelajaran.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suntha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suntha Jambi



3. Siswa masih cenderung pasif saat proses pembelajaran.
4. Pembelajaran masih berpusat pada guru dan siswa masih menjadi pendengar di kelas.

Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah dikemukakan, maka diperlukannya pembatasan masalah. Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Objek penelitian ini adalah siswa SMA Negeri 1 Muaro Jambi kelas X.
2. Model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL).
3. Pokok bahasan fisika yang disampaikan dibatasi pada pokok bahasan Usaha dan Energi.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Apakah ada pengaruh model pembelajaran *problem based learning* terhadap aktivitas belajar siswa di SMA Negeri 1 Muaro Jambi?
2. Apakah ada pengaruh model pembelajaran *problem based learning* terhadap penguasaan konsep fisika siswa di SMA Negeri 1 Muaro Jambi?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh model pembelajaran *problem based learning* terhadap aktivitas belajar siswa di SMA Negeri 1 Muaro Jambi.
2. Mengetahui pengaruh model pembelajaran *problem based learning* terhadap penguasaan konsep fisika siswa di SMA Negeri 1 Muaro Jambi.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat :

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sunthha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sunthha Jambi



1. Bagi Siswa

Dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah, bekerja sama, dan berkomunikasi sesama siswa dalam proses pembelajaran di kelas.

2. Bagi Guru

Sebagai bahan masukan bagi guru untuk memperbaiki dan meningkatkan hasil belajar siswa serta proses pembelajaran di kelas dengan menerapkan model pembelajaran yang sesuai.

3. Bagi Sekolah

Penelitian ini diharapkan bisa dijadikan acuan referensi untuk meningkatkan mutu pembelajaran fisika di sekolah.

4. Bagi Peneliti

Penelitian ini dapat memberikan wawasan bagi peneliti tentang pengaruh belajar dengan menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap aktivitas belajar dan penguasaan konsep fisika siswa dalam pembelajaran.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi



BAB II LANDASAN TEORI, KERANGKA PIKIR, DAN HIPOTESIS

A. Deskripsi Teori

1. Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

1) Pengertian *Problem Based Learning* (PBL)

Problem Based Learning (PBL) dalam bahasa Indonesia disebut Pembelajaran Bebas Masalah (PBM). Pembelajaran berbasis masalah merupakan penggunaan berbagai macam kecerdasan untuk melakukan konfrontasi terhadap tantangan dunia nyata, kemampuan untuk menghadapi segala sesuatu yang baru. Menurut Duch (1995) dalam Aris Shoimin (2014) mengemukakan bahwa *problem based learning* adalah model pengajaran yang bercirikan adanya permasalahan nyata sebagai konteks untuk siswa belajar berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah serta memperoleh pengetahuan. Menurut Kamdi (2007), *problem based learning* dapat diartikan sebagai sebuah model pembelajaran yang melibatkan siswa untuk berusaha memecahkan masalah dengan menggunakan metode ilmiah sehingga diharapkan siswa mampu mempelajari pengetahuan yang berkaitan dengan masalah tersebut dan sekaligus siswa diharapkan akan memiliki keterampilan dalam memecahkan masalah. Finkle and Torp (1995), Pembelajaran berbasis masalah merupakan pengembangan kurikulum dan sistem pengajaran yang mengembangkan secara simultan strategi pemecahan masalah, dasar-dasar pengetahuan dan keterampilan dengan menempatkan siswa dalam peran aktif sebagai pemecah permasalahan sehari-hari yang tidak terstruktur dengan baik.

Problem Based Learning (PBL) merupakan suatu model pembelajaran yang berguna untuk menolong siswa untuk meningkatkan keterampilan yang dibutuhkan pada era globalisasi saat sekarang ini. Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Menurut Duch merupakan sebuah model pembelajaran yang menantang siswa untuk “belajar bagaimana belajar”, bekerja secara kelompok untuk mencari solusi dari permasalahan dunia nyata, masalah ini digunakan siswa mengembanangkan rasa ingin tahu pada suatu pembelajaran yang dimaksud.

Problem Based Learning (PBL) merupakan salah satu model yang digunakan untuk meningkatkan level berpikir tinggi yang diorientasikan pada masalah, termasuk mengetahui bagaimana itu belajar. Proses berpikir dalam *Problem Based Learning* (PBL) diperlukan untuk memecahkan masalah yang dihadapi siswa selama proses pembelajaran, sehingga dengan adanya permasalahan tersebut dapat merangsang proses berpikir siswa yang lebih tinggi (Darta, 2020).

Problem Based Learning (PBL) merupakan model pembelajaran yang menghadapkan siswa pada masalah yang ada di dunia nyata untuk memulai suatu pembelajaran dan merupakan suatu model yang inovatif sehingga dapat memberikan kondisi belajar aktif kepada siswa. *Problem Based Learning* (PBL) merupakan pengembangan kurikulum dan proses pembelajaran. Dalam kurikulum, siswa dituntut untuk menemukan sebuah masalah guna menemukan pengetahuan penting sehingga siswa mahir dalam memecahkan masalah dan memiliki strategi belajar sendiri serta kecakapan berpartisipasi dalam tim. Sedangkan proses pembelajarannya, menggunakan pendekatan yang sistematis untuk memecahkan masalah atau tantangan yang dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari (Anis 2021). Pembelajaran *problem based learning* dimulai dengan pemberian masalah, kemudian siswa mencari tahu dan memperdalam pengetahuannya untuk memecahkan masalah tersebut (Yusuf, Bektiarso, & Sudarti, 2020).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

2) Karakteristik Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Menurut Tan, karakteristik model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) meliputi: 1) Masalah digunakan sebagai awal pembelajaran. 2) Biasanya, masalah yang digunakan merupakan masalah dunia nyata yang disajikan secara mengambang. 3) Masalah biasanya menuntut perspektif majemuk. Solusinya menuntut siswa menggunakan dan mendapatkan konsep dari beberapa ilmu yang sebelumnya telah diajarkan atau lintas ilmu bidang lainnya. 4) Masalah membuat siswa tertantang untuk mendapatkan pembelajaran di ranah pembelajaran yang baru. 5) Sangat mengutamakan belajar mandiri (*self directed learning*). 6) Memanfaatkan sumber pengetahuan yang bervariasi, tidak dari satu sumber saja. 7) Pembelajarannya kolaboratif, komunikatif, dan kooperatif.

Teori yang dikembangkan Barrow, Min Liu (2005) dalam Aris Shoimin (2014) menjelaskan karakteristik PBL, yaitu: 1) *Learning is student-centered*, proses pembelajaran dalam PBL lebih menitik beratkan kepada siswa sebagai orang yang belajar. 2) *Authentic problems from the organizing focus for learning*, masalah yang disajikan kepada siswa adalah masalah yang autentik sehingga siswa mampu memahami dengan mudah masalah yang ada dan menerapkan dalam kehidupan. 3) *New information is acquired through self-directed learning*, dalam proses pemecahan masalah mungkin saja belum mengetahui dan memahami semua pengetahuan prasyaratnya sehingga siswa berusaha mencari sendiri melalui sumbernya, baik dari buku atau informasi lainnya. 4) *Learning occurs in small group*, agar terjadi interaksi ilmiah dan tukar pemikiran dalam usaha mengembangkan pengetahuan secara kolaboratif, PBM dilaksanakan dalam kelompok kecil. 5) *Teachers ach as facilitators*, pada pelaksanaan PBM guru hanya berperan sebagai fasilitator meskipun begitu guru tetap memantau perkembangan aktivitas siswa dan mendorong mereka agar mencapai target yang hendak dicapai.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi



Dari beberapa karakteristik proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dapat disimpulkan bahwa tiga unsur yang esensial dalam proses pembelajaran tersebut yaitu adanya suatu permasalahan, pembelajaran berpusat pada siswa, dan siswa belajar dalam kelompok kecil.

3) Tahap-tahap *Problem Based Learning* (PBL)

Ibrahim dan Nur (2000) dan Ismail (2002), mengemukakan bahwa pembelajaran menggunakan model *problem based learning* terdiri atas lima tahap. Tahap-tahap dari pembelajaran *problem based learning* sebagai berikut:

Tabel 2.1 *Tahap-tahap pembelajaran Problem Based Learning*

No.	Tahap-tahap	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
1.	Orientasi siswa pada masalah	Menjelaskan tujuan pembelajaran, logistik yang dibutuhkan, memotivasi siswa terlibat pada aktivitas pemecahan Masalah	Mendengarkan tujuan pembelajaran yang disampaikan guru, siswa termotivasi untuk memecahkan suatu masalah yang diberikan
2.	Mengorganisasi siswa untuk belajar	Membantu siswa mengidentifikasi dan Mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan tugas belajar tersebut	Mengerjakan tugas-tugas yang diberikan oleh guru baik secara mandiri maupun kelompok
3.	Membimbing penyelidikan	Mendorong siswa untuk mengumpulkan	Mencari informasi dalam

	individu maupun kelompok	informasi yang sesuai, Melaksanakan percobaan untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah	kegiatan praktikum untuk menemukan konsep secara Kelompok
4.	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Mendorong siswa merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan	Menyusun laporan hasil kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan secara kelompok maupun mandiri
5.	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Membantu siswa untuk merefleksi atau mengevaluasi penyelidikan mereka dan proses yang mereka gunakan	Siswa menganalisis hasil penyelidikan kemudian menarik kesimpulan dari proses penyelidikan yang telah dilakukan

Sumber: (Anis 2021)

Aris Shoimin (2014), mengemukakan bahwa langkah-langkah dalam model pembelajaran problem based learning adalah sebagai berikut:

1. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran. Menjelaskan logistic yang dibutuhkan. Memotivasi siswa terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah yang dipilih.
2. Guru membantu siswa mendefinisikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.
3. Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah, pengumpulan data, dan hipotesis.
4. Guru membantu siswa dalam merencanakan serta menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan.
5. Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan.

4) Kelebihan dan kekurangan model *Problem Based Learning* (PBL)

Model PBL dipandang sebagai suatu model yang memiliki banyak keunggulan berdasarkan kemendikbud (2013b) dalam Abidin (2014) yaitu sebagai berikut:

1. Dengan model PBL akan terjadi pembelajaran bermakna. Siswa yang belajar memecahkan suatu masalah akan menerapkan pengetahuan yang dimilikinya atau berusaha mengetahui pengetahuan yang diperlukan. Belajar dapat semakin bermakna dan dapat diperluas ketika peserta didik berhadapan dengan situasi tempat konsep diterapkan.
2. Dalam situasi model PBL, siswa mengintegrasikan pengetahuan dan keterampilan secara simultan dan mengaplikasikannya dalam konteks yang relevan.
3. Model PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, menumbuhkan inisiatif peserta didik dalam bekerja, motivasi internal dalam belajar, dan dapat mengembangkan hubungan interpersonal dalam bekerja kelompok.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi



Menurut Tri Wasonowati et al.(2014), kelebihan dari maodel pembelajaran *problem based learning* adalah pemecahan masalah yang diberikan bisa menantang dan menggugah penalaran dasar siswa dan memberikan kepuasan dalam menemukan informasi baru. Model pembelajaran *problem based learning* dapat dinilai lebih menyenangkan dan disukai siswa, model *problem based learning* dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa. Model *problem based learning* dapat memberikan kebebasan siswa untuk menerepkan wawasan mereka dalam kenyataan. (Dewi, Yuliana, & Munawwir, 2021).

Tujuan model *problem based learning* yaitu :1) mendorong kerjasama dalam menyelesaikan tugas; 2) memiliki unsur belajar yang bisa mendorong pengamatan dan dialog dengan orang lain sehingga secara bertahap siswa dapat memahami peran penting aktivitas mental dan belajar diluar kelas; 3) melibatkan siswa dalam penyelidikan sendiri, yang memungkinkan siswa menginterpretasikan dan menjelaskan fenomena dunia nyata dan membangun pemahamannya tentang fenomena tersebut. PBL menjadikan siswa mandiri dan kreatif dalam proses belajar, mempunyai keinginan untuk memahami serta mempelajari kebutuhan pembelajaran dan sumber belajar (Nuarta, 2020)

Adapun kekurangan dalam model *Problem Based Learning* menurut Abidin (2014) adalah sebagai berikut:

- a. Siswa yang terbiasa dengan informasi yang diperoleh dari guru sebagai narasumber utama, akan merasa kurang nyaman dengan cara belajar sendiri dalam pemecahan masalah.
- b. Jika siswa tidak mempunyai rasa kepercayaan bahwa masalah yang dipelajari sulit untuk dipecahkan maka mereka akan merasa enggan untuk mencoba masalah.
- c. Tanpa adanya pemahaman siswa mengapa mereka berusaha untuk memecahkan masalah yang sedang dipelajari maka mereka tidak akan belajar apa yang ingin mereka pelajari



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Kelebihan PBL menurut Warsono dan Hariyanto (2013) antara lain:

- a. Siswa akan terbiasa menghadapi masalah dan merasa tertantang untuk menyelesaikan masalah, tidak hanya terkait dengan pembelajaran dalam kelas, tetapi juga dalam kehidupan sehari-hari.
- b. Memupuk solidaritas sosial dengan terbiasa berdiskusi dengan teman-teman sekelompok kemudian berdiskusi dengan teman-teman sekelasnya.
- c. Makin mengakrabkan guru dengan siswa.
- d. Membiasakan siswa dalam menerapkan metode eksperimen.

kelemahan PBL menurut Warsono dan Hariyanto (2013) antara lain:

- a. Tidak banyak guru yang mampu mengantarkan siswa kepada pemecahan masalah.
- b. Seringkali memerlukan biaya mahal dan waktu yang panjang.
- c. Aktivitas siswa yang dilaksanakan di luar kelas sulit dipantau oleh guru

2. Aktivitas Belajar

Menurut Martinis Yamin (2007), aktivitas pembelajaran yang efektif adalah pembelajaran yang memberikan kesempatan untuk seseorang belajar sendiri atau melakukan aktivitas sendiri. Proses yang dilakukan dalam proses pembelajaran didalam kelas merupakan aktivitas transformasi pengetahuan, sikap, dan keterampilan. Aktivitas merupakan prinsip atau asas yang sangat penting dalam interaksi belajar mengajar (Sardiman, 2006).

Saat pembelajaran berlangsung siswa mampu memberikan umpan balik terhadap guru. Sardiman (2006) menyatakan bahwa aktivitas belajar merupakan aktivitas yang bersifat fisik maupun mental.

Dalam kegiatan belajar, keduanya saling berkaitan. Oemar Hamalik (2009) menyatakan bahwa aktivitas belajar merupakan kegiatan yang dilakukan oleh siswa dalam kegiatan pembelajaran.

Aktivitas belajar merupakan segenap rangkaian atau aktivitas yang secara sadar dilakukan oleh seseorang yang mengakibatkan perubahan didalam dirinya, berupa perubahan pengetahuan. Belajar sangat membutuhkan aktivitas, karena tanpa adanya aktivitas proses belajar tidak mungkin berlangsung dengan baik. Proses aktivitas pembelajaran harus melibatkan seluruh aspek siswa, baik rohani maupun jasmani (Sudana, 2020).

Aktivitas belajar adalah satu rangkaian kegiatan yang dilakukan oleh siswa dalam proses pembelajaran dengan cara, memberikan kesempatan kepada siswa untuk dapat belajar mandiri atau melakukan aktivitas sendiri dengan tujuan mendapatkan pengetahuan, pemahaman, dan aspek-aspek tingkah laku. Adapun 5 indikator aktivitas belajar yaitu: 1) aktivitas bertanya, 2) mampu menjawab pertanyaan, 3) aktif dalam diskusi, 4) bekerjasama dengan baik, dan 5) mampu mengembangkan konsep. (Widana & Diartiani, 2021)

Aktivitas belajar dapat terwujud apabila siswa terlibat belajar secara aktif. Martinis Yamin (2007) mendefinisikan belajar aktif sebagai usaha manusia untuk membangun pengetahuan dalam dirinya. Pembelajaran akan menghasilkan suatu perubahan dan peningkatan terhadap kemampuan, pengetahuan dan keterampilan pada diri siswa. Siswa mampu menggali kemampuannya dengan rasa ingin tahunya sehingga interaksi yang terjadi akan menjadi pengalaman dan keinginan untuk mengetahui sesuatu yang baru. Aktivitas belajar merupakan kegiatan atau tindakan baik secara fisik maupun mental yang dilakukan oleh suatu individu untuk membangun pengetahuan dan keterampilan dalam kegiatan pembelajaran. Aktivitas belajar akan menjadikan pembelajaran yang efektif sehingga guru tidak hanya menyampaikan

pengetahuan dan keterampilan saja. Tetapi, guru mampu membawa siswa untuk aktif dalam aktivitas belajar (Wahyudi and Neviyarni 2021).

Adapun jenis-jenis aktivitas dalam belajar yang digolongkan oleh Paul B. Diedric (Ariandi 2016), adalah sebagai berikut: (1) *Visual activities*, yang termasuk di dalamnya misalnya membaca, memperhatikan gambar demonstrasi, percobaan, pekerjaan orang, (2) *Oral Activities*, seperti menyatakan merumuskan, bertanya, memberi saran, berpendapat, diskusi, interupsi, (3) *Listening Activities*, sebagai contoh mendengarkan: uraian, percakapan, diskusi, musik, pidato, (4) *Writing Activities*, seperti misalnya menulis cerita, karangan, laporan, menyalin, (5) *Drawing Activities*, menggambar, membuat grafik, peta, diagram, (6) *Motor Activities*, yang termasuk di dalamnya antara lain: melakukan percobaan, membuat konstruksi, model, mereparasi, berkebun, beternak, (7) *Mental Activities*, sebagai contoh misalnya: menanggapi, mengingat, memecahkan soal, menganalisis, mengambil keputusan, (8) *Emotional Activities*, seperti misalnya, merasa bosan, gugup, melamun, berani, tenang.

Menurut Ngalim Purwanto (2004), faktor-faktor yang mempengaruhi aktivitas belajar siswa sebagai berikut (1) Faktor internal adalah faktor yang datang dari diri sendiri yaitu kemampuan yang dimilikinya. Faktor kemampuan siswa memiliki pengaruh yang besar terhadap aktivitas belajar. Faktor internal dapat digolongkan menjadi 2 yaitu a) Faktor fisiologi, faktor yang bersifat fisiologi yang secara langsung berhubungan dengan fisik siswa dan panca inderanya. Fisik yang sehat akan berpengaruh terhadap aktivitas belajar siswa dalam proses pembelajaran. Apabila fisik tidak sehat maka proses pembelajaran akan terganggu. Oleh karena itu, agar seseorang dapat belajar dengan baik maka kondisi fisiknya harus sehat. b) Faktor psikologi, berhubungan dengan kjiwaan/rohani seseorang. Sumardi Suryabrata (2004) menyatakan faktor psikologi yang mempengaruhi aktivitas belajar siswa, yaitu perhatian, pengamatan, tanggapan, fantasi,

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

ingatan, berpikir, perasaan dan motif. (2) Faktor eksternal adalah faktor yang timbul dari luar diri siswa atau sering disebut dengan faktor sosial. Faktor eksternal memberikan pengaruh besar terhadap aktivitas belajar siswa. Adapun faktor eksternal yang mempengaruhi aktivitas belajar adalah lingkungan. Lingkungan memberikan pengaruh yang positif jika dapat memberikan dorongan dan motivasi serta rangsangan kepada anak untuk meningkatkan aktivitas belajarnya. Lingkungan dapat juga memberikan pengaruh negatif apabila lingkungan disekitarnya baik di sekolah, rumah maupun masyarakat tidak memberikan pengaruh yang baik justru akan menghambat aktivitas belajar siswa.

Pembelajaran dilaksanakan secara realitas dan konkret karena menurut minat dan kemampuannya sendiri untuk mengembangkan seluruh aspek pribadi sehingga siswa dapat mengembangkan pemahaman dan berpikir kritis. Aktivitas belajar siswa mengakibatkan terbentuknya pengetahuan dan keterampilan yang mengarah pada peningkatan prestasi belajar siswa. Menurut Rotten (2010) terdapat beberapa indikator yang dapat digunakan dalam mengamati aktivitas belajar siswa yaitu, 1) Antusiasme siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran, 2) Interaksi siswa dengan guru, 3) interaksi siswa dengan siswa lain, 4) kerja sama kelompok, 5) Aktivitas siswa dalam diskusi kelompok, 6) Aktivitas siswa dalam melaksanakan pembelajaran, 7) Keterampilan siswa menggunakan alat peraga, 8) Partisipasi siswa dalam menyimpulkan materi pembelajaran.

Aktivitas belajar siswa selama proses pembelajaran merupakan salah satu indikator adanya keinginan siswa untuk belajar. Kegiatan aktivitas belajar yang dimaksud adalah kegiatan yang mengarah pada proses pembelajaran seperti bertanya, mengajukan pendapat, mengerjakan tugas, serta menjawab pertanyaan guru dengan baik. Aktivitas yang timbul dari siswa akan mengakibatkan terbentuknya pengetahuan dan keterampilan yang mengarah pada peningkatan prestasi. Berdasarkan hal tersebut, peneliti berpendapat bahwa dalam

belajar keterlibatan siswa sangat berperan dalam membentuk sikap, pikiran, perhatian guna menunjang keberhasilan proses belajar mengajar. Siswa yang lebih banyak melakukan kegiatan sedangkan guru lebih banyak membimbing dan mengarahkan.

3. Penguasaan Konsep

Menurut Anderson (2010) konsep adalah skema, model, atau teori implisit dan eksplisit. Skema yang berkaitan dengan bagaimana suatu pengetahuan dihubungkan satu sama lain. Konsep adalah kategori yang mengelompokkan suatu objek, kejadian dan karakteristik. Sedangkan menurut Dahar (2011) konsep merupakan dasar bagi proses mental yang lebih tinggi untuk merumuskan prinsip dan generalisasi.

Penguasaan konsep adalah kemampuan untuk mamahami sebuah konsep. Kemampuan ini dilihat melalui penyelesaian masalah yang diberikan kepada siswa. Selain itu, siswa juga mampu menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan dengan mengaplikasikan konsep yang telah dikuasai (Sastaviana, Sutejo, Suseno, & Rosa, 2022).

Penguasaan konsep menurut Bundu (2006) siswa yang dianggap telah menguasai konsep adalah siswa yang dapat memberikan tanggapan terhadap suatu pernyataan yang bervariasi pada kelompok ataupun kategori yang sama. Penguasaan konsep merupakan kemampuan siswa untuk memahami suatu konsep baik secara ilmiah, teori, maupun penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Siswa tidak hanya menghafal, melainkan juga memahami sepenuhnya apa yang telah diajarkan. Penguasaan konsep merupakan indikator yang sangat penting bagi siswa karena dengan penguasaan konsep ini dapat membantu siswa dalam menyelesaikan sebuah permasalahan yang berkaitan dengan pembelajaran. Jika konsep-konsep baru kompatibel dengan konsep sebelumnya, maka pembelajaran yang bermakna akan terjadi. Selain itu penguasaan konsep juga merupakan salah satu isu penelitian yang penting, karena dalam hal ini mengevaluasi pembelajaran sains.

Hudoyo (2005), berpendapat bahwa penguasaan konsep merupakan salah satu langkah yang dapat menstimulasi siswa untuk mengingat kegiatan-kegiatan belajar. Penguasaan dapat dikaitkan dengan kecocokan dan susunan informasi, konsep, maupun prosedur atau fakta yang dapat dipahami. Richard Skemp menjelaskan ada beberapa kategori penguasaan yaitu penguasaan rasional dan penguasaan instrumental. Rendahnya penguasaan konsep siswa dapat terjadi pada semua mata pelajaran, hal ini disebabkan oleh kemampuan siswa dalam menafsirkan konsep awal yang berbeda-beda.

Penguasaan konsep merupakan kemampuan untuk menangkap serta menguasai sejumlah fakta yang berketerkaitan dengan makna tertentu. Penguasaan konsep sangat penting bagi siswa karena dengan menguasai konsep yang benar maka siswa dapat menyerap, memahami, dan menyimpan materi yang dipelajarinya dalam jangka waktu yang lama. Dari penguasaan konsep tersebut maka diharapkan siswa mampu mendeskripsikan dan menghubungkan suatu konsep yang satu dengan konsep lainnya untuk menjelaskan peristiwa-peristiwa alam yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.

Menurut Sumaya (2004), indikator dari penguasaan konsep adalah jika seseorang dapat benar-benar memahami konsep yang telah dipelajarinya sehingga mampu menjelaskan dengan kata-kata sendiri sesuai pengetahuan yang dimikinya tetapi tidak mengubah maknayang ada. Sedangkan, Winkel berpendapat bahwa adanya skema konseptual dimana keseluruhan pengetahuan mencakup semua ciri khas yang terkandung dalam suatu pengertian. Indikator yang lebih komprehensif dikemukakan oleh Bloom, yaitu sebagai berikut: 1) mengingat (C1), kemampuan menarik kembali informasi yang tersimpan; 2) memahami (C2), kemampuan mengkonstruksi makna berdasarkan pengetahuan awal yang dimiliki; 3) mengaplikasikan (C3), kemampuan menggunakan suatu prosedur guna menyelesaikan masalah atau mengerjakan tugas; 4) menganalisis (C4), kemampuan mengurai suatu permasalahan atau objek

ke unsur-unsurnya dan menentukan bagaimana keterkaitan antar unsur-unsur tersebut; 5) mengevaluasi (C5), kemampuan membuat suatu pertimbangan berdasarkan kriteria dan standar yang ada; 6) membuat (C6), kemampuan menggabungkan beberapa unsur menjadi suatu kesatuan.

Penguasaan konsep fisika tidak terlepas dari proses kognitif siswa. Penggambaran proses kognitif yang digunakan siswa dalam memecahkan masalah disebut dengan strategi pemecahan masalah. Pembelajaran aktif dapat membuat proses belajar lebih menyenangkan untuk guru dan siswa serta dapat meningkatkan pemahaman pengetahuan dan penalaran untuk mengembangkan lingkungan pengajaran dan intervensi secara efektif dan efisien melalui proses kognitif tersebut.

B. Kerangka Berpikir

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan diatas, diketahui bahwa salah satu penyebab masalah tersebut adalah karena guru masih kurang optimal dalam memanfaatkan metode pembelajaran. Pada proses pembelajarannya, guru masih menggunakan pembelajaran konvensional, dimana pembelajaran ini sebenarnya kurang membuat aktif siswa dalam pembelajaran fisika, sehingga mengakibatkan siswa tidak dapat berpikir untuk menyelesaikan masalah dan siswa tidak bisa menemukan konsep secara mandiri.. Ketika siswa sudah merasa bosan, maka mereka tidak akan fokus memperhatikan materi yang disampaikan dengan cermat. Akibatnya siswa tidak paham dengan materi tersebut dan akhirnya sebagian besar siswa kesulitan ketika mengerjakan soal-soal yang diberikan oleh guru.

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Quasi Experimental Design*. Pengambilan sampel secara *purposive sampling*. Bentuk desain penelitian yang digunakan adalah *One Group Pretest-Posttest Design*, yaitu desain penelitian dimana dilakukannya *pretest* sebelum diberi

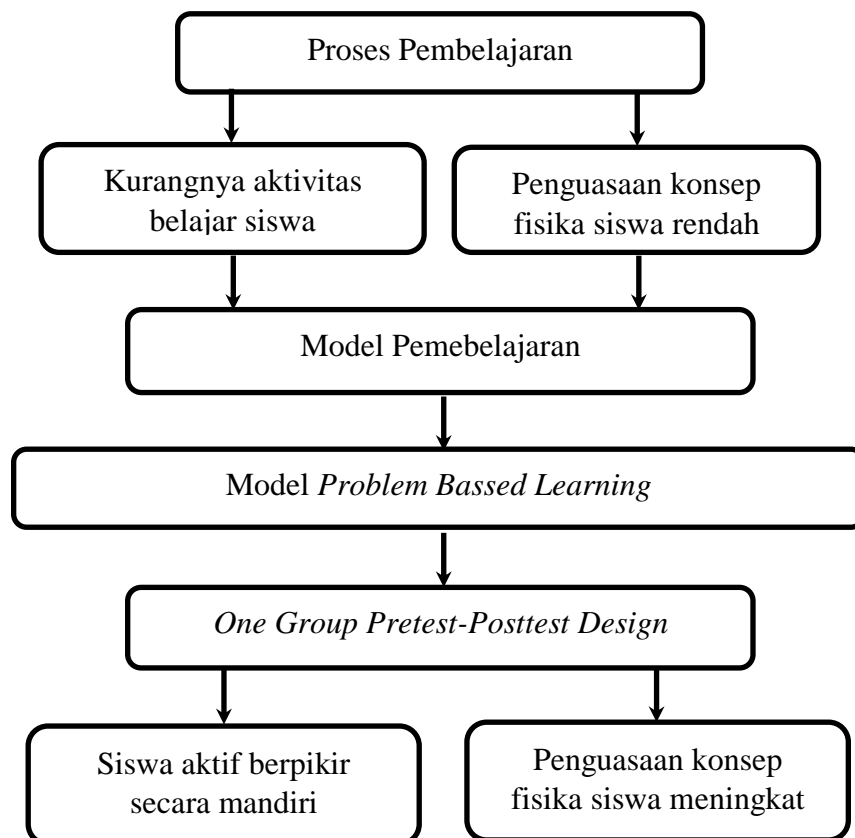


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

perlakuan dan *posttest* setelah diberi perlakuan. Variabel dalam penelitian ini meliputi model pembelajaran *problem based learning* (PBL) sebagai variabel (x) dan aktivitas belajar sebagai variabel (y_1) serta penguasaan konsep fisika siswa sebagai variabel (y_2).

Kerangka berpikir disajikan dalam bentuk bagan:



Gambar 2. 1 *Kerangka Berpikir*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

C. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah:

- H_{a1} = Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dapat meningkatkan aktivitas belajar.
- H_{o1} = Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) tidak dapat meningkatkan aktivitas belajar.
- H_{a2} = Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dapat meningkatkan penguasaan konsep fisika siswa.
- H_{o2} = Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) tidak dapat meningkatkan penguasaan konsep fisika siswa.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi



BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Muaro Jambi yang beralamat di jalan Lintas Jambi-Muara Bulian km 20, Kelurahan Pijoan, Kecamatan Jambi Luar Kota, Kabupaten Muaro Jambi, Provinsi Jambi.

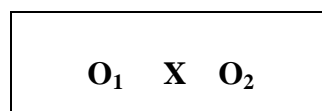
2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun pelajaran 2021/2022.

B. Metode dan Desain Penelitian

Berdasarkan masalah yang telah dijabarkan di atas, maka pendekatan dalam penelitian ini adalah *Quasi Experimental*. Desain tersebut merupakan pengembangan dari *True Experimental Design*. Desain ini mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi eksperimen.

Bentuk desain penelitian yang digunakan adalah *One Group Pretest-Posttest Design*, yaitu desain penelitian dimana dilakukannya *pretest* sebelum diberi perlakuan (O_1) dan *posttest* setelah diberi perlakuan (O_2). Bentuk desain *One Group Pretest-Posttest Design* sebagai berikut:



Gambar 3.1. Desain Penelitian *One Group Pretest-Posttest Design*

C. Subjek Penelitian (Populasi dan Sampel)

1. Populasi

Populasi adalah suatu wilayah yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2018). Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X MIPA SMA Negeri 1 Muaro Jambi.

Tabel 3.1 *Populasi siswa-siswa kelas X MIPA 1-5 SMAN 1 Muaro Jambi*

No	Kelas	Jumlah
1	X MIPA 1	29
2	X MIPA 2	30
3	X MIPA 3	30
4	X MIPA 4	33
5	X MIPA 5	31
Jumlah		153

2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Bila populasi besar, dan peneliti tidak mungkin mempelajari semua yang ada pada populasi, maka peneliti dapat menggunakan sampel yang diambil dari populasi tersebut (Sugiyono, 2018). Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *purposive sampling* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2018). Pengujian sampel dilakukan dengan menggunakan nilai ulangan harian fisika dari 5 kelas yang di jadikan populasi dengan jumlah 153 siswa maka diperoleh data berdistribusi homogen. Dalam penelitian ini peneliti mengambil satu kelas untuk di jadikan sampel dengan pertimbangan tertentu berdasarkan nilai rata-rata dan jumlah siswa, dari proses pengerjaannya

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi

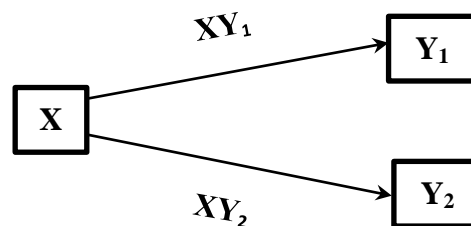
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

maka sampel dalam penelitian ini yaitu kelas X MIPA 4 sebagai kelas eksperimen.

D. Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi yang kemudian untuk ditarik kesimpulan. Adapun hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pengumpulan data adalah sebagai berikut:

- a. Variabel Independen: variabel ini sering disebut sebagai variabel stimulus, *predictor*, *antecedent* atau dalam bahasa Indonesia juga disebut sebagai variabel bebas. Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab timbulnya variabel dependen (terikat).
- b. Variabel Dependen: sering disebut sebagai variabel *output*. Dalam bahasa Indonesia variabel ini juga disebut sebagai variabel terikat. Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas.



Gambar 3.2 Variabel yang digunakan dalam penelitian

- X = Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL).
 Y₁ = Aktivitas Belajar Siswa.
 Y₂ = Penguasaan Konsep Fisika Siswa.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap, sistematis, sehingga lebih mudah diolah (Sugiyono, 2018). Instrumen dalam penelitian ini meliputi penyusunan instrumen, uji coba instrumen, analisis instrumen, dan penskoran instrumen. Dalam penelitian ini instrumen yang dipakai yaitu soal *pretest*, soal *posttest*, LKS, dan lembar Observasi.

1. Penyusunan Instrumen

Pada tahap ini dilakukan pembuatan instrumen yang meliputi perangkat pembelajaran yang dibutuhkan meliputi rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan alat ukur hasil belajar yang meliputi soal-soal pilihan ganda untuk mengetahui penguasaan konsep siswa serta lembar observasi untuk mengetahui aktivitas belajar siswa. Langkah-langkah dalam penyusunan instrumen adalah:

- 1) Menetapkan materi
- 2) Membuat indikator pembelajaran
- 3) Membuat kisi-kisi soal
- 4) Menentukan alokasi waktu yang digunakan untuk menyelesaikan soal tes.
- 5) Menentukan bentuk tes (soal pilihan ganda)
- 6) Menentukan jumlah butir soal
- 7) Membuat soal tes sesuai kisi-kisi

Sebelum soal digunakan dalam pengambilan data, maka soal diuji cobakan terlebih dahulu kepada siswa diluar sampel.

2. Analisis Instrumen

Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini, harus memiliki empat kriteria kelayakan yaitu, validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda. Untuk mengetahui pemenuhan kriteria

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi



tersebut, maka instrumen dalam penelitian harus melalui pengujian dan perhitungan.

