

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Menurut Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, pendidikan adalah usaha sadar dan terencana dalam mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran. Pendidikan memiliki tujuan agar siswa mampu secara aktif mengembangkan potensi yang ada pada dirinya untuk memiliki spritual, pengendalian diri, kepribadian, akhlak mulia dan keterampilan yang dibutuhkan oleh dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Pendidikan merupakan kebutuhan siswa. Pendidikan selalu mengalami perubahan, perkembangan, dan perbaikan sesuai dengan perkembangan di segala bidang kehidupan meliputi berbagai komponen yang terlibat didalamnya baik itu pelaksanaan pendidikan di lapangan (kompetensi guru dan kualitas tenaga pendidik), mutu pendidikan, perangkat kurikulum, sarana dan prasarana pendidikan dan mutu manajemen pendidikan termasuk perubahan dalam metode dan strategi pembelajaran yang lebih inovatif.

Fisika adalah cabang ilmu pengetahuan alam (IPA) yang mempelajari gejala alam yang tidak hidup atau materi dalam lingkungan hidup ruang dan waktu, serta semua interaksi yang menyertai. Fisika sering disebut sebagai ilmu paling mendasar karena setiap ilmu lainnya mempelajari jenis sistem materi tertentu yang mematuhi hukum fisika. Fisika juga berkaitan erat dengan matematika. Teori fisika banyak dinyatakan dalam notasi matematis. Matematika yang digunakan dalam ilmu fisika biasanya lebih rumit daripada matematika yang digunakan dalam bidang sains lainnya. Mata pelajaran

fisika ini selalu memberi masalah yang menuntut siswa untuk berpikir kritis dan sistematis dalam menyelesaikannya. Giancoli (2001) mengemukakan bahwa fisika adalah suatu ilmu yang menuntut siswa atau peserta didik untuk dapat menguraikan dan menganalisa struktur maupun peristiwa alam yang disertai dengan percobaan dan pengukuran serta penyajian yang matematis. Sejauh ini siswa menganggap fisika sebagai salah satu pelajaran yang rumit. Bahkan, sampai saat ini fisika masih saja dianggap sebagai suatu bidang studi yang menakutkan bagi banyak siswa sehingga dalam proses pembelajaran, kemampuan berpikir siswa masih berkurang. Penyebab kesulitan siswa ketika mempelajari fisika di sekolah yaitu strategi atau sistem pembelajaran yang selama ini masih bersifat konvensional.

Evaluasi merupakan suatu proses yang sistematis dalam menentukan dan membuat keputusan sejauh mana tujuan-tujuan pengajaran telah dapat dicapai oleh siswa. Evaluasi merupakan kegiatan terencana yang dilakukan secara berkesinambungan. Kegiatan evaluasi atau penilaian merupakan suatu proses yang sengaja direncanakan untuk memperoleh informasi atau data berdasarkan data tersebut kemudian akan dibuat keputusan. Salah satu proses mengevaluasi siswa adalah pada proses ujian semester ganjil.

Berdasarkan hasil wawancara yang penulis lakukan pada bulan desember 2020 di SMA Negeri 1 Bangun Purba dengan salah satu guru bidang studi fisika diperoleh informasi bahwasanya salah satu kendala yang dialami siswa oleh siswa yaitu sulitnya siswa menyelesaikan soal pelajaran fisika yang diberikan oleh guru bidang studi mengakibatkan nilai yang diperoleh siswa

kurang memuaskan. Dari hasil wawancara tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa hasil belajar siswa pada pembelajaran fisika tergolong masih rendah jika dibandingkan dengan pembelajaran lainnya.

Kesulitan belajar disebabkan oleh dua faktor yaitu faktor dari dalam (internal) dan faktor dari luar (eksternal) diri siswa. Dari segi internal salah satunya adalah intelektual atau intelegensi siswa. Mengetahui kesulitan belajar bukanlah sesuatu yang sederhana, tidak cukup hanya dengan mengetahui taraf kecerdasan dan kemandirian siswa saja, tetapi perlu menyediakan prasarana yang memadai untuk penanganan remediasi. Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan adanya suatu pengetahuan untuk mengetahui faktor apa saja yang menjadi penyebab terjadinya kesulitan-kesulitan tersebut, sehingga dapat dilakukan upaya untuk meminimalkan kesulitan yang dialami siswa. Penyelidikan-penyelidikan yang dapat dilakukan untuk mengetahui kesulitan belajar siswa adalah dengan mengadakan observasi, interview, tes diagnostik, dan memanfaatkan dokumentasi. Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan penelitian dengan judul **“Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Fisika Pokok Bahasan Usaha Dan Energi Di Kelas X SMA Negeri 1 Bangun Purba”**

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka yang menjadi permasalahan sehingga diadakannya penelitian ini adalah bagaimana kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal fisika pokok bahasan usaha dan energi di SMA Negeri 1 Bangun Purba.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal fisika pokok bahasan usaha dan energi di SMA Negeri 1 Bangun Purba.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

a) Bagi Siswa

Sebagai pondasi atau tahap awal untuk memberikan bekal kemampuan kepada siswa agar mampu berpikir kritis, logis, dan berinisiatif dalam menghadapi tantangan di masyarakat.

b) Bagi Guru

Meningkatkan dan mengemangkan kemampuan profesional guru dalam pembelajaran fisika, memberi sumbangan yang berguna dalam rangka mengatasi masalah yang dialami oleh guru di bidang fisika mengenai kesulitan yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal fisika.

c) Bagi Peneliti

Sebagai usaha penulis untuk memperbanyak dan memperluas wawasan berpikir mengenai kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal fisika.

### **1.5 Definisi Istilah**

Untuk menghindari adanya salah penafsiran, maka perlu adanya pembahasan istilah secara operasional terhadap istilah yang terdapat dalam rancangan penelitian.

## 1. Analisis

Menurut Anas (2012) analisis adalah kemampuan seseorang untuk merinci atau menguraikan suatu bahan atau keadaan menurut bagian-bagian atau faktor-faktor yang satu dengan faktor-faktor yang lainnya. Kegiatan analisis ditujukan untuk mengetahui makna, kedudukan, dan hubungan antara berbagai konsep, kebijakan, program, kegiatan, peristiwa yang ada atau yang terjadi, untuk selanjutnya mengetahui manfaat, hasil, atau dampak dari hal-hal tersebut (Sukmadinata,2012).Komaruddin (2014) menyatakan analisis adalah kerangka berpikir untuk menguraikan suatu keseluruhan menjadi komponen-komponen sehingga dapat mengenal tanda-tanda komponen, hubungannya satu sama lain dan fungsi masing-masing dalam keseluruhan yang padu.

Dari defenisi tersebut dapat disimpulkan bahwa analisis adalah menyelidiki suatu peristiwa dan menguraikan suatu peristiwa tersebut dan mengelompokkan rsesuai dengan fungsi dan hubungannya masing-masing untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya.

## 2. Kesulitan belajar

Menurut Abidin (2006) kesulitan belajar adalah menunjukkan pada sekelompok kesulitan yang memanifestasikan dalam bentuk kesulitan yang nyata dalam kemahiran dan penggunaan kemampuan mendengarkan, mencakup-cakup, membaca, menulis, menalar, atau kemampuan dalam bidang studi tertentu.Menurut Djamarah (2002) kesulitan belajar adalah suatu kondisi dimana anak didik tidak dapat belajar secara wajar, disebabkan adanya ancaman, hambatan ataupun gangguan dalam belajar.

Selanjutnya Gozali dalam psikologi belajar (1999) mengatakan bahwa kesulitan belajar adalah kesukaran mendapat perubahan tingkah laku yang di inginkan meskipun latihan telah dilakukan.

Berdasarkan beberapa pendapat diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa kesulitan belajar adalah kesulitan yang dialami oleh seseorang dalam proses pembelajaran yang tidak dapat belajar sebagaimana mestinya. Kesulitan belajar terjadi karena adanya ancaman, hambatan-hambatan dan gangguan dalam belajar.

### 3. Fisika

Fisika merupakan bagian dari IPA, yaitu ilmu yang banyak mengungkapkan fakta ilmiah yang terjadi di alam semesta ini dan selalu berkembang melalui proses. Fisika adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala-gejala melalui serangkaian proses yang dikenal dengan prses ilmiah dan hasilnya terwujud sebagai produk ilmiah yang tersusun atas tiga komponen terpenting berupa konsep, prinsip, dan teori yang berlangsung secara umum (Trianto, 2010). Sedangkan menurut Mudilarto (2010) fisika adalah salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang pada dasarnya bertujuan untuk mempelajari dan memberi pemahaman baik secara kualitatif maupun kuantitatif tentang berbagai gejala atau proses alam dan sifat zat serta penerapannya.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pembelajaran Fisika**

Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran merupakan bantuan yang diberikan pendidik agar dapat terjadi proses perolehan ilmu dan pengetahuan, penguasaan kemahiran, dan tabiat, serta pembentukan sikap dan kepercayaan pada peserta didik. Penyelenggaraan pembelajaran merupakan salah satu tugas utama guru dimana pembelajaran dapat diartikan sebagai kegiatan yang ditujukan untuk membelajarkan siswa. Dalam suatu kegiatan pembelajaran, terdapat dua aspek penting yaitu belajar berupa perubahan perilaku pada diri siswa dan proses hasil belajar berupa sejumlah pengalaman intelektual, emosional dan fisik pada diri siswa. Dalam konteks pendidikan, guru mengajar supaya peserta didik dapat belajar dan menguasai isi pelajaran hingga mencapai sesuatu objektif yang ditentukan, juga dapat mempengaruhi perubahan sikap, serta keterampilan peserta didik (Fathurrohman, 2015).

Pembelajaran merupakan proses interaksi antara siswa dan guru untuk mencapai tujuan belajar mengajar (Sudjana, 2010). Tujuan belajar mengajar tersebut dapat berupa pengetahuan, keterampilan dan perubahan sikap menuju target yang telah ditetapkan. Pada hakikatnya suatu pembelajaran bertujuan untuk meningkatkan kemampuan kognitif, afektif, psikomotorik yang dikembangkan melalui pengalaman belajar (Dimiyati dan Mudjiono, 2002). Selain itu, pembelajaran yang mendidik dalam konteks standar

proses pendidikan di Indonesia ditunjukkan oleh beberapa prinsip yaitu: (1) pembelajaran sebagai pengembangan kemampuan berpikir, (2) pembelajaran untuk pengembangan fungsi otak, dan (3) proses belajar berlangsung sepanjang hayat (Jufri, 2013).

Fisika merupakan cabang IPA (sains) yang mendasari perkembangan teknologi maju dan konsep hidup harmonis dengan alam. Pembelajaran fisika adalah suatu proses mewujudkan produk ilmiah yang terdiri atas tiga komponen penting berupa konsep, prinsip, dan teori yang diperoleh melalui serangkaian proses ilmiah (Trianto, 2010). Selain itu, tujuan pembelajaran fisika juga mengembangkan kemampuan berpikir.

Berdasarkan uraian di atas peneliti dapat menyimpulkan bahwa pembelajaran fisika merupakan suatu proses menemukan sesuatu yang baru oleh peserta didik dengan melihat, memahami dan menganalisis gejala-gejala yang terdapat pada alam sekitar sehingga peserta didik mendapat pengalaman dan pengetahuan yang baru yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang ditemui pada kehidupan.

## **2.2 Kesulitan Belajar siswa**

Pada umumnya kesulitan belajar atau "*Learning Disability*" berarti ketidakmampuan belajar. Menurut Abidin (2006) kesulitan belajar adalah menunjukkan pada sekelompok kesulitan yang memanifestasikan dalam bentuk kesulitan yang nyata dalam kemahiran dan penggunaan kemampuan mendengarkan, mencakup-cakup, membaca, menulis, menalar, atau kemampuan dalam bidang studi tertentu. Kesulitan belajar di sekolah bisa

bermacam-macam yang dapat dikelompokkan berdasarkan sumber kesulitan dalam proses belajar, baik dalam hal menerima pelajaran atau dalam menyerap pelajaran. Seperti yang dikemukakan oleh Mulyadi (2010), kesulitan belajar mempunyai pengertian yang luas, meliputi:

- 1) *Learning Disorder* adalah keadaan dimana proses belajar seseorang terganggu karena timbulnya respon yang bertentangan. Dengan demikian, hasil belajar yang dicapai akan lebih rendah dari potensi yang dimiliki.
- 2) *Learning Disabilities* (ketidakmampuan belajar) adalah ketidakmampuan seseorang yang mengacu kepada gejala dimana seseorang tidak mampu belajar (menghindari belajar) sehingga hasil belajarnya dibawah potensi intelektualnya.
- 3) *Learning Dysfunction* (ketidakfungsian belajar) adalah menunjukkan gejala dimana proses belajar tidak berfungsi dengan baik meskipun pada dasarnya tidak ada tanda-tanda subnormalitas mental, gangguan alat indera atau gangguan psikologis lainnya.
- 4) *Under Achiever* adalah mengacu pada seseorang yang memiliki tingkat potensi intelektual diatas normal, tetapi prestasi belajarnya tergolong rendah.
- 5) *Slow Learner* adalah seseorang yang lambat dalam proses belajarnya sehingga membutuhkan waktu dibandingkan seseorang yang lain yang memiliki taraf potensi intelektual yang sama.

Menurut seorang ahli pendidikan, Dimiyati (2006) mengemukakan bahwa belajar adalah perubahan dalam diri seseorang yang terjadi karena

pengalaman. Kesulitan belajar dapat diartikan sebagai suatu kondisi dan suatu proses belajar yang ditandai adanya hambatan-hambatan tertentu untuk mencapai hasil belajar.

## 2.3 Tingkat Kesulitan Soal

### 2.3.1 Pengertian Tingkat Kesulitan Soal

Tingkat kesulitan soal merupakan tingkatan seberapa mudah atau sulitnya suatu soal bagi siswa yang mengikuti tes. Tingkat kesulitan soal dinyatakan dalam bentuk indeks. Tingkat kesulitan soal yaitu proporsi antara banyaknya peserta tes yang dapat menjawab soal dengan benar dengan banyaknya seluruh peserta tes. Hal ini bermakna semakin banyak peserta tes yang menjawab soal dengan benar maka makin besar indeks tingkat kesulitan yang berarti semakin mudah soal tersebut (Hanifah,2004).

Tingkat kesulitan soal dilihat dari segi kemampuan dan kesanggupan siswa dalam menjawab soal, bukan dilihat melalui sudut guru sebagai pembuat soal. Soal yang baik yaitu soal yang tidak terlalu mudah dan juga tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk berpikir tingkat tinggi dan tidak meningkatkan usaha siswa dalam menyelesaikan soal yang diberikan. Begitu juga dengan soal yang sukar akan membuat siswa putus asa dalam mengerjakannya.

Untuk menentukan persentase tingkat kesulitan digunakan rumus :

$$P = \frac{\Sigma S}{\Sigma S + \Sigma B} \times 100\% \quad (2.1)$$

Keterangan :

P = Persentase Tingkat Kesulitan

$\Sigma S$  = Jumlah Jawaban Salah

$\Sigma B$  = Jumlah Jawaban Benar

Adapun kriteria kesulitan dalam (Arikunto:2006) sebagai berikut:

**Tabel 2.1 Taraf atau Tingkat Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal**

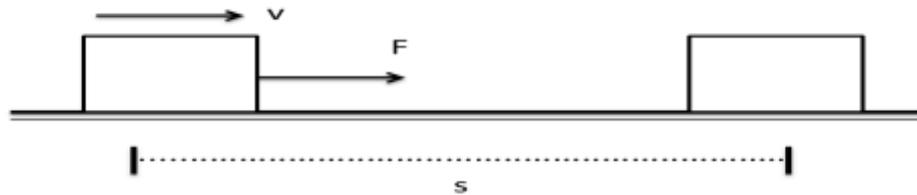
Taraf/Tingkat Kesulitan (%)	Kriteria
$80 \leq P < 100$	Sangat Tinggi
$60 \leq P < 80$	Tinggi
$40 \leq P < 60$	Sedang
$20 \leq P < 40$	Rendah
$0 \leq P < 20$	Sangat Rendah

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau terlalu sulit. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk meningkatkan usaha dalam menyelesaikannya, soal yang terlalu sulit menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi karena diluar jangkauan.

## 2.4 Usaha dan Energi

### 2.4.1 Usaha

Dalam dunia fisika, usaha atau kerja didefinisikan seagai hasil perkalian antara gaya yang menyebabkan benda berpindah, dengan besar perpindahan benda yang searah dengan arah gaya tersebut. Perhatikan gambar berikut ini dengan cermat!



**Gambar 2.1** Sebuah balok berpindah sejauh s

$$W = F \cdot s \quad (2.2)$$

Keterangan :

W = Usaha (Joule atau J)

F = Gaya (N)

s = Perpindahan (m)

#### 2.4.2 Energi

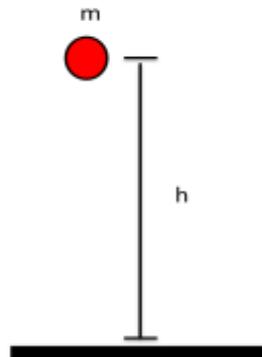
Energi merupakan kemampuan untuk melakukan usaha. Energi mempunyai manfaat luar biasa bagi kehidupan di Bumi, jika terjadi perubahan bentuk bentuk energi. Misalnya, lampu listrik akan bermanfaat jika ada perubahan dari energi listrik menjadi energi cahaya. Energi terbagi 2 yaitu :

##### 1. Energi Potensial

Energi yang tersimpan dalam suatu benda sehingga mempunyai kemampuan untuk melakukan usaha disebut energi potensial. Energi potensial juga dapat didefinisikan sebagai energi yang dimiliki benda karena posisinya.

a. Energi Potensial Gravitasi

Salah satu jenis energi potensial yaitu energi potensial gravitasi. Secara kuantitatif, energi potensial gravitasi dapat dijelaskan sebagai berikut. Misalnya, kamu menahan sebuah batu dengan massa  $m$  pada ketinggian  $h$ . Batu tersebut mempunyai energi potensial akibat posisinya relatif terhadap bumi atau tanah. Batu memiliki kemampuan untuk melakukan usaha, karena jika batu tersebut kamu lepas batu akan jatuh ke tanah akibat gaya gravitasi, dan bahkan akan meninggalkan bekas cekungan di tanah. Secara matematis, energi potensial gravitasi dinyatakan:



**Gambar 2.2** Energi potensial gravitasi sebuah benda pada ketinggian  $h$  dari tanah

$$E_p = m \cdot g \cdot h \quad (2.3)$$

Keterangan:

$E_p$  = energi potensial gravitasi (J)

$m$  = massa benda (kg)

$g$  = percepatan gravitasi Bumi ( $m/s^2$ )

$h$  = ketinggian benda terhadap acuan (m)

## 2. Energi Kinetik

Energi kinetik disebut juga dengan energi gerak. Kinetik berasal dari kata Yunani *kinetikos* yang artinya gerak. Energi kinetik didefinisikan sebagai energi yang dimiliki oleh suatu benda karena geraknya. Semakin cepat benda bergerak, energi kinetiknya semakin besar. Energi kinetik merupakan energi yang dimiliki oleh benda yang bergerak dengan kecepatan tertentu.

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

Keterangan:

$E_k$  = energi kinetik (J)

$M$  = massa (kg)

$V$  = kecepatan (m/s)

(Sumber: Aris, 2016)

### 2.5 Penelitian yang Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh Setyono, Sunyoto, dan Ian (2016) dengan judul Analisis kesulitan siswa dalam memecahkan masalah fisika berbentuk grafik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah berbentuk grafik dan profil kesulitannya khususnya pada materi gerak lurus. Metode penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan pemecahan masalah grafik masih rendah dengan persentase setiap kemampuannya dimulai kemampuan interpretasi grafik (48,30%), kemampuan interpolasi (34,36%), kemampuan ekstrapolasi (53,01%), dan kemampuan transformasi (48,61). Kesulitan siswa semakin naik dari

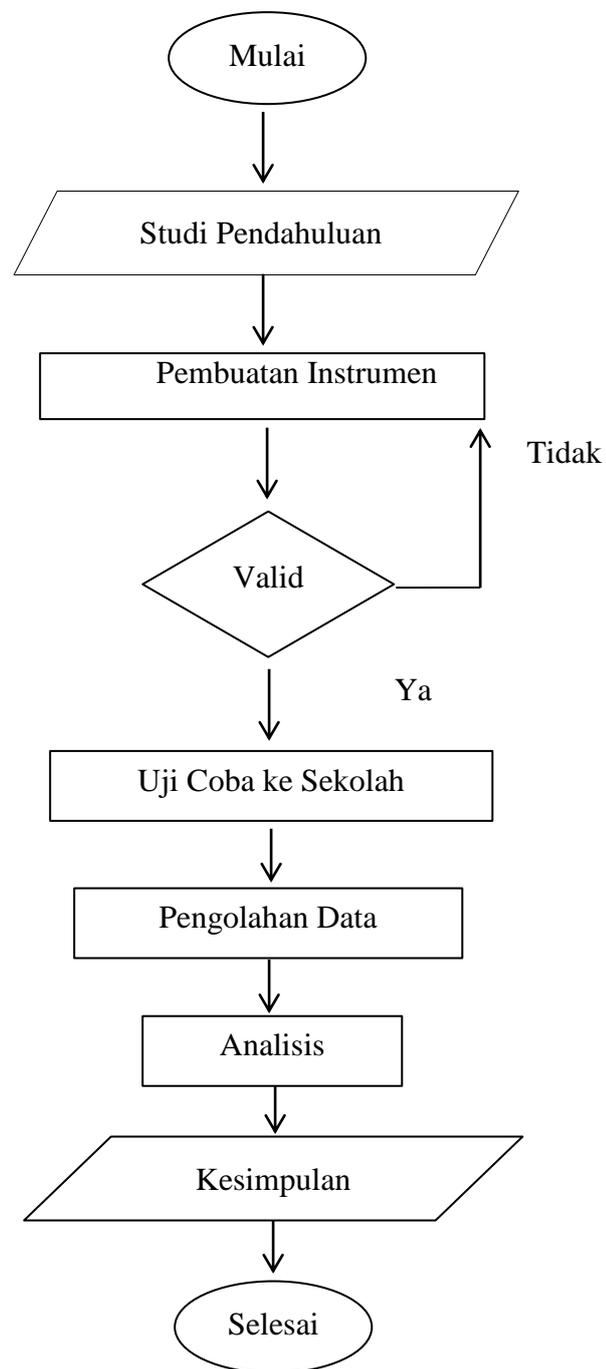
mulai tahapan terendah yaitu tahap memahami masalah dan tahapan tertinggi yaitu tahapan peninjauan kembali. Adapun perbedaan penelitian yang dilaksanakan peneliti dengan penelitian relevan yaitu metode penelitian yang berbeda.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Nurjannah dan Sunarto (2018) yang berjudul Analisis kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal fisika materi Usaha dan Energi siswa kelas X SMK Taman Karya Jetis Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana kesulitan yang dialami oleh siswa dalam memecahkan masalah usaha dan energi. Dan untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan siswa kesulitan dalam melakukan masalah usaha dan energi. Serta menunjukkan bahwa persentase kesulitan menggunakan konsep 20,61 penggunaan prinsip 30,30%, pengungkapan informasi sebesar 20,00%, dan kesulitan penghitungan adalah 29,00%. Dari keempat jenis kesulitan tersebut, kesulitan yang dominan adalah kesulitan dalam menggunakan prinsip dengan persentase 30,30%. Hal ini dapat terjadi karena siswa dihadapkan pada pertanyaan dengan jenis pengemangan yang merupakan pemecahan masalah. Adapun perbedaan penelitian yang dilaksanakan peneliti dengan penelitian relevan yaitu metode penelitian yang berbeda.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Agustina, Ahmad, dan Herman (2018) yang berjudul Analisis kesulitan menyelesaikan soal pemecahan masalah fisika bagi peserta didik MAN 3 BONE. Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan kesulitan yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal

pemecahan masalah fisika di MAN 3 BONE. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa persentase kemampuan pemecahan masalah siswa dalam indikator menyelesaikan masalah adalah 43,33% , membuat rencana adalah 24,04% dan melaksanakan rencana adalah 21,6%, dan yang mampu dalam melakukan perhitungan matematis adalah 15,56%. Adapun kesulitan siswa dalam memecahkan masalah seperti 1) kurangnya bimbingan langkah-langkah dalam menyelesaikan soal, 2) siswa tidak dituntut untuk mampu menyelesaikan soal dengan benar, 3) menuliskan rumus yang tepat, 4) penjelasan guru yang cepat dalam memberikan materi sehingga siswa kesulitan memahami masalah dalam soal yang diberikan. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini menggunakan tes dan angket, sedangkan peneliti instrumen yang di gunakan tes esai saja

## **2.6 Kerangka Konseptual**

Kerangka konseptual penelitian adalah suatu hubungan atau kaitan antara konsep satu terhadap konsep yang lainnya dari masalah yang ingin diteliti. Kerangka konsep ini gunanya untuk menghubungkan atau menjelaskan secara panjang lebar tentang suatu topik yang akan dibahas. Kerangka ini didapatkan dari konsep ilmu atau teori yang dipakai sebagai landasan penelitian yang didapatkan pada tinjauan pustaka atau kalau boleh dikatakan oleh peneliti merupakan ringkasan dari tinjauan pustaka yang dihubungkan dengan garis sesuai variabel yang teliti. Adapun kerangka konseptual pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2.3



**Gambar 2.3** Kerangka Konseptual Penelitian

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Metode Penelitian**

Metode penelitian adalah suatu cara yang dipergunakan dalam sebuah penelitian untuk mencapai tujuan penelitian. Jenis penelitian yang dilakukan adalah deskriptif dimana penelitian ini mendeskripsikan dan menganalisis data yang berupa hasil tes mata pelajaran fisika kelas X SMA Negeri 1 Bangun Purba tahun ajaran 2020/2021. Penelitian deskriptif adalah suatu metode penelitian yang ditujukan untuk menggambarkan fenomena-fenomena yang ada, yang berlangsung pada saat ini atau saat yang lampau.

#### **3.2 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada semester genap Tahun Pelajaran 2020/2021 di SMA Negeri 1 Bangun Purba.

#### **3.3 Populasi dan Sampel**

##### **3.3.1 Populasi**

Populasi adalah keseluruhan objek penelitian (Sugiyono,2014).

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh kelas X IPASMA Negeri 1 Bangun Purba yaitu X IPA<sup>1</sup>, X IPA<sup>2</sup> dan X IPA<sup>3</sup>.

##### **3.3.2 Sampel**

Sampel diambil dengan cara *purposive sampling* yaitu sampel yang dilakukan dengan cara mengambil subjek bukan didasarkan strata, random, atau daerah tetapi didasarkan atas adanya tujuan tertentu. Teknik ini biasanya dilakukan karena beberapa pertimbangan oleh para ahli (Arikunto,2010). Dalam penelitian ini yang menjadi pertimbangan dari guru bidang studi fisika di SMA Negeri 1 Bangun

Purba yang menunjukkan kelas X IPA<sup>1</sup> SMAN 1 Bangun Purba yang berjumlah 20 siswa sebagai sampel dengan pertimbangan memiliki nilai paling rendah diantara 3 kelas yang ada.

### **3.4 Variabel Penelitian**

Variabel adalah segala sesuatu yang menjadi objek pengamatan dalam penelitian. Menyatakan bahwa variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2009). Dalam penelitian ini terdapat dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat yaitu:

#### **3.4.1 Variabel Bebas**

Variabel bebas/independen adalah variabel yang mempengaruhi atau yang terjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat (Sugiyono, 2010). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah kesulitan siswa.

#### **3.4.2 Variabel Terikat**

Variabel terikat/dependen adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2009).

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah soal fisika.

### **3.5 Prosedur Penelitian**

Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

### **3.5.1 Tahap Persiapan**

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan meliputi :

- 1) Penetapan tempat dan jadwal penelitian yang dilanjutkan dengan studi pendahuluan untuk menentukan masalah yang akan dikaji.
- 2) Mengambil populasi dan sampel yang sesuai dengan penelitian yang akan dilakukan.
- 3) Menyusun instrumen penelitian berupa tes soal (essay) dan melakukan validasi dan reliabilitas instrumen.

### **3.5.2 Tahap Pelaksanaan**

Mengadakan uji coba kepada siswa.

### **3.5.3 Tahap Akhir**

Mengolah data yang telah diperoleh dari hasil penelitian, Analisis, dan mengambil kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengolahan data.

## **3.6 Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yaitu sesuatu yang berkenaan dengan cara-cara yang digunakan untuk mengumpulkan data. Teknik pengumpulan data yang digunakan oleh peneliti dalam penelitian ini yaitu pengumpulan berupa tes. Tes yang digunakan adalah tes berbentuk uraian (esai), yaitu semua bentuk tes yang pertanyaannya membutuhkan jawaban dalam bentuk uraian.