1) Uji Validitas

Hasil penelitian yang valid bila terdapat kesamaan antara data yang terkumpul dengan data sesungguhnya terjadi pada objek yang diteliti. Instrumen tes dapat dikatakan valid apabila instrumen tersebut digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (Sugiyono, 2018). Untuk menguji validitas butir tes dilakukan dengan cara menghitung koefisien korelasi skor butir dan skor total instrumen dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$r_{bis(i)} = \frac{\bar{x}_i - \bar{x}_t}{S_t} \sqrt{\frac{P_i}{q_i}}$$

Keterangan:

$r_{bis(i)}$ = Koefisien korelasi biserial antara skor butir soal nomor i dengan skor total

\bar{x}_i = Rata-rata skor total responden yang menjawab benar pada butir nomor I

\bar{x}_t = Rata-rata skor total seluruh responden

S_t = Standar deviasi dari skor total

P_i = Proporsi jawaban yang benar untuk butir soal nomor i

q_i = Proporsi siswa yang menjawab salah ($q_i = 1 - p_i$)

Jika $r_{bis(i)}$ hitung $>$ $r_{bis(i)}$ tabel , maka instrumen dikatakan valid.

Jika $r_{bis(i)}$ hitung \leq $r_{bis(i)}$ tabel ,maka instrumen dikatakan tidak valid.

Berdasarkan perhitungan dari 50 soal pilihan ganda yang valid dan tidak valid. Hasil validitas uji coba soal dapat dilihat ada tabel 3.2

Tabel 3.2 Hasil Perhitungan Validitas Uji Coba Soal

Kriteria	Nomor Soal	Keterangan
Valid	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,4,15,16, 17,18,19,20,21,22,23,24,25,27,29,30, 32,33,34,35,36,37,38,39,40,43,44,45	Dipakai

Tidak Valid	26,28,31,41,42,46,47,48,49,50	Tidak dipakai
-------------	-------------------------------	---------------

2) Uji Reliabilitas

Instrumen pengukuran dapat dikatakan reliabel jika pengukurannya konsisten, cermat dan akurat. Tujuan dilakukannya uji reliabilitas instrumen adalah untuk mengetahui konsistensi dari instrumen sebagai alat ukur, sehingga hasil dari suatu pengukuran dapat dipercaya. Reliabilitas menunjuk pada tingkat keterandalan sesuatu. Rumus yang digunakan untuk mengetahui uji reliabilitas pada penelitian ini adalah rumus KR 20 sebagai berikut:

$$r_i = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[\frac{s_t^2 - \sum p_i q_i}{s_t^2} \right]$$

Keterangan:

k = Jumlah item dalam instrumen

s_t^2 = Varians total

p_i = Proporsi banyak subjek yang menjawab pada item 1

$q_i = 1 - p_i$

3) Tingkat Kesukaran

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Indeks kesukaran adalah bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal. Berikut adalah rumus indeks kesukaran yaitu sebagai berikut:

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

P = Indeks Kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:
 1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
 2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Menurut Arikunto (1993:209), kriteria indeks kesukaran adalah sebagai berikut:

Jika P 0,00 – 0,30 maka soal dalam kategori sukar

Jika P 0,30 – 0,70 maka soal dalam kategori sedang

Jika P 0,70 – 1,00 maka soal dalam kategori mudah

4) Daya Pembeda

Daya pembeda digunakan untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dan siswa tidak pandai (berkemampuan rendah). Rumus yang digunakan untuk menentukan daya pembeda adalah:

$$D = \frac{BA - BB}{JA - JB}$$

Keterangan:

BA = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar

BB = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar

JA = banyaknya peserta kelompok atas

JB = banyaknya peserta kelompok bawah

Daya pembeda dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

$D = 0,00 - < 0,20 =$ Jelek

$D = 0,20 - < 0,40 =$ cukup

$D = 0,40 - < 0,70 =$ Baik

$D = 0,70 - 1,00 =$ baik sekali

$D =$ negatif = semua soal tidak baik = soal perlu dibuang

Analisis instrumen yang meliputi uji validitas, uji reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda dalam penelitian ini menggunakan program ANATES yang bertujuan agar hasil perhitungan yang didapat lebih akurat.

3. Kisi-kisi Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam untuk mengukur aktivitas belajar siswa berupa lembar observasi dengan kisi-kisi dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 *Kisi-kisi instrument aktivitas belajar siswa*

No	Jenis Aktivitas	Aspek yang dinilai
1	Kegiatan visual	Memperhatikan guru menjelaskan
2	Kegiatan lisan	-Mengajukan pertanyaan - Mengerjakan tugas dalam kelompok
3	Kegiatan mendengarkan	Mendengarkan percakapan dalam diskusi kelompok
4	Kegiatan metrik	Memecahkan masalah
5	Kegiatan mental	Mempresentasikan hasil kerja kelompok
6	Kegiatan emosional	Menghargai dan menerima pendapat

Instrumen tes untuk mengukur penguasaan konsep fisika siswa berupa tes objektif (pilihan ganda) sebanyak 40 butir soal yang disusun berdasarkan indikator penguasaan konsep. Tes digunakan sebagai alat untuk mengumpulkan data berupa *pretest* dan *posttest*. Kisi-kisi ini digunakan untuk mengukur kemampuan penguasaan konsep fisika siswa berdasarkan aspek yang dinilai yaitu, C1,C2,C3,dan C4 yang dapat dilihat pada tabel 3.4

Tabel 3.4 *Kisi-kisi instrumen tes penguasaan konsep fisika siswa*

Variabel	Indikator	No. butir Soal
Penguasaan konsep	C1 (Mengingat)	1,7,10,11,13,35
	C2 (Memahami)	2,8,9,12,20,22,23,39,40
	C3 (Mengaplikasikan)	4,5,6,15,17,18,19,24,25,27,28,29,30,31,32,33,34,36,37,38
	C4 (Menganalisis)	3,14,16,21,26

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

F. Teknik Analisis Data

1. Analisis Tahap Awal

Analisis tahap awal digunakan untuk melihat kondisi awal populasi sebagai pertimbangan dalam pengambilan sampel.

1) Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang dianalisis berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dalam penelitian ini adalah uji normalitas dengan *Chi Square*. Salah satu fungsi dari *Chi Square* adalah sebagai uji kecocokan. Dalam uji kecocokan akan dibandingkan antara frekuensi hasil observasi dengan frekuensi harapan atau teoritis. Formula yang dipakai adalah:

$$x^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(oi - ei)^2}{ei} = \sum_{i=1}^k \frac{(f0 - fe)^2}{fe}$$

Keterangan :

x^2 = Chi Square

$oi = f_0$ = Frekuensi observasi

$ei = fe$ = Frekuensi harapan

Jika $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$ dengan derajat kebebasan $dk = k-3$ maka data distribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah kelompok mempunyai tingkat homogenitas yang sama atau tidak. Apabila salah satu data tidak berdistribusi normal maka uji ini tidak perlu dilakukan. Perhitungan uji homogenitas menggunakan uji F dengan rumus:

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi

2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi





Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Selanjutnya antara F_{hitung} dibandingkan dengan F_{tabel} . Jika F_{hitung} lebih besar dari F_{tabel} maka kelompok data homogen. Sebaliknya, jika F_{hitung} lebih kecil dari F_{tabel} maka kelompok data heterogen atau tidak sama.

2. Analisis Tahap Akhir

1) Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang dianalisis berdistribusi normal atau tidak. Perhitungan yang dilakukan menggunakan rumus *Chi Square* seperti pada analisis tahap awal, yaitu:

$$x^2 = \sum_{i=1}^k = \frac{(oi - ei)^2}{ei} = \sum_{i=1}^k = \frac{(f0 - fe)^2}{fe}$$

Keterangan :

x^2 = Chi Square

$oi = f_0$ = Frekuensi observasi

$ei = fe$ = Frekuensi harapan

Jika $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$ dengan derajat kebebasan $dk = k-3$ maka data distribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah kelompok mempunyai tingkat homogenitas yang sama atau tidak. Apabila salah satu data tidak berdistribusi normal maka uji ini tidak perlu dilakukan. Perhitungan uji homogenitas menggunakan uji F dengan rumus:

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

Selanjutnya antara F_{hitung} dibandingkan dengan F_{tabel} . Jika F_{hitung} lebih besar dari F_{tabel} maka kelompok data homogen. Sebaliknya, jika F_{hitung} lebih kecil dari F_{tabel} maka kelompok data heterogen atau tidak sama.



3) Analisis Aktivitas Siswa

Untuk menganalisis data observasi aktivitas siswa menggunakan analisis persentase. Langkah-langkah menganalisis data adalah sebagai berikut:

1. Membuat tabulasi data
2. Menghitung persentase data dengan rumus:

$$N = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor total}} \times 100\%$$

3. Mendiskripsikan persentase data secara kualitatif sebagai berikut:
 - a) Menentukan persentase skor ideal = 100 %
 - b) Menentukan persentase skor terendah = 100%
 - c) Menentukan range persentase = 100% - 25% - 75 %
 - d) Menentukan banyak interval
 - e) Menentukan lebar interval
 - f) Menentukan deskriptif kualitatif untuk setiap interval

Berdasarkan perhitungan diatas, maka kriteria kualitatif aktivitas siswa adalah sebagai berikut:

Tabel 3.5 *Kriteria Aktivitas Siswa*

Interval persentase	Kriteria
$81,25\% \leq N \leq 100\%$	Sangat Aktif
$62,50\% \leq N < 81,25\%$	Aktif
$43,75\% \leq N < 62,50\%$	Cukup Aktif
$25,00\% \leq N < 43,75\%$	Tidak Aktif

4) Analisis Penguasaan Konsep Fisika Siswa

Instrumen penguasaan konsep fisika siswa dalam penelitian ini berupa tes formatif berbentuk pilihan ganda. Tes digunakan sebagai evaluasi untuk mengumpulkan data berupa *pretest* dan *posttest*.

Dalam penelitian ini, peneliti menggolongkan hasil penguasaan konsep yang diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

dengan 3 kriteria skor yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Nilai kategori dalam penelitian ini menggunakan standar pembagian kategori yang dapat dilihat pada tabel 3.6.

Tabel 3.6 *Kriteria Penguasaan Konsep Fisika Siswa*

Interval persentase	Kriteria
$x > M_{\text{hipotetik}} + 1,5 SD_{\text{hipotetik}}$	Tinggi
$(M_{\text{hipotetik}} - 1,5 SD_{\text{hipotetik}}) \leq x \leq (M_{\text{hipotetik}} + 1,5 SD_{\text{hipotetik}})$	Sedang
$x < M_{\text{hipotetik}} - 1,5 SD_{\text{hipotetik}}$	Rendah

5) Uji Normal Gain

Uji peningkatan rata-rata digunakan untuk mengetahui peningkatan rata-rata hasil belajar siswa sebelum diberi perlakuan dan setelah mendapat perlakuan. Peningkatan rata-rata hasil belajar siswa dapat dihitung menggunakan rumus normal gain. Rumus normal gain menurut Hake (2002), yaitu :

$$N\text{-Gain} = \frac{\text{skor posttest}(\%) - \text{skor pretest}(\%)}{(\text{skor ideal} - \text{skor pretest}(\%))}$$

Kriteria faktor gain:

$$g \geq 0,7 \quad = \text{tinggi}$$

$$0,3 \leq g < 0,7 \quad = \text{sedang}$$

$$g < 0,3 \quad = \text{rendah}$$

6) Uji F

Uji *F* (uji simultan) digunakan untuk melihat apakah variabel independen secara bersama-sama mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap variabel dependen. Pengujian hipotesis ditunjukkan untuk menguji ada tidaknya pengaruh dari variabel bebas secara keseluruhan terhadap variabel dependen. Pengujian hipotesis dengan menggunakan Uji *F* atau yang biasa disebut dengan *Analysis of varian* (ANOVA).

Pengujian Anova atau uji F bisa dilakukan dengan dua cara yaitu dengan melihat tingkat signifikan atau dengan membandingkan F_{hitung} dengan F_{tabel} . Pengujian dengan tingkat signifikan pada tabel Anova $< \alpha = 0,05$ maka H_0 ditolak (berpengaruh), sementara sebaliknya apabila tingkat signifikan pada tabel Anova $> \alpha = 0,05$, maka H_0 diterima (tidak berpengaruh). Adapun langkah-langkah untuk menentukan uji F yaitu:

- Menentukan banyak perlakuan (k)
- Hitung banyak data
- Hitung jumlah data
- Hitung jumlah kuadrat perlakuan (SST_r)

$$SST_r = \sum_{i=1}^k \frac{x_1^2}{n_i} - \frac{x_2^2}{n}$$

- Hitung jumlah kuadrat data gabungan

$$\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}^2 = \sum x_1^2 + x_2^2$$

- Hitung jumlah kuadrat total (SST)

$$SST = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}^2 - \frac{x^2}{n}$$

- Hitung jumlah kuadrat error (SSE)

$$SE = SST - SST_r$$

- Hitung derajat bebas (df)

$$df \text{ treatment} = k-1$$

$$df \text{ error} = n-k$$

- Hitung rata-rata kuadrat perlakuan (MST_r) dan rata kuadrat error (MSE)

$$MST_r = \frac{SST_r}{k-1}$$

$$MSE = \frac{SSE}{n-k}$$

- Mencari F_{hitung}

$$F_{hitung} = \frac{MSTr}{MSE}$$

7) Uji Hipotesis

Uji hipotesis yang digunakan yaitu uji t. Uji t bertujuan untuk mengetahui signifikansi peningkatan hasil penguasaan konsep fisika siswa. Menurut Sugiyono (2018), rumus uji t yang digunakan adalah:

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum x^2 d}{n(n-1)}}}$$

Keterangan:

t = nilai t yang dihitung

Md = mean dari deviasi (d) antara *posttest* dan *pretest*

\underline{xd} = perbedaan deviasi dengan mean deviasi

n = banyak subjek

df = n-1

G. Hipotesis Statistik

Hipotesis statistik adalah hipotesis yang dibuat atau digunakan untuk menguji hipotesis penelitian (Hasan, 2006:34).

Berikut hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini:

H_a : $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka hipotesis alternatif (H_a) diterima.

H_0 : $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka hipotesis alternatif (H_a) ditolak.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

H. Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Tahun 2021										Tahun 2022						
		Bulan										Bulan						
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7
1	Pengajuan Judul			✓														
2	Pengajuan Proposal				✓													
3	Permohonan Dosen Pembimbing				✓													
4	Bimbingan Proposal									✓	✓							
5	Pengajuan Seminar										✓							
6	Seminar Proposal										✓							
7	Perbaikan Proposal											✓						
8	Riset														✓			
9	Penulisan BAB IV dan V															✓	✓	
10	Bimbingan Skripsi																✓	✓
11	Batas Akhir Bimbingan dan Perbaikan Skripsi																	✓
12	Ujian Munaqosah																	✓

**Ket: Jadwal ini sewaktu-waktu dapat berubah*

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap aktivitas belajar dan penguasaan konsep fisika siswa di SMA Negeri 1 Muaro Jambi. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X MIPA sebanyak 153 orang siswa. Proses pembelajaran fisika di SMA Negeri 1 Muaro Jambi dilakukan selama 3 jam pelajaran (3x30 menit) dengan tatap muka sebanyak satu kali per minggu. Penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2021/2022 dalam pelaksanaan penelitian ini peneliti menggunakan alokasi waktu 12 x 30 menit dalam 4 kali pertemuan. Adapun materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah tentang usaha dan energi. Penelitian ini menggunakan *One Group Pretest-Posttest Design* dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Waktu penelitian dimulai pada tanggal 09 April - 14 Mei 2022.

Sebelum melakukan penelitian, peneliti mempersiapkan instrumen berupa RPP, Lembar Kerja Siswa (LKS), lembar observasi aktivitas siswa, serta soal *pretest* dan *posttest* untuk mengukur penguasaan konsep fisika siswa. Sebanyak 50 butir soal *pretest* dan *posttest* telah diuji cobakan terhadap kelas XI MIPA 5 yang telah mempelajari materi Usaha dan Energi. Berdasarkan uji coba tersebut dari 50 butir soal yang di uji cobakan di peroleh butir soal yang valid, kemudian di uji lagi pada reliabilitas, taraf kesukaran dan daya pembeda dengan menggunakan aplikasi *Anates V4*.

Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini telah divalidasi oleh dosen tadrifisika, yaitu Bapak Bobby Yasman Purnama, S. Pd., M. Pd. Hasil validasi RPP memperoleh skor validasi 84 dari skor maksimum 105 dengan simpulan RPP layak digunakan dengan revisi. Instrumen lembar observasi aktivitas siswa dengan 10 pernyataan memperoleh skor validasi 40 dari skor maksimum 50 dengan simpulan layak digunakan dengan revisi. Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan 15 pernyataan memperoleh skor validasi 60 dari skor

maksimum 75 dengan simpulan layak digunakan dengan revisi. Hasil analisis validasi instrumen secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 3, lampiran 5, dan lampiran 7.

Sebelum penelitian, peneliti terlebih dahulu melakukan uji normalitas dan uji homogenitas sebagai pertimbangan untuk pemilihan sampel dari populasi yang akan diteliti. Uji normalitas dan uji homogenitas menggunakan nilai ulangan harian fisika pada semester genap di kelas X MIPA SMA Negeri 1 Muaro Jambi. Hasil uji normalitas menyatakan bahwa populasi, yaitu, X MIPA 1, X MIPA 2, X MIPA 3, X MIPA 4 dan X MIPA 5 berdistribusi normal. Hasil uji normalitas awal secara singkat dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Uji Normalitas Awal

Kelas	X^2_{hitung}	X^2_{tabel}	Keterangan
X MIPA 1	8,1185	11,070	Normal
X MIPA 2	6,838	11,070	Normal
X MIPA 3	8,757	11,070	Normal
X MIPA 4	6,057	11,070	Normal
X MIPA 5	6,37	11,070	Normal

Tabel 4.1 menyatakan bahwa hasil dari uji normalitas awal pada kelas X MIPA 1, X MIPA 2, X MIPA 3, X MIPA 4 dan X MIPA 5 berdistribusi normal yang dapat dilihat dari nilai $X^2_{hitung} \leq X^2_{tabel}$. Selanjutnya yaitu uji homogenitas dengan perhitungan menggunakan teknik analisis uji barlett. Perhitungan uji homogenitas awal dapat dilihat pada tabel 4.2

Tabel 4.2 Uji homogenitas Awal

Data	X^2_{hitung}	X^2_{tabel}	Keterangan
Sampel	4,616	5,9915	Homogen

Tabel 4.2 menyatakan bahwa pada uji homogenitas awal yang dilakukan pada kelas X MIPA 1, X MIPA 2, X MIPA 3, X MIPA 4 dan X MIPA 5 yang dapat dilihat dari nilai $X^2_{hitung} \leq X^2_{tabel} = 4,616 \leq 5,9915$ pada taraf signifikansi 5% dan $4,616 \leq 11,345$ pada taraf signifikansi 1%,

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

berdasarkan kriteria tersebut varian-varian pengujian homogenitas awal tersebut berdistribusi homogen.

Setelah mengetahui bahwa populasi yang ingin diteliti berdistribusi normal dan homogen, peneliti memilih kelas dengan teknik *purposive sampling*, *purposive sampling* bertujuan untuk memilih anggota populasi tertentu saja untuk dijadikan sampel. *Purposive sampling* dipilih sebab adanya suatu pertimbangan tertentu yang dibuat oleh peneliti misalnya berdasarkan pada tujuan penelitian (Sugiyono, 2018). Dalam penelitian ini peneliti mengambil satu kelas untuk di jadikan sampel dengan pertimbangan tertentu berdasarkan nilai rata-rata yang rendah dan memiliki jumlah siswa paling banyak dibandingkan dengan kelas lainnya, dari proses pengerjaannya maka sampel dalam penelitian ini yaitu kelas X MIPA 4 sebagai kelas eksperimen.

1. Tingkat Aktivitas Belajar Siswa

Berdasarkan data aktivitas belajar siswa yang telah diperoleh dari lembar observasi yang telah disiapkan oleh peneliti maka dari hasil perhitungan skor observasi siswa pada saat proses pembelajaran berlangsung maka di dapat data dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 *Skor Observasi Aktivitas Belajar Siswa*

No.	Jenis Aktivitas	Presentase		
		Observasi 1	Observasi 2	Observasi 3
1.	Kegiatan visual	73,68 %	86,02 %	91,62 %
2.	Kegiatan lisan	67,03 %	82,98 %	87,88 %
3.	Kegiatan mendengarkan	72,14 %	84,64 %	89,01 %
4.	Kegiatan metrik	57,93 %	79,60 %	85,76 %
5.	Kegiatan mental	66,66 %	83,42 %	89,88 %
6.	Kegiatan emosional	76,55 %	89, 67 %	90,04 %



@Hokcipta
Universitas Sukmajaya

Observasi 1		Observasi 2		Observasi 3		Rata-rata	
Nilai (%)	Kriteria	Nilai (%)	Kriteria	Nilai (%)	Kriteria	Nilai (%)	Kriteria
57,14	Cukup aktif	66,66	Aktif	90,47	Sangat aktif	71,42	Aktif
57,14	Cukup aktif	76,16	Aktif	85,71	Sangat aktif	73,01	Aktif
42,85	Tidak aktif	66,66	Aktif	71,42	Aktif	60,31	Cukup aktif
71,42	aktif	80,95	Aktif	85,71	Sangat aktif	79,36	Aktif
57,42	Cukup aktif	76,19	Aktif	76,19	Aktif	69,84	Aktif
52,14	Cukup aktif	71,42	Aktif	80,95	Aktif	68,25	Aktif
66,66	aktif	80,95	Aktif	71,42	Aktif	73,01	Aktif
57,17	Cukup aktif	71,42	Aktif	76,19	Aktif	68,25	Aktif
61,90	Cukup aktif	71,42	Aktif	80,95	Aktif	71,42	Aktif
71,42	Aktif	71,42	Aktif	85,71	Sangat aktif	76,18	Aktif
42,85	Tidak aktif	42,85	Tidak aktif	61,90	Cukup aktif	49,2	Cukup aktif
57,14	Cukup aktif	66,66	Aktif	80,95	Aktif	68,25	Aktif
76,19	Aktif	66,66	Aktif	90,47	Sangat aktif	77,77	Aktif
61,90	Cukup aktif	90,47	Sangat aktif	90,47	Sangat aktif	80,94	Aktif
71,42	Aktif	85,71	Sangat aktif	85,71	Sangat aktif	80,94	Aktif
33,33	Tidak aktif	52,38	Cukup aktif	76,19	Aktif	53,96	Aktif
57,14	Cukup aktif	71,42	Aktif	76,19	Aktif	68,25	Aktif
42,85	Tidak aktif	57,14	Cukup aktif	76,19	Aktif	68,25	Aktif
52,38	Cukup aktif	28,57	Tidak aktif	71,42	Aktif	50,79	Aktif
66,66	Aktif	61,90	Cukup aktif	76,19	Aktif	68,25	Aktif
71,42	Aktif	76,19	Aktif	80,95	Aktif	76,18	Aktif
76,19	Aktif	66,66	Aktif	90,47	Aktif	77,77	Aktif
57,14	Cukup aktif	61,90	Cukup aktif	76,19	Aktif	65,07	Aktif
57,14	Cukup aktif	57,14	Cukup aktif	66,66	Aktif	60,31	Cukup aktif
66,66	Aktif	71,42	Aktif	76,19	Aktif	71,42	Aktif
71,42	Aktif	76,19	Aktif	85,71	Sangat aktif	77,77	Aktif
52,38	Cukup aktif	76,19	Aktif	85,71	Sangat aktif	71,42	Aktif
66,66	Aktif	80,95	Aktif	80,95	Aktif	76,18	Aktif

2. Ditaring memperoleh sebanyak tiga orang dari seluruh kelas yang telah mengikuti dan mengikuti kuliah. Hasilnya sebagai berikut:

1. Hasilnya sebagai berikut:

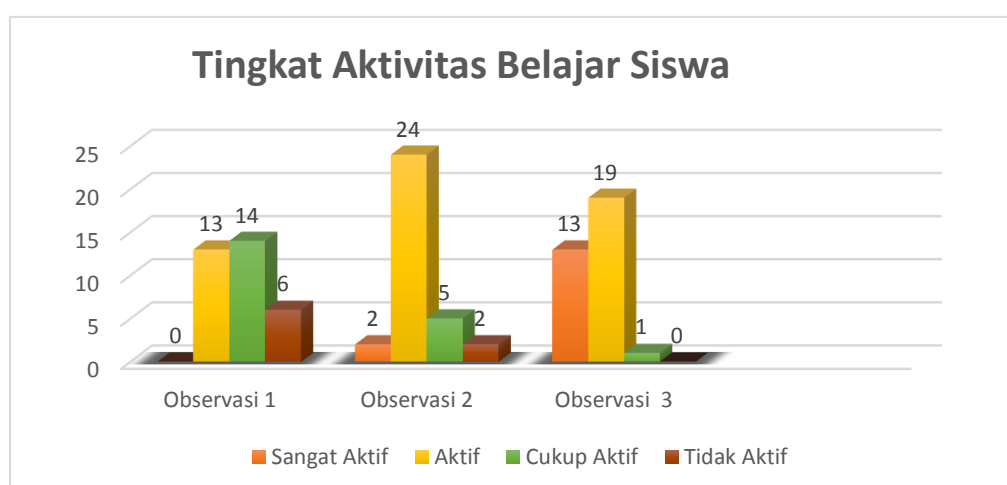
2. Ditaring memperoleh sebanyak tiga orang dari seluruh kelas yang telah mengikuti dan mengikuti kuliah. Hasilnya sebagai berikut:

42,85	Tidak aktif	76,19	Aktif	85,71	Sangat aktif	68,25	Aktif
66,66	Aktif	71,42	Aktif	80,95	Aktif	73,01	Aktif
57,14	Cukup aktif	76,49	Aktif	85,71	Sangat aktif	73,01	Aktif
42,85	Tidak aktif	71,42	Aktif	85,71	Sangat aktif	66,66	Aktif
71,42	Aktif	76,19	Aktif	85,71	Sangat aktif	77,77	Aktif

Tabel 4.4 Hasil Analisis Aktivitas Belajar Siswa

Kriteria	Observasi 1	Observasi 2	Observasi 3
Sangat Aktif	0	2	13
Aktif	13	24	19
Cukup aktif	14	5	1
Tidak aktif	6	2	0

Tabel 4.4 menyatakan bahwa hasil data analisis aktivitas belajar siswa berdasarkan kriteria yang ditetapkan diketahui pada observasi 1 terdapat 13 siswa dengan kriteria aktif, 14 siswa dengan kriteria cukup aktif, dan 6 siswa dengan kriteria tidak aktif. Pada observasi 2 terdapat 2 siswa dengan kriteria sangat aktif, 24 siswa dengan kriteria aktif, 5 siswa dengan kriteria cukup aktif dan 2 siswa dengan kriteria tidak aktif. Pada observasi 3 terdapat 13 siswa dengan kriteria sangat aktif, 19 siswa dengan kriteria aktif dan 1 siswa dengan kriteria cukup aktif.



Gambar 4.1 Tingkat Aktivitas Belajar Siswa

Gambar 4.1 menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan model *Problem Basaed Learning* dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Perhitungan aktivitas belajar dapat dilihat pada lampiran 22.

2. Skor rata-rata penguasaan konsep fisika siswa sebelum menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*

Tabel 4.5 *Skor Penguasaan Konsep Fisika Siswa Sebelum Perlakuan*

Kategori	Kriteria	Frekuensi
Tinggi	$x > 62,5$	8
Sedang	3,75-62,5	18
Rendah	$x < 37,5$	7
Skor rata-rata		48,31

Skor rata-rata penguasaan konsep sebelum menggunakan model pembelajaran *problem based learning* adalah 48,31. Berdasarkan soal tes penguasaan konsep fisika sebelum dilakukannya eksperimen memiliki skor tertinggi adalah $x > 62,5$ dan skor terendah $x < 37,5$. Dari hasil *pretest* maka diketahui 8 siswa memperoleh nilai dengan kriteria tinggi, 18 siswa memperoleh nilai dengan kriteria sedang dan 7 siswa memperoleh nilai dengan kategori rendah. Berdasarkan pengolahan data *pretest* penguasaan konsep dari 33 siswa memperoleh nilai tertinggi 75 dan nilai terendah 5 dengan nilai tengah 49,92. Sedangkan nilai yang paling banyak diperoleh siswa adalah 52,53 dengan standar deviasi 16,46. Perhitungan ini dilakukan untuk melihat berapa besar hasil penguasaan konsep fisika sebelum menggunakan model pembelajaran *problem based learning*. Hal ini dapat dilihat dari nilai rata-rata, nilai tengah nilai yang sering muncul dan standar deviasi. Indeks variasi nilai *pretest* diperoleh sebesar 15,01% yang artinya hasil penguasaan konsep fisika siswa tergolong rendah.

3. Skor rata-rata penguasaan konsep fisika siswa sesudah menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*

Tabel 4.6 Skor Penguasaan Konsep Fisika Siswa Sesudah Perlakuan

Kategori	Kriteria	Frekuensi
Tinggi	$x > 62,5$	28
Sedang	3,75-62,5	4
Rendah	$x < 37,5$	1
Skor rata-rata		81

Skor rata-rata penguasaan konsep sesudah menggunakan model pembelajaran *problem based learning* adalah 81. Berdasarkan soal tes penguasaan konsep fisika sesudah dilakukannya eksperimen memiliki skor tertinggi adalah $x > 62,5$ dan skor terendah $x < 37,5$. Dari hasil *posttest* maka diketahui 28 siswa memperoleh nilai dengan kriteria tinggi, 4 siswa memperoleh nilai dengan kriteria sedang dan 1 siswa memperoleh nilai dengan kategori rendah. Berdasarkan pengolahan data *posttest* penguasaan konsep dari 33 siswa memperoleh nilai tertinggi 75 dan nilai terendah 5 dengan nilai tengah 84,85. Sedangkan nilai yang paling banyak diperoleh siswa adalah 86,9 dengan standar deviasi 13,82. Perhitungan ini dilakukan untuk melihat berapa besar hasil penguasaan konsep fisika sesudah menggunakan model pembelajaran *problem based learning*. Hal ini dapat dilihat dari nilai rata-rata, nilai tengah nilai yang sering muncul dan standar deviasi. Indeks variasi nilai *posttest* diperoleh sebesar 24,32% yang artinya hasil penguasaan konsep fisika siswa mengalami peningkatan.

4. Perbandingan Penguasaan Konsep Fisika Siswa Sebelum (*Pretest*) dan Setelah (*Posttest*) Penggunaan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Setelah penelitian, peneliti melakukan pengolahan data terdapat perbedaan antara penguasaan konsep fisika siswa sebelum (*pretest*) dan setelah (*posttest*) penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning*.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Tabel 4.7 Perbandingan Penguasaan Konsep Fisika Siswa Sebelum (*Pretest*) dan Setelah (*Posttest*) Penggunaan Model Pembelajaran Problem Based Learning (*PBL*)

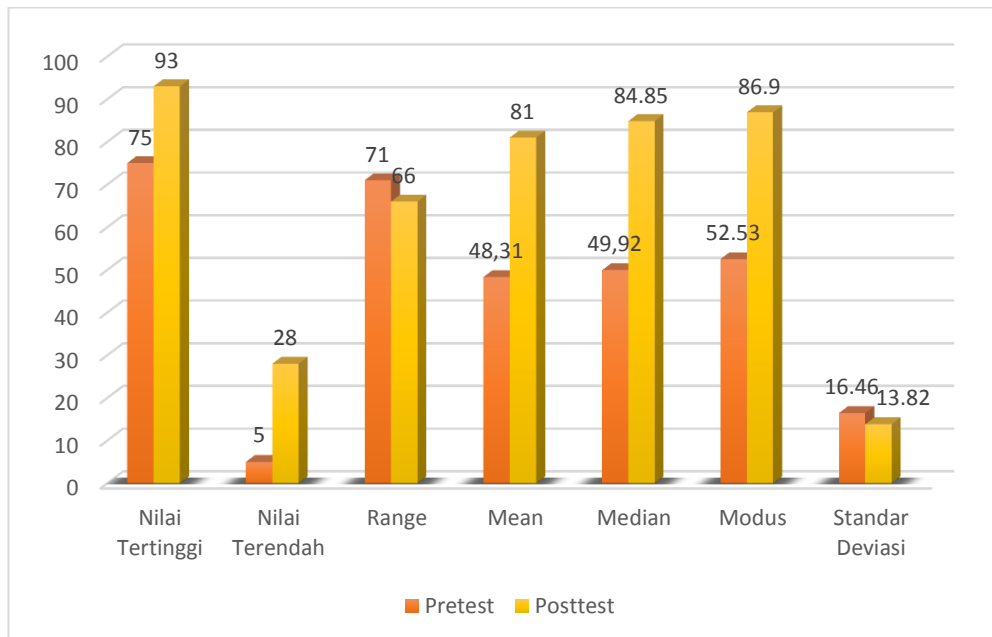
No	Deskriptif Statistik	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1	Skor tertinggi	75	93
2	Skor terendah	5	28
3	Range	71	66
4	Mean	48,31	81
5	Median	49,92	84,85
6	Modus	52,53	86,9
7	Standar Deviasi	16,46	13,82

Tabel 4.7 menunjukkan bahwa pada *pretest* nilai tertinggi yaitu 75. Untuk nilai terendah pada *pretest* yaitu 5, sedangkan pada *posttest* nilai tertinggi, yaitu 93 dan nilai terendah pada *posttest*, yaitu 28. Nilai rata-rata pada *pretest* yaitu 48,31 lebih kecil dibandingkan dengan nilai rata-rata pada *posttest* yaitu, 81. Adapun untuk nilai standar deviasi *pretest* menunjukkan angka 16,46 dan pada nilai *posttest* menunjukkan angka, yaitu 13,82. Untuk perhitungan lebih jelas dapat dilihat pada lampiran 18.

Gambar 4.2 menunjukkan Perbandingan Penguasaan Konsep Fisika Siswa Sebelum (*Pretest*) dan Setelah (*Posttest*) Penggunaan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (*PBL*):

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sulttha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sulttha Jambi



Gambar 4.2 Perbandingan Penguasaan Konsep Fisika Siswa

B. Analisis Data

Analisis data yang digunakan bertujuan untuk menguji kebenaran hipotesis dan untuk menjawab rumusan masalah yang sebelumnya telah peneliti kemukakan. Peneliti telah mengumpulkan data di lapangan yang kemudian akan dianalisis secara kuantitatif. Sebelum menganalisis data lebih lanjut, maka diperlukannya uji normalitas dan uji homogenitas sebagai prasyarat uji analisis data yang kemudian di lanjutkan dengan uji N-gain, uji “t” dan uji F.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang dianalisis berdistribusi normal atau tidak. Perhitungan yang dilakukan menggunakan rumus *Chi Square* dengan ketentuan bahwa kelompok berdistribusi normal jika memenuhi kriteria $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$.