## **3.7 Instrumen Penelitian**

Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti untuk memperoleh data yang diharapkan agar pekerjaan lebih mudah

dan hasilnya lebih baik, dalam arti cermat, lengkap dan sistematis sehingga lebih mudah diolah (Arikunto, 2006). Adapun Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes berbentuk essay atau uraian untuk mengetahui sejauh mana kesulitan yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal materi Usaha dan Energi.

Uji coba instrumen dilakukan untuk memperoleh informasi tentang kualitas instrumen yang digunakan. Untuk soal tes yang diuji dalam penelitian ini meliputi uji validitas soal dan uji reliabilitas soal.

### 3.7.1 Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Suatu instrumen yang valid mempunyai validitas tinggi. Sebaliknya instrumen yang kurang valid berarti memiliki validitas rendah. Tinggi rendahnya validitas instrumen menunjukkan sejauh mana data yang terkumpul tidak menyimpang dari gambaran tentang validitas yang dimaksud (Arikunto, 2010). Pengujian validitas setiap butir soal dapat dihitung dengan menggunakan rumus korelasi *product moment*, adalah

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

(Sundayana, 2010)

Keterangan :

$r_{xy}$  : koefisien korelasi

X : skor item butir soal

Y : jumlah skor total tiap soal

n : jumlah responden

Membuat kesimpulan dengan kriteria sebagai berikut:

Jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$  berarti valid, atau jika  $r_{hitung} < r_{tabel}$  berarti tidak valid.

Hasil yang diperoleh kemudian diinterpretasikan menurut aturan interpretasi korelasi pada tabel 3.1 sebagai berikut:

**Tabel 3.1 Klasifikasi Validitas**

<b>Koefisien Korelasi</b>	<b>Kriteria</b>
0,800-1,000	Sangat Tinggi
0,600-0,799	Tinggi
0,400-0,599	Cukup
0,200-0,399	Rendah
0,00-0,200	Sangat Rendah

(Sumber:Arikunto, 2010)

Untuk menguji kevalidan instrumen, maka cara yang ditempuh, yakni dengan uji validitas yang dilakukan berdasarkan pertimbangan dan pendapat ahli. Peneliti melakukan uji kevalidan instrumen ini kepada tiga orang ahli atau dosen ahli yang berkompeten dibidangnya. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah instrumen yang akan digunakan peneliti telah teruji kelayakannya.

Berikut ini hasil perhitungan validasi dari nomor 1 sampai 20 yang telah diujikan di kelas. Setelah memenuhi kriteria soal tersebut valid atau tidak terdapat pada tabel 3.2 sebagai berikut:

**Tabel 3.2 Hasil perhitungan uji validasi**

No	$r_{xy}$	$r_{tabel}$	Keterangan
1	0,595836	0,4044	Valid
2	0,45555	0,4044	Valid
3	0,54692	0,4044	Valid
4	0,24586	0,4044	Tidak Valid
5	0,42693	0,4044	Valid
6	0,43391	0,4044	Valid
7	0,43625	0,4044	Valid
8	0,3421	0,4044	Tidak Valid
9	0,53759	0,4044	Valid
10	0,22353	0,4044	Tidak Valid
11	-0,189	0,4044	Tidak Valid
12	0,46011	0,4044	Valid
13	0,54103	0,4044	Valid
14	0,04504	0,4044	Tidak Valid
15	-0,00312	0,4044	Tidak Valid
16	0,13902	0,4044	Tidak Valid
17	0,57004	0,4044	Valid
18	0,53488	0,4044	Valid
19	0,50362	0,4044	Valid
20	0,4065	0,4044	Valid

Berdasarkan Tabel 3.2 diatas dapat dilihat bahwa ada 7 soal yang tidak valid dan 13 soal yang valid.

### 3.7.2 Reliabilitas

Reliabilitas menunjukkan pada suatu pengertian bahwa suatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai pengumpul data karena instrumen cukup baik (Arikunto, 2010). Menurut Sundayana (2010) Reliabilitas instrumen adalah suatu alat yang memberikan hasil yang tetap sampai konsisten. Tes dikatakan reabilitas apabila hasil tes tersebut menunjukkan ketepatan atau dapat dipercaya. Dalam menguji reliabilitas instrumen pada

penelitian ini, penulis menggunakan rumus *Crobach's Alpha* untuk tipe soal uraian.

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right) \quad (3.3)$$

Keterangan :

$r_{11}$  = reliabilitas tes secara keseluruhan

$n$  = banyaknya butir pertanyaan

$\sum s_i^2$  = jumlah varian item

$\sum s_t^2$  = varian total

**Tabel 3.3 Klasifikasi Koefisien Reliabilitas**

Koefisien Reliabilitas (r)	Interpretasi
$0,00 \leq r_{11} < 0,20$	Sangat Rendah
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r_{11} < 0,60$	Sedang/cukup
$0,60 \leq r_{11} < 0,80$	Tinggi
$0,80 \leq r_{11} < 1,00$	Sangat Tinggi

(Sundayana, 2010)

Tes dikatakan *reliable* apabila  $r_{hitung} > r_{tabel}$ . Berikut ini hasil perhitungan uji reliabilitas soal yang sudah dilakukan pada tabel 3.4 sebagai berikut:

**Tabel 3.4 Hasil Perhitungan Uji Reliabilitas**

$r_{11}$	$r_{tabel}$	Interpretasi Reliabilitas
0,786947	0,4044	Tinggi

Maka dari hasil Tabel 3.4 dapat disimpulkan bahwa tes tersebut *reliable*.

### **3.7 Teknik Analisis Data**

Teknik analisis data dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui proses berpikir siswa dalam menyelesaikan soal materi usaha dan energi. Dalam penelitian ini data yang diambil dari hasil tes, bertujuan untuk mengetahui kesulitan yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal.

Menurut Sugiyono (2010), analisis data adalah proses mencari dan secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan, dan dokumentasi, dengan cara mengorganisasikan data ke dalam kategori, menjabarkan ke dalam unit-unit melakukan sintesa menyusun ke dalam pola, memilih mana yang penting dan yang akan dipelajari, dan membuat kesimpulan sehingga mudah dipahami oleh diri sendiri maupun orang lain. Adapun langkah untuk menganalisis data kesulitan yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal sebagai berikut:

#### **3.7.1 Daya Pembeda**

Daya pembeda suatu tes adalah kemampuan suatu tes untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang kurang pandai (berkemampuan rendah). Makin tinggi daya pembeda suatu butir soal, makin mampu butir soal tersebut membedakan siswa yang pandai dan siswa yang kurang pandai. Untuk menghitung daya pembeda setiap butir soal dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$DB = \frac{X_A - X_B}{X_{maks}} \quad (3.4)$$

(Arifin, 2015)

Keterangan :

DB = Besar Skor

$X_A$  = Skor rata-rata siswa berkemampuan tinggi

$X_B$  = Skor rata-rata siswa berkemampuan rendah

$X_{maks}$  = Skor maksimum yang ditetapkan

**Tabel 3.5 Kriteria Daya Beda**

Kriteria	Keterangan
$00 \leq D < 0,20$	Jelek
$0,21 \leq D < 0,40$	Cukup
$0,41 \leq D < 0,70$	Baik
$0,71 \leq D < 1,00$	Baik Sekali

(Arikunto, 2015)

Pengujian daya beda soal esai no 1

Diketahui :  $X_A = 2,5$     $X_B = 2,5$     $X_{maks} = 3$

$$DB = \frac{X_A - X_B}{X_{maks}}$$

$$DB = \frac{2,5 - 2,5}{3} = \frac{0}{3} = 0$$

Dari hasil diatas  $DB = 0,05$ , maka pada soal nomor 1 tes essay daya pembeda soal termasuk dalam kategori jelek. Untuk perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada tabel 3.6 di awah ini:

**Tabel 3.6 Analisis Perhitungan Daya Pembeda**

Nomor Soal	Daya Pembeda	Keterangan
1	0	Jelek
2	1,3	Baik
3	1,3	Baik
4	0,5	Baik
5	1,6	Baik
6	1,6	Baik
7	1,6	Baik
8	0,7	Baik
9	0	Jelek
10	1,2	Baik
11	0,5	Baik
12	1,2	Baik
13	1,1	Baik

### 3.7.2 Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran soal yaitu dipandang dari kesanggupan atau kemampuan siswa dalam menjawab soal, bukan dilihat dari sudut guru sebagai pembuat soal. Beberapa pertimbangan dalam menentukan proporsi jumlah soal kategori mudah, sedang dan sukar. Untuk instrumen berupa soal *essay*, rumus yang digunakan untuk menguji tingkat kesukaran soal adalah:

$$TK = \frac{X}{X_{maks}} \quad (3.5)$$

Keterangan :

TK = Tingkat Kesukaran

X = Skor rata-rata peserta didik untuk satu butir soal

$X_{maks}$  = Skor maksimum yang telah ditetapkan sesuai tingkat kesukarannya

**Tabel 3.7 Klasifikasi Tingkat Kesukaran**

<b>Tingkat Kesukaran</b>	<b>Evaluasi Butiran Soal</b>
$TK \leq 0,00$	Terlalu Sukar
$0,00 < TK \leq 0,30$	Sukar
$0,31 < TK \leq 0,70$	Sedang/Cukup
$0,70 < TK \leq 1,00$	Mudah
$TK = 1,00$	Terlalu Mudah

(Arifin, 2015)

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau terlalu sulit. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk meningkatkan usaha untuk menyelesaikannya, soal yang terlalu sukar menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi karena diluar jangkauan.

Pengujian tingkat kesukaran soal essay nomor 1

Diketahui :  $X = 2,5$                        $X_{maks} = 3$

$$TK = \frac{X}{X_{maks}} = \frac{2,5}{3} = 0,8333$$

Dari hasil diatas  $TK = 0,8333$  maka pada soal nomor 1 dalam ujian tes essay tingkat kesukaran soal termasuk dalam kategori sukar.

Untuk perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 3.8 di bawah ini:

**Tabel 3.8 Analisis Perhitungan Tingkat Kesukaran**

Nomor Soal	TK	Keterangan
1	0,8333	Mudah
2	0,45	Sedang
3	0,35	Sedang
4	0,8333	Mudah
5	0,3333	Sedang
6	0,3333	Sedang
7	0,3333	Sedang
8	0,1167	Sukar
9	0,2667	Sukar
10	0,4	Sedang
11	0,0833	Sukar
12	0,2333	Sukar
13	0,1833	Sukar

### 3.7.3 Memeriksa Hasil Tes

Setelah peneliti selesai melakukan penelitian maka teknik pengolahan data hasil tes essay menggunakan rumus persentase sebagai berikut;

$$P = \frac{F}{N} \times 100\% \quad (3.6)$$

Keterangan:

P = angka persentase

f = Nilai jawaban yang benar

N = Jumlah keseluruhan nilai

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Hasil Penelitian**

Hasil penelitian ini diperoleh melalui proses penelitian yang telah dilakukan dengan sampel yaitu kelas X IPA<sup>1</sup> SMA Negeri 1 Bangun Purba. Untuk mengetahui kesulitan yang dialami siswa dalam menjawab soal fisika pokok bahasan usaha dan energi maka penulis melakukan analisis data secara deskriptif.

Data yang diperoleh dari penelitian ini berupa hasil pemberian tes pada siswa. Data penelitian ini dilakukan melalui tes essay yang dilakukan pada kelas sampel dengan jumlah 13 soal yang telah divalidkan. Data-data yang diperoleh kemudian dianalisa untuk menunjukkan kemungkinan adanya kesulitan menyelesaikan soal fisika yang dialami siswa yang dapat dilihat pada perolehan hasil tes. hasil jawaban tersebut dianalisis dengan cara memeriksa lembar jawaban siswa masing-masing setiap soal.

##### **4.1.1 Deskripsi Data**

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan pada tes essay terdapat 20 orang siswa yang mengikuti tes essay. Selanjutnya untuk mendapatkan penilaian kesulitan yang dialami siswa di jabarkan dengan menggunakan rumus persentase. Dimana nilai jawaban siswa yang benar dibagikan dengan jumlah keseluruhan nilai (maksimal) dan dikalikan dengan 100%.

**Tabel 4.1 Hasil Penelitian Tes Essay**

<b>No</b>	<b>Hasil Penelitian</b>	<b>Frekuensi</b>
Nilai Tertinggi	74	2 siswa
Nilai Terendah	7	1 siswa

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 2 siswa yang mendapat nilai tertinggi pada tes, sedangkan nilai terendah sebanyak 4 siswa.

**Tabel 4.2 Data Kategori Jawaban Siswa**

No	Aspek Penilaian	Rentang Skor	Frekuensi	Persentase
1	Sangat Baik	81%-100%	-	-
2	Baik	61%-80%	3	15%
3	Cukup	41%-60%	4	20%
4	Kurang	21%-40%	8	40%
5	Buruk	0%-20%	5	25%
	Jumlah		20	100%

Pada tabel 4.2 menunjukkan bahwa persentase penilaian skor tertinggi siswa pada aspek penilaian buruk yaitu 35%.

Data yang diperoleh dari penelitian ini berupa hasil tes siswa. Data penelitian ini dilakukan menggunakan tes essay yang dilakukan pada kelas sampel yaitu kelas X IPA<sup>1</sup> dengan jumlah 13 soal yang telah di validasi sebelumnya. Jawaban-jawaban siswa dapat dilihat pada lampiran 12 halaman merupakan hasil penelitian yang dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut.

**Tabel 4.3 Kategori Tingkat Kesukaran Dan Daya Beda Butir-Butir Soal Tes**

No Soal	Indeks Kesukaran (P)	Tingkat Kesukaran Butir Soal	Indeks Diskriminasi (D)	Tingkat Daya Pembeda butir soal
1	0,8333	Mudah	0	Jelek
2	0,45	Sedang	1,3	Baik
3	0,35	Sedang	1,3	Baik
4	0,8333	Mudah	0,5	Baik
5	0,3333	Sedang	1,6	Baik
6	0,3333	Sedang	1,6	Baik
7	0,3333	Sedang	1,6	Baik
8	0,1167	Sukar	0,7	Baik
9	0,2667	Sukar	0	Jelek
10	0,4	Sedang	1,2	Baik
11	0,0833	Sukar	0,5	Baik
12	0,2333	Sukar	1,2	Baik
13	0,1833	Sukar	1,1	Baik

Dari Tabel 4.3 diketahui bahwa terdapat 2 soal dari 13 soal yang memiliki tingkat kesukaran mudah, yaitu pada soal nomor 1 dan 4. Kemudian terdapat 6 soal dari 13 soal yang memiliki tingkat kesukaran sedang, yaitu pada soal nomor 2, 3, 5, 6, 7 dan 10. Selanjutnya terdapat 5 soal dari 13 soal yang memiliki tingkat kesukaran sukar, yaitu pada soal nomor 8, 9, 11, 12 dan 13. Untuk daya beda terdapat 2 soal dari 13 soal yang memiliki daya beda jelek, yaitu pada nomor 1 dan 9. Kemudian terdapat 11 soal dari 13 soal yang memiliki daya beda butir soal baik, yaitu pada soal nomor 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12 dan 13.

#### 4.2 Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa kesulitan tidak hanya dialami oleh siswa berkemampuan rendah, namun juga dialami oleh siswa berkemampuan sedang, bahkan siswa berkemampuan tinggi juga mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal materi usaha dan energi. Kesulitan adalah suatu yang susah atau sukar dipahami. Kesulitan dapat diartikan

sebagai dimana siswa tidak dapat belajar sebagaimana mestinya. Kesulitan dalam menyelesaikan soal merupakan hal yang lumrah dialami siswa, sering ditemukan adanya siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal khususnya soal perhitungan yang berbentuk essay.

Berdasarkan tabel 4.3 diperoleh dapat kesimpulan bahwa kesulitan-kesulitan yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal sebagai berikut:

a. Soal nomor 1

Pada jawaban soal nomor 1 diperoleh informasi bahwasanya pada soal pertama hampir seluruh siswa telah memahami soal dengan baik, hal ini terlihat dari hasil jawaban siswa. Pada tahap memahami, 19 orang siswa tidak mengalami kesulitan dan 1 orang siswa mengalami kesulitan, karena siswa tidak memahami konsep dengan baik sehingga siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal pertama. Berdasarkan hasil analisis perhitungan daya pembeda diperoleh hasil 0 dengan kriteria jelek dan tingkat kesukaran 0,8333 dengan kriteria mudah.

b. Soal nomor 2

Pada jawaban soal kedua sebagian besar siswa telah memahami soal dengan baik, hanya sedikit siswa yang tidak memahami soal, dari 20 orang siswa hanya 8 orang siswa yang tidak menjawab sama sekali, selebihnya dari 12 orang siswa yang menjawab ada beberapa siswa yang tidak memahami soal dikarenakan siswa tersebut tidak memahami konsep sehingga siswa tersebut tidak menuliskan langkah-langkah yang tidak diketahui dan ditanyakan dengan benar. Pada tahap perencanaan siswa telah merencanakan penyelesaian soal dengan baik, hal ini terlihat

dari jawaban siswa pada gambar diatas siswa telah menuliskan rumus yang akan digunakan dalam penyelesaian soal dengan tepat. Berdasarkan hasil analisis perhitungan daya pembeda diperoleh hasil 1,3 dan tingkat kesukaran 0,45 dengan kriteria sedang.

c. Soal nomor 3

Pada jawaban soal ketiga, sebagian siswa mengalami kesulitan dalam memahami soal, dari 20 orang siswa, 11 orang siswa mengalami kesulitan memahami soal, yaitu penulisan nilai yang diketahui dan ditanya tidak di cantumkan. Pada tahap perencanaan sebagian besar telah merencanakan langkah-langkah penyelesaian dengan baik, hanya 1 orang siswa yang tidak dapat merencanakan penyelesaian soal, seperti salah menuliskan rumus pada jawaban, sehingga siswa kesulitan dalam menyelesaikan soal. Selanjutnya pada tahap penyelesaian soal 4 orang siswa mengalami kesulitan dalam tahap penyelesaian terutama pada proses perhitungan matematis. Selanjutnya terdapat 9 orang siswa yang sama sekali tidak menuliskan jawaban pada soal. Berdasarkan hasil analisis perhitungan daya pembeda diperoleh hasil 1,3 dengan kriteria baik dan tingkat kesukaran 0,35 dengan kriteria sedang.

d. Soal nomor 4

Pada jawaban soal keempat, sebagian siswa dapat memahami soal dengan baik, hal ini terlihat dari penulisan jawaban yang diberikan oleh siswa. Pada tahap mengingat, siswa mampu mengingat jawaban yang akan diberikan, dari 20 orang siswa terdapat 13 orang siswa tidak

mengalami kesulitan, akan tetapi beberapa siswa kurang memahami apa maksud dari soal yang diberikan. Pada tahap selanjutnya terdapat 7 orang siswa yang tidak mampu mengingat akan memahami soal yang diberikan, terlihat dari soal yang diberikan sama sekali tidak di jawab. Berdasarkan hasil analisis perhitungan daya pembeda diperoleh hasil 0,5 dengan kriteria baik dan tingkat kesukaran 0,8333 dengan kriteria mudah.

e. Soal nomor 5

Pada jawaban soal nomor 5 diperoleh informasi bahwasanya 10 dari 20 orang siswa mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal. 4 orang siswa tidak mencantumkan diketahui dan ditanya pada jawabannya. Kemudian pada tahap perencanaan hanya 4 orang siswa yang dapat merencanakan langkah-langkah penyelesaian dengan baik, sedangkan siswa yang lain tidak dapat merencanakan penyelesaian soal, seperti tidak menuliskan rumus pada jawaban sehingga siswa kesulitan dalam menyelesaikan soal. Selanjutnya pada tahap penyelesaian soal hanya 2 orang yang dapat menyelesaikan soal sampai akhir meskipun hasil jawaban belum tepat. Sedangkan siswa lainnya mengalami kesulitan dalam tahap penyelesaian terutama pada proses perhiungan matematis. Berdasarkan hasil analisis perhitungan daya pembeda diperoleh hasil 1,6 dengan kriteria baik dan tingkat kesukaran 0,3333 dengan kriteria sedang.

f. Soal nomor 6

Pada soal nomor 6, rata-rata siswa mengalami kesulitan, dari 20 orang siswa hanya 8 orang siswa yang mampu menjawab soal yang diberikan, dari 8 orang siswa tersebut, terdapat 5 orang siswa yang mampu menyelesaikan soal dengan baik, yaitu pada perencanaan langkah-langkah penyelesaian yang dikerjakan siswa sudah dikatakan mampu. Akan tetapi, yang menjadi kesalahan siswa ialah siswa tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal tersebut. Dan dari keseluruhan siswa yaitu 20 orang siswa terdapat 12 orang siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami soal sehingga beberapa dari siswa tersebut langsung menuliskan hasil yang menurut mereka benar dan sebagian siswa hanya membiarkan lembar jawaban mereka kosong. Berdasarkan hasil analisis perhitungan daya pembeda diperoleh hasil 1,6 dengan kriteria baik dan tingkat kesukaran 0,333 dengan kriteria sedang.

g. Soal nomor 7

Pada soal nomor 7 sebagian siswa mengalami kesulitan, dari 20 orang siswa hanya 8 orang siswa yang mampu menjawab soal yang diberikan, 8 orang siswa tersebut mampu menyelesaikan soal dengan baik yaitu pada perencanaan langkah-langkah siswa sudah dikatakan mampu. Akan tetapi, yang menjadi kesalahan siswa ialah siswa tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal tersebut. Dan 1 diantaranya mengalami kesulitan dalam tahap penyelesaian terutama pada proses perhitungan matematis, sehingga pada hasil akhir terdapat kesalahan.

Dan dari keseluruhan siswa yaitu 20 orang siswa terdapat 12 orang siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami soal sehingga beberapa dari siswa tersebut langsung menuliskan hasil yang menurut mereka benar dan sebagian siswa hanya membiarkan lembar jawaban mereka kosong. Berdasarkan hasil analisis perhitungan daya pembeda diperoleh hasil 1,6 dengan kriteria baik dan tingkat kesukaran 0,333 dengan kriteria mudah.

h. Soal nomor 8

Pada soal nomor 8 hampir secara keseluruhan siswa mengalami kesulitan, dari 20 orang siswa hanya 5 orang yang mampu menyelesaikan soal walaupun masih terdapat kesalahan dalam menuliskan rumus yang akan dikerjakan. Pada soal ini siswa juga tak mampu menuliskan diketahui dan ditanyakan serta rumus yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal. Dan dari keseluruhan siswa yaitu 20 orang siswa terdapat 15 orang siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami soal sehingga beberapa dari siswa tersebut langsung menuliskan hasil yang menurut mereka benar dan sebagian siswa hanya membiarkan lembar jawaban mereka kosong. Berdasarkan hasil analisis perhitungan daya pembeda diperoleh hasil 0,7 dengan kriteria baik dan tingkat kesukaran 0,1167 dengan kriteria sukar.

i. Soal nomor 9

Pada soal nomor 9 hampir secara keseluruhan siswa mengalami kesulitan, dari 20 orang siswa hanya 5 orang yang mampu memahami soal dengan baik. Dan dari keseluruhan siswa yaitu 20 orang siswa

terdapat 15 orang siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami soal sehingga beberapa dari siswa tersebut langsung menuliskan hasil yang menurut mereka benar dan sebagian siswa hanya membiarkan lembar jawaban mereka kosong. Berdasarkan hasil analisis perhitungan daya pembeda diperoleh hasil 0 dengan kriteria jelek dan tingkat kesukaran 0,2667 dengan kriteria sukar.

j. Soal nomor 10

Pada soal nomor 10 sebagian siswa sudah mampu memahami soal dengan baik, terlihat dari jawaban yang diberikan siswa, hal ini terlihat dari penulisan jawaban yang diberikan oleh siswa. Pada tahap memahami, 10 orang siswa tidak mengalami kesulitan dan 10 orang siswa mengalami kesulitan, karena siswa tidak memahami apa yang ditanyakan pada soal dengan baik sehingga siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal tersebut. Berdasarkan hasil analisis perhitungan daya pembeda diperoleh hasil 1,2 dengan kriteria baik dan tingkat kesukaran 0,4 dengan kriteria sedang.

k. Soal nomor 11

Pada soal nomor 11 hampir secara keseluruhan siswa mengalami kesulitan, dari 20 orang siswa hanya 3 orang yang mampu memahami soal dengan baik. Dan dari keseluruhan siswa yaitu 20 orang siswa terdapat 17 orang siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami soal sehingga beberapa dari siswa tersebut langsung menuliskan hasil yang menurut mereka benar dan sebagian siswa hanya membiarkan lembar

jawaban mereka kosong. Berdasarkan hasil analisis perhitungan daya pembeda diperoleh hasil 0,5 dengan kriteria baik dan tingkat kesukaran 0,0833 dengan kriteria sukar.

l. Soal nomor 12

Pada soal nomor 12 hampir secara keseluruhan siswa mengalami kesulitan, dari 20 orang siswa hanya 4 orang yang mampu memahami soal dengan baik. Dan dari keseluruhan siswa yaitu 20 orang siswa terdapat 16 orang siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami soal sehingga beberapa dari siswa tersebut langsung menuliskan hasil yang menurut mereka benar dan sebagian siswa hanya membiarkan lembar jawaban mereka kosong. Berdasarkan hasil analisis perhitungan daya pembeda diperoleh hasil 1,2 dengan kriteria baik dan tingkat kesukaran 0,2333 dengan kriteria sukar.

m. Soal nomor 13

Pada soal nomor 13 hampir secara keseluruhan siswa mengalami kesulitan, dari 20 orang siswa hanya 4 orang yang mampu memahami soal dengan baik. Dan dari keseluruhan siswa yaitu 20 orang siswa terdapat 16 orang siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami soal sehingga beberapa dari siswa tersebut langsung menuliskan hasil yang menurut mereka benar dan sebagian siswa hanya membiarkan lembar jawaban mereka kosong. Berdasarkan hasil analisis perhitungan daya pembeda diperoleh hasil 1,1 dengan kriteria baik dan tingkat kesukaran 0,1833 dengan kriteria sukar.

Penelitian dilanjutkan dengan menentukan tentang kriteria tingkat kesulitan setiap soal tes. Berdasarkan data hasil jawaban benar siswa terhadap setiap butir soal, dapat di paparkan sebagai berikut: (1) sebanyak 19 dari 20 siswa mampu menjawab benar pada butir soal nomor 1; (2) sebanyak 12 dari 20 siswa mampu menjawab benar pada butir soal nomor 2; (3) sebanyak 11 dari 20 siswa mampu menjawab benar pada utir soal nomor 3; (4) sebanyak 13 dari 20 siswa mampu menjawab benar pada utir soal nomor 4; (5) sebanyak 10 dari 20 siswa mampu menjawab benar pada butir soal nomor 5; (6) sebanyak 8 dari 20 siswa mampu menjawab benar pada butir soal nomor 6; (7) sebanyak 8 dari 20 siswa mampu menjawab benar pada butir soal nomor 7; (8) sebanyak 5 dari 20 siswa mampu menjawab benar pada butir soal nomor 8; (9) sebanyak 5 dari 20 siswa mampu menjawab benar pada butir soal nomor 9; (10) sebanyak 10 dari 20 siswa mampu menjawab benar pada butir soal nomor 10; (11) sebanyak 3 dari 20 siswa mampu menjawab benar pada butir soal nomor 11; (12) sebanyak 4 dari 20 siswa mampu menjawab benar pada butir soal nomor 12; (13) sebanyak 4 dari 20 siswa mampu menjawab benar pada butir soal nomor 13.

Dari hasil analisis, dapat dipaparkan data bahwa: (a) sejumlah 1 soal termasuk dalam kriteria kesulitannya sangat rendah; (b) sejumlah 2 soal termasuk dalam kriteria kesulitannya rendah; (c) sejumlah 5 soal termasuk dalam kriteria kesulitannya sedang; (d) sejumlah 2 soal termasuk

dalam kriteria kesulitannya tinggi; (e) sejumlah 3 soal termasuk dalam kriteria kesulitannya sangat tinggi.

Butir-butir soal yang termasuk dalam kategori kesulitannya sangat rendah ialah butir soal nomor 1. Butir soal yang termasuk dalam kategori kesulitannya rendah ialah butir soal nomor 2 dan 4. Butir soal yang termasuk dalam kategori kesulitannya sedang ialah butir soal nomor 3,5,6,7 dan 10. Butir soal yang termasuk dalam kategori kesulitannya tinggi ialah butir soal nomor 8 dan 9. Sedangkan butir soal yang termasuk dalam kategori kesulitannya sangat tinggi ialah butir soal nomor 11,12 dan 13.

Pada tes essay yang dinilai adalah aspek kognitif terdapat 6 indikator penilaian pada kisi-kisi soal yang telah ditentukan yaitu pengetahuan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis dan evaluasi. Adapun kesulitan dalam tes essay dapat dianalisis dari jawaban tes yang telah diberikan. Tes diberikan kepada siswa berdasarkan materi yang diajarkan oleh guru.