Adapun kriteria dalam uji normalitas yaitu :

Jika $x^2_{hitung} \leq x^2_{tabel}$, maka data berdistribusi normal

Jika $x^2_{hitung} \geq x^2_{tabel}$, maka data berdistribusi tidak normal

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Tabel 4.8 Hasil Uji Normalitas Kelas X MIPA 4

Skor	N	x^2_{hitung}	x^2_{tabel}	Keterangan	Kesimpulan
<i>Pretest</i>	33	1,9309	11,070	$x^2_{hitung} \leq x^2_{tabel}$	Normal
<i>Posttest</i>	33	-6,9869	11,070	$x^2_{hitung} \leq x^2_{tabel}$	Normal

Berdasarkan hasil data tabel 4.8 diperoleh uji normalitas sebelum diberi perlakuan (*pretest*) yaitu, $x^2_{hitung} \leq x^2_{tabel} = 1,9309 < 11,070$ pada taraf signifikasi 5%. Untuk uji normalitas setelah diberi perlakuan (*posttest*) yaitu, $x^2_{hitung} \leq x^2_{tabel} = -6,9869 < 11,070$ pada taraf signifikasi 5%. Untuk perhitungan lebih lanjut dapat dilihat pada lampiran 16.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk melihat homogen atau tidaknya sampel yang digunakan dalam penelitian. Pada uji homogenitas dapat menggunakan uji beda varians terbesar dan terkecil. Kelompok berdistribusi homogen jika memenuhi kriteria $F_{hitung} \leq F_{tabel}$. Variabel dikatakan homogen apabila pada taraf signifikasi dengan kriteria sebagai berikut :

$$F_{hitung} \leq F_{tabel} = \text{data berdistribusi homogen}$$

$$F_{hitung} \geq F_{tabel} = \text{data berdistribusi tidak homogen}$$

Tabel 4.9 Hasil Uji Homogenitas Kelas MIPA 4

Data	X^2_{hitung}	X^2_{tabel}	Keterangan
X MIPA 4	1,19	4,14	Homogen

Tabel 4.9 menunjukkan bahwa setelah dilakukannya perhitungan maka didapatkan hasil uji homogenitas yaitu $F_{hitung} \leq F_{tabel} = 1,19 \leq 4,14$ pada taraf signifikas (5%/), data berdistribusi homogen. Untuk perhitungan lebih lanjut dapat dilihat pada lampiran 17.

3. Uji N-Gain

Uji N-Gain bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya peningkatan penguasaan konsep fisika siswa. Dalam penelitian ini nilai uji N-Gain

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

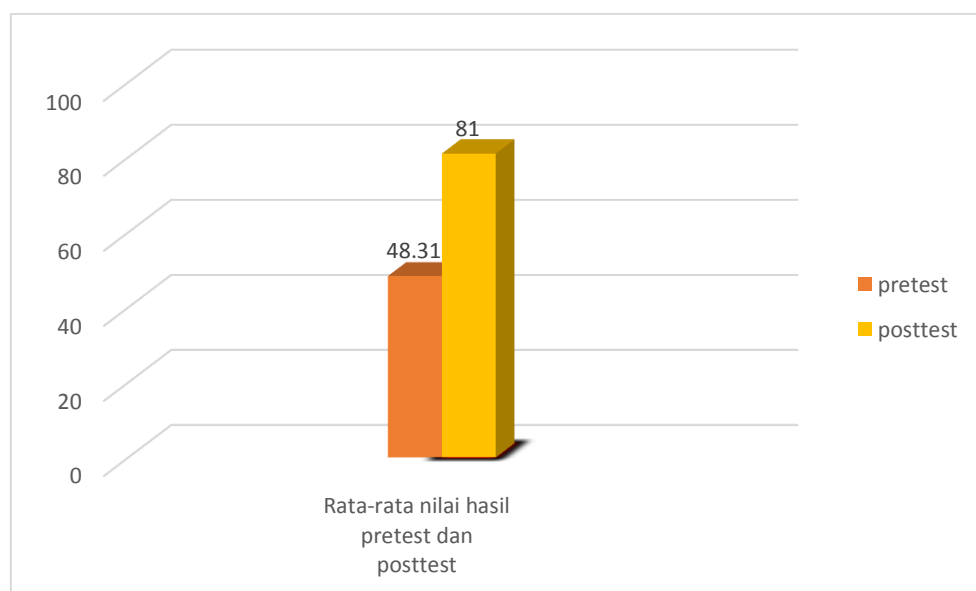
1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sunthra Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sunthra Jambi

diperoleh sebesar 0,632. Jika dilihat pada kriteria uji *N-Gain* berada pada kategori sedang. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan model *Problem Based Learning* memiliki pengaruh terhadap penguasaan konsep fisika siswa.

Tabel 4.10 Uji Peningkatan Rata-Rata Penguasaan Konsep Fisika Siswa

Rata-rata <i>Pretest</i>	Rata-rata <i>Posttest</i>	<g>	Kriteria
48,31	81	0,632	Sedang

Berdasarkan uji peningkatan rata-rata penguasaan konsep fisika siswa di atas, dapat digambarkan dalam bentuk diagram seperti Gambar 4.3



Gambar 4.3 uji peningkatan rata-rata penguasaan konsep fisika siswa

4. Uji t

Setelah data diketahui berdistribusi normal dan homogen maka selanjutnya peneliti melakukan analisis data dengan menggunakan uji hipotesis “t”. Uji hipotesis “t” bertujuan untuk melihat apakah terdapat perbedaan antara sebelum dan sesudah penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap aktivitas belajar dan penguasaan konsep fisika siswa. Untuk perhitungan uji “t” dapat dilihat pada tabel 4.11

Tabel 4.11 Hasil Perhitungan Uji t

Data	Nilai
t_0	6,08
t_{tabel} signifikasi 5% dan 1%	2,02 dan 2,702

Berdasarkan perhitungan uji “t” diperoleh df sebesar 64 dengan t_{hitung} 6,08 dan t_{tabel} pada taraf signifikasi 5% sebesar 2,02 dan taraf signifikasi 1% sebesar 2,702 dengan demikian perhitungan uji t pada taraf signifikasi 5% yaitu $t_{hitung} \geq t_{tabel} = 6,08 \geq 2,02$ dan pada taraf signifikasi 1% $t_{hitung} \geq t_{tabel} = 6,08 \geq 2,702$, sehingga H_a diterima. Dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikasi antara setelah digunakannya model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap penguasaan konsep fisika siswa. Untuk perhitungan uji t lebih lengkap dapat dilihat pada lampiran 20.

5. Uji F

Uji F (uji simultan) digunakan untuk melihat apakah variabel independen secara bersama-sama mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap variabel dependen. Pengujian hipotesis ditunjukkan untuk menguji ada tidaknya pengaruh dari variabel bebas secara keseluruhan terhadap variabel dependen. Pengujian hipotesis penguasaan konsep dengan menggunakan Uji F dengan perhitungan dapat dilihat pada tabel 4.12

Tabel 4.12 Hasil Perhitungan uji F penguasaan konsep fisika

Sumber Variasi	Sum of Squares (SS)	Degree of Freedom (df)	Mean Squares (MS)	F_{hit}
Perlakuan (Tr)	15.671,04	1	15.671,04	30,73
Error	15.807,82	32	509,929	
Total	31.478,86	33		

Berdasarkan tabel 4.12, dapat disimpulkan nilai $F_{hitung} = 30,73$ dan $F_{tabel} = 4,15$ pada taraf signifikasi 5%, sehingga $F_{hitung} \geq F_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima yang berarti bahwa terdapat pengaruh penggunaan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi



model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap penguasaan konsep fisika siswa.

Pengujian hipotesis aktivitas belajar siswa dengan menggunakan Uji *F* dengan perhitungan dapat dilihat pada tabel 4.13

Tabel 4.13 Hasil Perhitungan uji *F* Aktivitas Belajar

Sumber Variasi	Sum of Squares (SS)	Degree of Freedom (df)	Mean Squares (MS)	F_{hit}
Perlakuan (Tr)	327,53	2	163,765	11,07
Error	443,8	30	17,79	
Total	771,33	33		

Berdasarkan tabel 4.13, dapat disimpulkan nilai $F_{hitung} = 11,07$ dan $F_{tabel} = 3,32$ pada taraf signifikansi 5%, sehingga $F_{hitung} \geq F_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima yang berarti bahwa terdapat pengaruh penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap aktivitas belajar siswa.

C. Pembahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil analisis data pengamatan mengenai aktivitas belajar dan penguasaan konsep fisika siswa pada pelajaran fisika di SMA Negeri 1 Muaro Jambi dengan menggunakan *one group pretest posttest design*, kelas yang dijadikan sampel yaitu kelas X MIPA 4 yang telah dibuktikan memiliki varians yang cukup berbeda secara signifikan dan data berdistribusi normal. Penelitian ini meneliti tentang aktivitas belajar siswa dan penguasaan konsep fisika siswa. Data yang dihasilkan diperoleh dari hasil pengamatan dengan lembar observasi aktivitas siswa dan soal tes *pretest* dan *posttest* yang terdiri dari 40 butir soal tentang materi usaha dan energi yang telah di uji cobakan sebelumnya. Tes dilakukan sebelum (*pretest*) dan setelah di berikannya perlakuan (*posttest*).

Dari hasil data perbandingan aktivitas belajar fisika siswa menunjukkan peningkatan aktivitas belajar dengan menggunakan model pembelajaran *problem based learning*. Berdasarkan data observasi pertama

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suthda Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suthda Jambi

(1), dapat dilihat bahwa pada kegiatan visual diperoleh presentase sebesar 73,68 %, pada kegiatan lisan diperoleh presentase sebesar 67,03 %, pada kegiatan mendengarkan diperoleh presentase sebesar 72,14 %, pada kegiatan metrik diperoleh presentase sebesar 57,93 %, pada kegiatan mental diperoleh presentase sebesar 66,66 %, dan pada kegiatan emosional diperoleh presentase sebesar 76,55 %. Data observasi kedua (2), dapat dilihat bahwa pada kegiatan visual diperoleh presentase sebesar 86,02 %, pada kegiatan lisan diperoleh presentase sebesar 82,98 %, pada kegiatan mendengarkan diperoleh presentase sebesar 84,64 %, pada kegiatan metrik diperoleh presentase sebesar 79,60 %, pada kegiatan mental diperoleh presentase sebesar 83,42 %, dan pada kegiatan emosional diperoleh presentase sebesar 89,67 %. Data observasi kedua (3), dapat dilihat bahwa pada kegiatan visual diperoleh presentase sebesar 91,62 %, pada kegiatan lisan diperoleh presentase sebesar 87,88 %, pada kegiatan mendengarkan diperoleh presentase sebesar 89,01 %, pada kegiatan metrik diperoleh presentase sebesar 85,76 %, pada kegiatan mental diperoleh presentase sebesar 89,88 %, dan pada kegiatan emosional diperoleh presentase sebesar 90,04 %. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Utami, Santi, & Suparman, 2018), yaitu terdapat persen pengaruh penggunaan model *problem based learning* pada aktivitas belajar siswa.

Kegiatan pengamatan dilakukan oleh peneliti dan dibantu oleh satu orang observer. Dari semua aspek yang digunakan dalam pengamatan sebagian besar siswa menunjukkan respon yang baik serta aktif selama penelitian ini. Dari hasil observasi didapatkan rata-rata observasi 1,2 dan 3 diperoleh 30 siswa aktif dan 3 orang siswa cukup aktif selama kegiatan belajar berlangsung.

Penggunaan model *Problem Based Learning* ini mampu meningkatkan aktivitas belajar siswa, hal ini terlihat berdasarkan kegiatan mendengarkan dimana siswa mampu menerima dan mendengar materi pelajaran setelah guru menjelaskan. Pada tahap mengidentifikasi masalah akan diukur berdasarkan indikator kegiatan metrik dimana aktivitas tersebut dilakukan secara tertulis, aktivitas merumuskan masalah termasuk kedalam

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi



indikator kegiatan lisan dimana aktivitas merumuskan akan terlihat setelah siswa selesai menemukan pokok permasalahan. Masalah yang telah dirumuskan sebelumnya akan dicari penyelesaiannya melalui aktivitas menyimak dimana hal tersebut termasuk dalam kegiatan visual. Siswa diminta mencari permasalahan kemudian informasi yang diperoleh di analisis guna mencari solusi permasalahan. Aktivitas dalam menganalisis permasalahan tersebut termasuk dalam indikator kegiatan mental. Siswa melakukan diskusi secara berkelompok kemudian menyusun laporan dimana hal tersebut masuk dalam kegiatan metrik, laporan yang telah disusun akan dipresentasikan di depan kelas secara berkelompok, hal ini termasuk dalam kegiatan mental. Kemudian kelompok lain yang mendengarkan diminta untuk memberikan tanggapan atau pendapat kepada kelompok yang telah mempresentasikan hasil kerjanya di depan kelas, dimana hal tersebut masuk kedalam kegiatan emosional.

Problem Based Learning merupakan strategi pembelajaran dengan memaparkan masalah kepada siswa sebagai pendoman dalam proses pembelajaran agar siswa dapat belajar melalui masalah yang disajikan. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Ramadhan (2021) penggunaan model *problem based learning* efektif dalam mengembangkan kemampuan peserta didik dalam pembelajaran. Pembelajaran yang dimulai dari tantangan dapat meningkatkan keaktifan dan ketertarikan siswa dalam memecahkan masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari (Erviyanti, Arafah, & Nur, 2022).

Berdasarkan hasil nilai tes, menunjukkan perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest*. Pada hasil nilai *posttest* siswa mendapatkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan hasil nilai *pretest*, hal ini ditunjukkan dengan hasil nilai *posttest* terdapat 28 siswa memiliki penguasaan konsep pada kategori tinggi, 4 siswa memiliki penguasaan konsep dengan kategori sedang dan 1 siswa memiliki penguasaan konsep dengan kategori rendah.

Penguasaan konsep fisika siswa pada setiap aspek kognitif C1, C2, C3, dan C4 mengalami peningkatan. Hal tersebut karena siswa diberi

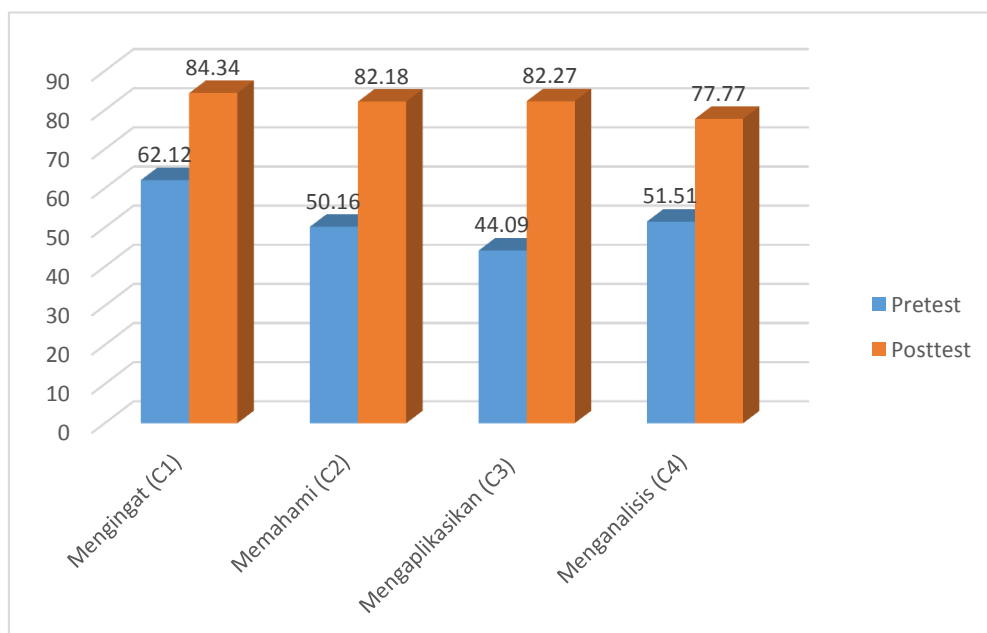
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi



kesempatan dalam memecahkan masalah dalam pembelajaran yang berkaitan dengan pokok bahasan usaha dan energi. Siswa diberi kesempatan dalam berdiskusi untuk melakukan eksperimen secara berkelompok. Selanjutnya dari eksperimen yang telah dilakukan siswa mengambil data serta menafsirkan data yang diperoleh dengan bimbingan guru. Siswa juga diberi kesempatan untuk mempresentasikan hasil kerja secara kelompok di depan kelas. Diakhir pembelajaran, guru bersama siswa mengevaluasi materi yang telah di ajarkan dan guru membimbing siswa untuk meluruskan konsep yang masih keliru.

Peningkatan penguasaan konsep fisika siswa pada pokok bahasan usaha dan energi dapat ditinjau berdasarkan taksonomi Bloom yaitu pada aspek kognitif C1,C2, C3, dan C4. Diagram skor rata-rata untuk setiap aspek kognitif konsep usaha dan energi dapat dilihat pada gambar 4. 4



Gambar 4.4 menunjukkan bahwa nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* pada aspek kognitif mengingat (C1) *pretest posttes* sebesar 62,12 dan 84,34. Aspek kognitif memahami (C2) memperoleh nilai rata-rata *pretest posttest* yaitu 50,16 dan 82,18. Pada aspek kognitif mengapikasikan (C3) memperoleh

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suntha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suntha Jambi

nilai rata-rata *pretest posttest* yaitu 44,09 dan 82,27. Pada aspek kognitif menganalisis (C4) memperoleh nilai rata-rata *pretest posttest* yaitu 51,51 dan 77,77.

Perbedaan skor rata-rata *pretest* pada setiap indikator disebabkan oleh bentuk kriteria soal yang berbeda serta kemampuan awal siswa yang juga berbeda. Untuk aspek mengingat (C1) siswa lebih banyak menjawab benar karena soal tersebut masih tergolong sangat mudah, untuk soal menganalisis (C4) memperoleh skor rata-rata terbanyak kedua untuk kategori menjawab soal benar. Sedangkan skor rata-rata nilai *pretest* pada aspek kognitif paling rendah terdapat pada indikator mengaplikasikan (C3), hal ini karena siswa belum tahu bagaimana cara mengaplikasikan konsep- konsep yang akan dipelajari.

Skor *posttest* penguasaan konsep siswa dengan menggunakan model pembelajaran *problem based learning*, pada gambar 4.4 terlihat bahwa skor paling tinggi terdapat pada aspek kognitif mengingat (C1), yaitu 84,34. Pada indikator mengingat (C1) peneliti membahas materi macam-macam usaha dan macam-macam perubahan energi, materi tersebut masih tergolong mudah. Skor terendah terdapat pada aspek kognitif menganalisis (C4), yaitu 77,77. Berbeda dengan nilai rata-rata *pretest*, nilai rata-rata *posttest* tertinggi diperoleh pada aspek kognitif mengingat (C1) dan mengaplikasikan (C3), hal ini berdasarkan penggunaan model *problem based learning* pada proses pembelajaran. Siswa terbiasa untuk memecahkan masalah dengan mencari solusi secara mandiri dari berbagai sumber yang relevan sehingga siswa mampu menemukan solusi secara tepat. Meskipun demikian, aspek menganalisis (C4) sudah sesuai dengan harapan melalui proses pembelajaran menggunakan model *problem based learning*, siswa sudah mulai terbiasa menganalisis namun kurang dalam aspek kognitif menerapkan konsep (C2) yang ditemukan. Namun, keempat aspek kognitif ini memiliki skor rata-rata yang tidak terlalu jauh, hal ini bisa disebabkan berbagai faktor yang mempengaruhi siswa dalam belajar, seperti kemampuan yang dimiliki siswa,

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suntha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suntha Jambi



gaya belajar maupun kemampuan siswa dalam menyerap pengetahuan yang berbeda.

Shoimin (2014), menyatakan bahwa apabila siswa belum terbiasa dalam menggunakan model pembelajaran *problem based learning* maka masalah yang ada akan terasa sulit dan mereka enggan untuk mencoba. Sehingga perlu adanya pembiasaan pembelajaran yang lebih dalam dengan menggunakan model pembelajaran *problem based learning*.

Berdasarkan hasil uji $N-Gain$ yang digunakan untuk mengetahui rata-rata penguasaan konsep fisika siswa diperoleh sebesar 0,632 dengan kriteria nilai sedang. Nilai rata-rata *pretest* sebesar 48,31 dan nilai rata-rata *posttest* sebesar 81. Berdasarkan hasil data analisis tersebut, dapat disimpulkan bahwa penguasaan konsep fisika siswa dengan menggunakan model pembelajaran *problem based learning* mengalami peningkatan sebesar 63 %.

Hasil perhitungan analisis rata-rata aktivitas belajar siswa pada observasi dan perhitungan uji f yaitu, $F_{hitung} \geq F_{tabel} = 11,07 \geq 3,32$ dan perhitungan uji t yaitu $t_{hitung} \geq t_{tabel} (2,02 \leq 6,08 \geq 2,702)$, perhitungan uji F , yaitu $F_{hitung} \geq F_{tabel} = 30,73 \geq 4,15$ yang artinya terdapat pengaruh penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap aktivitas belajar dan penguasaan konsep fisika siswa. Semakin tinggi aktivitas siswa dalam pembelajaran maka semakin besar pengaruhnya terhadap hasil belajar.

Hasil analisis data menunjukkan bahwa peningkatan penguasaan konsep fisika siswa tersebut disebabkan oleh penggunaan model pembelajaran *problem based learning* pada pokok bahasan usaha dan energi dapat mengajak siswa terlibat aktif secara langsung dalam proses pembelajaran ketuntasan penguasaan konsep fisika siswa pada penelitian ini membuktikan bahwa pembelajaran dengan model pembelajaran *problem based learning* dapat digunakan sebagai salah satu metode untuk meningkatkan aktivitas belajar dan penguasaan konsep fisika siswa. Hal ini diperkuat dengan hasil penelitian Fuada (2014), menunjukkan bahwa pembelajaran fisika dengan model PBL dapat meningkatkan pemahaman

konsep siswa kelas VII SMPN 1 Jatinegara Tegal pada pokok bahasan suhu kalor.

Problem based learning menempatkan masalah sebagai kunci dalam proses pembelajaran. Artinya tanpa masalah tersebut, pembelajaran tidak akan bisa berlangsung. Model *problem based learning* dapat merangsang siswa untuk belajar dan bekerja secara kelompok untuk mencari solusi dari permasalahan dunia nyata. Pernyataan ini sesuai dengan pendapat Rohman (2011) tentang tujuan *problem based learning*.

Pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *problem based learning* pada pokok bahasan usaha dan energi membuat siswa menjadi aktif, bekerjasama dan berdiskusi dalam kegiatan belajar secara kelompok. Penggunaan model pembelajaran *problem based learning* tidak hanya dapat diterapkan pada materi Usaha dan Energi tetapi dapat juga diterapkan pada materi fisika lainnya. Dalam kondisi ini siswa mampu memperlihatkan kemampuan individu maupun kemampuan dalam berkelompok. Hal tersebut juga menunjukkan bahwa siswa dapat memperoleh hasil yang maksimal secara efektif dalam pembelajaran fisika. Penggunaan model pembelajaran *problem based learning* mengajak siswa dalam membangun pengetahuannya sendiri baik melalui tugas kelompok maupun tugas perindividu sehingga pengetahuan siswa akan lebih lama tersimpan diingatnya dan siswa mampu untuk memecahkan masalah yang diberikan oleh guru (Lestari & Nana, 2021).

Berdasarkan penjelasan dan hasil perhitungan diatas, maka dapat dinyatakan bahwa terdapat Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Aktivitas Belajar dan Penguasaan Konsep Fisika Siswa di SMA Negeri 1 Muaro Jambi.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi



BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap aktivitas belajar dan penguasaan konsep fisika siswa di SMA Negeri 1 Muaro Jambi dan hasil analisis data yang telah dikemukakan peneliti pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Terdapat pengaruh yang signifikan pada penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap aktivitas belajar siswa. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil analisis rata-rata aktivitas belajar siswa pada observasi dan perhitungan uji f yaitu, $F_{hitung} \geq F_{tabel} = 11,07 \geq 3,32$ yang artinya terdapat pengaruh penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap aktivitas belajar siswa. Semakin tinggi aktivitas siswa dalam pembelajaran maka semakin besar pengaruhnya terhadap hasil belajar.
2. Terdapat pengaruh yang signifikan pada penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap penguasaan konsep fisika siswa dengan perhitungan uji N-Gain penguasaan konsep fisika siswa sebesar 0,632, perhitungan uji t pada taraf signifikansi 5% yaitu $t_{hitung} \geq t_{tabel} = 6,08 \geq 2,02$ dan pada taraf signifikansi 1% $t_{hitung} \geq t_{tabel} = 6,08 \geq 2,702$, perhitungan uji F dengan $F_{hitung} \geq F_{tabel} = 30,73 \geq 4,15$ yang artinya terdapat perbedaan hasil analisis data sebelum dan sesudah penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL).

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap aktivitas belajar dan penguasaan konsep fisika siswa di SMA Negeri 1 Muaro Jambi, maka peneliti dapat memberikan saran sebagai berikut:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Saifuddin Thaah Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Saifuddin Thaah Jambi

1. Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dapat digunakan sebagai alternatif pembelajaran fisika.
2. Perlu dilakukannya penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap aktivitas belajar dan penguasaan konsep fisika siswa disekolah dengan mata pelajaran yang berbeda pula untuk melihat keefektifan model pembelajaran ini.

@ Hak cipta milik UIN Sutha Jambi

State Islamic University of Suthan Thaha Saifuddin Jambi



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUTHAN THAHA SAIFUDDIN
J A M B I

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Daftar Pustaka

- Achmad Noor Fatirul & Djoko Adi Walujo. (2020). *belajar dan pembelajaran*. Surabaya : Scopindo.
- Ahmar, Hamdiah et al. 2020. “Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning : Literature Review.” *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah* 4(3): 10–17. <http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/JKM>.
- Anis, Herman. 2021. “Sintaks Problem Based Learning Pendahuluan Pengertian Problem Based Learning (PBL).” : 1–12.
- Ariandi, Yuli. 2016. “Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Berdasarkan Aktivitas Belajar Pada Model Pembelajaran PBL.” *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*: 579–85. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/21561>.
- Astutik, Reny Dwi, and Mukhayyarotin Niswati Rodliyatul Jauhariyah. 2021. “Studi Meta Analisis Problem Based Learning Dalam Pembelajaran Fisika.” *ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi dan Aplikasi Pendidikan Fisika* 7(1): 159–68.
- Darta. (2020). Upaya meningkatkan hasil belajar fisika melalui model pembelajaran berbasis masalah (problem based learning) pada siswa kelas XI IPA SMA Negeri 1 Marga. *Indonesian Journal of Educational Development*, 229-239.
- Dewi, M. S., Yuliana, D., & Munawwir, Z. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Aktivitas Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6513-6520.
- Dwi cahyo, dimas. 2021. “Studi Penggunaan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Dalam Pembelajaran Fisika Dengan Meta-Analisis.”
- Emmi Aziz, dkk. (2020). *ROAR : Solusi Peningkatan Pemahaman Konsep Pembelajaran*. Jawa Barat: Jejak.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sultana Jambi

2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sultana Jambi

Erviyanti, Y., Arafah, K., & Nur, A. (2022). Peningkatan Aktivitas Belajar Fisika Kelas XI Melalui Penerapan Problem Based Learning. *Jurnal Ipa Terpadu*, 78-85.

Fitri Handayani dan Karya Sinulingga. 2021. "Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika (INPAFI)." : 31–37.

Giancolli. (2001). *Fisika Universitas Edisi kelima*. Jakarta: Erlangga.

Hidayah, S N, N M Pujani, and R. Sujanem. 2018. "Implementasi Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Dan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Siswa Kelas X MIPA 2 MAN. *Jurnal Pendidikan Fisika ...* 8(1).

Husna, A., Rahmawati, & Muamar, M. R. (2021). Pengaruh Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) di Padu Media Animasi Terhadap Aktivitas dan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Materi Virus di SMA Negeri 2 Peusangan. 1-8.

Indra, Y. F. (2020). Pengembangan Model Pembelajaran PBL Berbasis digital untuk Meningkatkan Karakter Peduli Lingkungan dan Literasi Sains. Yogyakarta: Deepublish.

Juliani, H, I Setiawan, and D H Putri. 2021. "Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Media Crocodile Physic Terhadap Penguasaan Konsep Fisika Materi Usaha Dan Energi Di SMAN 1. *Jurnal Kumparan Fisika* 4(2): 85–92.

Lestari, S. R., & Nana. (2021). Analisis Model Pembelajaran Konstruktivisme Terhadap Hasil Belajar Pada Pembelajaran Fisika. 1-5.

https://ejournal.unib.ac.id/index.php/kumparan_fisika/article/view/11886.

Nuarta. (2020). meningkatkan prestasi belajar bahasa inggrismelalui penerapan model pembelajaran problem based learning. *Indonesian Journal of Educational Development*, 283-293.

Paradina, D., Connie, & Merdiati, R. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning erhadap Hasil Belajar Siswa di Kelas X. *Jurnal Kumparan Fisika*, 169-176.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suftho Jambi

2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suftho Jambi

- Republik Indonesia. (2003). *Undang-undang nomor 20 pasal 3*. Jakarta: Kemendikbud.
- Sastaviana, D. O., Sutejo, Suseno, N., & Rosa, F. O. (2022). Problem Based Learning (PBL) Mode daring untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan penguasaan konsep elastisitas di SMA Negeri 1 Metro . *Jurnal Pendidikan Fisika* , 87-102.
- Sudana. (2020). Meningkatkan aktivitas dan hasil belajar fisika melalui penerapan model pembelajaran siklus belajar hipotetik-deduktif. *Indonesian Journal of Educational Development* , 112-121.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suwandari, Putri Kurnia, Muhammad Taufik, and Satutik Rahayu. 2018. “Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Penguasaan Konsep Dan Keterampilan Proses Sains Fisika Siswa Kelas XI MAN 2 Mataram Tahun Pelajaran 2017/2018.” *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi* 4(1): 82.
- Trianto, M., Windarsih, Y., & Anisa. (2021). Pengaruh Model Problem Based Learning Dengan Pendekatan Saintifik Terhadap Hasil Belajar Siswa di SMA Negeri 4 Palu. *Jurnal Pembelajaran Matematika dan Sains* , 43-50.
- Wahyudi, Ilham, and Neviyarni. 2021. “Analisis Terhadap Perhatian Dan Belajar Perseptual Dalam Aktivitas Belajar Siswa.” *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan* 3(1): 124–34.
- Warsono dan Harianto. 2013. *Pembelajaran Aktif*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Widana, W., & Diartiani, P. A. (2021). Model pembelajaran problem based learning etnomatematika untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar matematika. *Jurnal Emasains: Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 88-98.
- Widayanti, Siti Anisatur Rofiqah, Trio Julianton. 2021. “Problem Based Learning: Pengaruh Terhadap Pemahaman Konsep dan Komunikasi Siswa SMP.” *U-Teach: Journal Education of Young Physics Teacher* 2(1): 1–8.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sulttha Jambi

2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sulttha Jambi

Wiragasari, P. (2020). Pengaruh Model Pembelaaran Berbasis Masalah Terhadap Penguasaan Konsep dan Sikap Ilmiah Siswa pada Pembelajaran Kimia Reaksi Redoks Kelas X MIPA SMA Negeri 7 Surakarta Tahun Pelajaran 2018/2019.

Yusuf, Nuridha Rahmania. 2017. “Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Dengan Media Google Classroom Terhadap Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Gelombang Bunyi.”

Yusuf, N. R., Bektiarso, S., & Sudarti. (2020). pengaruh model pbl dengan media classroom terhadap aktivitas dan hasil belajar siswa. *ORBITA. Jurnal Hasil Kajian, inovasi, dan aplikasi pendidikan fisika*, 230-235.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sunan Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sunan Jambi

Lampiran 1. Uji Normalitas Populasi

UJI NORMALITAS AWAL

Sebelum melakukan penelitian, maka terlebih dahulu peneliti melakukan uji normalitas awal untuk mengetahui sampel berdistribusi normal atau tidak dengan menggunakan data nilai ulangan harian siswa. Jika sampel berdistribusi normal, maka penelitian dapat di lanjutkan pada sampel tersebut. Penelitian ini dilakukan di kelas X MIPA Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Muaro Jambi.