Data dalam penelitian ini adalah hasil tes kemampuan kognitif, bentuk soal dalam penelitian ini adalah soal essay. Peneliti akan mendeskripsikan sejauh mana kemampuan kognitif siswa dari tes yang telah dilakukan terhadap 20 siswa sebagai sampel dalam penelitian di SMA N 1 Bangun Purba.

### 1. Kemampuan kognitif siswa pada C1- Pengetahuan

Pada kemampuan ini menuntut siswa kemampuan siswa untuk mengingat kembali materi yang sudah disampaikan. Untuk mengetahui C1 peneliti menggunakan 3 soal, dengan rincian sebagai berikut; jawaban benar untuk soal nomor 4 sebesar 65% artinya masih terdapat 35% yang menjawab salah. Jawaban benar untuk soal nomor 9 sebesar 25% artinya masih terdapat 75% yang menjawab salah. Jawaban benar untuk soal nomor 10 sebesar 50% artinya masih terdapat 50% yang menjawab salah. Jadi dapat disimpulkan rata-rata kemampuan kognitif siswa pada C1 adalah rendah dengan persentasenya sebesar 46,6%.

### 2. Kemampuan kognitif pada C2- Pemahaman

Pemahaman merupakan jenjang kemampuan berpikir yang lebih tinggi dari hapalan atau ingatan. Untuk mengetahui C2 peneliti menggunakan 1 soal, dengan rincian seagai berikut; jawaban benar untuk soal nomor 1 adalah sebesar 95% artinya masih terdapat 5% yang menjawab salah. Jadi dapat disimpulkan bahwa rata-rata kemampuan kognitif siswa pada C2 adalah tinggi dengan persentasenya sebesar 95%.

### 3. Kemampuan kognitif pada C3- Penerapan

Penerapan atau aplikasi adalah kesanggupan seseorang untuk menerapkan atau menggunakan ide-ide umum, tata cara

ataupun metode-metode, prinsip-prinsip, rumus-rumus, teori-teori dan sebagainya. Untuk mengetahui C3 peneliti menggunakan 5 soal, dengan rincian sebagai berikut; jawaban benar untuk soal nomor 5 adalah sebesar 50%, soal nomor 6 adalah sebesar 35%, soal nomor 7 adalah 45%, soal nomor 8 adalah sebesar 25% dan soal nomor 13 adalah sebesar 25%. Jadi, dapat disimpulkan bahwa rata-rata kemampuan kognitif siswa pada C3 adalah rendah dengan persentase sebesar 36%.

#### 4. Kemampuan Kognitif pada C4- Analisis

Analisis adalah kemampuan seseorang untuk merincikan atau menguraikan suatu bahan atau keadaan menurut bagian-bagian yang lebih kecil dan mampu memahami hubungan di antara bagian-bagian atau faktor-faktor yang lainnya. Untuk mengetahui C4 peneliti menggunakan 2 soal, dengan rincian sebagai berikut; jawaban benar untuk soal nomor 2 adalah sebesar 60% dan soal nomor 3 adalah sebesar 55%. Jadi, dapat disimpulkan bahwa rata-rata kemampuan kognitif siswa pada C4 adalah rendah dengan persentase 57,5%.

#### 5. Kemampuan kognitif pada C5- Sintesis

Sintesis adalah kemampuan memproduksi dan mengkombinasikan elemen-elemen untuk membentuk sebuah struktur yang unik. Disini peserta didik dituntut menghasilkan hipotesis atau teorinya sendiri dengan memadukan berbagai ilmu

dan pengetahuan. Untuk mengetahui C5 peneliti menggunakan 2 soal, dengan rincian sebagai berikut; jawaban benar untuk soal nomor 11 adalah sebesar 15% dan untuk soal nomor 12 adalah sebesar 20%. Jadi, dapat disimpulkan bahwa rata-rata kemampuan kognitif siswa pada C5 adalah rendah dengan persentasenya sebesar 17,5%.

#### 6. Kemampuan kognitif pada C6- Evaluasi

Evaluasi adalah kemampuan menilai manfaat suatu hal untuk tujuan tertentu berdasarkan kriteria yang jelas. Kegiatan ini berkenaan dengan nilai suatu ide, kreasi, cara atau metode.

Dari hasil indikator kemampuan kognitif siswa diperoleh sebagai berikut; C1 sebesar 46,6%, C2 sebesar 95%, C3 sebesar 36%, C4 sebesar 57,5% dan C5 sebesar 17,5%. Maka dilihat dari kemampuan kognitifnya siswa lebih tinggi pada indikator C2- Pemahaman dengan persentasenya adalah sebesar 95%.

Menurut Oemar Hamalik (2001) menyatakan bahwa tes essay adalah salah satu bentuk tes yang terdiri dari satu atau beberapa pertanyaan essay, yakni pertanyaan yang menuntut jawaban tertentu oleh siswa secara individu berdasarkan pendapatnya sendiri. Setiap siswa memiliki kesempatan memberikan jawabannya sendiri yang berbeda dengan jawaban siswa lainnya.

Setelah diberikan soal tes sebanyak 13 soal esai, peneliti memeriksa hasil penyelesaian siswa mengenai 13 soal tes yang diberikan.

Selanjutnya setelah diperiksa peneliti menemukan bahwa nilai tertinggi yang mampu dicapai oleh siswa hanya sampai nilai 73 sedangkan nilai terendah yaitu ada yang mendapatkan nilai 8. Jadi, dari hasil yang diperoleh ini peneliti dapat menyimpulkan bahwa peserta didik mengalami masalah belajar fisika pada materi usaha dan energi hal ini dapat dilihat dari hasil penyelesaian soal tes yang siswa peroleh, dimana hasil tes yang diperoleh siswa belum mampu memenuhi nilai KKM karena nilai KKM untuk mata pelajaran fisika itu sendiri adalah 75. Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat dikatakan bahwa siswa belum mampu mencapai nilai sesuai dengan KKM.

Dari hasil yang diperoleh diatas peneliti bisa mengambil kesimpulan bahwa siswa belum sepenuhnya paham akan soal tes yang diberikan, dan bagaimana rencana menyelesaikan soal tes fisika yang diberikan pada materi usaha dan energi. Hal ini menjadi suatu masalah yang perlu diperhatikan oleh guru untuk memperbaiki cara penyelesaian soal siswa dalam memahami pelajaran fisika itu sendiri terutama pada materi usaha dan energi tersebut dan seorang guru harus memperhatikan faktor-faktor yang menyebabkan hal tersebut terjadi karena hal ini sangat penting dalam keberhasilan proses belajar mengajar.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa siswa mengalami dalam menyelesaikan soal tes fisika yang diberikan pada materi usaha dan energi. Setelah diberikan soal tes sebanyak 13 soal esai, diperoleh nilai tertinggi 74 sedangkan nilai terendah yaitu 7. Dimana hasil tes yang diperoleh siswa belum mampu memenuhi nilai KKM karena nilai KKM untuk mata pelajaran fisika itu sendiri 75.

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, adapun saran peneliti sebaiknya guru mata pelajaran fisika dapat menggunakan berbagai metode pembelajaran yang bervariasi dan menarik siswa dalam meningkatkan minat atau motivasi siswa dalam belajar.

### DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, Yani dan Herman. 2018. Analisis Kesulitan Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Fisika Bagi Peserta Didik MAN 3 BONE. *Journal Sains dan Pendidikan Fisika (JSPF)*. 3: 1-7
- Anas, S. 2012. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. (Edisi Revisi), Jakarta : Rineka Cipta.
- Arikunto S dan Jabar CSA.2010. *Evaluasi Program Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Azwar, Saifuddin. 2004. *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar Offset.
- Bagiyono. 2017. *Analisis Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Butir Soal Ujian Pelatihan Radiografi Tingkat 1*. Batan.
- Balqis, Fitri. 2018. Analisis pemahaman konsep siswa menggunakan tes pilihan ganda beralasan pada materi IPA di kelas VII SMPN 2 Rambah Hilir. *skripsi*.
- Depdiknas. 2003. *Undang-Undang RI No.20 tahun 2003. Tentang sistem pendidikan nasional*.
- Djamarah, Syaiful Bahri dan Aswan Zain. 2002. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2013. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Eriza, Asri. 2017. Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Tekanan Zat Cair SMP Negeri 3 Sungai Raya. (Online)
- Giancoli. 2001. *Fisika Edisi Kelima Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Heller, P., Keith, R., & Anderson, S. 1991. *Teaching Problem Solving Through Cooperative Grouping. Part 1: Group Versus Individual Problem Solving*. *American Journal of Physics*. (Online).

- Kurniawan. 2007. Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pokok Bahasan Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Pada Siswa Kelas VIII Semester Ganjil SMP Negeri 6 Sukoharjo Tahun Ajaran 2006/2007.
- Lestary Fenty. 2018. Analisis Kesulitan Siswa Dalam Mengerjakan Soal-soal Fisika Pokok Bahasan Hukum Newton Dikelas X SMA Negeri 1. *Skripsi*. Universitas Sriwijaya.
- Lusi Minarti. 2013. Skripsi: *Diagnosis Kesulitan Belajar Fisika Pokok Bahasan Kalor Siswa kelas X MAN 3 Malang*, Malang: Universitas Negeri Malang.
- Mudilarto. 2010. Penilaian Hasil Belajar Fisika. Yogyakarta: P2IS FMIPA UNY.
- Mulyadi, 2010. *Diagnosis Kesulitan Belajar*. Yogyakarta: Nuha Litera.
- Musdalifah, 2017. Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Fisika Pada Materi Kalor Berdasarkan Teori Polya di Kelas X SMAN 2 Teluk Dalam. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
- Novitasari dan Sihombing. 2017. Deskripsi Kesulitan Belajar Peserta Didik dan Faktor Penyebabnya Dalam Memahami Materi Listrik Dinamis Kelas X SMA Negeri 2 Bengkayang. *Journal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA)*. (07)(01).
- Nurjanah dan Sunarto. 2018. Analisis Kesulitan Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Fisika Materi Usaha Dan Energi Siswa Kelas X SMK Taman Karya Jetis Yogyakarta. *Journal Ilmiah Pendidikan Fisika- COMPTON*. (5) 2: 21-26.
- Sudijono, Anas. 2011. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2014. *Memahami Penelitian Kualitatif, Cetakan IX*. Bandung: Alfabeta.
- Sunardi H. 2020. Analisis Kesulitan Peserta Didik Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Matematika Pada Pokok Bahasan Limit Di SMKN 1 Narmada Kelas

XI Tahun Ajaran 2019/2020. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Mataram.

Sundayana, R. 2014. *Statistik Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.

Setyono, A, dkk.2016. Analisis Kesulitan Siswa Dalam Memecahkan Masalah Fisika Berbentuk Grafik. *Unnes Physics Education Journal*.

Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara.

**Lampiran 1**

## Daftar Kode Siswa

No	Siswa	Jenis Kelamin
1	S1	L
2	S2	L
3	S3	L
4	S4	L
5	S5	L
6	S6	P
7	S7	P
8	S8	P
9	S9	P
10	S10	P
11	S11	P
12	S12	P
13	S13	P
14	S14	P
15	S15	P
16	S16	P
17	S17	P
18	S18	P
19	S19	P
20	S20	P

Lampiran 2

Analisis Perhitungan Validitas

KODE	LIP	Nomor Soal																				Y	Y'
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
S1	P	3	1	2	0	1	1	3	1	2	2	0	2	3	0	1	1	3	1	2	1	30	900
S2	P	3	2	1	0	3	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	2	15	225
S3	P	3	2	2	0	3	1	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	1	0	0	2	16	256
S4	P	3	3	2	1	2	1	3	1	0	0	0	3	3	0	0	0	3	0	3	2	23	529
S5	P	3	3	3	0	1	2	3	0	0	3	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	14	196
S6	P	3	3	3	2	3	2	3	3	3	0	0	3	3	1	0	0	3	0	0	3	26	676
S7	P	2	2	2	2	0	1	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	1	13	169
S8	P	3	2	2	0	1	2	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	10	100
S9	P	2	1	1	2	1	1	2	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	9	81
S10	P	2	3	2	0	1	1	2	1	3	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	1	12	144
S11	P	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	2	0	3	0	0	0	6	36
S12	P	2	0	0	0	0	1	1	0	0	3	0	2	0	0	0	0	2	0	0	2	11	121
S13	P	3	3	2	1	1	2	1	2	3	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	18	324
S14	P	3	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	6	36
S15	P	3	3	3	0	2	2	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	2	18	324
S16	P	3	2	2	0	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	12	144
S17	P	3	3	2	1	2	1	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	15	225
S18	P	3	1	2	0	2	1	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	1	17	289
S19	L	2	2	2	0	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8	64
S20	L	3	2	2	1	3	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10	100
S21	L	2	1	1	0	3	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	9	81
S22	L	3	2	2	0	3	2	1	1	2	0	1	2	0	0	1	0	0	0	0	2	18	324
S23	L	2	1	2	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	6	36
S24	L	2	0	1	0	0	0	0	2	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	3	9
Σ																							
ΣX		62	44	41	10	36	29	40	18	18	9	3	27	25	2	6	2	22	1	9	35	325	5389
ΣX <sup>2</sup>		3.844	1.936	1.681	100	1296	841	1600	324	324	81	9	729	625	4	36	4	484	1	81	1225		
r tabel		0,4044	0,4044	0,4044	0,4044	0,4044	0,4044	0,4044	0,4044	0,4044	0,4044	0,4044	0,4044	0,4044	0,4044	0,4044	0,4044	0,4044	0,4044	0,4044	0,4044		
r hitung		0,59584	0,4556	0,5469	0,2459	0,4269	0,4339	0,4362	0,3421	0,5376	0,2235	-0,189	0,4601	0,541	0,045	-0,003	0,139	0,57	0,5349	0,5036	0,4065		
eterangan		VALID	VALID	VALID	TIDAK VA	VALID	VALID	VALID	TIDAK VA	VALID	TIDAK VA	TIDAK VA	VALID	VALID	TIDAK VA	TIDAK VA	TIDAK VA	VALID	VALID	VALID	VALID		

## Lampiran 3

## Analisis Perhitungan Reliabilitas

KODE	LIP	Nomor Soal																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
S1	P	3	1	2	0	1	1	3	1	2	2	0	2	3	0	1	1	3	1	2	1
S2	P	3	2	1	0	3	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	2
S3	P	3	2	2	0	3	1	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	1	0	0	2
S4	P	3	3	2	1	2	1	3	1	0	0	0	3	3	0	0	0	3	0	3	2
S5	P	3	3	3	0	1	2	3	0	0	3	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0
S6	P	3	3	3	2	3	2	3	3	3	0	0	3	3	1	0	0	3	0	0	3
S7	P	2	2	2	2	0	1	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	1
S8	P	3	2	2	0	1	2	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
S9	P	2	1	1	2	1	1	2	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
S10	P	2	3	2	0	1	1	2	1	3	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	1
S11	P	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	2	0	3	0	0	0
S12	P	2	0	0	0	0	1	1	0	0	3	0	2	0	0	0	0	2	0	0	2
S13	P	3	3	2	1	1	2	1	2	3	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2
S14	P	3	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
S15	P	3	3	3	0	2	2	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	2
S16	P	3	2	2	0	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
S17	P	3	3	2	1	2	1	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
S18	P	3	1	2	0	2	1	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	1
S19	L	2	2	2	0	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
S20	L	3	2	2	1	3	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
S21	L	2	1	1	0	3	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
S22	L	3	2	2	0	3	2	1	1	2	0	1	2	0	0	1	0	0	0	0	2
S23	L	2	1	2	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
S24	L	2	0	1	0	0	0	0	2	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1

varian butir	607,943
varian total	41,1649
r11	0,78695

## Lampiran 4

## Tingkat Kesukaran

NO	KODE	L/P	Jumlah Skor													SKOR
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	S6	P	3	2	2	3	3	2	2	1	2	3	0	3	3	29
2	S17	P	3	3	2	3	2	2	3	2	1	2	0	3	3	29
3	S13	P	2	3	2	3	2	2	2	1	3	3	2	2	0	27
4	S8	P	3	3	2	3	2	2	2	1	1	2	0	0	0	21
5	S10	P	3	0	2	3	2	3	3	0	1	2	2	0	0	21
6	S9	P	1	1	1	2	1	1	1	1	0	3	1	3	3	19
7	S12	P	2	2	0	3	1	2	3	1	0	1	0	2	2	19
8	S16	P	3	0	2	3	1	2	2	0	0	2	0	0	0	15
9	S18	P	2	3	2	3	2	2	0	0	0	0	0	0	0	14
10	S4	L	3	3	2	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	13
11	S11	P	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
12	S19	P	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
13	S20	P	2	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	7
14	S14	P	3	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	0	7
15	S5	L	1	2	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	7
16	S3	L	3	2	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	9
17	S1	L	2	0	0	3	0	0	2	0	1	1	0	0	0	9
18	S7	P	3	2	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	10
19	S2	L	2	1	2	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	10
20	S15	P	3	0	2	3	0	0	0	0	3	2	0	0	0	13
<b>JUMLAH</b>			50	27	21	53	20	20	20	7	16	24	5	14	11	
<b>TINGKAT KESUKARAN</b>			2,5	1,35	1,05	2,65	1	1	1	0,35	0,8	1,2	0,25	0,7	0,55	
<b>SKOR TERTINGGI = 2</b>			0,8333	0,45	0,35	0,8833	0,3333	0,3333	0,3333	0,1167	0,2667	0,4	0,0833	0,2333	0,1833	
<b>KRITERIA</b>			MUDAH	SEDANG	SEDANG	MUDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SUKAR	SUKAR	SEDANG	SUKAR	SUKAR	SUKAR	



## Lampiran 6

## Persentase Essay

NOKODE	L/P	Jumlah Skor													SKOR	NILAI	PERSENTASE	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13				
1	S1	L	2	0	0	3	0	0	2	0	1	1	0	0	0	9	23	23%
2	S2	L	2	1	2	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	10	25	25%
3	S3	L	3	2	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	9	23	23%
4	S4	L	3	3	2	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	13	33	33%
5	S5	L	1	2	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	7	17	17%
6	S6	P	3	2	2	3	3	2	2	1	2	3	0	3	3	29	74	74%
7	S7	P	3	2	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	10	25	25%
8	S8	P	3	3	2	3	2	2	2	1	1	2	0	0	0	21	53	53%
9	S9	P	1	1	1	2	1	1	1	1	0	3	1	3	3	19	48	48%
10	S10	P	3	0	2	3	2	3	3	0	1	2	2	0	0	21	53	53%
11	S11	P	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7	7%
12	S12	P	2	2	0	3	1	2	3	1	0	1	0	2	2	19	48	48%
13	S13	P	2	3	2	3	2	2	2	1	3	3	2	2	0	27	69	69%
14	S14	P	3	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	0	7	17	17%
15	S15	P	3	0	2	3	0	0	0	0	3	2	0	0	0	13	33	33%
16	S16	P	3	0	2	3	1	2	2	0	0	2	0	0	0	15	38	38%
17	S17	P	3	3	2	3	2	2	3	2	1	2	0	3	3	29	74	74%
18	S18	P	2	3	2	3	2	2	0	0	0	0	0	0	0	14	35	35%
19	S19	P	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	15	15%
20	S20	P	2	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	7	17	17%
			50	27	21	53	20	20	20	7	16	24	5	14	11	288	727	

## Lampiran 7

Tabel Kisi-kisi Soal Tes Essay

INDIKATOR	SOAL		RANAH KOGNITIF
	NO	ESAI	
Memahami Konsep Usaha dan Energi.	1	Jelaskan pengertian usaha dan energy...	C2
	2	Sebuah benda beratnya 10 N berada pada bidang datar, pada benda tersebut bekerja sebuah gaya mendatar sebesar 20 N, Sehingga benda berpindah sejauh 50 N. Usaha yang dilakukan gaya tersebut adalah...	C4
	3	Sebuah mobil mainan di tarik seorang anak dengan gaya sebesar 10 N membentuk sudut 30° terhadap bidang datar. Jika mobil mainan bergerak sejauh 20 m, berapakah usaha yang dilakukan anak tersebut?..	C4
	4	Sebuah mobil mainan dengan massa 1 kg meluncur pada lintasan lurus dengan kelajuan 3 m/s hingga berhenti pada jarak 2 m. terdapat gaya gesekan antara lantai dan roda mobil mainan sehingga mobil berhenti. Berdasarkan data tersebut, yang dapat diungkapkan adalah..	C6
Menganalisis energi potensial gravitasi pada benda yang jatuh.	5	Apakah kelapa yang ada di pohon memiliki energi potensial?	C1
	6	Sebuah bola bermassa 0,5 kg dilempar vertikal ke atas hingga mencapai ketinggian 10 m, bila $g = 10 \text{ m/s}^2$ , hitunglah energy potensial benda pada ketinggian tersebut..	C3
	7	Mula-mula, sebuah benda dengan massa 2 kg berada di permukaan tanah, kemudian ,benda itu dipindahkan ke	C3

		atas meja yang memiliki ketinggian 1,25 m dari tanah, berapakah perubahan energi potensial benda tersebut? ( $g=10 \text{ m/s}^2$ )	
	8	Sebuah benda jatuh dari ketinggian 6 meter dari atas tanah. Berapakah kecepatan benda tersebut pada saat mencapai ketinggian 1 meter dari tanah, bila percepatan gravitasi bumi $10 \text{ m/s}^2$ ?	C4
Mampu menghitung energi kinetik pada benda.	9	Sebuah benda bermassa 4 kg bergerak dengan kecepatan 5 m/s. Hitunglah besar energy kinetik yang dimiliki benda tersebut...	C3
	10	Sebuah benda bermassa 4 kg mula-mula diam, kemudian bergerak lurus dengan percepatan $3 \text{ m/s}^2$ yang diubah menjadi energi kinetik setelah 2 detik adalah..	C3
	11	Suatu gaya sebesar 6 N bekerja pada sebuah balok bermassa 2,4 kg secara horizontal selama 4 detik. Jika balok awalnya diam dan mengalami gerak lurus berubah beraturan berdasarkan data tersebut yang dapat diungkapkan adalah...	C6
	12	Seekor burung terbang dengan kelajuan 20 m/s. bila massa burung tersebut adalah 100 gram, maka hitunglah energi kinetic yang dimiliki burung?	C3
	13	Apakah kelapa yang ada di pohon memiliki energy kinetik?	C1
Menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi potensial pegas.	14	Apabila dua buah pegas dengan ketebalan berbeda diregangkan sama panjang, pegas A memiliki konstanta pegas yang lebih besar dari pada konstanta pegas B.	C5

		bagaimanakah gaya pegas dan energi potensial untuk keduanya?..	
	15	Sebuah pegas memiliki beban 5 kg dan digantung vertical, jika pegas tersebut bertambah panjang 7 cm maka perubahan energi potensial pegas tersebut?	C3
Menunjukkan hubungan antara usaha dan energy kinetik.	16	Jika benda bermassa 2 kg bergerak dari posisi A ke B, berapa kecepatan benda pada posisi B? ketinggian benda dari posisi A ke B adalah 2 m.	C5
Menjelaskan Hukum Kekekalan Energi	17	Apa yang anda ketahui tentang hukum kekekalan energi? Dan sebutkan contoh perubahan bentuk energi!	C1
Mampu menghitung daya yang dikeluarkan.	18	Air terjun setinggi 20 m digunakan sebagai pembangkit listrik tenaga air (PLTA). Setiap detik air mengalir $10 \text{ m}^3$ , jika efisiensi generator 55% dan percepatan gravitasi $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Maka berapakah daya rata-rata yang dihasilkan (dalam kW)...	C5
Menunjukkan hubungan antara usaha dan daya	19	Sebuah Balok Dengan Massa 1.800 gram ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ) ditarik secara vertikal selama 4 sekon, jika balok berpindah setinggi 2 m, berapakah daya yang dihasilkan?..	C5
	20	Sebuah mesin melakukan usaha sebesar 3600 J setiap selang waktu 1 jam, berapakah daya yang dimiliki mesin tersebut?..	C3

## Lampiran 8

### SOAL TES ESSAY

NAMA :

KELAS :

1. Jelaskan pengertian usaha dan energy...

Jawab:

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

2. Sebuah benda beratnya 10 N berada pada bidang datar, pada benda tersebut bekerja sebuah gaya mendatar sebesar 20 N, Sehingga benda berpindah sejauh 50 N. Usaha yang dilakukan gaya tersebut adalah...

Jawab:

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

3. Sebuah mobil mainan di tarik seorang anak dengan gaya sebesar 10 N membentuk sudut  $30^\circ$  terhadap bidang datar. Jika mobil mainan bergerak sejauh 20 m, berapakah usaha yang dilakukan anak tersebut?..

Jawab:

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

4. Apakah kelapa yang ada di pohon memiliki energi potensial?

Jawab:

.....  
 .....

5. Sebuah bola bermassa 0,5 kg dilempar vertikal ke atas hingga mencapai ketinggian 10 m, bila  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , hitunglah energy potensial benda pada ketinggian tersebut..

Jawab:

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

- .....  
 .....  
 6. Mula-mula, sebuah benda dengan massa 2 kg berada di permukaan tanah, kemudian ,benda itu dipindahkan ke atas meja yang memiliki ketinggian 1,25 m dari tanah, berapakah perubahan energi potensial benda tersebut? ( $g=10 \text{ m/s}^2$ )

Jawab:

- .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 7. Sebuah benda bermassa 4 kg bergerak dengan kecepatan 5 m/s. Hitunglah besar energy kinetik yang dimiliki benda tersebut...

Jawab:

- .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 8. Seekor burung terbang dengan kelajuan 20 m/s. bila massa burung tersebut adalah 100 gram, maka hitunglah energi kinetic yang dimiliki burung?

Jawab:

- .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 9. Apakah kelapa yang ada di pohon memiliki energy kinetik?

Jawab:

- .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 10. Apa yang anda ketahui tentang hukum kekekalan energi? Dan sebutkan contoh perubahan bentuk energi!

Jawab:

- .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 11. Air terjun setinggi 20 m digunakan sebagai pembangkit listrik tenaga air (PLTA). Setiap detik air mengalir  $10 \text{ m}^3$ , jika efisiensi generator 55% dan percepatan gravitasi  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Maka berapakah daya rata-rata yang dihasilkan (dalam kW)...

Jawab:

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

12. Sebuah Balok Dengan Massa 1.800 gram ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ) ditarik secara vertikal selama 4 sekon, jika balok berpindah setinggi 2 m, berapakah daya yang dihasilkan?..

Jawab:

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

13. Sebuah mesin melakukan usaha sebesar 3600 J setiap selang waktu 1 jam, berapakah daya yang dimiliki mesin tersebut?..

Jawab:

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

## Lampiran 9

### Kunci Jawaban

- Usaha adalah hasil perkalian gaya yang menyebabkan benda berpindah.  
Energi merupakan kemampuan untuk melakukan usaha.
- Dik : m : 10 N  
s : 50 cm = 0,5 m  
F : 20 N  
Dit : w ?  
Penyelesaian:  

$$W = F \cdot s$$

$$= 20 \cdot 0,5$$

$$= 10 \text{ Joule}$$
- Dik : F : 10 N  
s : 20 m  
 $\theta$  : 30°  
Dit : w ?  
Penyelesaian :  

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

$$= 10 \cdot 20 \cos 30^\circ$$

$$= 10 \cdot 20 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$= 20 \sqrt{3}$$
- Kelapa yang ada dipohon memiliki energi potensial gravitasi, karena kelapa tersebut memiliki kedudukan (energi potensial gravitasi adalah energi akibat kedudukan suatu benda).
- Dik : m : 0,5 kg  
h : 10 m  
g : 10 m/s<sup>2</sup>  
Dit : Ep ?  
Penyelesaian:  

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

$$= 0,5 \cdot 10 \cdot 10$$

$$= 50 \text{ Joule}$$
- Dik : m : 2 kg  
h<sub>2</sub> : 1,25  
g : 10 m/s<sup>2</sup>  
Dit :  $\Delta E_p$  : ?  
Penyelesaian :

$$\begin{aligned}\Delta E_p &= m \cdot g (h_2 - h_1) \\ &= 2 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 (1,25 \text{ m} - 0 \text{ m}) \\ &= 25 \text{ Joule}\end{aligned}$$

7. Dik : m : 4 kg

V : 5 m/s

Dit : Ek : ?

Penyelesaian:

$$\begin{aligned}E_k &= \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \\ &= \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 5^2 \\ &= 50 \text{ Joule}\end{aligned}$$

8. Dik : V : 20 m/s

m : 100 gr : 0,1 kg

Dit : Ek : ?

Penyelesaian:

$$\begin{aligned}E_k &= \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \\ &= \frac{1}{2} \cdot 0,1 \cdot 20^2 \\ &= 20 \text{ Joule}\end{aligned}$$

9. Kelapa yang ada dipohon tidak memiliki energi kinetik, karena energi kinetik adalah energi yang di miliki benda karena kecepatan, seda kelapa yang dipohon tidak memiliki kecepatan.

10. Energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan, tetapi dapat di transformasikan dari bentuk energi satu ke bentuk energi lainnya. Contohnya energi listrik menjadi energi panas ( setrika).

11. Dik : h : 20 m

g : 10 m/s<sup>2</sup>

Dit : p?