Adapun langkah- langkah pengujian normalitas adalah sebagai berikut :

1. KELAS X MIPA 1

1. Sebaran data

55	85	75	65	64	62	52	70	69	83
84	80	79	60	78	70	67	75	60	58
74	82	69	68	75	60	80	68	74	

2. Mencari skor tertinggi dan terendah

$$\text{Skor tertinggi (H)} = 85$$

$$\text{Skor terendah (L)} = 52$$

3. Menentukan nilai rentang (R)

$$R = (H - L) + 1$$

$$R = (85 - 52) + 1$$

$$R = 34$$

4. Menentukan jumlah kelas

$$K = 1 + 3,3 \log n$$

$$K = 1 + 3,3 \log (29)$$

$$K = 5,82 = 6 \text{ (pembulatan)}$$

5. Mencari nilai panjang kelas (i)

$$i = \frac{R}{K} = \frac{34}{6} = 6$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sunthha Jambi

2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sunthha Jambi



6. Membuat tabel distribusi frekuensi

Tabel Distribusi frekuensi nilai ulangan harian fisika kela X MIPA 1

No	Interval	X	F	F _x	x ²	f(x) ²
1.	50 – 55	52,5	3	157,5	2.970,5	8268,75
2.	56 – 61	58,5	4	234	3.660,25	13689
3.	62 – 67	64,5	5	322,5	4.422,25	20801,25
4.	68 – 73	70,5	7	493,5	5.256,25	34791,75
5.	74 – 79	76,5	6	459	6.162,25	35115
6.	80 – 87,5	80,5	4	330	7.140,25	27,225
			29	1996,5		139.890,75

7. Menentukan nilai rata-rata

$$\bar{x} = \frac{\sum fx}{\sum n} = \frac{1996,5}{329} = 68,84$$

8. Menentukan simpangan baku (standar deviasi)

$$SD = \sqrt{\frac{n\sum fx^2 - (\sum fx)^2}{n(n-1)}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{29(139.890,75) - (1996,5)^2}{29(29-1)}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{4.056.831,75 - 3986012,25}{812}}$$

$$SD = 9,33$$

9. Membuat daftar frekuensi yang diharapkan dengan cara :

- Menentukan batas kelas yaitu angka skor kiri kelas interval pertama dikurangi 0,5 dan kemudian angka skor kanan kelas interval ditambah 0,5 sehingga diperoleh nilai : 49,5 ; 55,5 ; 61,5 ; 67,5 ; 73,5 ; 79,5 ; 85,5
- Mencari nilai Z skor untuk batas kelas interval dengan rumus :

$$Z = \frac{\text{Batas skor} - \bar{x}}{SD}$$

$$Z_1 = \frac{49,5 - 68,84}{9,33} = - 2,07$$

$$Z_2 = \frac{55,5 - 68,84}{9,33} = - 1,42$$

$$Z_3 = \frac{61,5 - 68,84}{9,33} = - 0,78$$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

$$Z_4 = \frac{67,5-68,84}{9,33} = -0,14$$

$$Z_5 = \frac{73,5-68,84}{9,33} = 0,49$$

$$Z_6 = \frac{79,5-68,84}{9,33} = 1,14$$

$$Z_7 = \frac{85,5-68,84}{9,33} = 1,78$$

- c. Mencari luas 0-Z dari tabel kurva normal dari 0-Z dengan menggunakan angka-angka untuk batas kelas sehingga diperoleh : 0,4938 ; 0,3729 ; 0,2823 ; 0,0557 ; 0,1879 ; 0,4222 ; 0,4625

- d. Mencari luas kelas interval dengan cara mengurangkan angka-angka 0-Z yaitu baris pertama dikurangi baris kedua dan seterusnya kecuali angka yang berbeda pada baris paling tengah ditambahkan dengan angka pada baris berikutnya.

$$0,4938 - 0,3729 = 0,1209$$

$$0,3729 - 0,2823 = 0,0906$$

$$0,2823 - 0,0557 = 0,2266$$

$$0,0557 - 0,1879 = 0,2436$$

$$0,1879 - 0,4222 = -0,2343$$

$$0,4222 - 0,4625 = -0,0403$$

- e. Mencari frekuensi yang diharapkan (f_e) dengan cara mengalikan luas tiap interval dengan jumlah responden ($n=29$) sehingga diperoleh :

$$0,1209 \times 29 = 3,506$$

$$0,0906 \times 29 = 2,627$$

$$0,2266 \times 29 = 6,571$$

$$0,2436 \times 29 = 7,064$$

$$-0,2343 \times 29 = -6,794$$

$$-0,0403 \times 29 = -1,168$$

Tabel Frekuensi yang diharapkan (f_e) dari hasil pengamatan (f_o) hasil data penelitian

No	Batas Kelas	Z	Luas Kelas 0-Z	Luas Tiap Kelas Interval	f_e	F_o
1.	49,5	-2,07	0,4938	0,1209	3,506	3
2.	55,5	-1,42	0,3729	0,0906	2,627	4
3.	61,5	-0,78	0,2823	0,2266	6,571	5
4.	67,5	-0,14	0,0557	0,2436	7,064	7
5.	73,5	-0,49	0,1879	-0,2343	-6,794	6
6	79,5	1,14	0,4222	- 0,0403	-1,168	4
7.	85,5	1,78	0,4625			

10. Mencari chi kuadrat hitung (x^2)

$$x^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

$$x^2 = \frac{(3 - 3,506)^2}{2,838} + \frac{(4 - 2,627)^2}{4,053} + \frac{(5 - 6,511)^2}{4,86} + \frac{(7 - 7,064)^2}{4,311}$$

$$+ \frac{(6 - 6,794)^2}{4,092} + \frac{(4 - 1,168)^2}{3,021}$$

$$x^2 = 0,073 + 0,717 + 0,37 + 0,0005 + 0,092 - 6,866$$

$$x^2 = 8,1185$$

11. Membandingkan x^2_{hitung} dengan x^2_{tabel}

Pada taraf signifikasi 5% derajat kebebasan ($dk=k-1=6-1$), maka pada tabel $x^2 = 11,070$ dan pada taraf signifikasi 1% = 15,089

Jika $x^2_{hitung} \leq x^2_{tabel}$, maka data berdistribusi normal

Jika $x^2_{hitung} \geq x^2_{tabel}$, maka data berdistribusi tidak normal

Sehingga $x^2_{hitung} \leq x^2_{tabel}$

$8,1185 < 11,070$ (5%) = distribusi data normal

$8,1185 < 15,086$ (1%) = distribusi data normal

Berarti distribusi data variabel X adalah : **Normal**

2. KELAS X MIPA 2

1. Sebaran data

65	81	56	52	58	75	78	87	60	65
65	75	75	78	85	80	60	65	66	80
80	78	66	60	78	68	52	70	58	78

2. Mencari skor tertinggi dan terendah

$$\text{Skor tertinggi (H)} = 87$$

$$\text{Skor terendah (L)} = 52$$

3. Menentukan nilai rentang (R)

$$R = (H - L) + 1$$

$$R = (85 - 52) + 1$$

$$R = 34$$

4. Menentukan jumlah kelas

$$K = 1 + 3,3 \log n$$

$$K = 1 + 3,3 \log (30)$$

$$K = 5,87 = 6 \text{ (pembulatan)}$$

5. Mencari nilai panjang kelas (i)

$$i = \frac{R}{K} = \frac{34}{6} = 5,6 = 6 \text{ (pembulatan)}$$

6. Membuat tabel distribusi frekuensi

Tabel Distribusi frekuensi nilai ulangan harian fisika kela X MIPA 2

No	Interval	X	F	Fx	x ²	f(x) ²
1.	52 – 57	54,5	3	163,5	2.970,5	8911,5
2.	58 – 63	60,5	5	302,5	3.660,25	18301,25
3.	64 – 69	66,5	7	465,5	4.422,25	30955,75
4.	70 – 75	72,5	4	290	5.256,25	24649
5.	76 – 81	78,5	9	706,5	6.162,25	55460,25
6.	82 – 87	84,5	2	169	7.140,25	14280,5
			30	2097		152.558,25

7. Menentukan nilai rata-rata

$$\bar{x} = \frac{\sum fx}{\sum n} = \frac{2.097}{30} = 69,9$$

8. Menentukan simpangan baku (standar deviasi)

$$SD = \sqrt{\frac{n\sum fx^2 - (\sum fx)^2}{n(n-1)}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{30(152.558,25) - (2097)^2}{30(30-1)}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{4.576.747,5 - 4.397.409}{870}}$$

$$SD = 14,35$$

9. Membuat daftar frekuensi yang diharapkan dengan cara :

- Menentukan batas kelas yaitu angka skor kiri kelas interval pertama dikurangi 0,5 dan kemudian angka skor kanan kelas interval ditambah 0,5 sehingga diperoleh nilai : 51,5 ; 57,5 ; 63,5 ; 69,5 ; 75,5 ; 81,5 ; 87,5
- Mencari nilai Z skor untuk batas kelas interval dengan rumus :

$$Z = \frac{\text{Batas skor} - \bar{x}}{SD}$$

$$Z_1 = \frac{51,5 - 69,9}{14,35} = -1,28$$

$$Z_2 = \frac{57,5 - 69,9}{14,35} = -0,86$$

$$Z_3 = \frac{63,5 - 69,9}{14,35} = -0,44$$

$$Z_4 = \frac{69,5 - 69,9}{14,35} = -0,02$$

$$Z_5 = \frac{75,5 - 69,9}{14,35} = 0,39$$

$$Z_6 = \frac{81,5 - 69,9}{14,35} = 0,80$$

$$Z_7 = \frac{87,5 - 69,9}{14,35} = 1,22$$

- Mencari luas 0-Z dari tabel kurva normal dari 0-Z dengan menggunakan angka-angka untuk batas kelas sehingga diperoleh : 0,3997 ; 0,3051 ; 0,1700 ; 0,0080 ; 0,1517 ; 0,2881 ; 0,3888
- Mencari luas kelas interval dengan cara mengurangkan angka-angka 0-Z yaitu baris pertama dikurangi baris kedua dan seterusnya kecuali angka

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

- Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

yang berbeda pada baris paling tengah ditambahkan dengan angka pada baris berikutnya.

$$0,3997 - 0,3051 = 0,0946$$

$$0,3051 - 0,1700 = 0,1351$$

$$0,1700 - 0,0080 = 0,162$$

$$0,0080 - 0,1517 = -0,1437$$

$$0,1517 - 0,2881 = -0,1364$$

$$0,2881 - 0,3888 = -0,1007$$

- e. Mencari frekuensi yang diharapkan (f_e) dengan cara mengalikan luas tiap interval dengan jumlah responden ($n=30$) sehingga diperoleh :

$$0,0946 \times 30 = 2,838$$

$$0,1351 \times 30 = 4,053$$

$$0,162 \times 30 = 4,86$$

$$-0,1437 \times 30 = -4,311$$

$$-0,1364 \times 30 = -4,092$$

$$-0,1007 \times 30 = -3,021$$

Tabel Frekuensi yang diharapkan (f_e) dari hasil pengamatan (f_o) hasil data penelitian

No	Batas Kelas	Z	Luas Kelas 0-Z	Luas Tiap Kelas Interval	f_e	F_o
1.	51,5	-1,28	0,3997	0,0946	2,838	3
2.	57,5	-0,17	0,3051	0,1351	4,053	5
3.	63,5	-0,44	0,1700	0,162	4,86	7
4.	69,5	-0,02	0,0080	-0,1437	-4,311	5
5.	75,5	0,39	0,1517	-0,1364	-4,092	9
6	81,5	0,80	0,2881	-0,1007	-3,021	2
7..	87,5	1,22	0,3888			

10. Mencari chi kuadrat hitung (x^2)

$$x^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sultha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sultha Jambi

$$x^2 = \frac{(3 - 2,838)^2}{2,838} + \frac{(5 - 4,053)^2}{4,053} + \frac{(7 - 4,86)^2}{4,86} + \frac{(5 - 4,311)^2}{4,311} + \frac{(9 - 4,092)^2}{4,092} + \frac{(2 - 3,021)^2}{3,021}$$

$$x^2 = 0,009 + 0,221 + 0,942 + 0,110 + 5,886 - 0,33$$

$$x^2 = 6,838$$

11. Membandingkan x^2_{hitung} dengan x^2_{tabel}

Pada taraf signifikasi 5% derajat kebebasan ($dk=k-1=6-1$), maka pada tabel

$x^2 = 11,070$ dan pada taraf signifikasi 1% = 15,089

Jika $x^2_{hitung} \leq x^2_{tabel}$, maka data berdistribusi normal

Jika $x^2_{hitung} \geq x^2_{tabel}$, maka data berdistribusi tidak normal

Sehingga $x^2_{hitung} \leq x^2_{tabel}$

$6,838 < 11,070$ (5%) = distribusi data normal

$6,838 < 15,086$ (1%) = distribusi data normal

Berarti distribusi data variabel X adalah : **Normal**

3. KELAS X MIPA 3

1. Sebaran data

80	87	75	87	87	67	53	80	60	67
67	80	93	67	67	87	60	67	67	73
87	47	47	67	73	80	73	73	80	67

2. Mencari skor tertinggi dan terendah

Skor tertinggi (H) = 93

Skor terendah (L) = 47

3. Menentukan nilai rentang (R)

$$R = (H - L) + 1$$

$$R = (93 - 47) + 1$$

$$R = 47$$

4. Menentukan jumlah kelas

$$K = 1 + 3,3 \log n$$

$$K = 1 + 3,3 \log (30)$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

$$K = 5, 87 = 6 \text{ (pembulatan)}$$

5. Mencari nilai panjang kelas (i)

$$i = \frac{R}{K} = \frac{47}{6} = 7,8 = 8 \text{ (pembulatan)}$$

6. Membuat tabel distribusi frekuensi

Tabel Distribusi frekuensi nilai ulangan harian fisika kela X MIPA 3

No	Interval	X	F	F _x	x ²	f(x) ²
1.	47 - 54	54,5	3	151,5	2.550,25	7650,75
2.	55 - 62	60,5	2	117	3.422,25	6844,5
3.	63 -70	66,5	9	598,5	4.422,25	39800,75
4.	71-78	72,5	5	372,5	5.550,25	27751,25
5.	79-86	78,5	5	412,5	6.806,25	34031,25
6.	87-94	84,5	6	543	8.190,25	49141,5
			30	2195		165.219,5

7. Menentukan nilai rata-rata

$$\bar{x} = \frac{\sum fx}{\sum n} = \frac{2.195}{30} = 73,16$$

8. Menentukan simpangan baku (standar deviasi)

$$SD = \sqrt{\frac{n\sum fx^2 - (\sum fx)^2}{n(n-1)}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{30(165.219,5) - (2195)^2}{30(30-1)}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{4.956.585 - 4.818.025}{870}}$$

$$SD = 12,61$$

9. Membuat daftar frekuensi yang diharapkan dengan cara :

- a. Menentukan batas kelas yaitu angka skor kiri kelas interval pertama dikurangi 0,5 dan kemudian angka skor kanan kelas interval ditambah 0,5 sehingga diperoleh nilai : 46,5 ; 55,5 ; 63,5 ; 69,5 ;71,5 ; 87,5 ; 94,5

b. Mencari nilai Z skor untuk batas kelas interval dengan rumus :

$$Z = \frac{\text{Batas skor} - \bar{x}}{SD}$$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

$$Z_1 = \frac{46,5-73,16}{12,61} = -12,11$$

$$Z_2 = \frac{55,5-73,16}{12,61} = -1,40$$

$$Z_3 = \frac{63,5-73,16}{12,61} = -0,76$$

$$Z_4 = \frac{71,5-73,16}{12,61} = -0,13$$

$$Z_5 = \frac{79,5-73,16}{12,61} = 0,50$$

$$Z_6 = \frac{87,5-73,16}{12,61} = 1,13$$

$$Z_7 = \frac{94,5-73,16}{12,61} = 1,69$$

- c. Mencari luas 0-Z dari tabel kurva normal dari 0-Z dengan menggunakan angka-angka untuk batas kelas sehingga diperoleh : 0,4826 ; 0,4192 ; 0,2764 ; 0,0517 ; 0,1915 ; 0,3708 ; 0,4545
- d. Mencari luas kelas interval dengan cara mengurangkan angka-angka 0-Z yaitu baris pertama dikurangi baris kedua dan seterusnya kecuali angka yang berbeda pada baris paling tengah ditambahkan dengan angka pada baris berikutnya.

$$0,4826 - 0,4192 = 0,0634$$

$$0,4192 - 0,2764 = 0,1428$$

$$0,2764 - 0,0517 = 0,2247$$

$$0,0517 - 0,1915 = -0,1398$$

$$0,1915 - 0,3708 = -0,1793$$

$$0,3708 - 0,4545 = -0,0837$$

- e. Mencari frekuensi yang diharapkan (fe) dengan cara mengalikan luas tiap interval dengan jumlah responden (n=30) sehingga diperoleh :

$$0,0634 \times 30 = 1,902$$

$$0,1438 \times 30 = 4,284$$

$$0,2247 \times 30 = 6,741$$

$$-0,1398 \times 30 = -4,194$$

$$-0,1793 \times 30 = -5,379$$

$$-0,0837 \times 30 = -2,511$$

Tabel Frekuensi yang diharapkan (f_e) dari hasil pengamatan (f_o) hasil data penelitian

No	Batas Kelas	Z	Luas Kelas 0-Z	Luas Tiap Kelas Interval	f_e	f_o
1.	46,5	-2,11	0,4826	0,0634	1,902	3
2.	55,5	-1,40	0,4192	0,1428	4,284	2
3.	63,5	-0,76	0,2764	0,2247	6,741	9
4.	71,5	-0,13	0,0517	- 0,1398	4,194	5
5.	79,5	0,50	0,1915	- 0,1793	5,379	5
6.	87,5	1,13	0,3708	- 0,0837	2,511	6
7.	94,5	1,69	0,4545			

10. Mencari chi kuadrat hitung (x^2)

$$x^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

$$x^2 = \frac{(3 - 1,902)^2}{1,902} + \frac{(2 - 4,248)^2}{4,284} + \frac{(9 - 6,741)^2}{6,741} + \frac{(5 - 4,194)^2}{4,194} + \frac{(5 - 5,379)^2}{5,379} + \frac{(6 - 2,511)^2}{2,511}$$

$$x^2 = 0,633 + 0,1217 + 0,757 + 1,154 + 0,155 - 4,847$$

$$x^2 = 8,757$$

11. Membandingkan x^2_{hitung} dengan x^2_{tabel}

Pada taraf signifikansi 5% derajat kebebasan ($dk=k-1=6-1$), maka pada tabel

$$x^2 = 11,070 \text{ dan pada taraf signifikansi } 1\% = 15,089$$

Jika $x^2_{hitung} \leq x^2_{tabel}$, maka data berdistribusi normal

Jika $x^2_{hitung} \geq x^2_{tabel}$, maka data berdistribusi tidak normal

Sehingga $x^2_{hitung} \leq x^2_{tabel}$

$$8,757 < 11,070 (5\%) = \text{distribusi data normal}$$

$$8,757 < 15,086 (1\%) = \text{distribusi data normal}$$

Berarti distribusi data variabel X adalah : **Normal**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi

2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

4. KELAS X MIPA 4

1. Sebaran data

37	60	50	75	70	72	67	77	80	65
72	77	72	57	70	35	37	55	77	80
82	85	62	67	77	65	52	80	75	80
81	67	52							

2. Mencari skor tertinggi dan terendah

$$\text{Skor tertinggi (H)} = 87$$

$$\text{Skor terendah (L)} = 35$$

3. Menentukan nilai rentang (R)

$$R = (H - L) + 1$$

$$R = (85 - 35) + 1$$

$$R = 51$$

4. Menentukan jumlah kelas

$$K = 1 + 3,3 \log n$$

$$K = 1 + 3,3 \log (33)$$

$$K = 6,01 = 6 \text{ (pembulatan)}$$

5. Mencari nilai panjang kelas (i)

$$i = \frac{R}{K} = \frac{51}{6} = 8,5 = 9 \text{ (pembulatan)}$$

6. Membuat tabel distribusi frekuensi

Tabel Distribusi frekuensi nilai ulangan harian fisika kela X MIPA 4

No	Interval	X	F	F _x	x ²	f(x) ²
1.	35 – 43	39	3	117	1521	4563
2.	44 – 52	48	3	144	2304	6912
3.	53 – 61	57	3	171	3249	9747
4.	62 – 70	66	8	528	4356	34.848
5.	71 – 79	75	9	675	5625	50.625
6.	80 – 88	84	7	588	7056	49.392
			33	2223		156.087

7. Menentukan nilai rata-rata

$$\bar{x} = \frac{\sum fx}{\sum n} = \frac{2.223}{33} = 67,36$$

8. Menentukan simpangan baku (standar deviasi)

$$SD = \sqrt{\frac{n\sum fx^2 - (\sum fx)^2}{n(n-1)}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{33(156.087) - (2223)^2}{33(33-1)}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{5.150.871 - 4.941.729}{1056}}$$

$$SD = 14,07$$

9. Membuat daftar frekuensi yang diharapkan dengan cara :

- Menentukan batas kelas yaitu angka skor kiri kelas interval pertama dikurangi 0,5 dan kemudian angka skor kanan kelas interval ditambah 0,5 sehingga diperoleh nilai : 34,5;43,5;52,5;61,5;70,5;79,5;88,5
- Mencari nilai Z skor untuk batas kelas interval dengan rumus :

$$Z = \frac{\text{Batas skor} - \bar{x}}{SD}$$

$$Z_1 = \frac{34,5-67,36}{14,07} = -2,33$$

$$Z_2 = \frac{43,5-67,36}{14,07} = -1,69$$

$$Z_3 = \frac{52,5-67,36}{14,07} = -1,05$$

$$Z_4 = \frac{61,5-67,36}{14,07} = -0,41$$

$$Z_5 = \frac{70,5-67,36}{14,07} = 0,22$$

$$Z_6 = \frac{79,5-67,36}{14,07} = 0,86$$

$$Z_7 = \frac{88,5-67,36}{14,07} = 1,50$$

- Mencari luas 0-Z dari tabel kurva normal dari 0-Z dengan menggunakan angka-angka untuk batas kelas sehingga diperoleh : 0,4901 ; 0,4545 ; 0,3531 ; 0,1591 ; 0,0871 ; 0,3061 ; 0,4332

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

- Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sunthha Jambi



- d. Mencari luas kelas interval dengan cara mengurangkan angka-angka 0-Z yaitu baris pertama dikurangi baris kedua dan seterusnya kecuali angka yang berbeda pada baris paling tengah ditambahkan dengan angka pada baris berikutnya.

$$0,4091 - 0,4545 = 0,0356$$

$$0,4545 - 0,3531 = 0,1014$$

$$0,3531 - 0,1591 = 0,194$$

$$0,1591 + 0,0871 = -0,2462$$

$$0,0871 - 0,3061 = -0,219$$

$$0,3061 - 0,4332 = -0,1271$$

- e. Mencari frekuensi yang diharapkan (f_e) dengan cara mengalikan luas tiap interval dengan jumlah responden ($n=33$) sehingga diperoleh :

$$0,0356 \times 33 = 1,1748$$

$$0,1014 \times 33 = 3,3462$$

$$0,194 \times 33 = 6,402$$

$$-0,2462 \times 33 = 8,1246$$

$$-0,219 \times 33 = -7,227$$

$$-0,1271 \times 33 = -4,1946$$

Tabel Frekuensi yang diharapkan (f_e) dari hasil pengamatan (f_o) hasil data penelitian

No	Batas Kelas	Z	Luas Kelas 0-Z	Luas Tiap Kelas Interval	Fe	fo
1.	34,5	-2,33	0,4901	0,0356	1,1748	3
2.	43,5	-1,69	0,4545	0,1014	3,3462	3
3.	52,5	-1,05	0,3531	0,194	6,402	3
4.	61,5	-0,41	0,1591	0,2462	8,1246	8
5.	70,5	0,22	0,0871	0,219	-7,227	9
6.	81,5	0,86	0,3061	-0,1271	-4,1946	7
7.	87,5	1,50	0,4332			

10. Mencari chi kuadrat hitung (χ^2)

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi

2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suttha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suttha Jambi

$$x^2 = \frac{(3 - 1,1748)^2}{1,1748} + \frac{(3 - 3,3462)^2}{3,3462} + \frac{(3 - 6,402)^2}{6,402} + \frac{(8 - 8,1246)^2}{8,1246} \\ + \frac{(9 - 7,227)^2}{7,227} + \frac{(7 - 4,1946)^2}{4,1946}$$

$$x^2 = 1,907 + 0,035 + 1,807 + 0,002 + 0,43 + 1,87$$

$$x^2 = 6,057$$

□. Membandingkan x^2_{hitung} dengan x^2_{tabel}

Pada taraf signifikansi 5% derajat kebebasan ($dk=k-1=6-1$), maka pada tabel $x^2 = 11,070$ dan pada taraf signifikansi 1% = 15,089

Jika $x^2_{hitung} \leq x^2_{tabel}$, maka data berdistribusi normal

Jika $x^2_{hitung} \geq x^2_{tabel}$, maka data berdistribusi tidak normal

Sehingga $x^2_{hitung} \leq x^2_{tabel}$

$6,057 < 11,070$ (5%) = distribusi data normal

$6,057 < 15,086$ (1%) = distribusi data normal

Berarti distribusi data variabel X adalah : **Normal**

5. KELAS X MIPA 5

1. Sebaran data

50	72	80	77	72	35	77	85	77	80
75	67	65	67	57	37	80	62	65	81
80	52	67	82	55	70	52	72	77	75
70									

2. Mencari skor tertinggi dan terendah

Skor tertinggi (H) = 85

Skor terendah (L) = 35

3. Menentukan nilai rentang (R)

$$R = (H - L) + 1$$

$$R = (85 - 35) + 1$$

$$R = 51$$

4. Menentukan jumlah kelas

$$K = 1 + 3,3 \log n$$

$$K = 1 + 3,3 \log (31)$$

$$K = 5,92 = 6 \text{ (pembulatan)}$$

5. Mencari nilai panjang kelas (i)

$$i = \frac{R}{K} = \frac{51}{6} = 9$$

6. Membuat tabel distribusi frekuensi

Tabel Distribusi frekuensi nilai ulangan harian fisika kela X MIPA 5

No	Interval	X	F	F _x	x ²	f(x) ²
1.	35 – 43	39	2	78	1521	3042
2.	44 – 52	48	3	144	2304	6912
3.	53 – 61	57	2	114	3249	6498
4.	62 – 70	66	8	528	4356	34.848
5.	71 – 79	75	9	675	5625	50.625
6.	80 – 88	84	7	588	7056	49.392
			31	2127	151.373	

7. Menentukan nilai rata-rata

$$\bar{x} = \frac{\sum fx}{\sum n} = \frac{2.127}{31} = 68.61$$

8. Menentukan simpangan baku (standar deviasi)

$$SD = \sqrt{\frac{n\sum fx^2 - (\sum fx)^2}{n(n-1)}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{31(151.373) - (2127)^2}{31(31-1)}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{166,698}{930}}$$

$$SD = 13,39$$

9. Membuat daftar frekuensi yang diharapkan dengan cara :

a) Menentukan batas kelas yaitu angka skor kiri kelas interval pertama dikurangi 0,5 dan kemudian angka skor kanan kelas interval ditambah 0,5 sehingga diperoleh nilai : 34,5;43,5;52,5;61,5;70,5;79,5;88,5

b) Mencari nilai Z skor untuk batas kelas interval dengan rumus :

$$Z = \frac{\text{Batas skor} - \bar{x}}{SD}$$

$$Z_1 = \frac{34,4-68,61}{13,39} = -2,55$$

$$Z_2 = \frac{43,5-68,61}{13,39} = -1,87$$

$$Z_3 = \frac{52,5-68,61}{13,39} = -1,20$$

$$Z_4 = \frac{61,5-68,61}{13,39} = -0,53$$

$$Z_5 = \frac{70,5-68,61}{13,39} = 0,14$$

$$Z_6 = \frac{79,5-68,61}{13,39} = 0,81$$

$$Z_7 = \frac{88,5-68,61}{13,39} = 1,48$$

c) Mencari luas 0-Z dari tabel kurva normal dari 0-Z dengan menggunakan angka-angka untuk batas kelas sehingga diperoleh : 0,4946 ; 0,4693 ; 0,3849 ; 0,2019 ; 0,0557 ; 0,2910 ; 0,4306

d) Mencari luas kelas interval dengan cara mengurangkan angka-angka 0-Z yaitu baris pertama dikurangi baris kedua dan seterusnya kecuali angka yang berbeda pada baris paling tengah ditambahkan dengan angka pada baris berikutnya.

$$0,4946 - 0,4693 = 0,0253$$

$$0,4693 - 0,3849 = 0,0844$$

$$0,3849 - 0,2019 = 0,183$$

$$0,2019 - 0,0557 = 0,2576$$

$$0,0557 - 0,2910 = -0,2576$$

$$0,2910 - 0,4306 = -0,1396$$

e) Mencari frekuensi yang diharapkan (f_e) dengan cara mengalikan luas tiap interval dengan jumlah responden ($n=31$) sehingga diperoleh :

$$0,0253 \times 31 = 0,784$$

$$0,0844 \times 31 = 2,6164$$

$$0,183 \times 31 = 5,673$$

$$0,2576 \times 31 = 7,986$$

$$-0,2576 \times 31 = -7,294$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi

2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi



$$- 0,1396 \times 31 = -4,328$$

Tabel Frekuensi yang diharapkan (f_e) dari hasil pengamatan (f_o) hasil data penelitian

No	Batas Kelas	Z	Luas Kelas 0-Z	Luas Tiap Kelas Interval	Fe	Fo
1.	34,5	-2,55	0,4946	0,0253	0,78	2
2.	43,5	-1,87	0,4693	0,0844	2,6164	3
3.	52,5	-1,20	0,3849	0,183	5,673	2
4.	61,5	-0,53	0,2019	- 0,2576	7,986	8
5.	70,5	0,14	0,0557	- 0,2353	7,294	9
6.	81,5	0,81	0,2916	- 0,1396	4,328	
7.	87,5	1,48	0,4306			

10. Mencari chi kuadrat hitung (χ^2)

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

$$\chi^2 = \frac{(2 - 0,784)^2}{0,784} + \frac{(3 - 2,6164)^2}{2,6164} + \frac{(2 - 5,673)^2}{5,673} + \frac{(8 - 7,986)^2}{7,986} + \frac{(9 - 7,294)^2}{7,294} + \frac{(7 - 4,328)^2}{4,328}$$

$$\chi^2 = 1,886 + 0,056 + 2,378 + 0,001 + 0,399 + 1,65$$

$$\chi^2 = 6,37$$

11. Membandingkan χ^2_{hitung} dengan χ^2_{tabel}

Pada taraf signifikansi 5% derajat kebebasan ($dk=k-1=6-1$), maka pada tabel $\chi^2 = 11,070$ dan pada taraf signifikansi 1% = 15,089

Jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$, maka data berdistribusi normal

Jika $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$, maka data berdistribusi tidak normal

Sehingga $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$

$$6,37 < 11,070 (5\%) = \text{distribusi data normal}$$

$$6,37 < 15,086 (1\%) = \text{distribusi data normal}$$

Berarti distribusi data variabel X adalah : **Normal**

Lampiran 2. Uji Homogenitas Populasi

UJI HOMOGENITAS POPULASI

Uji homogenitas populasi dilakukan dengan menggunakan nilai hasil ulangan harian kelas X MIPA 1, X MIPA 2, X MIPA 3, X MIPA 4 dan X MIPA

KELAS X MIPA 1

55	85	75	65	64	62	52	70	69	83
84	80	79	60	78	70	67	75	60	58
74	82	69	68	75	60	80	68	74	

KELAS X MIPA 2

65	81	56	52	58	75	78	87	60	65
65	75	75	78	85	80	60	65	66	80
80	78	66	60	78	68	52	70	58	78

KELAS X MIPA 3

80	87	75	87	87	67	53	80	60	67
67	80	93	67	67	87	60	67	67	73
87	47	47	67	73	80	73	73	80	67

KELAS X MIPA 4

37	60	50	75	70	72	67	77	80	65
72	77	72	57	70	35	37	55	77	80
82	85	62	67	77	65	52	80	75	80
81	67	52							

KELAS X MIPA 5

50	72	80	77	72	35	77	85	77	80
75	67	65	67	57	37	80	62	65	81
80	52	67	82	55	70	52	72	77	75

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sunan Jember
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sunan Jember



@ Hak cipta milik UN Sutha Jambi

Tabel Nilai Siswa Kelas X MIPA 1 - X MIPA 5

NO	X1	X1^2	X2	X2^2	X3	X3^2	X4	X4^2	X5	X5^2
52	52	2704	52	2704	47	2209	35	1225	35	1225
55	55	3025	52	2704	47	2209	37	1369	37	1369
58	58	3364	56	3136	53	2809	37	1369	50	2500
60	60	3600	58	3364	60	3600	50	2500	52	2704
60	60	3600	58	3364	60	3600	52	2704	52	2704
60	60	3600	60	3600	67	4489	52	2704	55	3025
62	62	3844	60	3600	67	4489	55	3025	57	3249
64	64	4096	60	3600	67	4489	57	3249	62	3844
65	65	4225	65	4225	67	4489	60	3600	65	4225
67	67	4489	65	4225	67	4489	62	3844	65	4225
68	68	4624	65	4225	67	4489	65	4225	67	4489
68	68	4624	65	4225	67	4489	65	4225	67	4489
69	69	4761	66	4356	67	4489	67	4489	67	4489
69	69	4761	66	4356	67	4489	67	4489	70	4900
70	70	4900	68	4624	73	5329	67	4489	70	4900
70	70	4900	70	4900	73	5329	70	4900	72	5184
74	74	5476	75	5625	73	5329	70	4900	72	5184
74	74	5476	75	5625	73	5329	72	5184	72	5184
75	75	5625	75	5625	75	5625	72	5184	75	5625
75	75	5625	78	6084	80	6400	72	5184	75	5625
75	75	5625	78	6084	80	6400	75	5625	77	5929
78	78	6084	78	6084	80	6400	75	5625	77	5929
79	79	6241	78	6084	80	6400	77	5929	77	5929
80	80	6400	78	6084	80	6400	77	5929	77	5929
80	80	6400	80	6400	87	7569	77	5929	80	6400
82	82	6724	80	6400	87	7569	77	5929	80	6400
83	83	6889	80	6400	87	7569	80	6400	80	6400
84	84	7056	81	6561	87	7569	80	6400	80	6400
85	85	7225	85	7225	87	7569	80	6400	81	6561
			87	7569	93	8649	80	6400	82	6724
							81	6561	85	7225
							82	6724		
							85	7225		
JUMLAH	2041	145963	2094	149058	2165	160263	2210	153934	2113	148965
N	29	30	30	31	30	33	31	32	31	30
db=N-1	28	29	29	29	29	32	30	31	30	29

State Islamic University of Suthan Thaha Saifuddin Jambi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

1. Menghitung varian masing-masing kelas

$$S_1^2 = \frac{n \sum X_i^2 - (Xi)^2}{n(n-1)} = \frac{29(145963) - (2041)^2}{29(29-1)} = 82,81$$

$$S_2^2 = \frac{n \sum X_i^2 - (Xi)^2}{n(n-1)} = \frac{30(149058) - (2094)^2}{30(30-1)} = 184,90$$

$$S_3^2 = \frac{n \sum X_i^2 - (Xi)^2}{n(n-1)} = \frac{30(160263) - (2165)^2}{30(30-1)} = 138,695$$

$$S_4^2 = \frac{n \sum X_i^2 - (Xi)^2}{n(n-1)} = \frac{33(153934) - (2210)^2}{33(33-1)} = 185,342$$

$$S_5^2 = \frac{n \sum X_i^2 - (Xi)^2}{n(n-1)} = \frac{31(148965) - (2113)^2}{31(31-1)} = 164,673$$

2. Tabel Pembantu

Kelas	db	Varians (S^2)	Db S^2	$\log S^2$	$\text{dblog } S^2$
1	28	82,81	2318,68	1,918	53,704
2	29	184,90	5362,1	2,2669	65,70401
3	29	138,695	4022,155	2,1420	62,118
4	32	185,342	593,944	2,2679	72,5728
5	30	164,673	14940,19	2,2166	66,498
Jumlah	148	756,42	22.574,069	10,8114	320,6329

3. Menhitung varians gabungan

$$S_g^2 = \frac{\sum(db)S_i^2}{\sum db} = \frac{22.574,069}{148} = 152,527$$

$$\log S_g^2 = \log 152,527 = 2,18$$

4. Menghitung nilai satuan Barlett (B)

$$B = (\sum db)(\log S_g^2)$$

$$B = (148)(2,18)$$

$$B = 322,64$$

5. Menghitung nilai Chi Kuadrat hitung

$$X^2 = (\ln 10)[B - (\text{dblog } S_g^2)]$$

$$X^2 = 2,3[322,64 - 320,6329]$$

$$X^2 = 4,616$$

6. Membandingkan x^2_{hitung} dengan x^2_{tabel}

Membandingkan x^2_{hitung} dengan x^2_{tabel} derajat kebebasan ($dk = k-1 = 5-1 = 4$), maka:

Taraf 5% $x^2_{tabel} = 5,9915$

Taraf 1% $x^2_{tabel} = 11.345$

Dengan kriteria pengujian yaitu :

Jika $x^2_{hitung} \leq x^2_{tabel}$, data berdistribusi homogen

Jika $x^2_{hitung} \geq x^2_{tabel}$, data berdistribusi tidak homogen

Maka, dari kriteria tersebut dapat disimpulkan bahwa :

$4,616 \leq 5,9915$ (5%), homogen

$4,616 \leq 11.345$ (1%), homogen

Sehingga varian-varian data berdistribusi **homogen**.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi



Lampiran 3. Lembar Validasi RPP

LEMBAR VALIDASI RPP

Sekolah : SMA Negeri 1 Muaro Jambi
Mata pelajaran : Fisika
Materi : Usaha dan Energi
Kelas : X MIPA
Peneliti : Sifa Nela Septia

A. PETUNJUK:

1. Mohon kesediaan Bapak/ Ibu untuk menilai RPP yang dikembangkan berdasarkan aspek dan kriteria yang tercantum dalam instrumen ini.
2. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan cara memberi tanda cek (√) pada kolom yang telah disediakan.
3. Mohon memberikan komentar umum dan saran pada tempat yang disediakan.
4. Keterangan skala penialaian
 - 1 = Sangat kurang baik
 - 2 = Kurang baik
 - 3 = Cukup baik
 - 4 = Baik
 - 5 = Sangat baik

B. TABEL PENILAIAN

No	Aspek yang dinilai	Skor penilaian				
		1	2	3	4	5
A. Komponen RPP						
1	Kelengkapan komponen RPP.				√	
2	Kelengkapan identitas mata pelajaran.				√	
3	Kecukupan waktu yang dialokasikan untuk mencapai tujuan pembelajaran.				√	

B. Rumusan Indikator dan tujuan pembelajaran					
4	Kesesuaian rumusan indikator dengan kompetensi dasar.			√	
5	Kesesuaian indikator dengan tujuan pembelajaran.			√	
6	Ketercakupan aspek pengetahuan, keterampilan proses, dan sikap ilmiah dalam indikator.			√	
7	Ketepatan penggunaan kata kerja operasional dalam indikator.			√	
C. Pemilihan materi					
8	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar dan indikator.			√	
9	Kesesuaian materi dengan karakteristik perkembangan kognitif siswa			√	
D. Metode pembelajaran					
10	Kesesuaian model dan metode pembelajaran yang digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran.			√	
11	Ketepatan pemilihan model dan metode pembelajaran dengan karakteristik materi pembelajaran.			√	
E. Kegiatan pembelajaran					
12	Keterpusatan kegiatan pembelajaran pada siswa.			√	
13	Kelengkapan langkah-langkah dalam setiap pembelajaran.			√	
14	Kesesuaian tahap pembelajaran dengan sintaks model <i>problem based learning</i> (PBL)			√	
15	Relevansi kegiatan pembelajaran dengan pengembangan aktivitas belajar siswa yang dinilai.			√	
16	Relevansi kegiatan pembelajaran dengan pengembangan penguasaan konsep siswa yang dinilai.			√	
F. Pemilihan sumber belajar					
17	Kesesuaian sumber belajar (Buku, media, dan alat serta bahan) dengan KD, indikator pencapaian kompetensi, dan kegiatan pembelajaran.			√	
18	Kesesuaian sumber belajar Buku, media, dan alat serta bahan) dengan materi pembelajaran			√	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sunha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sunha Jambi

G. Penilaian hasil belajar					
19	Ketepatan pemilihan teknik penilaian dengan aspek yang dinilai			√	
20	Kesesuaian instrumen dengan aspek yang dinilai			√	
21	Kelengkapan instrumen penilaian			√	
Skor Total					84

Penilaian RPP	LD	LDR	TLD
		√	

Keterangan :

LD = Layak digunakan

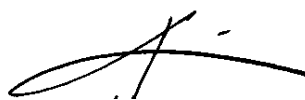
LDR = Layak digunakan dengan revisi

TLD = Tidak layak digunakan

MASUKAN VALIDATOR

.....
 tambahkan Referensi

Jambi, Maret 2022



Validator,

Boby Yasman Purnama, M.Pd

Lampiran 4. Rencana pelaksanaan Pembelajaran

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama Sekolah : SMA NEGERI 1 MUARO JAMBI
Mata Pelajaran : FISIKA
Kelas : X
Materi Pokok : USAHA DAN ENERGI
Alokasi Waktu : 3 JP (3 X 30 MENIT)

A. KOMPETENSI INTI

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya 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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli.
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sufyan Thaha Saifuddin Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sufyan Thaha Saifuddin Jambi

B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR
3.9 Menganalisis konsep energy, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	3.9.1 Menjelaskan konsep usaha 3.9.2 Menjelaskan macam-macam usaha 3.9.3 Menjelaskan konsep energi 3.9.4 Menyebutkan macam-macam perubahan energi 3.9.5 Menganalisis hubungan usaha dan perubahan kinetik dan potensial 3.9.6 Menghitung besar nilai energi kinetik dan energi potensial 3.9.7 Menjelaskan konsep daya 3.9.8 Menganalisis hukum kekekalan energi mekanik
4.9 Menerapkan metode ilmiah untuk mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari, yang berkaitan dengan konsep energi, usaha (kerja) dan hukum kekekalan energi.	4.9.1 Memecahkan masalah dengan menggunakan metode ilmiah terkait konsep energi, usaha dan hukum kekekalan energi

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Afektif

- 1) Siswa dapat mengembangkan rasa syukur atas keteraturan dan kompleksitas alam serta jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakan.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

- 2) Siswa dapat mengembangkan perilaku ketekunan, tanggung jawab, saling menghargai dalam kegiatan belajar dan bekerja baik secara individu maupun berkelompok.