Penyelesaian:

$$\begin{aligned}P &= n \frac{E_p}{t} \\ 55\% &= \frac{p \cdot v \cdot g \cdot h}{t} \\ &= \frac{1000 \cdot 10 \cdot 20}{1} \\ &= 110000 \text{ w}\end{aligned}$$

12. Dik : m : 1.800 gr = 1,8 kg

g : 10 m/s<sup>2</sup>

h : 2 m

t : 4 s

Dit : Ep: ?

Penyelesaian

$$E_p = P \cdot t$$

$$m \cdot g \cdot h = P \cdot t$$

$$1,8 \cdot 10 \cdot 2 = P \cdot 4$$

$$36 = P \cdot 4$$

$$P = \frac{36}{4}$$

$$= 9 \text{ watt}$$

13. Dik : w : 3600 J

t : 3600 s

Dit : P : ?

Penyelesaian :

$$W = P \cdot t$$

$$3600 = P \cdot 3600$$

$$P = 1 \text{ watt}$$

## Lampiran 10

## SOAL TES

NAMA : Mahreza  
KELAS : X IPA'

1. Jelaskan pengertian usaha dan energy...  
Jawab: usaha adalah energi yg di salurkan supaya berhasil  
menggerakkan atau memindahkan benda dgn gaya tertentu.  
Energy adalah kemampuan untuk melakukan usaha.

2. Sebuah benda beratnya 10 N berada pada bidang datar, pada benda tersebut bekerja sebuah gaya mendatar sebesar 20 N, Sehingga benda berpindah sejauh 50 N. Usaha yang dilakukan gaya tersebut adalah...

Jawab: usaha yg dilakukan gaya tersebut adalah 10 joule.

3. Sebuah mobil mainan di tarik seorang anak dengan gaya sebesar 10 N membentuk sudut  $30^\circ$  terhadap bidang datar. Jika mobil mainan bergerak sejauh 20 m, berapakah usaha yang dilakukan anak tersebut?..

Jawab:  $W = F \cdot \cos \alpha \cdot s$

$$= 20 \cdot \cos 30^\circ \cdot 20$$

$$= 20 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 20$$

$$= 20\sqrt{3} \text{ joule}$$

4. Apakah kelapa yang ada di pohon memiliki energi potensial?

Jawab: Iya, karena kedudukannya.

5. Sebuah bola bermassa 0,5 kg dilempar vertikal ke atas hingga mencapai ketinggian 10 m, bila  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , hitunglah energy potensial benda pada ketinggian tersebut..

Jawab:  $m = 0,5 \text{ kg}$        $EP = m \cdot g \cdot h$   
dik  $v = 20 \text{ m/s}$        $EP = 0,5 \cdot 10 \cdot 20$   
 $g = 10 \text{ m/s}^2$        $= 100 \text{ J}$

6. Mula-mula, sebuah benda dengan massa 2 kg berada di permukaan tanah, kemudian benda itu dipindahkan ke atas meja yang memiliki ketinggian 1,25 m dari tanah, berapakah perubahan energi potensial benda tersebut? ( $g=10 \text{ m/s}^2$ )

Jawab:  $m = 2 \text{ kg}$   $= 2 \cdot 10 \cdot (1,25 - 0)$

$g = 10 \text{ m/s}^2$   $= 25 \text{ J}$

$h_1 = 0$

$h_2 = 1,25 \text{ m}$

7. Sebuah benda bermassa 4 kg bergerak dengan kecepatan 5 m/s. Hitunglah besar energi kinetik yang dimiliki benda tersebut...

Jawab:  $m = 4 \text{ kg}$   $= 50 \text{ J}$

$v = 5 \text{ m/s}$

$E_k = \frac{1}{2} \times m \times v^2$

$E_k = \frac{1}{2} \times 4 \times 5^2$

$E_k = 2 \times 25$

8. Seekor burung terbang dengan kelajuan 20 m/s. bila massa burung tersebut adalah 100 gram, maka hitunglah energi kinetik yang dimiliki burung?

Jawab: ~~...~~

$E_k = \frac{1}{2} \cdot 20 / 100 \cdot 20$

$E_k = 50 \text{ J}$

9. Apakah kelapa yang ada di pohon memiliki energi kinetik?

Jawab: kelapa yg jatuh dari pohon terdapat

perubahan energi potensial menjadi energi kinetik

10. Apa yang anda ketahui tentang hukum kekekalan energi? Dan sebutkan contoh perubahan bentuk energi!

Jawab: Hukum kekekalan energi yaitu energi tidak dapat

dihilangkan atau diciptakan, tetapi energi dapat diubah dari satu bentuk energi ke energi lain

11. Air terjun setinggi 20 m digunakan sebagai pembangkit listrik tenaga air (PLTA). Setiap detik air mengalir  $10 \text{ m}^3$ , jika efisiensi generator 55% dan percepatan gravitasi  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Maka berapakah daya rata-rata yang dihasilkan (dalam kW)...

Jawab: tinggi air terjun : 20 m =  $\frac{55}{100} \cdot 1000 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 20$

efisien = 55% = 0.55 =  $11 \cdot 10^5$  watt

$g = 10 \text{ m/s}^2$  = ~~1100 watt~~

$P = 55 \text{ o/a}$

12. Sebuah Balok Dengan Massa 1.800 gram ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ) ditarik secara vertikal selama 4 sekon, jika balok berpindah setinggi 2 m, berapakah daya yang dihasilkan?..

Jawab: 9 watt

13. Sebuah mesin melakukan usaha sebesar 3600 J setiap selang waktu 1 jam, berapakah daya yang dimiliki mesin tersebut?..

Jawab: 1 watt

## Lampiran 11

## Hasil Jawaban Siswa

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Jelaskan pengertian usaha dan energi.....	<p>S1 : Usaha adalah energi yang disalurkan gaya kesebuah benda sehingga bergerak, energi adalah daya yang berasal dari pemanfaatan sumber daya.</p> <p>S2: Usaha adalah energi yang digunakan untuk meggerakkan suatu benda, energi adalah.</p> <p>S3 : Energi usaha adalah kemampuan untuk melakukan usaha itu sendiri, sedangkan usaha didefinisikan dengan gaya kali jarak perpindahan benda yang dikenal gaya.</p> <p>S4 : Usaha adalah energi yang disalurkan supaya bisa atau berhasil menggerakkan benda dengan gaya tertentu, energi adalah kemampuan untuk melakukan usaha.</p> <p>S5: usaha adalah kemampuan untuk melakukan usaha itu sendiri.</p> <p>S6 : usaha adalah energi yang disalurkan supaya berhasil menggerakkan atau menggeser benda dengan gaya tertentu, energy adalah kemampuan untuk melakukan usaha.</p> <p>S7 : Usaha adalah besarnya energi untuk merubah posisi yang diberikan gaya pada benda atau objek, energi adalah kemampuan untuk melakukan</p>

		<p>kerja atau usaha.</p> <p>S8 : Jika suatu benda diberikan energi maka benda bergeser. Usaha adalah kemampuan untuk melakukan usaha itu sendiri, sedangkan usaha didefinisikan dengan gaya kali jarak perpindahan benda yang bergerak.</p> <p>S9: Usaha sebuah benda, energi yang mempengaruhi gerak gaya benda.</p> <p>S10: Usaha adalah energy yang disalurkan supaya berhasil menggerakkan atau menggeser benda dengan gaya tertentu. energi adalah kemampuan untuk melakukan usaha.</p> <p>S11: usaha adalah energi yang disalurkan dari sebuah benda hingga terjadi pergerakan dan energi adalah suatu yang dibutuhkan oleh benda dan melakukan usaha.</p> <p>S12: Usaha adalah kemampuan untuk melakukan usaha itu sendiri, energy adalah properti fisika dari suatu objek dapat berpindah melalui intraksi fundamental.</p> <p>S13: Usaha adalah gaya yang bekerja pada benda sehingga benda berpindah searah vector gaya. Energy adalah property fisika daru suatu objek dapat berpindah melalui interaksi fundamental yang dapat diubah bentuknya namun tak dapat diciptakan atau dimusnahkan.</p> <p>S14: usaha adalah kemampuan untuk</p>
--	--	---

		<p>melakukan usaha itu sendiri, jika suatu energy diberikan energy maka benda bergeser.</p> <p>S15: usaha adalah kemampuan untuk melakukan suatu kerja atau usaha, energi adalah kemampuan untuk melakukan usaha.</p> <p>S16: usaha adalah sebuah energi yang disalurkan supaya berhasil menggerakkan dengan gaya tertentu, energy adalah kemampuan melakukan usaha.</p> <p>S17: jika suatu benda diberikan energi maka benda bergeser sehingga terjadi kerja atau kemampuan melakukan usaha. Energi dan usaha adalah kemampuan melakukan usaha sendiri.</p> <p>S18: usaha merupakan proses perubahan energi dan usaha ini selalu dihubungkan dengan gaya yang menyebabkan perpindahan suatu benda.</p> <p>S19: energi adalah usaha adalah kemampuan untuk melakukan usaha itu sendiri, sedangkan usaha didefinisikan dengan gaya kali jarak perpindahan benda yang dikenai gaya.</p> <p>S20: usaha adalah sebuah energi yang disalurkan supaya berhasil menggerakkan atau menggeser benda.</p>
2	Sebuah benda beratnya 50 N berada pada bidang, pada benda tersebut bekerja	<p>S1: -</p> <p>S2: berat benda = <math>w = 10</math> newton, gaya dorong = <math>F = 20</math>, perpindahan</p>

<p>sebuah gaya mendatar sebesar 20 N, Sehingga benda berpindah sejauh 50 m. usaha yang dilakukan gaya tersebut adalah....</p>	<p>benda = s = 50 cm = 0,5 meter.  S3: adalah 10 joule, F = 10 N  F= 20 N  S = 50 cm  Ditanya = F.s  = 20  = 10 joule  S4: w = 10 N, F = 20 N, s = 20 N= 0,2 m,  Ditanya: w =?  W= F. s  = 20 N . 0,2 m  = 4 J  S5: w = 10 N ditanya : w = F.s  F = 20 N w = 20 .05  s = 50 cm w = 10 joule  S6 : berat benda = w = 10 N  F = 20  s = 50  w = F x s  w = 20 x 50 = 1000 joule  S7: gerak benda : w = 10 N  F = 20  s = 50  w = F x s  w = 20 x 50 = 1000 J  S8: w = 10 N  F = 20 N  s = 50 cm = 0,5 m  ditanya: w = F.s  w = 20 . 0,5</p>
---	---

		<p><math>w = 10 \text{ joule}</math></p> <p>S9: <math>10 \times 20 \times 50 = 200 \times 50</math>  <math>= 10.000 \text{ N}</math></p> <p>S10: Usaha yang dilakukan gaya tersebut adalah 10 joule.</p> <p>S11 : HP 200</p> <p>S12: berat benda = <math>w = 10 \text{ N}</math></p> <p>Gaya dorong = <math>F = 20</math></p> <p>Perpindahan benda = <math>s = 50 \text{ cm}</math>  ditanya <math>w =</math></p> <p><math>W = F.s</math>  <math>= 20 \text{ N} \cdot 0,2 \text{ m} = 4\text{J}</math></p> <p>S13: 10 J</p> <p><math>w = F \times s</math>  <math>= 20 \times 0,5</math>  <math>= 10 \text{ J}</math></p> <p>S14: 30 N</p> <p>S15: <math>10 \times 20 = 200</math>  <math>= 200 : 50 = 4\text{J}</math></p> <p>S16: 10 Joule</p> <p>S17: Diketahui benda : <math>w = 10 \text{ N}</math>  Gaya dorong = <math>F = 20 \text{ N}</math>  Perpindahan = <math>s = 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m}</math>  <math>w = F \times s</math>  <math>w = 20 \times 0,5</math>  <math>w = 10 \text{ J}</math></p> <p>S18: Diketahui berat benda = <math>w = 10 \text{ N}</math>  Gaya dorong = <math>F = 20 \text{ N}</math>  Perpindahan benda = <math>s = 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m}</math>  Penyelesaian : untuk menyelesaikan soal ini kita akan menggunakan rumus: <math>w = F \times s</math></p>
--	--	--

		$w = 20 \times 0,5$ $w = 10 \text{ Joule}$  S19: - S20: 1000 Joule
3	Sebuah mobil mainan di tarik seorang anak dengan gaya sebesar 10 N membentuk sudut $30^\circ$ terhadap bidang datar. Jika mobil mainan bergerak sejauh 20 m, berapakah usaha yang dilakukan anak tersebut?..	S1 : - S2 : $w = F \cdot \text{Cos} \cdot s$ $= 10 \cdot \text{Cos} 30 \cdot 10$ $= 10 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 10$ $= 10\sqrt{3}$ S3 : Iya S4 : $w = F \cdot \text{Cos} \cdot s$ $= 20 \cdot \text{Cos} 30 \cdot 20$ $= 20 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 20$ $= 20\sqrt{3}$ S5 : Ya S6 : $F = 10 \text{ N}$ , $s = 20 \text{ m}$ , $\text{Cos} = 30$ $w = ?$ $w = F \cdot \text{Cos} \cdot s$ $= 10 \cdot \text{Cos} 30 \cdot 20$ $= 20 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 20$ $= 15\sqrt{3} \text{ Joule}$ S7 : - S8 : $w = 10 \text{ N}$ $F = 20 \text{ N}$ $s = 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m}$ ditanya : $w = F \cdot s$ $w = 20 \cdot 05$ $w = 10 \text{ Joule}$ S9 : $10 \times 30 \cdot 20 = 300 \times 50$ $= 10.000 \text{ N}$

		<p>S10 : <math>w = F \cdot \text{Cos} \cdot s</math>  <math>= 20 \cdot \text{Cos} 30 \cdot 20</math>  <math>= 20 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 20</math>  <math>= 20\sqrt{3} \text{ Joule}</math></p> <p>S11 : -</p> <p>S12 : <math>20\sqrt{3} \text{ Joule}</math></p> <p>S13 : <math>w = F \cdot \text{Cos} \cdot s</math>  <math>= 20 \cdot \text{Cos} 30 \cdot 20</math>  <math>= 20 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 20</math>  <math>= 20\sqrt{3} \text{ J}</math></p> <p>S14 : 40 m</p> <p>S15 : <math>w = F \cdot \text{Cos} \cdot s</math>  <math>= 20 \cdot \text{Cos} 30 \cdot 20</math>  <math>= 20 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 20</math>  <math>= 20\sqrt{3} \text{ Joule}</math></p> <p>S16 : <math>w = F \cdot \text{Cos} \cdot s</math>  <math>= 20 \cdot \text{Cos} 30 \cdot 20</math>  <math>= 20 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 20</math>  <math>= 20\sqrt{3} \text{ Joule}</math></p> <p>S17 : <math>w = F \cdot \text{Cos} \cdot s</math>  <math>= 20 \cdot \text{Cos} 30 \cdot 20</math>  <math>= 20 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 20</math>  <math>= 20\sqrt{3} \text{ Joule}</math></p> <p>S18 : <math>w = F \cdot \text{Cos} \cdot s</math>  <math>= 20 \cdot \text{Cos} 30 \cdot 20</math>  <math>= 20 \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{2} \cdot 20</math>  <math>= 20\sqrt{3} \text{ Joule}</math></p> <p>S19 : -</p> <p>S20 : 2 Joule</p>
4	Apakah kelapa yang ada di	S1 : Punya, karena energy potensial