2. Kognitif

Setelah melakukan pembelajaran diharapkan siswa dapat :

- 1) Menjelaskan konsep usaha
- 2) Menjelaskan macam-macam usaha
- 3) Menjelaskan konsep energi
- 4) Menyebutkan macam-macam perubahan energi
- 5) Menganalisis hubungan usaha dan perubahan kinetik dan potensial
- 6) Menghitung besar nilai energi kinetik an energi potensial
- 7) Menjelaskan konsep daya
- 8) Menganalisis hukum kekekalan energi mekanik
- 9) Menghitung besar energi mekanik suatu benda

3. Psikomotorik

Setelah melakukan pembelajaran diharapkan siswa dapat:

- 1) Memecahkan masalah dengan menggunakan metode ilmiah terkait konsep energi, usaha dan hukum kekekalan energi

D. MATERI PEMBELAJARAN

1. Pengertian usaha

Usaha adalah besarnya energi untuk merubah posisi yang diberikan gaya pada benda atau objek. Usaha yang dilakukan suatu objek didefinisikan sebagai perkalian antara jarak yang ditempuh dengan gaya yang searah dengan perpindahannya

Usaha dinotasikan dengan W yang diambil dari bahasa Inggris yaitu Work yang berarti kerja. Satuan usaha adalah Joule yang didefinisikan sebagai besarnya energi yang dibutuhkan untuk memberi

gaya sebesar satu Newton sejauh satu meter. Oleh sebab itu, 1 Joule sama dengan 1 Newton meter (N.m).

Rumus Usaha dinotasikan dengan:

$$W = F s$$

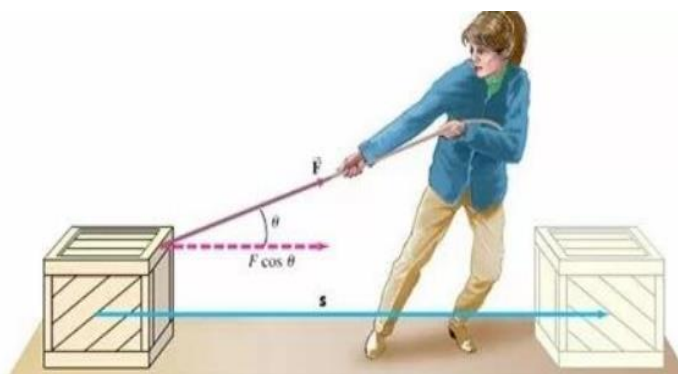
Dimana :

W = Usaha yang dilakukan (Joule)

F = Gaya yang diberikan (N)

s = jarak perpindahan objek (m)

Agar kamu dapat memahami konsep usaha dengan baik, perhatikan gambar lintasan usaha dan komponennya di bawah ini.



Jika gaya yang diberikan pada objek membentuk sudut maka persamaannya menjadi:

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

Dimana :

θ = sudut yang dibentuk gaya terhadap perpindahan.

Vektor F dapat diuraikan menjadi dua komponen gaya yang saling tegak lurus, yaitu komponen $F \cos \theta$ yang searah dengan arah perpindahan benda dan $F \sin \theta$ yang tegak lurus dengan arah perpindahan. Ada beberapa keadaan istimewa yang dihasilkan yaitu sebagai berikut:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

- a. Perpindahan benda $\theta = 0^0$

Perpindahan benda dengan sudut 0^0 menyatakan bahwa arah gaya searah dengan perpindahan sehingga diperoleh persamaan berikut:

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

$$W = F.s$$

- b. Perpindahan benda $\theta = 90^0$

Perpindahan benda dengan sudut $\theta = 90^0$ menyatakan bahwa arah gaya F tegak lurus dengan arah perpindahan, sehingga diperoleh:

$$W = F.s \cos 90^0$$

$$W = F.s. 0$$

$$W = 0$$

$$W = 0$$

Sehingga tidak ada usaha yang dilakukan oleh gaya, maka arah gaya yang tegak lurus dengan arah perpindahan benda, tidak melakukan usaha.

- c. Perpindahan benda $\theta = 180^0$

Keadaan ini menyatakan bahwa gaya berlawanan dengan arah perpindahan, sehingga diperoleh persamaan berikut:

$$W = F.s \cos 180^0$$

$$W = F. s. (-1)$$

$$W = -F.s$$

Usaha dapat bernilai positif atau negatif tergantung arah gaya terhadap perpindahannya. Jika gaya yang diberikan pada objek berlawanan arah dengan perpindahannya, maka usaha yang diberikan bernilai negatif. Jika gaya yang diberikan searah dengan perpindahan, maka objek tersebut melakukan usaha positif.

Usaha juga dapat bernilai nol (0) atau objek tidak melakukan usaha jika,

1. Diberikan gaya namun tidak terjadi perpindahan.

Seperti halnya dalam mendorong sebuah tembok namun tembok tersebut diberi gaya, akan tetapi tembok tersebut tidak dapat berpindah.

2. Gaya yang diberikan tegak lurus dengan perpindahan.

Seperti halnya sebuah gaya yang bekerja F yang diberi gaya gesek yang berlawanan arah dengan gaya penarik yang bekerja pada suatu benda sehingga usaha yang dilakukan pada benda tersebut mengalami perpindahan.

2. Macam-macam Usaha

Macam-macam usaha merupakan gaya bekerja pada benda sehingga benda berpindah sejauh jarak, gaya pada benda membentuk sudut α .

a. Usaha Bernilai Positif

Bila usaha yang dilakukan adalah searah dengan arah gaya yang bekerja maka usaha tersebut bernilai positif. Contoh usaha yang bernilai positif jika ada anak sedang mendorong kursi dan kursi tersebut mengalami perpindahan searah dengan gaya yang diberikan, maka usaha tersebut dikatakan usaha bernilai positif.

b. Usaha Bernilai Negatif

Jika usaha yang dilakukan berlawanan dengan arah benda, maka usaha yang dilakukan adalah bernilai negatif. Contoh sekelompok regu tarik tambang telah memberikan gaya sekuat tenaga, namun usaha yang dilakukan oleh regu tarik tambang kalah maka usaha tersebut dikatakan usaha bernilai negatif.

c. Usaha Bernilai Nol

Usaha dikatakan bernilai nol jika gaya yang bekerja tidak menyebabkan terjadinya perpindahan. Contohnya seperti seorang anak kecil mendorong tembok walaupun dengan gaya yang besar tembok tersebut tidak mengalami perpindahan, maka usaha tersebut dikatakan usaha bernilai nol.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagai bahan dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi



Sesuatu dapat dikatakan sudah melakukan usaha jika sesuatu tersebut memberikan gaya pada benda, dan benda yang dikenai gaya tersebut mengalami perpindahan.

3. Pengertian Energi

Energi merupakan salah satu konsep paling penting dalam ilmu pengetahuan. Energi tidak dapat didefinisikan secara ringkas saja. Akan tetapi pada materi kali ini karena energi berhubungan dengan usaha, maka energi dapat didefinisikan sebagai kemampuan untuk melakukan usaha.

1) Energi kinetik

Energi Kinetik adalah energi gerak, energi yang dimiliki benda atau objek karena geraknya. Energi kinetik berasal dari kata Yunani kinetikos yang artinya bergerak. Jadi, kamu pasti tahu kan kalau setiap benda yang bergerak maka benda tersebut memiliki energi kinetik.

Rumus Energi Kinetik dinotasikan dengan:

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

Dimana :

EK = Energi Kinetik benda (Joule)

m = massa benda (kg)

v = kecepatan benda (m/s)

Usaha merupakan besarnya energi. Pada konteks ini, usaha merupakan perubahan energi.

Hubungan usaha dengan Energi Kinetik dinotasikan dengan:

$$W = \Delta EK = \frac{1}{2} m (v^2 - v_0^2)$$

Dimana :

W = Usaha yang dilakukan benda (Joule)

EK = perubahan Energi Kinetik (Joule)

$(v^2 - v_0^2)$ = perubahan kecepatan (m/s)²

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi



2) Energi potensial

Pada prinsipnya setiap benda yang memiliki ketinggian terhadap permukaan bumi akan memiliki energi potensial. Bentuk energi potensial selain terdapat pada benda yang mempunyai ketinggian tertentu di atas permukaan bumi, juga terdapat pada benda yang berbentuk karet atau pegas yang diregangkan. Pegas atau karet yang diregangkan atau dirapatkan ataupun saat itu diregangkan atau dirapatkan ataupun saat karet itu diregangkan. Energi potensial yang dimiliki pegas disebut energi potensial pegas dan energi potensial yang dimiliki oleh karet disebut energi potensial. Energi potensial lainnya yang sangat penting adalah energi potensial gravitasi, yaitu energi potensial yang berhubungan dengan gaya tarik bumi. Besar energi potensial gravitasi yang dimiliki suatu benda bergantung pada kedudukan benda itu terhadap acuan tertentu. Jadi, usaha yang dilakukan untuk mengangkat benda setinggi h besarnya adalah:

$$W = F.h$$

$$W = m.g.h$$

Dimana:

m = Massa benda (kg)

g = Percepatan gravitasi (m/s^2)

h = Tnggi benda (m)

Benda yang berada pada ketinggian h dari titik acuan mempunyai energi potensial untuk melakukan usaha sebesar $m.g.h$. jadi, benda memiliki energi potensial gravitasi yang besarnya:

$$Ep = m.g.h$$

Dimana :

Ep = Energi Potensial benda (Joule)

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

h = ketinggian benda (m)

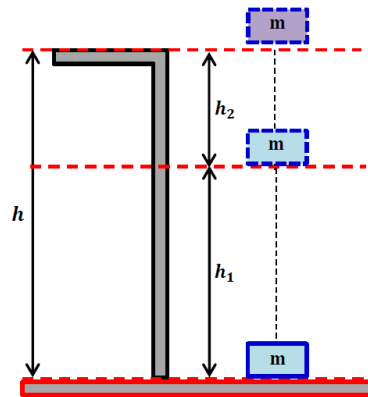
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi



Hubungan usaha dengan Energi Potensial :

Hubungan antara usaha dengan perubahan energi potensial dapat terjadi apabila benda tersebut digeserkan dari ketinggian awal (h_1) menuju pada ketinggian akhir (h_2) dari permukaan tanah



Gambar di atas menunjukkan bahwa benda pada posisi awal berada di permukaan tanah, kemudian ditarik pada ketinggian , setelah itu benda tersebut diberi usaha (ditarik) sehingga menuju pada ketinggian .

Secara matematis, dapat kita turunkan persamaannya yaitu :

$$W = \Delta E_{p1}$$

$$W = E_{p1} - E_{p2}$$

$$W = mgh_1 - mgh_2$$

$$W = mg (h_1 - h_2)$$

3) Energi Mekanik

Energi Mekanik merupakan bentuk energi yang berkaitan dengan gerak. Nah, kedua tipe energi diatas yakni Energi Kinetik dan Energi Potensial merupakan bagian dari Energi Mekanik.

Persamaan Energi Mekanik dinotasikan dengan:

$$E_m = E_k + E_p$$

Energi Mekanik yang dimiliki suatu benda nilainya selalu konstan/tetap pada setiap titik lintasan benda, inilah yang disebut

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

sebagai Hukum Kekekalan Energi. Energi tidak dapat diciptakan ataupun dimusnahkan, energi hanya dapat berubah bentuk dari satu bentuk ke bentuk lainnya. Maka persamaan Hukum kekekalan energi dinotasikan dengan:

$$\Delta E_m = 0$$

$$E_{m1} = E_{m2} = \text{konstan}$$

$$E_{k1} + E_{p1} = E_{k2} + E_{p2}$$

Dimana :

E_m = Energi Mekanik benda (Joule)

E_{m1} = energi mekanik di posisi 1

E_{m2} = energi mekanik di posisi 2

4. Pengertian Daya

Besaran usaha menyatakan gaya yang menyebabkan perpindahan benda. Namun, besaran ini tidak memperhitungkan lama waktu gaya itu bekerja pada benda sehingga menyebabkan benda berpindah. Kadang-kadang usaha dilakukan sangat cepat dan di saat lain usaha dilakukan sangat lambat. Misalnya, Ani mendorong lemari untuk memindahkannya dari pojok kamar ke sisi lain kamar yang berjarak 3 m. Dalam melakukan usahanya itu, Ani membutuhkan waktu 5 menit. Apabila lemari yang sama dipindahkan oleh Arif, ia membutuhkan waktu 3 menit. Ani dan Arif melakukan usaha yang sama, namun keduanya membutuhkan waktu yang berbeda. Besaran yang menyatakan besar usaha yang dilakukan per satuan waktu dinamakan daya. Dengan demikian, Anda dapat mengatakan bahwa Arif memiliki daya yang lebih besar daripada Ani.

Daya didefinisikan sebagai kelajuan usaha atau usaha per satuan waktu. Daya dituliskan secara matematis sebagai berikut.

$$P = \frac{W}{t}$$

Dimana :

W = usaha (joule)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi



t = waktu (sekon)

P = daya (J/s atau watt).

Mobil, motor, atau mesin-mesin lainnya sering dinyatakan memiliki daya sekian hp (*horse power*) yang diterjemahkan dalam Bahasa Indonesia sebagai daya kuda dengan 1 hp = 746 watt.

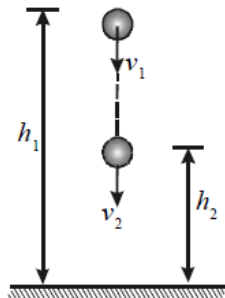
Dalam perhitungan teknik, besarnya 1 hp kadang-kadang dibulatkan, yaitu 1 hp = 750 watt. Hubungan antara daya dan kecepatan diturunkan sebagai berikut.

$$P = \frac{W}{t} = \frac{F \cdot s}{t} = F \frac{s}{t} = F \cdot v$$

Dimana : F = gaya (N), dan

v = kecepatan (m/s).

5. Hukum kekekalan energi mekanik



Dalam medan gravitasi, “jumlah energi potensial dan energi kinetik suatu benda adalah tetap selama tidak ada gaya luar yang bekerja terhadap benda itu.” Pernyataan tersebut dikenal sebagai hukum kekekalan energi mekanik. Sebuah benda bermassa m bergerak bebas, dari posisi 1 ketinggian $h1$ terhadap acuan lantai. Sesaat kemudian, benda berada pada posisi 2 dengan ketinggian $h2$ terhadap acuan. Dikatakan bahwa pada benda tersebut terjadi pengurangan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

energi potensial yang besarnya sama dengan usaha yang dilakukan gaya berat.

$$W = Ep_1 - Ep_2$$

Pada posisi 1, kecepatan benda v_1 kemudian benda turun hingga pada posisi 2 dengan kecepatan v_2 . Pada keadaan ini kecepatan benda bertambah karena pengaruh percepatan gravitasi, sehingga usaha yang dilakukan benda sama dengan perubahan energi kinetik yang besarnya:

$$W = Ek_1 - Ek_2$$

Maka, akan diperoleh persamaan:

$$Ep_1 - Ep_2 = Ek_2 - Ek_1$$

$$Ek_1 + Ep_1 = Ek_2 + Ep_2$$

Jumlah energi mekanik pada kedudukan 1 sama dengan jumlah energi mekanik pada kedudukan 2.

$$Em_1 = Em_2$$

$$Ep_1 = Ep_2 + Ek_2$$

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

E. METODE PEMBELAJARAN

1. Model : Problem Based Learning (PBL)
2. Metode : Diskusi, tanya jawab, demonstrasi
3. pendekatan : Saintifik

F. MEDIA BELAJAR DAN SUMBER BELAJAR

1. Media : Lks
2. Sumber : Buku Siswa Kurikulum 2013, *Internet*

G. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

Pertemuan ke - 1

Tahap pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Kegiatan Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> - Guru memberi salam kepada siswa - Guru mengajak siswa untuk berdoa - Guru menanyakan kehadiran siswa - Guru memberikan <i>Pretest</i> terkait materi yang akan dipelajari - Guru memberikan apresiasi berupa pertanyaan : <i>Apakah kalian pernah melakukan usaha? Mengapa seorang siswa bisa mendapatkan nilai yang bagus saat disekolah?</i> - Guru memberikan motivasi pentingnya belajar tentang usaha dalam kehidupan sehari-hari, seperti mendorong lemari yang diam tidak bergerak lalu diberi gaya dorong - Guru menyampaikan 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa menjawab salam guru - Siswa dan guru berdoa bersama - Siswa melakukan absen - Siswa mengerjakan soal <i>Pretest</i> yang diberikan guru - Siswa mendengarkan apresiasi yang diberikan guru - Siswa mendengarkan penjelasan guru agar termotivasi - Siswa mendengarkan guru menyampaikan tujuan pembelajaran - Siswa mendengarkan informasi yang 	15 menit

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sulttha Jambi

2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sulttha Jambi

	<p>tujuan pembelajaran</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menyampaikan informasi pembelajaran 	<p>disampaikan oleh guru</p>	
Kegiatan Inti	<p>Fase 1 (Orientasi siswa pada masalah)</p> <p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan permasalahan dalam bentuk peragaan. <i>(Guru meminta 2 orang siswa untuk membantu guru didepan kelas. Siswa pertama menarik meja dan siswa kedua mendorong tembok).</i> - Guru memberi pertanyaan kepada siswa <i>(Berdasarkan apa yang telah diperagakan, apa yang dialami oleh kedua teman kalian tersebut?)</i> <p>Fase 2</p> <p>(Mengorganisasikan Siswa untuk Belajar)</p> <p>Menanyakan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa mengamati peragaan yang ditampilkan - Siswa mencatat hal-hal penting berdasarkan apa yang disampaikan oleh 	60 menit

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suntho Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagai dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suntho Jambi

	<p>Fase 3 (Membimbing penyelidikan secara individu atau kelompok)</p> <p><i>Mencoba</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok - Guru membagikan LKS <p>Fase 4 (Mengembangkan dan menyajikan hasil karya)</p> <p><i>Mengasosiasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru mengontrol dan membimbing siswa dalam melakukan percobaan - Guru menyuruh siswa untuk mengerjakan soal yang ada pada LKS 	<p>guru</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa membentuk kelompok sesuai arahan guru - Siswa bekerja secara kelompok untuk menemukan masalah yang di temukan di dalam LKS - Perwakilan siswa dari masing-masing kelompok mengarahkan langkah kerja ke pada teman kelompoknya - Siswa berdiskusi
--	--	---

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

	<p>Fase 5 (Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah)</p> <p><i>Mengkomunikasikan</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan kesempatan kepada masing- masing kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas - Guru meminta siswa dari kelompok lainnya untuk menanggapi hasil presentasi temannya - Guru memberikan penguatan materi mengenai usaha 	<p>untuk menjawab pertanyaan yang ada pada LKS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Perwakilan dari masing-masing kelompok menyampaikan hasil diskusi didepan kelas - Siswa mendapatkan apresiasi dari guru - Siswa mendengar penguatan materi yang disampaikan guru 	
Kegiatan Penutup	<ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya mengenai hal-hal yang belum di pahami - Guru meminta siswa 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa menanyakan hal-hal yang belum dipahami - Siswa menyimpulkan 	15

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi

2. Dilarang memperbanyak sebagai dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

	<ul style="list-style-type: none"> untuk menyimpulkan materi pembelajaran - Guru menutup pembelajaran dengan mengucap salam 	<ul style="list-style-type: none"> materi pembelajaran - Siswa menjawab salam guru 	menit
--	---	--	-------

Pertemuan ke – 2

Tahap pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Kegiatan Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> - Guru memberi salam kepada siswa - Guru mengajak siswa untuk berdoa - Guru menanyakan kehadiran siswa - Guru memberikan apresiasi berupa pertanyaan : <i>pernahkah kalian mengayuh sepeda? Mengapa saat mengayuh sepeda kita merasa capek?</i> - Guru memberikan motivasi pentingnya belajar tentang energi dan daya dalam kehidupan sehari-hari, seperti saat ingin setrika pakaian yang pertama-tama setrika itu dingin 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa menjawab salam guru - Siswa dan guru berdoa bersama - Siswa melakukan absen - Siswa mendengarkan apresiasi yang diberikan guru - Siswa mendengarkan penjelasan guru agar termotivasi - Siswa mendengarkan guru menyampaikan tujuan pembelajaran - Siswa 	15 menit

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suntho Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suntho Jambi

	<p>namun lama-kelamaan menjadi panas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran - Guru menyampaikan informasi pembelajaran 	<p>mendengarkan informasi yang disampaikan oleh guru</p>	
Kegiatan Inti	<p>Fase 1 (Orientasi siswa pada masalah)</p> <p><i>Mengamati</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan permasalahan dalam bentuk peragaan (<i>guru meletakkan sebuah benda di atas meja, setelah itu guru menjatuhkan benda tersebut dari meja</i>) - Guru memberi pertanyaan kepada siswa (<i>setelah mengamati peragaan sebelumnya, apa saja macam-macam energi yang kalian ketahui di kehidupan sehari-hari?</i>) <p>Fase 2 (Mengorganisasikan Siswa untuk Belajar)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa mengamati peragaan yang ditampilkan oleh guru 	60 menit

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suntho Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suntho Jambi

	<p>Menanyakan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya <p>Fase 3 (Membimbing penyelidikan secara individu atau kelompok)</p> <p>Mencoba</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok - Guru membagikan LKS <p>Fase 4 (Mengembangkan dan menyajikan hasil karya)</p> <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru mengontrol dan membimbing siswa 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa mencatat hal-hal penting saat mengamati peragaan yang ditampilkan oleh guru - Siswa membentuk kelompok sesuai arahan guru - Siswa bekerja secara kelompok untuk menemukan masalah yang di temukan di dalam LKS
--	--	--

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suntho Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suntho Jambi

	<p>dalam melakukan percobaan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menyuruh siswa untuk mengerjakan soal yang ada pada LKS <p>Fase 5 (Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah)</p> <p><i>Mengkomunikasikan</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan kesempatan kepada masing- masing kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas - Guru meminta siswa dari kelompok lainnya untuk menanggapi hasil presentasi temannya - Guru memberikan penguatan materi mengenai energi dan daya 	<ul style="list-style-type: none"> - Perwakilan siswa dari masing- masing kelompok mengarahkan langkah kerja ke pada teman kelompoknya - Siswa berdiskusi untuk menjawab pertanyaan yang ada pada LKS - Perwakilan dari masing- masing kelompok menyampaikan hasil diskusi didepan kelas - Siswa mendapatkan apresiasi dari guru - Siswa mendengar penguatan materi yang
--	---	---

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sulttha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sulttha Jambi

		disampaikan guru	
Kegiatan Penutup	<ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanta mengenai hal-hal yang belum di pahami - Guru meminta siswa untuk menyimpulkan materi pembelajaran - Guru menutup pembelajaran dengan mengucap salam 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa menanyakan hal-hal yang belum dipahami - Siswa menyimpulkan materi pembelajaran - Siswa menjawab salam guru 	15 menit

Pertemuan ke- 3

Tahap pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Kegiatan Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> - Guru memberi salam kepada siswa - Guru mengajak siswa untuk berdoa - Guru menanyakan kehadiran siswa - Guru memberikan apresiasi berupa pertanyaan? - Guru memberikan motivasi pentingnya belajar tentang hukum kekekalan 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa menjawab salam guru - Siswa dan guru berdoa bersama - Siswa melakukan absen - Siswa mendengarkan apresiasi yang diberikan guru - Siswa mendengarkan penjelasan guru 	15 menit

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suntho Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suntho Jambi

	<ul style="list-style-type: none"> - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran - Guru menyampaikan informasi pembelajaran 	<ul style="list-style-type: none"> agar termotivasi - Siswa mendengarkan guru menyampaikan tujuan pembelajaran - Siswa mendengarkan informasi yang disampaikan oleh guru 	
Kegiatan Inti	<p>Fase 1 (Orientasi siswa pada masalah)</p> <p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan pernyataan berupa contoh untuk dapat dikembangkan oleh siswa yang berhubungan dengan hukum kekekalan energi - <p>Fase 2 (Mengorganisasikan Siswa untuk Belajar)</p> <p>Menanyakan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya terkait kegiatan belajar 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa mengamati peragaan yang ditampilkan oleh guru - Siswa mencatat hal-hal penting saat mengamati peragaan yang 	60 menit

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suntho Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suntho Jambi

	<p>ditampilkan oleh guru</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa menuliskan pertanyaan sesuai peragaan yang dilakukan oleh guru 	
	<p>Fase 3 (Membimbing penyelidikan secara individu atau kelompok)</p> <p><i>Mencoba</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok - Guru membagikan LKS kepada masing-masing kelompok 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa membentuk kelompok sesuai arahan guru - Siswa bekerja secara kelompok untuk menemukan masalah yang di temukan di dalam LKS
	<p>Fase 4 (Mengembangkan dan menyajikan hasil karya)</p> <p><i>Mengasosiasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru mengontrol dan 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa mengumpulkan



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

	<p>membimbing siswa dalam mengumpulkan informasi guna menemukan solusi masalah terkait materi hukum kekekalan energi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menyuruh siswa untuk mengerjakan soal yang ada pada LKS <p>Fase 5 (Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah)</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan kesempatan kepada masing- masing kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas - Guru meminta siswa dari kelompok lainnya untuk menanggapi hasil presentasi temannya - Guru memberikan penguatan materi mengenai hukum kekekalan energy 	<p>informasi terkait materi hukum kekekalan energi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa berdiskusi untuk menjawab pertanyaan yang ada pada LKS <ul style="list-style-type: none"> - Perwakilan dari masing-masing kelompok menyampaikan hasil diskusi didepan kelas - Siswa mendapatkan apresiasi dari guru - Siswa mendengar penguatan materi yang disampaikan guru 	
Kegiatan	- Guru memberikan	- Siswa	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suntho Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suntho Jambi

Penutup	<p>kesempatan kepada siswa untuk bertanta mengenai hal-hal yang belum di pahami</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru meminta siswa untuk menyimpulkan materi pembelajaran - Guru menutup pembelajaran dengan mengucap salam 	<p>menanyakan hal-hal yang belum dipahami</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa menyimpulkan materi pembelajaran - Siswa menjawab salam guru 	15 menit
---------	--	---	-------------

H. PENILAIAN

1. Teknik penilaian

Pengetahuan : tes tertulis (pilihan ganda)

Sikap : observasi

2. Instrumen Penilaian

Terlampir

Jambi, Maret

2022

Mengetahui,

Kepala Sekolah

Herjadi, S.Pd, M.Pd

NIP.197610102005011 012

Guru Mata Pelajaran

Vony Meiriska, S.Pd

NIP. 198205102009022003

Peneliti

Sifa Nela Septia

NIM. 206180044



Lampiran 5. Lembar Validasi LKS

LEMBAR VALIDASI LKS

Sekolah : SMA Negeri 1 Muaro Jambi
Mata pelajaran : Fisika
Materi : Usaha dan Energi
Kelas : X MIPA
Peneliti : Sifa Nela Septia

A. PETUNJUK:

- Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menilai LKS yang dikembangkan berdasarkan aspek dan kriteria yang tercantum dalam instrumen ini.
- Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan cara memberi tanda cek (√) pada kolom yang telah disediakan.
- Mohon memberikan komentar umum dan saran pada tempat yang disediakan.
- Keterangan skala penilaian
 - 1 = Sangat kurang baik
 - 2 = Kurang baik
 - 3 = Cukup baik
 - 4 = Baik
 - 5 = Sangat baik

B. TABEL PENILAIAN

No	Aspek yang dinilai	Skor penilaian				
		1	2	3	4	5
A. Materi						
1	Penyusunan kegiatan mendukung pengembangan aktivitas belajar siswa.				√	
2	Penyusunan kegiatan mendukung pengembangan penguasaan konsep.				√	
3	Keberanaran isi dalam LKS.				√	
4	Kesesuaian LKS dengan sintaks model pembelajaran <i>PBL</i> .				√	
5	Pertanyaan dalam LKS membimbing siswa dalam menemukan konsep				√	

B. Penyajian dan kegrafikan						
6	Memiliki tujuan percobaan yang jelas				√	
7	Kegiatan dalam LKS mendorong siswa untuk berkonstruktivisme				√	
8	Penyajian mendorong siswa menggunakan keterampilan proses dalam kegiatan				√	
9	Penyajian mendorong siswa menggunakan sikap ilmiah dalam kegiatan				√	
10	Penggunaan gambar dalam LKS menarik				√	
11	Kejelasan gambar yang digunakan dalam LKS				√	
12	Desian penyajian tiap halaman menarik				√	
13	Penggunaan huruf dalam LKS				√	
C. Bahasa						
14	Penggunaan bahasa Indonesia sesuai EYD				√	
15	Penggunaan kalimat yang sederhana dan mudah dipahami				√	
Skor Total					60	

Penilaian LKS	LD	LDR	TLD
		√	

Keterangan :

LD = Layak digunakan

LDR = Layak digunakan dengan revisi

TLD = Tidak layak digunakan

MASUKAN VALIDATOR

.....

Jambi, Maret 2022

Validator,



Bobby Yasman Purnama, M. Pd

Lampiran 6. Instrumen LKS

LEMBAR KERJA SISWA (LKS) 1

Tanggal :
kelompok :
Nama Anggota:
1.
2.
3.
4.
5.

Petunjuk Belajar

- ❖ Baca buku Fisika kelas X SMA dan buku lain yang relevan dengan materi usaha dan energi untuk memperkuat konsep dan pemahaman anda
- ❖ Diskusikan dengan teman sekelompok tentang soal-soal yang ada pada LKS
- ❖ Jawab pertanyaan pada LKS dengan benar
- ❖ Tanyakan pada guru hal-hal yang kurang dimengerti

Kompetensi Dasar :

Menganalisis konsep energi, usaha, hubungan usaha dan perubahan energi, dan hukum kekekalan energi untuk menyelesaikan permasalahan gerak dalam kejadian sehari-hari.

Indikator Pencapaian :

- 3.9.1 Menjelaskan konsep usaha
- 3.9.2 Menjelaskan macam-macam usaha

Tujuan pembelajaran :

- 3.9.1 Untuk mengetahui konsep usaha
- 3.9.2 Untuk mengetahui macam-macam usaha

Orientasi Siswa pada Masalah

Perhatikan gambar dibawah ini



(a)



(b)

Gambar (a) Orang yang sedang mendorong tembok

(b) Orang menarik gerobak

Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

Alat dan Bahan

1. Tembok
2. Balok

Prosedur percobaan:

Tariklah balok sesuai dengan gambar diatas.

2. Amatilah apa yang terjadi pada balok tersebut pada saat ditarik.

3. Doronglah tembok sesuai dengan gambar diatas.

4. Amatilah apa yang terjadi pada tembok pada saat didorong tersebut

Mengorganisasikan siswa untuk Belajar

Berdasarkan gambar di samping dapat dipahami bahwa usaha hanya terjadi jika gaya yang bekerja pada suatu benda menghasilkan perpindahan pada benda itu. Jadi, meskipun pada benda bekerja gaya yang bekerja gaya yang sangat besar, tetapi jika benda tidak mengalami perpindahan, berarti tidak ada usaha pada benda itu.

**Menganalisis dan
Mengevaluasi**

Untuk lebih memahami tentang perpindahan Usaha maka selesaikanlah permasalahan yang ada di bawah ini.

Ayo Kita Selesaikan!

1. Apa yang dimaksud dengan usaha ?
2. Jelaskan gambar mana yang telah melakukan usaha dan gambar mana yang tidak melakukan usaha? Kenapa demikian?
3. Berdasarkan gambar tersebut bagaimana hubungan gaya dan perpindahan?
4. Berdasarkan gambar diatas bagaimana yang dikatakan seseorang sedang melakukan usaha?
5. Usaha apa yang dilakukan oleh benda tersebut? Jelaskan?
6. Apa persamaan usaha yang dilakukan oleh gaya?
7. Berdasarkan penjelasan diatas, buatlah kesimpulan tentang usaha?

LEMBAR KERJA SISWA (LKS) 2

Petunjuk Belajar

- ❖ Baca buku Fisika kelas X SMA dan buku lain yang relevan dengan materi usaha dan energi untuk memperkuat konsep dan pemahaman anda
- ❖ Diskusikan dengan teman sekelompok tentang soal-soal yang ada pada LKS
- ❖ Jawab pertanyaan pada LKS dengan benar
- ❖ Tanyakan pada guru hal-hal yang kurang dimengerti

Tanggal :
kelompok :
Nama Anggota:
1.
2.
3.
4.
5.

Kompetensi Dasar :

Menganalisis konsep energi, usaha, hubungan usaha dan perubahan energi, dan hukum kekekalan energi untuk menyelesaikan permasalahan gerak dalam kejadian sehari-hari.

Indikator Pencapaian :

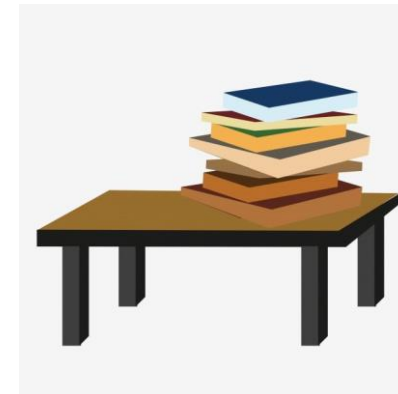
- 3.9.3 Menjelaskan konsep energi
- 3.9.4 Menyebutkan macam-macam perubahan energi
- 3.9.5 Menganalisis hubungan usaha dan perubahan kinetik dan potensial
- 3.9.6 Menghitung besar nilai energi kinetik dan energi potensial

Tujuan pembelajaran :

- 3.9.3 Untuk mengetahui konsep energi
- 3.9.4 Untuk mengetahui macam-macam perubahan energi
- 3.9.5 Untuk mengetahui hubungan usaha dan perubahan kinetik dan potensial
- 3.9.6 Untuk mengetahui besar nilai energi kinetik dan energi potensial

Mengorganisasikan siswa untuk Belajar

Berdasarkan gambar diatas dapat dipahami bahwa adanya perubahan energi kinetik dan energi potensial

Orientasi Siswa pada Masalah

Gambar (a) Buku diatas meja



Gambar (b) Buku jatuh dari meja

Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

Alat dan Bahan

1. Bola
2. Stopwatch
3. Mistar

Prosedur percobaan :

1. Siapkan alat dan bahan yang digunakan
2. Posisikan benda pada ketinggian tertentu misalnya 30 cm
3. Lepaskan bola tanpa kecepatan awal
4. Ukur waktu yang dibutuhkan bola sesaat sebelum menyentuh lantai
5. Lakukan langkah 1-4 untuk ketinggian yang berbeda sebanyak 3 kali
6. Catat hasil pada tabel 1 dan 2

Table 1. energi kinetik dengan ketinggian yang berbeda

No.	Massa benda	Ketinggian (m)	Waktu (s)	Kecepatan (m/s)	Energi kinetik (joule)
1.					
2.					
3.					

Table 1. energi potensial

No.	Massa benda	Ketinggian (m)	Percepatan gravitasi (m/s^2)	Energi potensial (joule)
1.				
2.				
3.				

Menganalisis dan Mengevaluasi

Untuk lebih memahami tentang perubahan energi kinetik dan energi potensial maka selesaikanlah permasalahan yang ada dibawah

Ayo Kita Selesaikan!

1. Perubahan energi apa yang terjadi pada saat benda diletakkan di atas meja?
2. Perubahan energi apa yang terjadi apabila benda dijatuhkan kebawah?
3. Apa yang terjadi ketika benda yang dijatuhkan tiba di lantai? Termasuk perubahan apakah itu?
4. Berdasarkan jawaban anda di atas, buatlah kesimpulan apa yang dimaksud dengan energi.

LEMBAR KERJA SISWA (LKS) 3

Tanggal :
kelompok :
Nama Anggota:
1.
2.
3.
4.
5.

Petunjuk Belajar

- ❖ Baca buku Fisika kelas X SMA dan buku lain yang relevan dengan materi usaha dan energi untuk memperkuat konsep dan pemahaman anda
- ❖ Diskusikan dengan teman sekelompok tentang soal-soal yang ada pada LKS
- ❖ Jawab pertanyaan pada LKS dengan benar
- ❖ Tanyakan pada guru hal-hal yang kurang dimengerti

Kompetensi Dasar :

Menganalisis konsep energi, usaha, hubungan usaha dan perubahan energi, dan hukum kekekalan energi untuk menyelesaikan permasalahan gerak dalam kejadian sehari-hari.

Indikator Pencapaian :

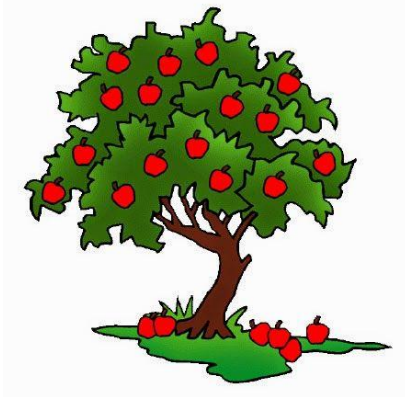
3.9.8 Menganalisis hukum kekekalan energi mekanik

Tujuan pembelajaran

3.9.8 Menganalisis hukum kekekalan energi mekanik

Orientasi Siswa pada Masalah

Perhatikan gambar di bawah ini



Mengorganisasikan siswa untuk Belajar

Dalam keseharian kita sering melihat buah jatuh bebas dari pohonnya, ketika buah jatuh dari pohon ke tanah maka akan terjadi perubahan energi dari bentuk energi potensial menjadi energi kinetik

Materi

Hukum kekekalan energi mekanik :

Jika pada suatu sistem hanya bekerja gaya-gaya dalam yang bersifat konservatif (tidak bekerja gaya luar dan gaya dalam tak konservatif), energi mekanik sistem pada posisi apa saja selalu tetap. Artinya, energi mekanik sistem pada posisi akhir sama dengan energi mekanik sistem pada posisi awal.

Energi mekanik terdiri dari energi potensial dan energi kinetik. Dengan demikian dapat kita tulis sebagai :

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

Secara umum, hukum kekekalan energi mekanik dapat ditulis sebagai berikut :

$$E_{k_1} + E_{p_1} = E_{k_2} + E_{p_2}$$

Dimana :

E_{k_1} = energi kinetik awal (joule)

E_{k_2} = energi kinetik akhir (joule)

E_{p_1} = energi potensial awal (joule)

E_{p_2} = energi potensial akhir (joule)

Dengan demikian energi mekanik sebuah pada kedudukan awal sama dengan energi mekanik kedudukan akhir. Perlu diingat kembali bahwa :

$$E_k = \frac{1}{2} mv^2 \quad \text{dan} \quad E_p = mgh$$

Contoh soal :

Sebuah benda bermassa 2 kg jatuh dari ketinggian 60 m. apabila $g = 10 \text{ m/s}^2$, pada saat benda tersebut mencapai ketinggian 30 m dari permukaan tanah , tentukanlah energi kinetiknya

Jawab :

Energi kinetik dikedudukan 2 (30 m)

$$E_{k1} + E_{p1} = E_{k2} + E_{p2}$$

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

$$mgh_1 + 0 = mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2$$

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

$$E_{k2} = mg(h_1 - h_2)$$

$$E_{k2} = 2 \cdot 10 (60 - 30) = 600 \text{ joule}$$

Kerjakanlah soal di bawah ini !!!

1. Sebuah benda bermassa 1 kg dilempar dengan kecepatan awal 60 m/s. berapakah besar energi kinetik saat ketinggian 20 m ?
Jawab :
2. Sebuah benda dilempar vertical keatas dengan kecepatan 30 m/s dengan massa 2 kg, berapakah ketinggian benda saat energi potensialnya sama dengan tiga perempat energi kinetik maksimumnya jika percepatan grafitasinya 10 m/s^2 ?
Jawab : :x.....
3. Dari bagian atas bidang miring yang licin hingga tiba dibagian dasarnya sebuah balok meluncur dari ketinggian 4 m di atas permukaan lantai, berapakah kecepatan balok saat tiba di dasar bidang tersebut ?
Jawab : :
4. Buah semangka beratnya 500 gram kemudian terjatuh dari lemari penyimpanan makanan dengan kecepatan 2 m/s. berapakah energi mekanik pada buah semangka jika lemari tersebut memiliki tinggi 1,5 m ($g = 10 \text{ m/s}^2$) ?
Jawab : :
5. Andi menjatuhkan sebuah bola dengan ketinggian 15 m sehingga bola tersebut bergerak jatuh bebas. hitunglah kecepatan bola setelah berpindah sejauh 3 m dari posisi awal jika percepatan gravitasi di tempat itu 10 m/s^2 ?
Jawab : :

~ Selamat Mengerjakan ~

Lampiran 7. Lembar validasi Instrumen Aktivitas Belajar Siswa

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN AKTIVITAS BELAJAR SISWA

A. PETUNJUK

1. Mohon kesediaan Bapak/ Ibu untuk menilai lembar observasi yang dikembangkan berdasarkan aspek dan kriteria yang tercantum dalam instrumen ini.
2. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan cara memberi tanda cek (√) pada kolom yang telah disediakan.
3. Mohon memberikan komentar umum dan saran pada tempat yang disediakan.
4. Keterangan skala penialaian
 - 1 = Sangat kurang baik
 - 2 = Kurang baik
 - 3 = Cukup baik
 - 4 = Baik
 - 5 = Sangat baik

B. TABEL PENILAIAN

No	Aspek yang dinilai	Skor penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format lembar pengamatan siswa : a. Format jelas sehingga memudahkan penilaian b. Keterbacaan huruf				√	√
2	Isi Lembar Pengamata Siswa : a. Semua aktivitas belajar siswa dapat teramati b. Urutan pengamatan sesuai dengan urutan aktivitas belajar siswa c. Setiap aktivitas belajar siswa dapat dicatat dengan mudah				√	√
3	Bahasa dan Tulisan : a. Menggunakan bahasa yang komunikatif b. Bahasa yang digunakan mudah dipahami c. Tulisan mengikuti EYD				√	√
4	Manfaat Lembar pengamatan Siswa a. Dapat digunakan sebagai pendoman bagi					



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suntho Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suntho Jambi

observer dalam mengamati kegiatan siswa				√	
b. Dapat digunakan untuk menilai keberhasilan proses pembelajaran				√	

Penilaian Lembar	LD	LDR	TLD
Observasi aktivitas belajar siswa		√	

Keterangan :

LD = Layak digunakan

LDR = Layak digunakan dengan revisi

TLD = Tidak layak digunakan

MASUKAN VALIDATOR

.....

.....

.....

.....

Jambi, Maret 2022

Validator,

Boby Yasman Purnama, M. Pd


Lampiran 8. Lembar Observasi Aktivitas Belajar Siswa

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS BELAJAR SISWA

Sekolah : SMA N 1 Muaro Jambi
 Kelas/Semester : X/2
 Pokok Bahasan : Usaha dan Energi
 Model pembelajaran : *Problem Based Learning* (PBL)

Petunjuk:

Skala diisi dengan tanda (√) sesuai dengan indikator aktivitas belajar siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

Nama :

No.Absen :

Kelas :

Hari/Tanggal :

No	Jenis Aktivitas	Aspek yang dinilai	Indikator		
			3	2	1
1	Kegiatan visual	Memperhatikan guru menjelaskan			
2	Kegiatan lisan	Mengajukan pertanyaan			
		Mengerjakan tugas dalam kelompok			
3	Kegiatan mendengarkan	Mendengarkan percakapan dalam diskusi kelompok			
4	Kegiatan metrik	Memecahkan masalah			
5	Kegiatan mental	Mempresentasikan hasil kerja kelompok			
6	Kegiatan emosional	Menghargai dan menerima pendapat			

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sultthan Thaha Saifuddin

2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sultthan Thaha Saifuddin



Lampiran 9. Soal Uji Coba

SOAL PENGUASAAN KONSEP FISIKA

Sekolah : SMA N Muaro Jambi Kelas : X
Mata Pelajaran : FISIKA Materi : Usaha dan Energi

PETUNJUK

1. Bacalah petunjuk dan soal dengan seksama sebelum mengerjakan
2. Tulis identitas dan kelas anda pada lembar jawaban yang tersedia
3. Beri tanda (X) pada huruf a, b, c, d dan e pada lembar jawaban yang dianggap benar
4. Apabila terdapat ketidakjelasan dalam soal dipersilahkan untuk bertanya
5. Selamat mengerjakan

1. Berdasarkan pengertian usaha, maka didapatkan rumus persamaan usaha adalah
 - a. $W = m.a$
 - b. $W = m.g$
 - c. $W = m.F$
 - d. $W = F.s$
 - e. $W = F \cos s$
2. Jika gaya yang melakukan usaha membentuk sudut dengan perpindahan maka
 - a. Gaya tersebut dapat diuraikan ke dalam dua komponen
 - b. Gaya tersebut dapat diuraikan ke dalam tiga komponen
 - c. Gaya tersebut dapat diuraikan ke dalam empat komponen
 - d. Gaya tersebut dapat diuraikan ke dalam lima komponen
 - e. Gaya tersebut dapat diuraikan ke dalam enam komponen

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

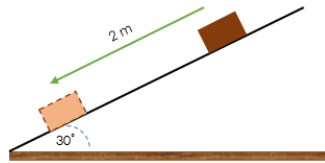
1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sulttha Jambi

2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sulttha Jambi

3. Perhatikan gambar berikut



Sebuah benda dengan massa 20 kg meluncur ke bawah sepanjang bidang miring yang membentuk sudut 30° terhadap bidang horizontal. Jika benda bergeser sejauh 2 m maka hitunglah usaha yang dilakukan oleh gaya berat

...

- 200 J
- 250 J
- 270 J
- 300 J
- 320 J

4. Sebuah benda didorong dengan gaya 30 N. benda tersebut berpindah sejauh 5 m. usaha yang dilakukan untuk mendorong benda tersebut jika gaya membentuk sudut 37° terhadap jalan adalah ...

- 100 J
- 120 J
- 150 J
- 200 J
- 270 J

5. Sebuah benda bermassa 10 kg bergerak dengan kecepatan 20 m/s, lalu kecepatannya meningkat hingga 30 m/s. berapa usaha yang bekerja pada benda tersebut ...

- 300 J
- 500 J
- 2000 J
- 2500 J
- 2700 J

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

- Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

6. Sebuah balok kayu bermassa 1 kg di atas lantai licin, jika gaya mendatar untuk menarik balok kayu sebesar 3 N, usaha yang dibutuhkan untuk memindahkan balok sejauh 4 m adalah
- 8 J
 - 9 J
 - 10 J
 - 11 J
 - 12 J
7. Seseorang yang sedang mendorong tembok, tetapi tembok tersebut tidak berpindah, maka
- usaha bernilai nol
 - usaha bernilai maksimum
 - usaha bernilai nol
 - usaha bernilai negatif
 - usaha bernilai minimum
8. Perhatikan pernyataan berikut.
- Energi kinetik tetap
 - Energi kinetik bertambah
 - Energi kinetik berkurang
 - Gaya tegak lurus perpindahan
- Pernyataan yang benar tentang kondisi usaha sama dengan nol adalah
- 1 dan 2
 - 1 dan 4
 - 2 dan 3
 - 2 dan 4
 - 3 dan 4
9. Di bawah ini yang merupakan satuan energi, kecuali
- Joule
 - Watt
 - Nm
 - kwh

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

- Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
- Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi



e. erg

10. Di bawah ini yang merupakan pernyataan yang benar mengenai energi adalah
- Energi tidak dapat dibuat dan tidak dapat dimusnahkan
 - Energi merupakan zat karena memiliki massa dan ruang
 - Energi dapat diciptakan
 - Energi tidak dapat berpindah
 - Energi tidak dapat diciptakan dan dapat berpindah
11. Sebuah benda dapat dikatakan mempunyai energi apabila benda tersebut menghasilkan gaya yang dapat melakukan kerja. Pernyataan tersebut merupakan pengertian
- Gaya
 - Usaha
 - Energi
 - Energi potensial
 - Hukum kekekalan energi
12. Energi yang tersimpan di dalam suatu benda disebabkan oleh kedudukan atau posisi benda adalah
- Energi kinetik
 - Energi listrik
 - Energi kimia
 - Energi potensial
 - Energi mekanik
13. Energi yang timbul karena gerak suatu benda disebut
- Energi kinetik
 - Energi listrik
 - Energi kimia
 - Energi potensial
 - Energi mekanik
14. Benda pertama memiliki massa m dengan kecepatan v . Benda kedua memiliki massa 3 kali benda pertama dan kecepatan 2 kali benda pertama.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

- Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sunthha Jambi



Perbandingan energi kinetik yang dimiliki oleh benda kedua dan benda pertama adalah ...

- a. 10 : 5
- b. 12 : 1
- c. 12 : 2
- d. 13 : 2
- e. 13 : 5

15. Energi potensial terdapat pada peristiwa berikut, kecuali

- a. Buah kelapa yang tergantung di pohon
- b. Buah kelapa yang sedang jatuh dari pohon
- c. Buah kelapa yang tepat akan jatuh ditanah
- d. Bola yang ditendang Andi
- e. Sebuah bola yang jatuh dari atas lemari

16. Saat sebuah peluru ditembakkan secara vertikal ke atas permukaan tanah berlaku

1. di permukaan tanah energi kinetik minimum
2. potensi energi di permukaan maksimum
3. di titik tertinggi energi kinetik maksimum
4. potensi energi tertinggi di titik tertinggi

Dari pernyataan di atas yang benar adalah

- a. 1,2, dan 3
- b. 1 dan 2
- c. 2 dan 4
- d. 3 dan 4
- e. 4 saja

17. Perhatikan pernyataan berikut.

1. Buah mangga terjatuh secara vertikal
2. Bola ditendang dengan lintasan parabola
3. Bola menggelinding di lantai datar
4. Lampu hias tergantung di langit-langit rumah

Energi potensial yang dimiliki benda pada pernyataan nomor

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suntho Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suntho Jambi



- a. 1, 3, dan 4
- b. 1, 2, dan 3
- c. 1, 2 dan 4
- d. 1 dan 2
- e. 2 dan 4

18. Perhatikan contoh peralatan dalam kehidupan sehari-hari berikut.

1. Blender
2. Generator
3. Televisi
4. Bel listrik
5. Setrika

Perubahan energi kinetik menjadi energi listrik ditunjukkan nomor...

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4
- e. 5

19. Semakin besar perubahan kecepatan sebuah benda maka besar energi kinetik adalah

- a. nol
- b. semakin kecil
- c. semakin besar
- d. sama dengan kecepatan benda
- e. sama dengan perpindahan

20. Bila sebuah benda dijatuhkan tanpa kecepatan awal dan gesekan udara diabaikan, maka

- a. energi kinetiknya berkurang
- b. energi potensialnya bertambah
- c. energi mekaniknya berkurang
- d. energi kinetiknya bertambah
- e. energi mekaniknya tetap

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang memperbanyak sebagai bahan dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi



21. Dua benda R dan S sedang bergerak beraturan dengan kecepatan S dua kali kecepatan R. Jika kedua benda memiliki massa yang sama, perubahan berikut ini yang benar adalah ...
- Energi kinetik R = 4 kali energi kinetik S
 - Energi kinetik S = 2 kali energi kinetik R
 - Energi kinetik R = $\frac{1}{2}$ kali energi kinetik S
 - Energi kinetik R = $\frac{1}{4}$ kali energi kinetik S
 - Energi kinetik S = 1 kali energi kinetik R
22. Perubahan energi saat seseorang bersepeda menuruni sebuah jalan yang menanjak tanpa mengayuh adalah
- Energi kinetik menjadi energi kalor
 - Energi kinetik menjadi energi potensial
 - Energi potensial menjadi energi kinetik
 - Energi potensial menjadi energi mekanik
 - Energi mekanik menjadi energi kinetik
23. Persamaan $W = \frac{1}{2} mv_2^2 - \frac{1}{2} mv_1^2$ menunjukkan hubungan antara ...
- Usaha dan energi potensial
 - Usaha dan energi kinetik
 - Usaha dan energi gravitasi
 - Usaha dan energi mekanik
 - Usaha dan daya
24. Sebuah benda massanya 2 kg jatuh bebas dari puncak menara yang tingginya 100 m., apabila gesekan dengan udara diabaikan dan $g = 10 \text{ m/s}^2$ maka usaha yang dilakukan oleh gaya berat sampai pada ketinggian 20 m adalah
- 400 joule
 - 800 joule
 - 1200 joule
 - 1600 joule
 - 2000 joule
25. Sebuah benda bermassa 2 kg jatuh bebas secara vertikal dari ketinggian 50 m dari atas permukaan tanah, energi potensial setelah benda bergerak selama 3

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

- Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi



sekon adalah

- a. 350 J
- b. 400 J
- c. 450 J
- d. 500 J
- e. 520 J

26. Sebuah TV massanya 5 kg dipindahkan dari tempat setinggi 10 cm ke tempat yang tingginya 3 m. jika percepatan gravitasi bumi di tempat itu 10 m/s^2

Usaha yang dilakukan pada TV adalah...

- a. 100 J
- b. 120 J
- c. 150 J
- d. 270 J
- e. 300 J

27. Buah kelapa dengan massa 2 kg berada pada tangkainya setinggi 5 m di atas tanah sedangkan buah nangka berada pada 4 meter di atas tanah bermassa 3 kg. tentukan perbandingan energi potensial yang dimiliki keduanya...

- a. 5 :6
- b. 5:7
- c. 6:6
- d. 6:4
- e. 8:10

28. Aldi mengendarai mobilnya yang bermassa 150 Kg pada posisi paling depan dengan kecepatan awal 30 m/s pada jarak tertentu. Namun pada saat yang bersamaan ada mobil lain yang ingin melewatinya sehingga membuat Aldi menambah kecepatannya menjadi 50 m/s. usaha yang dibutuhkan Aldi agar tetap berada di posisi terdepan adalah

- a. 100.000 J
- b. 110.000 J
- c. 120.000 J
- d. 125.000 J

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

e. 130.000 J

29. Sebuah kelereng dengan massa 10 gram jatuh dari ketinggian 3 m lalu menembus ke pasir sedalam 3 cm sebelum berhenti. besar gaya yang dimiliki pasir saat berinteraksi dengan kelereng adalah....

- a. 5 N
- b. 6 N
- c. 7 N
- d. 9 N
- e. 10 N

30. Besarnya usaha yang diperlukan untuk menggerakkan sebuah mobil (massa mobil beserta isinya adalah 900 kg) dari keadaan diam hingga mencapai kecepatan 72 km/jam adalah....

- a. $1,8 \times 10^5$ J
- b. $1,0 \times 10^5$ J
- c. 8×10^5 J
- d. $2,8 \times 10^5$ J
- e. $1,8 \times 10^9$ J

31. Seseorang bermassa 50 kg menaiki tangga setinggi 8 m selama 2 menit. Jika percepatan gravitasi 10 m/s^2 , maka daya yang dihasilkan adalah

- a. 21,5 j/s
- b. 29,0 j/s
- c. 30,3 j/s
- d. 33,3 j/s
- e. 35,0 j/s

32. Sebuah balok bermassa 4 kg bergerak dengan kecepatan awal 10 m/s di atas lamntai yang kasar. Karna lantai yang kasar tersebut kecepatan balok turun menjadi 5 m/s setelah menempuh jarak tertentu. Berapa perubahan energi pada balok tersebut

- a. Turun 150 joule
- b. Naik 150 joule
- c. Turun 100 joule

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sunthha Jambi

2. Dilarang memperbanyak sebagaiian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sunthha Jambi



d. Naik 100 joule

e. 200 joule

33. Bola basket bermassa 0,5 Kg di jatuhkan dari ketinggian 20 m. jika percepatan gravitasi 10 m/s^2 , energi potensial yang dihasilkan adalah

a. 70 joule

b. 80 joule

c. 90 joule

d. 100 joule

e. 150 joule

34. Sebuah benda dengan massa 0,5 kg jatuh dari ketinggian 4 m ketanah , jika $g = 10 \text{ m/s}^2$. Energi potensial ketika benda melayang jatuh adalah ...

a. 10 joule

b. 20 joule

c. 30 joule

d. 40 joule

e. 50 joule

35. Aldi menembakan peluru bermassa 0,1 kg vertical ke atas dari permukaan tanah dengan kecepatan awal 60 m/s. besar energi potensial peluru saat kecepatannya mrenjadi 40 m/s adalah

a. 40 J

b. 50 J

c. 60 J

d. 80 J

e. 100 J

36. Buah mangga memiliki massa 0,2 kg menggelayut pada tangkai pohon dengan tinggi 10 m dari permukaan tanah, energi potensial yang dimiliki adalah ...

a. 12 joule

b. 20 joule

c. 24 joule

d. 25 joule

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi

2. Dilarang memperbanyak sebagaiian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi



e. 29 joule

37. Sebuah sepeda dengan massa 40 Kg bergerak dengan mengeluarkan energi kinetik sebesar 720 joule. Kecepatan yang dimiliki sepeda tersebut adalah

- a. 3 m/s
- b. 4 m/s
- c. 5 m/s
- d. 6 m/s
- e. 7 m/s

38. Laju usaha yang dilakukan atau besarnya usaha persatuan waktu adalah

- a. Energi
- b. Usaha
- c. Gaya
- d. Daya
- e. Perpindahan

39. Dua mobil yang memiliki berat yang sama melewati jalanan yang menanjak, mobil pertama membutuhkan waktu 7 detik dan mobil kedua membutuhkan waktu 9 detik, pernyataan yang benar mengenai kedua mobil tersebut adalah

- a. Kedua mobil memiliki daya yang sama
- b. Kedua mobil tidak menghasilkan daya
- c. Mobil pertama dan kedua memiliki daya yang berbeda
- d. Mobil pertama memiliki daya lebih kecil dari pada mobil kedua
- e. Mobil pertama memiliki daya lebih besar dari pada mobil kedua

40. Sebuah traktor digunakan untuk mengangkat benda seberat $1,2 \times 10^4$ N dengan tinggi 9 m dalam waktu 12 s. daya dari traktor tersebut adalah ...

- a. 4×10^3 W
- b. 5×10^3 W
- c. $7,2 \times 10^3$ W
- d. 8×10^3 W
- e. 9×10^3 W

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi



41. Sebuah mobil bermassa m memiliki mesin berdaya P . jika pengaruh gesekan kecil maka waktu minimum yang diperlukan mobil agar mencapai kecepatan v dari keadaan diam adalah
- $\frac{mv}{P}$
 - $\frac{P}{mv}$
 - $\frac{mv}{2P}$
 - $\frac{mv^2}{2P}$
 - $\frac{mv}{2P}$
42. Sebuah pompa air dapat menaikkan 15 liter air per menit dari sumur sedalam 6 meter. Udara yang disebarkan oleh pompa ini dengan kecepatan 8 m/s. maka daya pompa air tersebut adalah
- 20 watt
 - 23 watt
 - 25 watt
 - 27 watt
 - 31 watt
43. Sebuah gaya sebesar 300 N bekerja terhadap sebuah benda sehingga berpindah sejauh 5 m dalam waktu 3 detik. Daya yang dihasilkan gaya tersebut adalah
- 100 watt
 - 180 watt
 - 270 watt
 - 400 watt
 - 500 watt
44. Energi tidak dapat dibuat dan tidak dapat dimusnahkan, melainkan hanya dapat di ubah dari satu bentuk ke bentuk yang lain, merupakan bunyi hukum
- Hukum Ohm
 - Hukum Newton
 - Hukum Pascal

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

- Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Dilarang memperbanyak sebagai bahan dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suttha Jambi



- d. Hukum Hooke
- e. Hukum Kekekalan Energi

45. Apabila yang berlaku pada suatu sistem adalah hukum kekekalan energi mekanik, maka ...

- a. Jumlah potensial energi bertambah
- b. Jumlah potensial energi berkurang
- c. Jumlah energi kinetik dan energi potensial suatu sistem tetap
- d. Jumlah energi kinetik dan energi potensial suatu sistem bertambah
- e. Jumlah energi kinetik dan energi potensial suatu sistem berkurang

46. Seekor burung dengan massa 2 kg sedang melayang terbang pada ketinggian 10 meter di atas tanah dengan kecepatan konstan 10 m/s, maka berapakah besar energi kinetik, energi potensial, dan energi mekanik pada burung tersebut ...

- a. 10 J, 15 J dan 25 J
- b. 100 J, 200 J dan 300 J
- c. 150 J, 200 J dan 180 J
- d. 150 J, 112 J dan 200 J
- e. 200 J, 80 J dan 150 J

47. Sebuah bola bermassa 1 kg diluncurkan secara horizontal dengan kecepatan 4 m/s dari gedung setinggi 6 m. energi kinetik yang dimiliki bola saat menyentuh tanah adalah

- a. 57 J
- b. 60 J
- c. 62 J
- d. 72 J
- e. 75 J

48. Sebuah benda jatuh bebas dari posisi A seperti ditunjukkan gambar dibawah ini.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

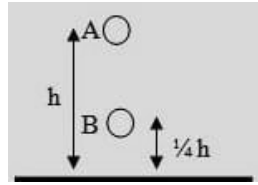
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suntha Jambi

2. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suntha Jambi

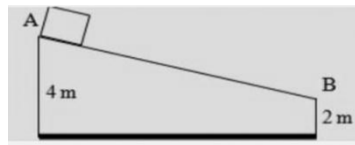




Perbandingan energi potensial dan energi kinetik benda ketika sampai di B adalah....

- 1 : 2
- 1 : 3
- 2 : 1
- 2 : 3
- 3 : 2

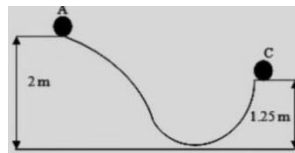
49. Perhatikan gambar dibawah ini.



Besar energi kinetik balok saat sampai di titik B adalah

- 20 J
- 30 J
- 40 J
- 50 J
- 60 J

50. Perhatikan gambar berikut ini



Jika percepatan gravitasi 10 m/s^2 , maka energi kinetik bola saat berada dititik C adalah ...

- 4,5 joule
- 7,5 joule
- 10 joule

- d. 15 joule
- e. 30 joule

@ Hak cipta milk UIN Sutha Jambi

State Islamic University of Suthan Thaha Saifuddin Jambi



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUTHAN THAHA SAIFUDDIN
J A M B I

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

KUNCI JAWABAN

1. A	11. B	21. B	31. E	41. E
2. A	12. D	22. C	32. A	42. A
3. C	13. D	23. B	33. B	43. B
4. E	14E	24. C	34. B	44. B
5. A	15. E	25. B	35. A	45. A
6. D	16. D	26. D	36. C	46. C
7. A	17. B	27. A	37. D	47. D
8. D	18. E	28.A	38. A	48. A
9. B	19. E	29.B	39. B	49. B
10. E	20. C	30. D	40. C	50. C

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sunthana Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sunthana Jambi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 1. Di larang mengutip sebagian dan seluruhnya
 a. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sunan Kalidjenggir
 2. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan ulang

Lampiran 10. Skor Data Soal Uji Coba

SKOR DATA SOAL UJI COBA

No.Urut	Kode>Nama Subyek	Skor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50		
1	A	22	1	1	.	1	.	1	.	.	.	1	1	.	1	.	.	1	.	1	.	.	1	1	1	1	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1
2	AAP	23	1	1	1	1	1	1	1	.	1	1	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	1	1	.	.	1	.	.	1	.	.	1	.	1
3	AA	21	1	1	.	.	1	1	1	1	1	1	1	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	1	.		
4	CP	23	1	1	1	1	1	.	1	1	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	.	.	1	.		
5	DM	26	1	1	1	1	1	1	1	.	1	.	1	1	1	1	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	.	.	1	.	1	1	.	.	.			
6	DDJ	24	1	1	1	1	1	.	1	.	.	1	.	1	.	1	1	1	1	.	1	1	1	1	.	.	.	1	1	1	1	1	1	.	.	.	1	1			
7	EA	6	1	.	1	1	1	.	.	.	1	.	.	.			
8	FS	33	1	1	1	1	1	1	.	1	1	1	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	.	1	1	1	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	.	1	1	1		
9	H	26	1	1	.	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	.	1	.
10	IR	38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	1	.	1	.	1	.	1	1	1	1	1	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	.	1	1	1	.	.	1	1	
11	IA	19	1	.	1	1	.	.	1	.	1	1	1	1	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
12	K	39	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	LFB	38	1	1	1	1	1	1	1	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	MA	40	1	1	1	1	.	1	1	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	MDA	26	1	.	.	1	1	1	1	1	1	.	1	1	1	1	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Suthan Thaha S...
 penulisan kritik atau tir...
 a Jambi



Lampiran 11. Validitas Tes

VALIDITAS TES

Uji validitas tes dapat di ukur dengan melihat korelasi skor butir soal dengan skor total. Berikut ini data hasil olahan berupa korelasi dan signifikansi tiap butir soal dengan menggunakan anates v4.

KORELASI SKOR BUTIR DG SKOR TOTAL

Jumlah Subyek= 31

Butir Soal= 50

Nama berkas: D:\SKRIPSI SIFA NELA\SOAL_UJI_COBA_.ANA

No Butir	Korelasi	Signifikansi
1	0.751	Sangat Signifikan
2	0.731	Sangat Signifikan
3	0.766	Sangat Signifikan
4	0.684	Sangat Signifikan
5	0.339	Signifikan
6	0.694	Sangat Signifikan
7	0.507	Sangat Signifikan
8	0.330	Signifikan
9	0.330	Signifikan
10	0.364	Sangat Signifikan
11	0.556	Sangat Signifikan
12	0.715	Sangat Signifikan
13	0.478	Sangat Signifikan
14	0.362	Sangat Signifikan
15	0.507	Sangat Signifikan
16	0.427	Sangat Signifikan
17	0.507	Sangat Signifikan
18	0.530	Sangat Signifikan
19	0.252	-
20	0.612	Sangat Signifikan
21	0.605	Sangat Signifikan
22	0.467	Sangat Signifikan



23	0.486	Sangat Signifikan
24	0.594	Sangat Signifikan
25	0.445	Sangat Signifikan
26	-0.074	-
27	0.339	Signifikan
28	-0.106	-
29	0.299	Signifikan
30	0.353	Signifikan
31	-0.087	-
32	0.410	Sangat Signifikan
33	0.611	Sangat Signifikan
34	0.535	Sangat Signifikan
35	0.586	Sangat Signifikan
36	0.535	Sangat Signifikan
37	0.468	Sangat Signifikan
38	0.312	Signifikan
39	0.390	Sangat Signifikan
40	0.369	Sangat Signifikan
41	0.095	-
42	0.045	-
43	0.371	Sangat Signifikan
44	0.371	Sangat Signifikan
45	0.311	Signifikan
46	-0.088	-
47	-0.219	-
48	0.123	-
49	-0.285	-
50	0.219	-

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sunha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sunha Jambi



Catatan: Batas signifikansi koefisien korelasi sebagaai berikut:

df (N-2)	P=0,05	P=0,01	df (N-2)	P=0,05	P=0,01
10	0,576	0,708	60	0,250	0,325
15	0,482	0,606	70	0,233	0,302
20	0,423	0,549	80	0,217	0,283
25	0,381	0,496	90	0,205	0,267
30	0,349	0,449	100	0,195	0,254
40	0,304	0,393	125	0,174	0,228
50	0,273	0,354	>150	0,159	0,208

Bila koefisien = 0,000 berarti tidak dapat dihitung.

Taraf signifikansi tiap butir soal, diukur berdasarkan data diatas. Jumlah butir soal sebanyak 50 butir soal, sehingga:

$$n = 50$$

$$df = (n-2) = (50-2) = 48$$

$$\text{maka } df = 0,273$$

Lampiran 12. Reliabilitas Tes

RELIABILITAS TES

Dengan menggunakan anates versi 4.0 pada menu reliabilitas diperoleh data sebagai berikut :

Rata2= 24.65
 Simpang Baku= 9.49
 KorelasiXY= 0.87
 Reliabilitas Tes= 0.93
 Nama berkas: D:\SKRIPSI SIFA NELA\SOAL_UJI_COBA_.ANA

No.Urut	Kode>Nama Subyek	Skor Ganjil	Skor Genap	Skor Total
1	A	11	11	22
2	AAP	9	13	22
3	AA	10	11	21
4	CP	10	13	23
5	DM	11	15	26
6	DDJ	10	13	23
7	EA	3	3	6
8	FS	17	16	33
9	H	13	13	26
10	IR	21	16	37
11	IA	12	7	19
12	K	19	19	38
13	LFB	18	20	38
14	MA	19	20	39
15	MDA	12	13	25
16	M	12	13	25
17	NF	4	4	8
18	OSS	8	6	14
19	RAT	17	15	32
20	RAP	16	11	27
21	RI	4	6	10
22	RMS	7	7	14
23	RPD	15	12	27
24	RH	15	16	31
25	SM	5	3	8
26	S	16	13	29
27	SN	14	15	29
28	S	15	17	32
29	SS	11	10	21
30	VW	18	19	37
31	R	9	6	15

Lampiran 13. Daya Pembeda

DAYA PEMBEDA

DAYA PEMBEDA					
=====					
Jumlah Subyek= 31					
Klp atas/bawah(n)= 8					
Butir Soal= 50					
Nama berkas: D:\SKRIPSI SIFA NELA\SOAL_UJI_COBA_.ANA					
No Butir	Kel. Atas	Kel. Bawah	Beda	Indeks	DP (%)
1	8	0	8		100.00
2	8	0	8		100.00
3	8	0	8		100.00
4	8	1	7		87.50
5	7	2	5		62.50
6	8	1	7		87.50
7	7	2	5		62.50
8	7	3	4		50.00
9	7	3	4		50.00
10	5	1	4		50.00
11	7	1	6		75.00
12	8	1	7		87.50
13	7	2	5		62.50
14	6	2	4		50.00
15	6	1	5		62.50
16	5	2	3		37.50
17	6	1	5		62.50
18	7	2	5		62.50
19	4	2	2		25.00
20	8	2	6		75.00
21	7	0	7		87.50
22	7	3	4		50.00
23	6	2	4		50.00
24	7	2	5		62.50
25	6	1	5		62.50
26	4	5	-1		-12.50
27	6	2	4		50.00
28	3	4	-1		-12.50
29	3	0	3		37.50
30	6	3	3		37.50

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suqam Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suqam Jambi

31	2	2	0	0.00
32	7	3	4	50.00
33	7	1	6	75.00
34	7	2	5	62.50
35	8	2	6	75.00
36	7	2	5	62.50
37	7	3	4	50.00
38	6	3	3	37.50
39	6	2	4	50.00
40	7	4	3	37.50
41	3	3	0	0.00
42	2	1	1	12.50
43	6	1	5	62.50
44	6	1	5	62.50
45	7	4	3	37.50
46	2	2	0	0.00
47	1	2	-1	-12.50
48	3	2	1	12.50
49	0	3	-3	-37.50
50	3	1	2	25.00



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Lampiran 14. Tingkat Kesukaran

TINGKAT KESUKARAN

TINGKAT KESUKARAN			
=====			
Jumlah Subyek= 31			
Butir Soal= 50			
Nama berkas: D:\SKRIPSI SIFA NELA\SOAL_UJI_COBA_.ANA			
No Butir	Jml Betul	Tkt. Kesukaran(%)	Tafsiran
1	19	61.29	Sedang
2	18	58.06	Sedang
3	18	58.06	Sedang
4	21	67.74	Sedang
5	19	61.29	Sedang
6	19	61.29	Sedang
7	17	54.84	Sedang
8	16	51.61	Sedang
9	16	51.61	Sedang
10	16	51.61	Sedang
11	14	45.16	Sedang
12	19	61.29	Sedang
13	20	64.52	Sedang
14	15	48.39	Sedang
15	15	48.39	Sedang
16	16	51.61	Sedang
17	15	48.39	Sedang
18	19	61.29	Sedang
19	11	35.48	Sedang
20	17	54.84	Sedang
21	18	58.06	Sedang
22	19	61.29	Sedang
23	18	58.06	Sedang
24	19	61.29	Sedang
25	15	48.39	Sedang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

26	18	58.06	Sedang
27	19	61.29	Sedang
28	16	51.61	Sedang
29	13	41.94	Sedang
30	18	58.06	Sedang
31	11	35.48	Sedang
32	15	48.39	Sedang
33	14	45.16	Sedang
34	15	48.39	Sedang
35	16	51.61	Sedang
36	15	48.39	Sedang
37	16	51.61	Sedang
38	14	45.16	Sedang
39	13	41.94	Sedang
40	20	64.52	Sedang
41	13	41.94	Sedang
42	7	22.58	Sukar
43	12	38.71	Sedang
44	12	38.71	Sedang
45	20	64.52	Sedang
46	8	25.81	Sukar
47	7	22.58	Sukar
48	9	29.03	Sukar
49	7	22.58	Sukar
50	7	22.58	Sukar

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Lampiran 15. Soal Penguasaan Konsep Fisika Siswa

SOAL PENGUASAAN KONSEP FISIKA

Sekolah : SMA N 1 Muaro Jambi Materi : Usaha dan Energi
Mata Pelajaran : FISIKA

PETUNJUK

1. Bacalah petunjuk dan soal dengan seksama sebelum mengerjakan
2. Tulis identitas dan kelas anda pada lembar jawaban yang tersedia
3. Beri tanda (X) pada huruf a, b, c, d dan e pada lembar jawaban yang dianggap benar
4. Apabila terdapat ketidakjelasan dalam soal dipersilahkan untuk bertanya
5. Selamat mengerjakan

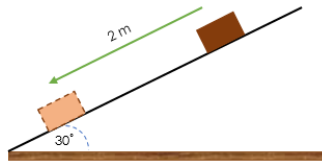
1. Berdasarkan pengertian usaha, maka didapatkan rumus persamaan usaha adalah

- a. $W = m \cdot a$
- b. $W = m \cdot g$
- c. $W = m \cdot F$
- d. $W = F \cdot s$
- e. $W = F \cos s$

Jika gaya yang melakukan usaha membentuk sudut dengan perpindahan maka

- a. Gaya tersebut dapat diuraikan ke dalam dua komponen
- b. Gaya tersebut dapat diuraikan ke dalam tiga komponen
- c. Gaya tersebut dapat diuraikan ke dalam empat komponen
- d. Gaya tersebut dapat diuraikan ke dalam lima komponen
- e. Gaya tersebut dapat diuraikan ke dalam enam komponen

Perhatikan gambar berikut



Sebuah benda dengan massa 20 kg meluncur ke bawah sepanjang bidang miring yang membentuk sudut 30° terhadap bidang horizontal. Jika benda bergeser sejauh 2 m maka hitunglah usaha yang dilakukan oleh gaya berat ...

- 200 J
 - 250 J
 - 270 J
 - 300 J
 - 320 J
4. Sebuah benda didorong dengan gaya 30 N. benda tersebut berpindah sejauh 5 m. usaha yang dilakukan untuk mendorong benda tersebut jika gaya membentuk sudut 37° terhadap jalan adalah ...
- 100 J
 - 120 J
 - 150 J
 - 200 J
 - 270 J
5. Sebuah benda bermassa 10 kg bergerak dengan kecepatan 20 m/s, lalu kecepatannya meningkat hingga 30 m/s. berapa usaha yang bekerja pada benda tersebut ...
- 300 J
 - 500 J
 - 2000 J
 - 2500 J
 - 2700 J
6. Sebuah balok kayu bermassa 1 kg di atas lantai licin, jika gaya mendatar untuk menarik balok kayu sebesar 3 N, usaha yang dibutuhkan untuk

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suttha Jambi

memindahkan balok sejauh 4 m adalah

- a. 8 J
- b. 9 J
- c. 10 J
- d. 11 J
- e. 12 J

7. Seseorang yang sedang mendorong tembok, tetapi tembok tersebut tidak berpindah, maka

- a. usaha bernilai nol
- b. usaha bernilai maksimum
- c. usaha bernilai nol
- d. usaha bernilai negatif
- e. usaha bernilai minimum

8. Perhatikan pernyataan berikut.

- 1) Energi kinetik tetap
- 2) Energi kinetik bertambah
- 3) Energi kinetik berkurang
- 4) Gaya tegak lurus perpindahan

Pernyataan yang benar tentang kondisi usaha sama dengan nol adalah

- a. 1 dan 2
- b. 1 dan 4
- c. 2 dan 3
- d. 2 dan 4
- e. 3 dan 4

9. Di bawah ini yang merupakan satuan energi, kecuali

- a. Joule
- b. Watt
- c. Nm
- d. kwh
- e. erg

10. Di bawah ini yang merupakan pernyataan yang benar mengenai energi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suntho Jambi



adalah

- a. Energi tidak dapat dibuat dan tidak dapat dimusnahkan
 - b. Energi merupakan zat karena memiliki massa dan ruang
 - c. Energi dapat diciptakan
 - d. Energi tidak dapat berpindah
 - e. Energi tidak dapat diciptakan dan dapat berpindah
11. Sebuah benda dapat dikatakan mempunyai energi apabila benda tersebut menghasilkan gaya yang dapat melakukan kerja. Pernyataan tersebut merupakan pengertian
- a. Gaya
 - b. Usaha
 - c. Energi
 - d. Energi potensial
 - e. Hukum kekekalan energi
12. Energi yang tersimpan di dalam suatu benda disebabkan oleh kedudukan atau posisi benda adalah
- a. Energi kinetik
 - b. Energi listril
 - c. Energi kimia
 - d. Energi potensial
 - e. Energi mekanik
13. Energi yang timbul karena gerak suatu benda disebut
- a. Energi kinetik
 - b. Energi listril
 - c. Energi kimia
 - d. Energi potensial
 - e. Energi mekanik
14. Benda pertama memiliki massa m dengan kecepatan v . benda kedua memiliki massa 3 kali benda pertama dan kecepatan 2 kali benda pertama. Perbandingan energi kinetik yang dimiliki oleh benda kedua dan benda pertama adalah ...

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suntho Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suntho Jambi



- a. 10 : 5
- b. 12 : 1
- c. 12 : 2
- d. 13 : 2
- e. 13 : 5

15. Energi potensial terdapat pada peristiwa berikut, kecuali

- a. Buah kelapa yang tergantung di pohon
- b. Buah kelapa yang sedang jatuh dari pohon
- c. Buah kelapa yang tepat akan jatuh ditanah
- d. Bola yang ditendang Andi
- e. Sebuah bola yang jatuh dari atas lemari

16. Saat sebuah peluru ditembakkan secara vertical ke atas permukaan tanah berlaku

1. di permukaan tanah energi kinetik minimum
2. potensi energi di permukaan maksimum
3. di titik tertinggi energi kinetik maksimum
4. potensi energi tertinggi di titik tertinggi

Dari pernyataan di atas yang benar adalah

- a. 1,2, dan 3
- b. 1 dan 2
- c. 2 dan 4
- d. 3 dan 4
- e. 4 saja

17. Perhatikan pernyataan berikut.

- (1) Buah mangga terjatuh secara vertikal
- (2) Bola ditendang dengan lintasan parabola
- (3) Bola menggelinding di lantai datar
- (4) Lampu hias tergantung di langit-langit rumah

Energi potensial yang dimiliki benda pada pernyataan nomor

- a. 1, 3, dan 4
- b. 1, 2, dan 3

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambai



- c. 1, 2 dan 4
- d. 1 dan 2
- e. 2 dan 4

18. Perhatikan contoh peralatan dalam kehidupan sehari-hari berikut.

- 1) Blender
- 2) Generator
- 3) Televisi
- 4) Bel listrik
- 5) Setrika

Perubahan energi kinetik menjadi energi listrik ditunjukkan nomor...

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4
- e. 5

19. Semakin besar perubahan kecepatan sebuah benda maka besar energi kinetik adalah

- a. nol
- b. semakin kecil
- c. semakin besar
- d. sama dengan kecepatan benda
- e. sama dengan perpindahan

20. Bila sebuah benda dijatuhkan tanpa kecepatan awal dan gesekan udara diabaikan, maka

- a. energi kinetiknya berkurang
- b. energi potensialnya bertambah
- c. energi mekaniknya berkurang
- d. energi kinetiknya bertambah
- e. energi mekaniknya tetap

21. Dua benda R dan S sedang bergerak beraturan dengan kecepatan S dua kali kecepatan R. Jika kedua benda memiliki massa yang sama, perubahan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang memperbanyak sebagai bahan dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sunthha Jambi





berikut ini yang benar adalah ...

- a. Energi kinetik R = 4 kali energi kinetik S
- b. Energi kinetik S = 2 kali energi kinetik R
- c. Energi kinetik R = $\frac{1}{2}$ kali energi kinetik S
- d. Energi kinetik R = $\frac{1}{4}$ kali energi kinetik S
- e. Energi kinetik S = 1 kali energi kinetik R

22. Perubahan energi saat seseorang bersepeda menuruni sebuah jalan yang menanjak tanpa mengayuh adalah

- a. Energi kinetik menjadi energi kalor
- b. Energi kinetik menjadi energi potensial
- c. Energi potensial menjadi energi kinetik
- d. Energi potensial menjadi energi mekanik
- e. Energi mekanik menjadi energi kinetik

23. Persamaan $W = \frac{1}{2} mv_2^2 - \frac{1}{2} mv_1^2$ menunjukkan hubungan antara ...

- a. Usaha dan energi potensial
- b. Usaha dan energi kinetik
- c. Usaha dan energi gravitasi
- d. Usaha dan energi mekanik
- e. Usaha dan daya

24. Sebuah benda massanya 2 kg jatuh bebas dari puncak menara yang tingginya 100 m., apabila gesekan dengan udara diabaikan dan $g = 10 \text{ m/s}^2$ maka usaha yang dilakukan oleh gaya berat sampai pada ketinggian 20 m adalah

- a. 400 joule
- b. 800 joule
- c. 1200 joule
- d. 1600 joule
- e. 2000 joule

25. Sebuah benda bermassa 2 kg jatuh bebas secara vertikal dari ketinggian 50 m dari atas permukaan tanah, energi potensial setelah benda bergerak selama 3 sekon adalah

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suitha Jambi

2. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suitha Jambi



- a. 350 J
- b. 400 J
- c. 450 J
- d. 500 J
- e. 520 J

26. Buah kelapa dengan massa 2 kg berada pada tangkainya setinggi 5 m di atas tanah sedangkan buah nangka berada pada 4 meter di atas tanah bermassa 3 kg. tentukan perbandingan energi potensial yang dimiliki keduanya...

- a. 5 :6
- b. 5:7
- c. 6:6
- d. 6:4
- e. 8:10

27. Sebuah kelereng dengan massa 10 gram jatuh dari ketinggian 3 m lalu tembus ke pasir sedalam 3 cm sebelum berhenti. besar gaya yang dimiliki pasir saat berinteraksi dengan kelereng adalah....

- a. 5 N
- b. 6 N
- c. 7 N
- d. 9 N
- e. 10 N

28. Seseorang bermassa 50 kg menaiki tangga setinggi 8 m selama 2 menit. Jika percepatan gravitasi 10 m/s^2 , maka daya yang dihasilkan adalah

- a. 21,5 j/s
- b. 29,0 j/s
- c. 30,3 j/s
- d. 33,3 j/s
- e. 35,0 j/s

29. Sebuah balok bermassa 4 kg bergerak dengan kecepatan awal 10 m/s di atas lamntai yang kasar. Karna lantai yang kasar tersebut kecepatan balok turun menjadi 5 m/s setelah menempuh jarak tertentu. Berapa perubahan energi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambai



pada balok tersebut

- a. Turun 150 joule
- b. Naik 150 joule
- c. Turun 100 joule
- d. Naik 100 joule
- e. 200 joule

30. Bola basket bermassa 0,5 Kg di jatuhkan dari ketinggian 20 m. jika percepatan gravitasi 10 m/s^2 , energi potensial yang dihasilkan adalah

- a. 70 joule
- b. 80 joule
- c. 90 joule
- d. 100 joule
- e. 150 joule

31. Sebuah benda dengan massa 0,5 kg jatuh dari ketinggian 4 m ketanah , jika $g = 10 \text{ m/s}^2$. Energi potensial ketika benda melayang jatuh adalah ...

- a. 10 joule
- b. 20 joule
- c. 30 joule
- d. 40 joule
- e. 50 joule

32. Aldi menembakan peluru bermassa 0,1 kg vertical ke atas dari permukaan tanah dengan kecepatan awal 60 m/s. besar energi potensial peluru saat kecepatannya mrenjadi 40 m/s adalah

- a. 40 J
- b. 50 J
- c. 60 J
- d. 80 J
- e. 100 J

33. Buah mangga memiliki massa 0,2 kg menggelayut pada tangkai pohon dengan tinggi 10 m dari permukaan tanah, energi potensial yang dimiliki adalah ...

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

- a. 12 joule
- b. 20 joule
- c. 24 joule
- d. 25 joule
- e. 29 joule

34. Sebuah sepeda dengan massa 40 Kg bergerak dengan mengeluarkan energi kinetik sebesar 720 joule. Kecepatan yang dimiliki sepeda tersebut adalah

- a. 3 m/s
- b. 4 m/s
- c. 5 m/s
- d. 6 m/s
- e. 7 m/s

35. Laju usaha yang dilakukan atau besarnya usaha persatuan waktu adalah

- a. Energi
- b. Usaha
- c. Gaya
- d. Daya
- e. Perpindahan

36. Dua mobil yang memiliki berat yang sama melewati jalanan yang menanjak , mobil pertama membutuhkan waktu 7 detik dan mobil kedua membutuhkan waktu 9 detik, pernyataan yang benar mengenai kedua mobil tersebut adalah

- a. Kedua mobil memiliki daya yang sama
- b. Kedua mobil tidak menghasilkan daya
- c. Mobil pertama dan kedua memiliki daya yang berbeda
- d. Mobil pertama memiliki daya lebih kecil dari pada mobil kedua
- e. Mobil pertama memiliki daya lebih besar dari pada mobil kedua

37. Sebuah traktor digunakan untuk mengangkat benda seberat $1,2 \times 10^4$ N dengan tinggi 9 m dalam waktu 12 s. daya dari traktor tersebut adalah ...

- a. 4×10^3 W

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

- b. $5 \times 10^3 \text{ W}$
- c. $7,2 \times 10^3 \text{ W}$
- d. $8 \times 10^3 \text{ W}$
- e. $9 \times 10^3 \text{ W}$

38. Sebuah gaya sebesar 300 N bekerja terhadap sebuah benda sehingga berpindah sejauh 5 m dalam waktu 3 detik. Daya yang dihasilkan gaya tersebut adalah

- a. 100 watt
- b. 180 watt
- c. 270 watt
- d. 400 watt
- e. 500 watt

39. Energi tidak dapat dibuat dan tidak dapat dimusnahkan, melainkan hanya dapat di ubah dari satu bentuk ke bentuk yang lain, merupakan bunyi hukum

- a. Hukum Ohm
- b. Hukum Newton
- c. Hukum Pascal
- d. Hukum Hooke
- e. Hukum Kekekalan Energi

40. Apabila yang berlaku pada suatu sistem adalah hukum kekekalan energi mekanik, maka ...

- a. Jumlah potensial energi bertambah
- b. Jumlah potensial energi berkurang
- c. Jumlah energi kinetik dan energi potensial suatu sistem tetap
- d. Jumlah energi kinetik dan energi potensial suatu sistem bertambah
- e. Jumlah energi kinetik dan energi potensial suatu sistem berkurang

KUNCI JAWABAN

D

21 C



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suntho Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suntho Jambi

- | | |
|----|---|
| 22 | C |
| 23 | B |
| 24 | D |
| 25 | B |
| 26 | A |
| 27 | E |
| 28 | D |
| 29 | A |
| 30 | D |
| 31 | B |
| 32 | E |
| 33 | B |
| 34 | D |
| 35 | D |
| 36 | E |
| 37 | E |
| 38 | E |
| 39 | E |
| 40 | C |

Lampiran 16. Uji Normalitas Sampel

UJI NORMALITAS SAMPEL

A. Uji Normalitas *Pre-Test* Kelas X Mipa 4

1. Sebaran Data

40	63	73	40	60	23	40	75	73	70
70	5	30	60	60	48	60	20	50	50
68	18	55	45	35	60	63	40	33	58
50	50	50							

2. Mencari skor tertinggi dan terendah

$$\text{Skor tertinggi (H)} = 75$$

$$\text{Skor terendah (L)} = 5$$

3. Menentukan nilai rentang (R)

$$R = (H - L) + 1$$

$$R = (75 - 5) + 1$$

$$R = 71$$

4. Menentukan jumlah kelas

$$K = 1 + 3,3 \log n$$

$$K = 1 + 3,3 \log (33)$$

$$K = 6,01 = 6 \text{ (pembulatan)}$$

5. Mencari nilai panjang kelas (i)

$$i = \frac{R}{K} = \frac{71}{6} = 11,83 = 12 \text{ (pembulatan)}$$

6. Membuat tabel distribusi frekuensi

Tabel Distribusi frekuensi nilai pretest kelas X MIPA 4

No	Interval	X	F	F _x	x ²	f(x) ²
1.	5 – 16	10,5	1	10,5	110,25	110,25
2.	17 – 28	22,5	3	67,5	506,25	1518,75
3.	29 – 40	34,5	7	241,5	1190,25	8331,75
4.	41 – 52	46,5	7	325,5	2162,65	15.135,75
5.	53 – 64	58,5	9	526,5	3422,25	30.800,25
6.	65 – 76	70,5	6	423	4970,25	29.821,5
			33	1594,5		85.718,25



7. Menentukan nilai rata-rata

$$\bar{x} = \frac{\sum fx}{\sum n} = \frac{1594,5}{33} = 48,31$$

8. Menentukan simpangan baku (standar deviasi)

$$SD = \sqrt{\frac{n\sum fx^2 - (\sum fx)^2}{n(n-1)}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{33(85.718,25) - (1594,5)^2}{33(33-1)}}$$

$$SD = \sqrt{271,09}$$

$$SD = 16,46$$

9. Membuat daftar frekuensi yang diharapkan dengan cara :

- Menentukan batas kelas yaitu angka skor kiri kelas interval pertama dikurangi 0,5 dan kemudian angka skor kanan kelas interval ditambah 0,5 sehingga diperoleh nilai : 4,5 ; 16,5 ; 28,5 ; 40,5 ; 52,5 ; 64,5 ; 76,5
- Mencari nilai Z skor untuk batas kelas interval dengan rumus :

$$Z = \frac{\text{Batas skor} - \bar{x}}{SD}$$

$$Z_1 = \frac{4,5-48,31}{16,46} = - 2,66$$

$$Z_2 = \frac{16,5-48,31}{16,46} = - 1,93$$

$$Z_3 = \frac{28,5-48,31}{16,46} = - 1,20$$

$$Z_4 = \frac{40,5-48,31}{16,46} = - 0,47$$

$$Z_5 = \frac{52,5-48,31}{16,46} = 0,25$$

$$Z_6 = \frac{64,5-48,31}{16,46} = 0,98$$

$$Z_7 = \frac{76,5-48,31}{17,46} = 1,71$$

- Mencari luas 0-Z dari tabel kurva normal dari 0-Z dengan menggunakan angka-angka untuk batas kelas sehingga diperoleh : 0,4961 ; 0,4732 ; 0,3849 ; 0,1808 ; 0,0987 ; 0,3365 ; 0,4564

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi

2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

- d. Mencari luas kelas interval dengan cara mengurangkan angka-angka 0-Z yaitu baris pertama dikurangi baris kedua dan seterusnya kecuali angka yang berbeda pada baris paling tengah ditambahkan dengan angka pada baris berikutnya.

$$0,4961 - 0,4732 = 0,0229$$

$$0,4732 - 0,3849 = 0,0883$$

$$0,3849 - 0,1808 = 0,2041$$

$$0,1808 - 0,0987 = 0,0821$$

$$0,0987 - 0,3365 = -0,2378$$

$$0,3365 - 0,4564 = -0,1199$$

- e. Mencari frekuensi yang diharapkan (f_e) dengan cara mengalikan luas tiap interval dengan jumlah responden ($n=31$) sehingga diperoleh :

$$0,0229 \times 33 = 0,7557$$

$$0,0883 \times 33 = 2,9139$$

$$0,2041 \times 33 = 6,7353$$

$$0,0821 \times 33 = 2,7093$$

$$-0,2378 \times 33 = -7,8474$$

$$-0,1199 \times 33 = -3,9567$$

Tabel Frekuensi yang diharapkan (f_e) dari hasil pengamatan (f_o) hasil data penelitian

No	Batas Kelas	Z	Luas Kelas 0-Z	Luas Tiap Kelas Interval	Fe	Fo
1.	4,5	-2,66	0,4961	0,0229	0,7557	1
2.	16,5	-1,93	0,4732	0,0883	2,9139	3
3.	28,5	-1,20	0,3894	0,2041	6,7353	7
4.	40,5	-0,47	0,1808	0,0821	2,7093	4
5.	52,5	0,25	0,0987	-0,2378	-7,8474	9
6.	64,5	0,98	0,3365	-0,1199	-3,9567	6
7.	76,5	1,71	0,4564			

10. Mencari chi kuadrat hitung (x^2)

$$x^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sultna Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sultna Jambi

$$x^2 = \frac{(1 - 0,7557)^2}{0,7557} + \frac{(3 - 2,9139)^2}{2,9139} + \frac{(7 - 6,7353)^2}{6,7353} + \frac{(4 - 2,7093)^2}{2,7093} \\ + \frac{(9 - 7,8474)^2}{7,8474} + \frac{(6 - 3,9567)^2}{3,9567}$$

$$x^2 = 0,0789 + 0,0025 + 0,0104 + 0,6148 + 0,1692 + 1,0551$$

$$x^2 = 1,9309$$

11. Membandingkan x^2_{hitung} dengan x^2_{tabel}

Pada taraf signifikasi 5% derajat kebebasan ($dk=k-1=6-1$), maka pada tabel $x^2 = 11,070$ dan pada taraf signifikasi 1% = 15,089

Jika $x^2_{hitung} \leq x^2_{tabel}$, maka data berdistribusi normal

Jika $x^2_{hitung} \geq x^2_{tabel}$, maka data berdistribusi tidak normal

Sehingga $x^2_{hitung} \leq x^2_{tabel}$

$1,9309 < 11,070$ (5%) = distribusi data normal

$1,9309 < 15,086$ (1%) = distribusi data normal

Berarti distribusi data variabel X adalah : **Normal**

B. Uji Normalitas *Post-Test* Kelas X Mipa 4

1. Sebaran Data

93	78	93	78	88	83	83	55	88	78
88	93	85	93	60	88	88	88	90	80
83	88	83	90	83	83	90	78	80	28
76	60	60							

2. Mencari skor tertinggi dan terendah

Skor tertinggi (H) = 93

Skor terendah (L) = 28

3. Menentukan nilai rentang (R)

$R = (H - L) + 1$

$R = (93 - 28) + 1$

$R = 66$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suntha Jambi
 2. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suntha Jambi

4. Menentukan jumlah kelas

$$K = 1 + 3,3 \log n$$

$$K = 1 + 3,3 \log (33)$$

$$K = 6,01 = 6 \text{ (pembulatan)}$$

5. Mencari nilai panjang kelas (i)

$$i = \frac{R}{K} = \frac{66}{6} = 11$$

6. Membuat tabel distribusi frekuensi

Tabel Distribusi frekuensi nilai posttest kelas X MIPA 4

No	Interval	F	X	fx	x ²	f(x) ²
1	28-38	1	34	34	1156	1156
2	39-49	0	45	0	2025	0
3	50-60	4	56	224	3136	12544
4	61-71	0	67	0	4489	0
5	72-82	7	78	546	6084	42588
6	83-93	21	89	1869	7921	166341
		33	369	2673	24811	222629

7. Menentukan nilai rata-rata

$$\bar{x} = \frac{\sum fx}{\sum n} = \frac{2673}{33} = 81$$

8. Menentukan simpangan baku (standar deviasi)

$$SD = \sqrt{\frac{n\sum fx^2 - (\sum fx)^2}{n(n-1)}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{33(222.629) - (2673)^2}{33(33-1)}}$$

$$SD = \sqrt{191,125}$$

$$SD = 13,82$$

9. Membuat daftar frekuensi yang diharapkan dengan cara :

- a. Menentukan batas kelas yaitu angka skor kiri kelas interval pertama dikurangi 0,5 dan kemudian angka skor kanan kelas interval ditambah 0,5 sehingga diperoleh nilai : 27,5 ; 38,5 ; 49,5 ; 60,5 ; 71,5 ; 82,5 ; 93,5



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sunthra Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sunthra Jambi

- b. Mencari nilai Z skor untuk batas kelas interval dengan rumus :

$$Z = \frac{\text{Batas skor} - \bar{x}}{SD}$$

$$Z_1 = \frac{28,5-81}{13,82} = -3,79$$

$$Z_2 = \frac{38,5-81}{13,82} = -3,07$$

$$Z_3 = \frac{49,5-81}{13,82} = -2,27$$

$$Z_4 = \frac{60,5-81}{13,82} = -1,48$$

$$Z_5 = \frac{71,5 - 81}{13,82} = -0,68$$

$$Z_6 = \frac{82,5-81}{13,82} = 0,10$$

$$Z_7 = \frac{93,5 - 81}{13,82} = 0,90$$

- c. Mencari luas 0-Z dari tabel kurva normal dari 0-Z dengan menggunakan angka-angka untuk batas kelas sehingga diperoleh : 0,4999 ; 0,4989 ; 0,4884 ; 0,4306 ; 0,2517 ; 0,0398 ; 0,3159

- d. Mencari luas kelas interval dengan cara mengurangkan angka-angka 0-Z yaitu baris pertama dikurangi baris kedua dan seterusnya kecuali angka yang berbeda pada baris paling tengah ditambahkan dengan angka pada baris berikutnya.

$$0,4999 - 0,4989 = 0,001$$

$$0,4989 - 0,4884 = 0,0105$$

$$0,4884 - 0,4306 = 0,0578$$

$$0,4306 + 0,2517 = 0,6823$$

$$0,2517 - 0,0398 = 0,2119$$

$$0,0398 - 0,3159 = -0,2761$$

- e. Mencari frekuensi yang diharapkan (fe) dengan cara mengalikan luas tiap interval dengan jumlah responden (n=31) sehingga diperoleh :

$$0,001 \times 33 = 0,033$$

$$0,0105 \times 33 = 0,3465$$

$$0,0578 \times 33 = 1,9074$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

$$0,6823 \times 33 = 22,5159$$

$$- 0,2119 \times 33 = 6,9927$$

$$- 0,2761 \times 33 = -9,1113$$

Tabel Frekuensi yang diharapkan (f_e) dari hasil pengamatan (f_o) hasil data penelitian

No	Batas Kelas	Z	Luas Kelas 0-Z	Luas Tiap Kelas Interval	Fe	Fo
1.	27,5	-3,79	0,4999	0,001	0,033	1
2.	38,5	3,07	0,4989	0,0105	0,3465	0
3.	49,5	-2,27	0,4884	0,0578	1,9074	4
4.	60,5	-1,48	0,4306	0,1789	22,5159	0
5.	71,5	-0,68	0,2517	- 0,2119	-6,9927	7
6.	82,5	0,10	0,0398	- 0,2761	-9,1113	21
7.	93,5	0,90	0,3159			

10. Mencari chi kuadrat hitung (x^2)

$$x^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

$$x^2 = \frac{(1 - 0,033)^2}{0,033} + \frac{(0 - 0,3465)^2}{0,3465} + \frac{(4 - 1,9074)^2}{1,9074} + \frac{(0 - 22,5159)^2}{22,5159} + \frac{(7 - 6,9927)^2}{6,9927} + \frac{(21 - 9,1113)^2}{-9,1113}$$

$$x^2 = 28,33 - 0,3465 + +2,295 - 22,5159 + 0,76 - 15,5127$$

$$x^2 = -6,9869$$

11. Membandingkan x^2_{hitung} dengan x^2_{tabel}

Pada taraf signifikasi 5% derajat kebebasan ($dk=k-1=6-1$), maka pada tabel $x^2 = 11,070$ dan pada taraf signifikasi 1% = 15,089

Jika $x^2_{hitung} \leq x^2_{tabel}$, maka data berdistribusi normal

Jika $x^2_{hitung} \geq x^2_{tabel}$, maka data berdistribusi tidak normal

Sehingga $x^2_{hitung} \leq x^2_{tabel}$

-6,9869 < 11,070 (5%) = distribusi data normal

-6,9869 < 15,086 (1%) = distribusi data normal

Berarti distribusi data variabel X adalah : **Normal**

Lampiran 17. Uji Homogenitas Sampel

UJI HOMOGENITAS SAMPEL

Uji homogenitas *Pretest-Posttest* Penguasaan Konsep fisika sebagai berikut ;

Standar Deviasi *Pretest* = 17,28

Standar Deviasi *Posttest* = 13,82

Tabel Homogenitas Penguasaan Konsep

Sampel	S	S ²	N
<i>Pretest</i>	16,46	270,9316	33
<i>Posttest</i>	13,82	190,9924	33

1. Menghitung varians terbesar dan terkecil

$$f_{hitung} = \frac{\text{varian terbesar}}{\text{varian terkecil}}$$

$$f_{hitung} = \frac{16,46}{13,82}$$

$$f_{hitung} = 1,19$$

2. Bandingkan nilai f_{hitung} dengan f_{tabel}

Dk pembilang = $k-1 = 3-1$ (untuk varian terbesar)

Dk penyebut = $n-1 = 33-1 = 32$ (untuk varian terkecil)

Taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, maka $f_{tabel} = 4,14$

3. Kedua variabel dikatakan homogen apabila pada taraf signifikansi dengan kriteria sebagai berikut :

$F_{hitung} \leq F_{tabel}$ = data berdistribusi homogen

$F_{hitung} \geq F_{tabel}$ = data berdistribusi tidak homogen

Maka,

$$F_{hitung} \leq F_{tabel}$$

$1,19 \leq 4,14$ pada taraf signifikas (5%/), data berdistribusi homogen.

Lampiran 18. Pengolahan Data Statistik

PENGOLAHAN DATA STATISTIK DESKRIPTIF *PRETEST-POSTTEST*

F. Skor penguasaan konsep fisika siswa sebelum menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*

Tabel 1. Skor penguasaan konsep fisika siswa sebelum perlakuan

No	Nama	Pretest
1	Adhel salsabila	40
2	Aldi pratama	63
3	Alfian Heru Anggito	73
4	Alfina yuliansyah	40
5	Alifa Balilah	60
6	Aufaa Alsyaqiq	23
7	Azzahrah Maorinsky	40
8	Ciska Nesya Sarsati	75
9	Dimas Ramadani	73
10	Echa Risty Sinaga	70
11	Farhan Dendy Surya Saputra	70
12	Felin Dwi Mariska	5
13	Fitri Okta Aprianti	30
14	Galvin Abhirama Al Frida	60
15	Hasbi Pangestu	60
16	Kezia Silviana Putri	48
17	M.Raditya Hasan	60
18	M. Repan Firmansyah	20
19	M. Adzin Maulana	50
20	Mulia Uswatun Hasanah	50
21	Mulyati	68
22	Nur Syamsiah Br Panggabean	18
23	Pinola Adinda	55
24	Raja Dasri Bintang Pramana	45
25	Suwaibatul Sa'diah	35
26	Syifa Khairunisa	60
27	Windi Regita Juniarti	63
28	Yolanda Anggraini	40
29	Zumaini Ayu Safitri	33
30	Maratun Nabilah	58
31	Diva Qholia Rosida	50

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

32	Muhammad Ziahzan	50
33	Athika Ramadhani	50
		$\Sigma=1635$

Berdasarkan data diatas diperoleh sajian analisis deskriptif sebagai berikut :

1. Mencari skor tertinggi dan terendah

$$\text{Skor tertinggi (H)} = 75$$

$$\text{Skor terendah (L)} = 5$$

2. Menentukan nilai rentang (R)

$$R = (H - L) + 1$$

$$R = (75 - 5) + 1$$

$$R = 71$$

3. Menentukan jumlah kelas

$$K = 1 + 3,3 \log n$$

$$K = 1 + 3,3 \log (33)$$

$$K = 6,01 = 6 \text{ (pembulatan)}$$

4. Mencari nilai panjang kelas (i)

$$i = \frac{R}{K} = \frac{71}{6} = 11,83 = 12 \text{ (pembulatan)}$$

5. Membuat tabel distribusi frekuensi

Tabel Distribusi frekuensi nilai pretest kelas X MIPA 4

No	Interval	X	F	F _x
1.	5 – 16	10,5	1	10,5
2.	17 – 28	22,5	3	67,5
3.	29 – 40	34,5	7	241,5
4.	41 – 52	46,5	7	325,5
5.	53 – 64	58,5	9	526,5
6.	65 – 76	70,5	6	423
			33	1594,5

6. Menentukan nilai rata-rata

$$\bar{x} = \frac{\sum fx}{\sum n} = \frac{1594,5}{33} = 48,31$$

7. Median (Me)

$$Me = tb + p \left(\frac{\frac{1}{2n} - F}{f} \right)$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

$$Me = 40,5 + 12 \left(\frac{\frac{1}{2} 33 - 11}{7} \right)$$

$$Me = 40,5 + 9,42$$

$$Me = 49,92$$

8. Modus (M_o)

$$M_o = tb + p \left(\frac{d_1}{d_1 + d_2} \right)$$

$$M_o = 52,5 + 12 \left(\frac{2}{2 + 3} \right)$$

$$M_o = 52,5 + 0,03$$

$$M_o = 52,53$$

9. Menentukan simpangan baku (standar deviasi)

No	Interval	X	F	F _x	x^2	$f(x)^2$
1.	5 – 16	10,5	1	10,5	110,25	110,25
2.	17 – 28	22,5	3	67,5	506,25	1518,75
3.	29 – 40	34,5	7	241,5	1190,25	8331,75
4.	41 – 52	46,5	7	325,5	2162,65	15.135,75
5.	53 – 64	58,5	9	526,5	3422,25	30.800,25
6.	65 – 76	70,5	6	423	4970,25	29.821,5
			33	1594,5	85.718,25	

$$SD = \sqrt{\frac{n \sum f x^2 - (\sum f x)^2}{n(n-1)}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{33(85.718,25) - (1594,5)^2}{33(33-1)}}$$

$$SD = \sqrt{271,09}$$

$$SD = 16,46$$

10. Persentase *Pretest*

IV (Indeks Variasi)

$$IV = \frac{\text{skor}}{10 \times \text{banyak siswa} - \text{banyak variabel}} \times 100\%$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

$$IV = \frac{1635}{10 \times 33 - 33} \times 100\%$$

$$IV = 15,01\%$$

11. Kategori nilai :

a) Mean_{hipotetik} ($M_{hipotetik}$)

- Menentukan skor minimum dan maksimum dari masing-masing item yang diterima, yaitu 40 item.

- Skor minimum = banyaknya item yang diterima $40 \times 0 = 0$

- Skor maksimum = banyaknya item yang diterima $40 \times 2,5 = 100$

- Skor maksimum – skor minimum

$$100 - 0 = 100$$

- Hasil pengurangan di bagi 2

$$100 : 2 = 50$$

- Untuk mencari $M_{hipotetik}$, didapatkn dengan cara menambah hasil dari pembagian tersebut dengan skor minimum

$$50 + 0 = 50 (M_{hipotetik})$$

b) Standar Deviasi_{hipotetik} ($SD_{hipotetik}$)

Untuk mencari $SD_{hipotetik}$ adalah dengan cara membagi $M_{Hipotetik}$ dengan 6

$$50 : 6 = 8,33 (SD_{hipotetik})$$

c) Perhitungan dalam menentukan nilai kriteria adalah sebagai berikut :-

- Kategori tinggi

$$= x > M_{hipotetik} + 1,5 SD_{hipotetik}$$

$$= x > 50 + (1,5 \times 8,33)$$

$$= x > 50 + (12,50)$$

$$= x > 62,5$$

- Kategori sedang

$$= (M_{hipotetik} - 1,5 SD_{hipotetik}) \leq x \leq (M_{hipotetik} + 1,5 SD_{hipotetik})$$

$$= 62,5 \leq x \leq 37,5$$

- Kategori rendah

$$=x < M_{\text{hipotetik}} - 1,5 SD_{\text{hipotetik}}$$

$$=x < 50 - (1,5 \times 8,33)$$

$$=x < 50 - (12,50)$$

$$=x < 37,5$$

Skor penguasaan konsep fisika siswa sesudah menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*

Tabel 1. Skor penguasaan konsep fisika siswa sesudah perlakuan

No	Nama	Posttest
1	Adhel salsabila	93
2	Aldi pratama	78
3	Alfian Heru Anggito	93
4	Alfina yuliansyah	78
5	Alifa Balilah	88
6	Aufaa Alsyaqiq	83
7	Azzahrah Maorinnsky	83
8	Ciska Nesyia Sarsati	55
9	Dimas Ramadani	88
10	Echa Risty Sinaga	78
11	Farhan Dendya Surya Saputra	88
12	Felin Dwi Mariska	93
13	Fitri Okta Aprianti	85
14	Galvin Abhirama Al Frida	93
15	Hasbi Pangestu	60
16	Kezia Silviana Putri	88
17	M.Raditya Hasan	88
18	M. Repan Firmansyah	88
19	M. Adzin Maulana	90
20	Mulia Uswatun Hasanah	80
21	Mulyati	83
22	Nur Syamsiah Br Panggabean	88
23	Pinola Adinda	83
24	Raja Dasri Bintang Pramana	90
25	Suwaibatul Sa'diah	83
26	Syifa Khairunisa	83
27	Windi Regita Juniarti	90

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi



28	Yolanda Anggraini	78
29	Zumaini Ayu Safitri	80
30	Maratun Nabilah	28
31	Diva Qholia Rosida	76
32	Muhammad Ziahzan	60
33	Athika Ramadhani	60
		$\Sigma=2652$

Berdasarkan data diatas diperoleh sajian analisis deskriptif sebagai berikut :

1. Mencari skor tertinggi dan terendah

$$\text{Skor tertinggi (H)} = 93$$

$$\text{Skor terendah (L)} = 28$$

2. Menentukan nilai rentang (R)

$$R = (H - L) + 1$$

$$R = (93 - 28) + 1$$

$$R = 66$$

3. Menentukan jumlah kelas

$$K = 1 + 3,3 \log n$$

$$K = 1 + 3,3 \log (33)$$

$$K = 6,01 = 6 \text{ (pembulatan)}$$

4. Mencari nilai panjang kelas (i)

$$i = \frac{R}{K} = \frac{66}{6} = 11$$

5. Membuat tabel distribusi frekuensi

Tabel Distribusi frekuensi nilai posttest kelas X MIPA 4

No	Interval	F	X	F _x
1	28-38	1	34	34
2	39-49	0	45	0
3	50-60	4	56	224
4	61-71	0	67	0
5	72-82	7	78	546
6	83-93	21	89	1869
		33	369	2673

6. Menentukan nilai rata-rata

$$\bar{x} = \frac{\sum fx}{\sum n} = \frac{2673}{33} = 81$$

7. Median (Me)

$$Me = tb + p \left(\frac{\frac{1}{2}n - F}{f} \right)$$

$$Me = 82,5 + 11 \left(\frac{\frac{1}{2}33 - 12}{21} \right)$$

$$Me = 82,5 + 2,35$$

$$Me = 84,85$$

8. Modus (Mo)

$$Mo = tb + p \left(\frac{d1}{d1 + d2} \right)$$

$$Mo = 82,5 + 11 \left(\frac{14}{14 + 21} \right)$$

$$Mo = 82,5 + 4,4$$

$$Mo = 86,9$$

9. Menentukan simpangan baku (standar deviasi)

No	Interval	F	X	fx	x ²	f(x) ²
1	28-38	1	34	34	1156	1156
2	39-49	0	45	0	2025	0
3	50-60	4	56	224	3136	12544
4	61-71	0	67	0	4489	0
5	72-82	7	78	546	6084	42588
6	83-93	21	89	1869	7921	166341
		33	369	2673	24811	222629

$$SD = \sqrt{\frac{n\sum fx^2 - (\sum fx)^2}{n(n-1)}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{33(222.629) - (2673)^2}{33(33-1)}}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:
1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

$$SD = \sqrt{191,125}$$

$$SD = 13,82$$

10. Persentase *Pretest*

IV (Indeks Variasi)

$$IV = \frac{\text{skor}}{10 \times \text{banyak siswa} \times \text{banyak variabel}} \times 100\%$$

$$IV = \frac{2652}{10 \times 33 \times 33} \times 100\%$$

$$IV = 24,32\%$$

11. Kategori nilai :

a) Mean_{hipotetik} (M_{hipotetik})

- Menentukan skor minimum dan maksimum dari masing-masing item yang diterima, yaitu 40 item.
 - Skor minimum = banyaknya item yang diterima $40 \times 0 = 0$
 - Skor maksimum = banyaknya item yang diterima $40 \times 2,5 = 100$
- Skor maksimum – skor minimum
 $100 - 0 = 100$
- Hasil pengurangan di bagi 2
 $100 : 2 = 50$
- Untuk mencari M_{hipotetik}, didapatkn dengan cara menambah hasil dari pembagian tersebut dengan skor minimum
 $50 + 0 = 50$ (M_{hipotetik})

b) Standar Deviasi_{hipotetik} (SD_{hipotetik})

Untuk mencari SD_{hipotetik} adalah dengan cara membagi M_{hipotetik} dengan 6

$$50 : 6 = 8,33$$
 (SD_{hipotetik})

c) Perhitungan dalam menentukan nilai kriteria adalah sebagai berikut :-

- Kategori tinggi
 $= X > M_{\text{hipotetik}} + 1,5 SD_{\text{hipotetik}}$

$$=x > 50 + (1,5 \times 8,33)$$

$$=x > 50 + (12,50)$$

$$=x > 62,5$$

- Kategori sedang

$$= (M_{\text{hipotetik}} - 1,5 SD_{\text{hipotetik}}) \leq x \leq (M_{\text{hipotetik}} + 1,5 SD_{\text{hipotetik}})$$

$$= 62,5 \leq x \leq 37,5$$

- Kategori rendah

$$=x < M_{\text{hipotetik}} - 1,5 SD_{\text{hipotetik}}$$

$$=x < 50 - (1,5 \times 8,33)$$

$$=x < 50 - (12,50)$$

$$=x < 37,5$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Lampiran 19. Uji N-Gain

Uji N-Gain

Uji N-Gain adalah sebuah uji yang mendeskripsikan secara umum peningkatan skor hasil pembelajaran antara sebelum dan sesudah diterapkannya model pembelajaran.

Kriteria uji n-gain :

$$g \leq 0,3 \quad = \text{rendah}$$

$$0,3 \leq g \leq 0,7 \quad = \text{sedang}$$

$$0,7 \leq g \leq 1,00 \quad = \text{tinggi}$$

N-Gain Penguasaan Konsep :

$$N - Gain = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}}$$

$$N - Gain = \frac{81 - 48,31}{100 - 48,31}$$

$$N - Gain = \frac{32,69}{51,69}$$

$$N - Gain = 0,632$$

Berdasarkan perhitungan uji n-gain diperoleh nilai sebesar 0,632. Jika dilihat berdasarkan tabel interpretasi yang dihasilkan, nilai n-gain berada pada kriteria sedang. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan model *Problem Based Learning* (PBL) memiliki pengaruh terhadap penguasaan konsep fisika siswa di SMA Negeri 1 Muaro Jambi.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suha Jambi

2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suha Jambi



Lampiran 20. Uji T-Test

UJI T-Test

Tabel Distribusi Frekuensi Variabel X (Posttest)

Interval	F	X	X'	Fx'	X' ²
28-38	1	34	-5	-5	25
39-49	0	45	-4	0	16
50-60	4	56	-3	-12	9
61-71	0	67	-2	0	4
72-82	7	78	-1	-7	1
83-93	21	89	0	0	0
N=33				$\sum fx' = -24$	$\sum x'^2 = 55$

- Menentukan rata-rata hitung (Mean)

$$Mx = M' + i\left(\frac{\sum fx'}{n}\right)$$

$$Mx = 89 + 11\left(\frac{-24}{33}\right)$$

$$Mx = 89 + 11\left(\frac{-24}{33}\right)$$

$$Mx = 89 - 7,99$$

$$Mx = 81,01$$

- Menentukan simpangan baku (Standar Deviasi)

$$SDx = i\sqrt{\frac{\sum fx'^2}{n} - \left(\frac{\sum fx'}{n}\right)^2}$$

$$SDx = 11\sqrt{\frac{55}{33} - \left(\frac{24}{33}\right)^2}$$

$$SDx = 11\sqrt{1,66 - \left(\frac{576}{1089}\right)}$$

$$SDx = 11\sqrt{1,66 - 0,53}$$

$$SDx = 11\sqrt{1,13}$$

$$SDx = 11,693$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi

2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

3. Menentukan standar error

$$SE_{MX} = \frac{SDx}{\sqrt{n-1}}$$

$$SE_{MX} = \frac{11,693}{\sqrt{33-1}}$$

$$SE_{MX} = \frac{11,693}{\sqrt{32}}$$

$$SE_{MX} = \frac{11,693}{5,65}$$

$$SE_{MX} = 2,06$$

Tabel Distribusi Frekuensi Variabel Y (Pretest)

Interval	X	F	X'	Fx'	X' ²
5 – 16	10,5	1	-4	-4	16
17 – 28	22,5	3	-3	-9	9
29 – 40	34,5	7	-2	-14	4
41 – 52	46,5	7	-1	-7	1
53 – 64	58,5	9	0	0	0
65 – 76	70,5	6	1	6	1
N=33				$\sum fx' = -28$	$\sum x'^2 = 31$

1. Menentukan rata-rata hitung (Mean)

$$My = M' + i \left(\frac{\sum fx'}{n} \right)$$

$$My = 58,5 + 12 \left(\frac{-28}{33} \right)$$

$$My = 58,5 + 12 \left(\frac{-28}{33} \right)$$

$$My = 58,5 - 8,63$$

$$My = 67,14$$

2. Menentukan simpangan baku (Standar Deviasi)

$$SDy = i \sqrt{\frac{\sum fx'^2}{n} - \left(\frac{\sum fx'}{n} \right)^2}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:
1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli;
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

$$SDy = 12 \sqrt{\frac{31}{33} - \left(\frac{28}{33}\right)^2}$$

$$SDy = 12 \sqrt{0,94 - \left(\frac{784}{1089}\right)}$$

$$SDy = 12 \sqrt{0,94 - 0,72}$$

$$SDy = 12 \sqrt{0,22}$$

$$SDy = 5,62$$

3. Menentukan standar error

$$SE_{My} = \frac{SDy}{\sqrt{n-1}}$$

$$SE_{My} = \frac{5,62}{\sqrt{33-1}}$$

$$SE_{My} = \frac{5,62}{\sqrt{32}}$$

$$SE_{My} = \frac{5,62}{5,65}$$

$$SE_{My} = 0,99$$

4. Mencari standar error perbedaan nilai *posttest* dan *pretest* penguasaan konsep fisika siswa

$$SE_{MX-MY} = \sqrt{SE_{MX}^2 + SE_{MY}^2}$$

$$SE_{MX-MY} = \sqrt{2,06^2 + 0,99^2}$$

$$SE_{MX-MY} = \sqrt{4,24 + 0,98}$$

$$SE_{MX-MY} = 2,28$$

5. Mencari *t_o*

$$t_o = \frac{M_X - M_Y}{SE_{MX-MY}}$$

$$t_o = \frac{81,01 - 67,14}{2,28}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suttha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suttha Jambi



$$t_o = 6,08$$

6. Memberikan interpretasi terhadap “t”

$$\begin{aligned} df \text{ atau } db &= (33+33-2) \\ &= 64 \end{aligned}$$

Konsultasi table “t”, t_{tabel} sebagai berikut :

Pada taraf signifikasi 5% $t_{tabel} = 2,02$

Pada taraf signifikasi 1% $t_{tabel} = 2,702$

Adaun kriteria pengajuan uji hipotesis sebagai berikut:

$t_{hitung} \leq t_{tabel}$, maka H_o diterima dan H_o ditolak

$t_{hitung} \geq t_{tabel}$, maka H_o ditolak dan H_a diterima

Berdasarkan perhitungan hipotesis dengan uji t, maka diperoleh pada taraf signifikasi 5% yaitu $t_{hitung} \geq t_{tabel} = 6,08 \geq 2,02$ dan pada taraf signifikasi 1% $t_{hitung} \geq t_{tabel} = 6,08 \geq 2,702$, sehingga H_a diterima. Dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikasi antara setelah digunakannya model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap penguasaan konsep fisika siswa.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sulthan Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sulthan Jambi

Lampiran 21. Uji F

UJI F

Tabel Nilai Pretest dan Posttest penguasaan konsep fisika siswa

No	X ₁	X ₂	X ₁ ²	X ₂ ²
1	40	93	1600	8649
2	63	78	3969	6084
3	73	93	5329	8649
4	40	78	1600	6084
5	60	88	3600	7744
6	23	83	529	6889
7	40	83	1600	6889
8	75	55	5625	3025
9	73	88	5329	7744
10	70	78	4900	6084
11	70	88	4900	7744
12	5	93	25	8649
13	30	85	900	7225
14	60	93	3600	8649
15	60	60	3600	3600
16	48	88	2304	7744
17	60	88	3600	7744
18	20	88	400	7744
19	50	90	2500	8100
20	50	80	2500	6400
21	68	83	4624	6889
22	18	88	324	7744
23	55	83	3025	6889
24	45	90	2025	8100
25	35	83	1225	6889
26	60	83	3600	6889

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi

2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sultha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sultha Jambi

27	63	90	3969	8100
28	40	78	1600	6084
29	33	80	1089	6400
30	58	28	3364	784
31	50	76	2500	5776
32	50	60	2500	3600
33	50	60	2500	3600
N =33	1635	2652	90755	219184

1. Menentukan banyak perlakuan (k)

Banyaknya perlakuan = 2

$$k = 2$$

2. Hitung banyak data

Banyak data (n)

$$n_1 = 33$$

$$n_2 = 33$$

banyak data gabungan

$$n_g = n_1 + n_2$$

$$= 33 + 33$$

$$= 66$$

3. Hitung jumlah data

$$X_1 = 1635$$

$$X_2 = 2652$$

Jumlah data gabungan

$$X_g = X_1 + X_2$$

$$= 1635 + 2652$$

$$= 4287$$

4. Hitung jumlah kuadrat perlakuan (SST_r)

$$SST_r = \sum_{i=1}^k \frac{x_1^2}{n_i} - \frac{x_2^2}{n}$$

$$SST_r = \left(\frac{1635^2}{33} + \frac{2652^2}{33} \right) - \frac{4287^2}{66}$$

$$SST_r = 81.006,8 + 213.124,36 - 278.460,13$$

$$SST_r = 15.671,04$$

5. Hitung jumlah kuadrat data gabungan

$$\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}^2 = \sum x_1^2 + \sum x_2^2$$

$$\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}^2 = 90755 + 219184$$

$$= 309.939$$

6. Hitung jumlah kuadrat total (SST)

$$SST = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}^2 - \frac{x^2}{n}$$

$$SST = 309.939 - \frac{4287^2}{66}$$

$$SST = 31.478,86$$

7. Hitung jumlah kuadrat error (SSE)

$$SSE = SST - SSTr$$

$$SSE = 31.478,86 - 15.671,04$$

$$SSE = 15.807,82$$

8. Hitung derajat bebas (df)

$$df \text{ treatment} = k - 1 = 2 - 1 = 1$$

$$df \text{ error} = n - k = 33 - 2 = 31$$

9. Hitung rata-rata kuadrat perlakuan (MSTr) dan rata kuadrat error (MSE)

$$MSTr = \frac{SSTr}{k - 1} = \frac{15.671,04}{2 - 1} = 15.671,04$$

$$MSE = \frac{SSE}{n - k} = \frac{15.807,82}{33 - 2} = 509,929$$

10. Mencari F_{hitung}

$$F_{hitung} = \frac{MSTr}{MSE} = \frac{15.671,04}{509,929} = 30,73$$

Sumber Variasi	Sum of Squares (SS)	Degree of Freedom (df)	Mean Squares (MS)	F_{hit}
Perlakuan (Tr)	15.671,04	1	15.671,04	30,73
Error	15.807,82	31	509,929	
Total	31.478,86	33		

Kaidah keputusan jika,

$F_{hitung} \leq F_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak

$F_{hitung} \geq F_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima

$30,73 \geq 4,15$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima

Berdasarkan hasil diatas, dapat disimpulkan nilai $F_{hitung} = 30,73$ dan $F_{tabel} = 4,16$ pada taraf signifikansi 5%, sehingga $F_{hitung} \geq F_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_a

diterima yang berarti bahwa terdapat pengaruh penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap penguasaan konsep fisika siswa.

Tabel Skor Observasi Aktivitas Belajar Siswa

No	X ₁	X ₂	X ₃	X ₁ ²	X ₂ ²	X ₃ ²
1	12	14	19	144	196	361
2	12	16	18	144	256	324
3	9	14	15	81	196	225
4	15	17	18	225	289	324
5	12	16	16	144	256	256
6	11	15	17	121	225	289
7	14	17	15	196	289	225
8	12	15	16	144	225	256
9	13	15	17	169	225	289
10	15	15	18	225	225	324
11	9	9	13	81	81	169
12	12	14	17	144	196	289
13	16	14	19	256	196	361
14	13	19	19	169	361	361
15	15	18	18	225	324	324
16	7	11	16	49	121	256
17	12	15	16	144	225	256
18	9	12	16	81	144	256
19	11	6	15	121	36	225
20	14	13	16	196	169	256
21	15	16	17	225	256	289
22	13	11	16	169	121	256
23	12	13	16	144	169	256
24	12	12	14	144	144	196
25	14	15	16	196	225	256
26	15	16	18	225	256	324

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sunan Jember

2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sunan Jember

27	11	16	18	121	256	324
28	14	17	17	196	289	289
29	9	16	18	81	256	324
30	14	15	17	196	225	289
31	12	16	18	144	256	324
32	9	15	18	81	225	324
33	15	16	18	225	256	324
Σ	408	479	555	5206	7169	9401

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suqam Negeri Sultana Thaha Saifuddin Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suqam Negeri Sultana Thaha Saifuddin Jambi

1. Menentukan banyak perlakuan (k)

Banyaknya perlakuan = 3

$$k = 3$$

2. Hitung banyak data

Banyak data (n)

$$n_1 = 33$$

$$n_2 = 33$$

$$n_3 = 33$$

banyak data gabungan

$$n_g = n_1 + n_2 + n_3$$

$$= 33 + 33 + 33$$

$$= 99$$

3. Hitung jumlah data

$$X_1 = 408$$

$$X_2 = 479$$

$$X_3 = 555$$

Jumlah data gabungan

$$X_g = X_1 + X_2 + X_3$$

$$= 408 + 479 + 555$$

$$= 1442$$

4. Hitung jumlah kuadrat perlakuan (SST_r)



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suntha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suntha Jambi

$$SSTr = \sum_{i=1}^k \frac{x_1^2}{n_i} - \frac{x_2^2}{n}$$

$$SSTr = \left(\frac{408^2}{33} + \frac{479^2}{33} + \frac{555^2}{33} \right) - \frac{1442^2}{99}$$

$$SSTr = 5044,36 + 6952,75 + 9334,04 - 21003,67$$

$$SSTr = 327,53$$

5. Hitung jumlah kuadrat data gabungan

$$\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}^2 = \sum x_1^2 + x_2^2 + x_3^2$$

$$\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}^2 = 5205 + 7169 + 9401$$

$$\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}^2 = 21775$$

6. Hitung jumlah kuadrat total (SST)

$$SST = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}^2 - \frac{x^2}{n}$$

$$SST = 21775 - \frac{1442^2}{99}$$

$$SST = 771,33$$

7. Hitung jumlah kuadrat error (SSE)

$$SSE = SST - SSTr$$

$$SSE = 771,33 - 327,53$$

$$SSE = 443,8$$

8. Hitung derajat bebas (df)

$$\text{df treatment} = k - 1 = 3 - 1 = 2$$

$$\text{df error} = n - k = 33 - 3 = 30$$

9. Hitung rata-rata kuadrat perlakuan (MSTr) dan rata kuadrat error (MSE)

$$MSTr = \frac{SSTr}{k - 1} = \frac{327,53}{3 - 1} = 163,765$$

$$MSE = \frac{SSE}{n - k} = \frac{443,8}{33 - 3} = 17,79$$

10. Mencari F_{hitung}

$$F_{hitung} = \frac{MSTr}{MSE} = \frac{163,765}{17,79} = 11,07$$

Sumber Variasi	<i>Sum of Squares (SS)</i>	<i>Degree of Freedom (df)</i>	<i>Mean Squares (MS)</i>	F_{hit}
Perlakuan (Tr)	327,53	2	163,765	11,07
Error	443,8	30	17,79	
Total	771,33	33		

Kaidah keputusan jika,

$F_{hitung} \leq F_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak

$F_{hitung} \geq F_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima

$30,73 \geq 4,15$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima

Berdasarkan hasil diatas, dapat disimpulkan nilai $F_{hitung} = 11,07$ dan $F_{tabel} = 3,32$ pada taraf signifikasi 5%, sehingga $F_{hitung} \geq F_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima yang berarti bahwa terdapat pengaruh penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap aktivitas belajar siswa.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suntho Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suntho Jambi

Lampiran 22. Analisis Aktivitas Siswa

ANALISIS TINGKAT AKTIVITAS SISWA

Langkah-langkah analisis tingkat aktivitas siswa :

1. Mencari skor maksimum = 100%
2. Mencari skor minimum = 25 %
3. Menentukan range = $100\% - 25\% = 75\%$
4. Menentukan banyak interval = 4
5. Mencari lebar interval = 18,75%
6. Deskripsi kualitatif untuk setiap interval

Interval persentase	Kriteria
$81,25\% \leq N \leq 100\%$	Sangat Aktif
$62,50\% \leq N < 81,25\%$	Aktif
$43,75\% \leq N < 62,50\%$	Cukup Aktif
$25,00\% \leq N < 43,75\%$	Tidak Aktif

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

TABEL AKTIVITAS SISWA

NO	NAMA	Observasi 1		Observasi 2		Observasi 3		Rata-rata	
		Nilai (%)	Kriteria	Nilai (&)	Kriteria	Nilai (%)	Kriteria	Nilai (%)	Kriteria
1	AS	57,14	Cukup aktif	66,66	aktif	90,47	Sangat aktif	71,42	Aktif
2	AP	57,14	Cukup aktif	76,16	Aktif	85,71	Sangat aktif	73,01	Aktif
3	AHA	42,85	Tidak aktif	66,66	Aktif	71,42	Aktif	60,31	Cukup aktif
4	AY	71,42	aktif	80,95	aktif	85,71	Sangat aktif	79,36	Aktif
5	AB	57,42	Cukup aktif	76,19	Aktif	76,19	Aktif	69,84	Aktif
6	AR	52,14	Cukup aktif	71,42	Aktif	80,95	Aktif	68,25	Aktif
7	AA	66,66	aktif	80,95	aktif	71,42	Aktif	73,01	Aktif
8	AM	57,17	Cukup aktif	71,42	Aktif	76,19	Aktif	68,25	Aktif
9	CNS	61,90	Cukup aktif	71,42	Aktif	80,95	Aktif	71,42	Aktif
10	DR	71,42	Aktif	71,42	Aktif	85,71	Sangat aktif	76,18	Aktif
11	ERS	42,85	Tidak aktif	42,85	Tidak aktif	61,90	Cukup aktif	49,2	Cukup aktif
12	FDSS	57,14	Cukup aktif	66,66	Aktif	80,95	Aktif	68,25	Aktif
13	FDM	76,19	Aktif	66,66	Aktif	90,47	Sangat aktif	77,77	Aktif
14	FOA	61,90	Cukup aktif	90,47	Sangat aktif	90,47	Sangat aktif	80,94	Aktif
15	GAAF	71,42	Aktif	85,71	Sangat aktif	85,71	Sangat aktif	80,94	Aktif
16	HP	33,33	Tidak aktif	52,38	Cukup aktif	76,19	Aktif	53,96	Aktif
17	KSP	57,14	Cukup aktif	71,42	Aktif	76,19	Aktif	68,25	Aktif
18	MRH	42,85	Tidak aktif	57,14	Cukup aktif	76,19	Aktif	68,25	Aktif
19	MRF	52,38	Cukup aktif	28,57	Tidak aktif	71,42	Aktif	50,79	Aktif
20	MAM	66,66	Aktif	61,90	Cukup aktif	76,19	Aktif	68,25	Aktif

21	MUH	71,42	Aktif	76,19	Aktif	80,95	Aktif	76,18	Aktif
22	M	76,19	Aktif	66,66	Aktif	90,47	Aktif	77,77	Aktif
23	NSBP	57,14	Cukup aktif	61,90	Cukup aktif	76,19	Aktif	65,07	Aktif
24	PA	57,14	Cukup aktif	57,14	Cukup aktif	66,66	Aktif	60,31	Cukup aktif
25	RDBP	66,66	Aktif	71,42	Aktif	76,19	Aktif	71,42	Aktif
26	SS	71,42	Aktif	76,19	Aktif	85,71	Sangat aktif	77,77	Aktif
27	SK	52,38	Cukup aktif	76,19	Aktif	85,71	Sangat aktif	71,42	Aktif
28	WRJ	66,66	Aktif	80,95	aktif	80,95	Aktif	76,18	Aktif
29	YA	42,85	Tidak aktif	76,19	Aktif	85,71	Sangat aktif	68,25	Aktif
30	ZAS	66,66	Aktif	71,42	Aktif	80,95	Aktif	73,01	Aktif
31	MN	57,14	Cukup aktif	76,49	Aktif	85,71	Sangat aktif	73,01	Aktif
32	DQR	42,85	Tidak aktif	71,42	Aktif	85,71	Sangat aktif	66,66	Aktif
33	MZ	71,42	Aktif	76,19	Aktif	85,71	Sangat aktif	77,77	Aktif

Lampiran 23. Dokumentasi Penelitian

DOKUMENTASI PENELITIAN

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Saifuddin Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Saifuddin Jambi





@Hok cipa

slar

na Saifuddin Jambi



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:
1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Surtha Jambi
 2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Surtha Jambi



@Hok cip

nic

Saifuddin Jambi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suha Jambi

Lampiran 24. Kartu Bimbingan Skripsi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sultha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sultha Jambi













KEMENTERIAN AGAMA
UIN SULTHAN THAHA SAIFUDDIN JAMBI
FAKULTAS TARBIVIAH DAN KEGURUAN

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Kode Dokumen	Kode Formulir	Berlaku tgl	No. Resi	Tgl.Revisi	Halaman
				-	

Nama : Sifa Nela Septia
 NIM : 206180044
 Pembimbing I : Dr. Sukarno, M. Pd. I
 Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Aktivitas Belajar dan Penguasaan Konsep Fisika Siswa di SMA Negeri 1 Muaro Jambi
 Jurusan/Program Studi : Tadris Fisika

No	Tanggal	Materi Bimbingan	Tanda Tangan Pembimbing
1	25 Okt 2021	Penyerahan Surat Penunjukkan Pembimbing	
2	22 Des 2021	Bimbingan Proposal BAB I, II, dan III	
3	07 Jan 2022	ACC Seminar Proposal	
4	19 Jan 2022	Seminar Proposal	
5	26 Feb 2022	Perbaikan proposal hasil seminar	
6	04 Mar 2022	ACC riset	
7	31 Mar 2022	Bimbingan instrumen tes	
8	29 Juni 2022	Bimbingan Skripsi BAB I-V	
9	04 Juli 2022	Acc Munaqosah	
10	04 Juli 2022	Nota Dinas	

Jambi, Agustus 2022
 Dosen Pembimbing I



Dr. Sukarno, M. Pd. I
 NIP. 197904052005011014

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:
1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sultha Jambi
 2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sultha Jambi













KEMENTERIAN AGAMA
UIN SULTHAN THAHA SAIFUDDIN JAMBI
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN

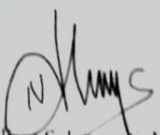
KARTU BIMBINGAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Kode Dokumen	Kode Formulir	Berlaku tgl	No. Resi	Tgl.Revisi	Halaman
				-	

Nama : Sifa Nela Septia
 NIM : 206180044
 Pembimbing II : Nissa Sukmawati, M. Si
 Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Aktivitas Belajar dan Penguasaan Konsep Fisika Siswa di SMA Negeri 1 Muaro Jambi
 Jurusan/Program Studi : Tadris Fisika

No	Tanggal	Materi Bimbingan	Tanda Tangan Pembimbing
1	25 Okt 2021	Penyerahan Surat Penunjukkan Pembimbing	
2	29 Nov 2021	Bimbingan Proposal BAB I, II, dan III	
3	06 Jan 2022	ACC Seminar Proposal	
4	19 Jan 2022	Seminar Proposal	
5	26 Feb 2022	Perbaikan proposal hasil seminar	
6	02 Mar 2022	ACC riset	
7	21 Mar 2022	Bimbingan instrumen tes	
8	20 Juni 2022	Bimbingan Skripsi BAB 1-5	
9	01 Juli 2022	Acc Munaqosah	
10	01 Juli 2022	Nota Dinas	

Jambi, Agustus 2022
 Dosen Pembimbing II


 Nissa Sukmawati, M. Si
 NIP. 199003092018012001



Lampiran 25 Daftar Riwayat Hidup

DAFTAR RIWAYAT HIDUP (*CURICULUM VITAE*)

Data Pribadi

Nama : Sifa Nela Septia
 Jenis Kelamin : Perempuan
 Tempat/Tanggal Lahir : Pariaman, 06 September 1999
 Alamat Asal : Jln. Pattimura. Perum. Kembar Lestari Blok X 04 RT. 45
 Alamat E-mail : sifaseptia99@gmail.com

Pendidikan Formal

1. Sekolah Dasar Negeri 219 Kota Jambi, Lulus Tahun 2011
2. Sekolah Menengah Pertama Negeri 22 Kota Jambi, Lulus Tahun 2014
3. Sekolah Menengah Atas Negeri 10 Kota Jambi, Lulus Tahun 2017

Pengalaman Organisasi

1. Anggota Paskibra SMAN 10 Kota Jambi (2014-2015)
2. Anggota Departemen Pendidikan dan Keilmuan Himpunan Mahasiswa Prodi (HMP) Tadris Fisika UIN STS Jambi (2018-2019)
3. Anggota Departemen Pendidikan dan Keilmuan Himpunan Mahasiswa Prodi (HMP) Tadris Fisika UIN STS Jambi (2019-2020)
4. Ketua Departemen Pendidikan dan Keilmuan Himpunan Mahasiswa Prodi (HMP) Tadris Fisika UIN STS Jambi (2020-2021)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suftaha Jambi

2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suftaha Jambi