	<p>pohon memiliki energi potensial?</p>	<p>adalah energi yang berasal dari benda diam.</p> <p>S2 : memiliki energi potensial gravitasi karena kedudukannya.</p> <p>S3 : buah kelapa yang ada diatas pohonnya memiliki energi potensial gravitasi karena kedudukannya.</p> <p>S4 : pengertian energi potensial adalah energi yang dimiliki oleh suatu benda karena ketinggian dan kelapa berada diketinggian, kelapa memiliki energi potensial.</p> <p>S5 : ya</p> <p>S6 : iya buah kelapa yang diatas pohonnya memiliki energi potensial gravitasi karena kedudukannya yang berhubungan dengan jaraknya terhadap permukaan tanah.</p> <p>S7 : Energi potensial atau energi potensial gravitasi adalah energi yang dimiliki oleh suatu benda akibat ketinggiannya.</p> <p>S8 : iya , karena kedudukannya</p> <p>S9 : iya</p> <p>S10 : iya, karena kedudukannya</p> <p>S11: -</p> <p>S12 :memiliki energi potensial gravitasi karena kedudukannya.</p> <p>S13 : iya ,karena buah kelapa diatas pohon memiliki energi potensial dari kedudukannya.</p> <p>S14 : iya</p> <p>S15 : iya</p>
--	---	---

		<p>S16 : iya, karena kedudukannya</p> <p>S17 : buah kelapa yang ada diatas pohon memiliki energy potensial gravitasi karena kedudukannya.</p> <p>S18 : iya memiliki energi potensial</p> <p>S19 : iya</p> <p>S20 : buah kelapa diatas pohon memiliki energy gravitasi, karena kedudukannya.</p>
5	<p>Sebuah bola bermassa 0,5 kg dilempar vertikal ke atas hingga mencapai ketinggian 10 m, bila <math>g = 10 \text{ m/s}^2</math>, hitunglah energy potensial benda pada ketinggian tersebut..</p>	<p>S1 : -</p> <p>S2 : 100 J</p> <p>S3 : iya</p> <p>S4 : <math>m = 0,5 \text{ Kg}</math>, <math>V = 10 \text{ m}</math>, <math>g = 10 \text{ m/s}^2</math>, <math>h = 20 \text{ m}</math></p> <p><math>E_p = m \cdot g \cdot h</math></p> <p><math>E_p = 0,5 \cdot 10 \cdot 20</math></p> <p><math>E_p = 100 \text{ J}</math></p> <p>S5 : ya</p> <p>S6 : -</p> <p>S7 : -</p> <p>S8 : <math>0,5 \cdot 10 \cdot 10</math></p> <p style="padding-left: 40px;"><math>= 50 \text{ J}</math></p> <p><math>h = 4</math></p> <p style="padding-left: 40px;"><math>= 0,5 \cdot 10 \cdot 4</math></p> <p style="padding-left: 40px;"><math>= 20 \text{ J}</math></p> <p>S9 : <math>0,5 \times 10 \times 10 = 0,5 \times 20</math></p> <p style="padding-left: 100px;"><math>= 10,0 \text{ m}</math></p> <p>S10 : dik = <math>m = 0,5 \text{ Kg}</math></p> <p style="padding-left: 40px;"><math>V = 20 \text{ m/s}</math></p> <p style="padding-left: 40px;"><math>g = 10 \text{ m/s}</math></p> <p><math>E_p = m \cdot g \cdot h</math></p> <p><math>E_p = 0,5 \cdot 10 \cdot 20</math></p> <p style="padding-left: 40px;"><math>= 100 \text{ J}</math></p>

		<p>S11 : -</p> <p>S12 : <math>m = 0,5</math>  <math>V = 10 \text{ m}</math>  <math>g = 10 \text{ m/s}^2</math>  <math>= 0,5 \times 10 \times 10</math>  <math>= 100 \text{ J}</math></p> <p>S13 : <math>E_p = m \cdot g \cdot h</math>  <math>= 0,5 \cdot 10 \cdot 10</math>  <math>= 50 \text{ J}</math></p> <p>S14 : 15</p> <p>S15 : <math>0,5 \times 10 = 0,50</math>  <math>0,50 : 10 = \frac{0,5}{5}</math></p> <p>S16 : Diket = <math>m = 0,5 \text{ Kg}</math>, <math>g = 10 \text{ m/s}</math>,  <math>h = 7 \text{ meter}</math>.  <math>E_p = m \cdot g \cdot h</math>  <math>E_p = 0,5 \times 10 \times 7</math>  <math>E_p = 35</math></p> <p>S17 : diket = <math>m = 0,5 \text{ kg}</math>, <math>g = 10 \text{ m/s}</math>,  <math>h = 7 \text{ meter}</math>.  <math>E_p = m \cdot g \cdot h</math>  <math>E_p = 0,5 \times 10 \times 7</math>  <math>E_p = 35</math></p> <p>S18 : <math>h = 3,5 \text{ m}</math>  <math>g = 10 \text{ m/s}^2</math>  <math>m = 0,5 \text{ kg}</math>  <math>E_p = m \cdot g \cdot h</math>  <math>= 0,5 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 \cdot 3,5 \text{ m}</math>  <math>= 17,5 \text{ J}</math></p> <p>Perubahan = <math>55 \text{ J} - 17,5 \text{ J}</math>  <math>= 37,5 \text{ Joule}</math></p> <p>S19 : -</p> <p>S20 : Dik = <math>m = 0,5 \text{ kg}</math>, <math>h = 10 \text{ m}</math>, <math>g =</math></p>
--	--	---

		$10 \text{ m/s}$ $E_p = m \times g \times h$ $= 200 \text{ m/s}^2$
6	<p>Mula-mula, sebuah benda dengan massa 2 kg berada di permukaan tanah, kemudian benda itu dipindahkan ke atas meja yang memiliki ketinggian 1,25 m dari tanah, berapakah perubahan energi potensial benda tersebut? (<math>g=10 \text{ m/s}^2</math>)</p>	<p>S1 : -</p> <p>S2 : <math>E_p = m \times g \times h = 2 \times 10 \times 1,25 = 25 \text{ J}</math></p> <p>S3 : Ya</p> <p>S4 : 1000 J</p> <p>S5 : Ya</p> <p>S6 : -</p> <p>S7 : -</p> <p>S8 : <math>m \times g \times h = 2 \times 10 \times 1,25 = 25 \text{ J}</math></p> <p>S9 : <math>2 \times 10 \times 1,25 = 25 \text{ J}</math></p> <p>S10 : <math>m = 2 \text{ kg}</math>  <math>g = 10 \text{ m/s}^2</math>  <math>h_1 = 0</math>  <math>h_2 = 1,25</math>  <math>= 2 \cdot 10 (1,25 - 0)</math>  <math>= 25 \text{ J}</math></p> <p>S11 : -</p> <p>S12 : <math>m \times g \times h = 2 \times 10 \times 1,25 = 25 \text{ J}</math></p> <p>S13 : <math>E_p = m \times g \times h</math>  <math>= 2 \times 10 \times 1,25</math>  <math>= 25 \text{ J}</math></p> <p>S14 : (<math>g = 15 \text{ m/s}^2</math>)</p> <p>S15 : <math>1,25 \times 2 = 2,50 : 10 = 0,25</math></p> <p>S16 : <math>E_p = m \times g \times h = 2 \times 10 \times 1,25 = 25 \text{ Joule}</math></p> <p>S17 : <math>E_p = m \times g \times h = 2 \times 10 \times 1,25 = 25 \text{ J}</math></p> <p>S18 : <math>E_p = m \times g \times h</math>  <math>= 2 \times 10 \times 1,25</math>  <math>= 25 \text{ J}</math></p>

		<p>S19 : <math>m \times g \times h = 2 \times 10 \times 1,25 = 25 \text{ J}</math>  S20 : -</p>
7	<p>Sebuah benda bermassa 4 kg bergerak dengan kecepatan 5 m/s. Hitunglah besar energy kinetik yang dimiliki benda tersebut...</p>	<p>S1 : <math>E_k = \frac{1}{2} \times m \times v^2</math>  <math>= \frac{1}{2} \times 4 \times 5^2</math>  <math>= 2 \times 25</math>  <math>= 50 \text{ J}</math></p> <p>S2 : -  S3 : Ya  S4 : 4 m/s  S5 : Ya  S6 : <math>m = 4 \text{ kg}</math>  <math>v = 5 \text{ m/s}</math>  <math>E_k = \frac{1}{2} \times m \times v^2</math>  <math>= \frac{1}{2} \times 4 \times 5^2</math>  <math>= 2 \times 25</math>  <math>= 50 \text{ J}</math></p> <p>S7 : 50 Joule  S8 : Dik = 4 kg  5 m/s  Dit: ...?  Jwb = <math>\frac{1}{2} \times m \times v^2</math>  <math>\frac{1}{2} \times 4 \times 5^2</math>  <math>2 \times 25 = 50 \text{ Joule}</math></p> <p>S9 : <math>F = 5 \cdot 4</math>  <math>F = 20</math>  <math>20 = 6 \text{ a}</math>  <math>\frac{20}{6} = 3,3 \text{ m/s}</math></p> <p>S10 : <math>m = 4 \text{ kg}</math>  <math>v = 5 \text{ m/s}</math></p>

		$E_k = \frac{1}{2} \times m \times v^2$ $E_k = \frac{1}{2} \times 4 \times 5^2$ $E_k = 2 \times 25$ $= 50 \text{ J}$ <p>S11 : -</p> <p>S12 : <math>E_k = 50 \text{ Joule}</math></p> <p>Pen = m = 4</p> $v = 5 \text{ m/s}$ $E_k = \frac{1}{2} \times m \times v^2$ $E_k = \frac{1}{2} \times 4 \times 5^2$ $E_k = 2 \times 25$ $= 50 \text{ Joule}$ <p>S13 : <math>E_k = \frac{1}{2} \times m \times v^2</math></p> $E_k = \frac{1}{2} \times 4 \times 5^2$ $E_k = 2 \times 25$ $E_k = 50 \text{ J}$ <p>S14 : 10 kg</p> <p>S15 : <math>4 \times 5 = 20</math></p> <p>S16 : <math>E_k = \frac{1}{2} \times m \times v^2</math></p> $E_k = \frac{1}{2} \times 4 \times 5^2$ $E_k = 2 \times 25$ $E_k = 50 \text{ Joule}$ <p>S17 : m = 4 kg</p> $v = 5 \text{ m/s}$ $E_k = \frac{1}{2} \times m \times v^2$ $E_k = \frac{1}{2} \times 4 \times 5^2$ $E_k = 2 \times 25$ $E_k = 50 \text{ J}$ <p>S18 : energy kinetic yang dihasilkan</p>
--	--	--

		benda yaitu 50 Joule S19 : - S20 : -
8	Seekor burung terbang dengan kelajuan 20 m/s. bila massa burung tersebut adalah 100 gram, maka hitunglah energi kinetic yang dimiliki burung?	S1: - S2: Ya S3: Ya S4: 2000 m/s S5: Ya S6: - S7: - S8: $\frac{1}{2} \times m \times v^2$ Ek = $\frac{1}{2} \times 5/100$ $20 = 50 \text{ Joule}$ S9: $= \frac{1}{2} \times m \times v^2 = \frac{1}{2} \times 0,2 \times 25^2 = \frac{1}{2} \times 0,2 \times 625$ $= \frac{1}{2} \times 125 = 62,5 \text{ Joule}$ S10: Ek = $\frac{1}{2} \times 20/100 \times 20$ $Ek = 50 \text{ Joule}$ S11: - S12: Ek = $\frac{1}{2} \times m (v^2)$ $Ek = \frac{1}{2} (0,25) (20^2) = 20 \text{ m/s}$ S13: Ek = $\frac{1}{2} \times m (v^2)$ $Ek = \frac{1}{2} (0,25) (20^2) = 50 \text{ m/s}$ S14: v = 25 m/s, m = 0,2 kg S15: 20 x 100 = 2000 S16: 62,5 joule S17: v = 25 m/s, m = 0,2 kg $Ek = \frac{1}{2} \times m \cdot v^2 = \frac{1}{2} \times 0,2 \cdot 25^2 = 62,5$ joule S18: - S19: - S20: -

9	Apakah kelapa yang ada di pohon memiliki energy kinetik?	<p>S1: punya, saat kelapa tersebut jatuh/bergerak</p> <p>S2: ya</p> <p>S3: ya, karena kedudukannya</p> <p>S4: iya</p> <p>S5: ya</p> <p>S6: iya, karena saat jatuh energy potensial buah kelapa tersebut berubah menjadi energi kinetik</p> <p>S7: pada peristiwa buah kelapa yang jatuh di pohon, terdapat perubahan energy potensial menjadi energy kinetik</p> <p>S8: iya, karena kedudukannya</p> <p>S9: tetap</p> <p>S10: kelapa yang jatuh dari pohon terdapat perubahan energy potensial menjadi energy kinetik</p> <p>S11: iya</p> <p>S12: iya, karena kedudukannya</p> <p>S13: ya</p> <p>S14: pada peristiwa buah kelapa yang jatuh dari pohon terdapat perubahan energy potensial menjadi energy kinetik</p> <p>S15: tidak, karena jika kelapa tetap berada di atas pohon maka termasuk energy potensial, maka jika kelapa jatuh maka berubah menjadi gaya kinetik</p> <p>S16: iya, pada peristiwa buah kelapa yang jatuh dari pohon</p> <p>S17: pada peristiwa buah kelapa yang</p>
---	--	---

		<p>jatuh dari pohon terdapat perubahan energy potensial menjadi energy kinetik</p> <p>S18: ya</p> <p>S19: iya, kelapa di pohon memiliki energy kinetik</p> <p>S20: -</p>
10	<p>Apa yang anda ketahui tentang hukum kekekalan energi? Dan sebutkan contoh perubahan bentuk energi!</p>	<p>S1: Hukum yang dapat dilihat penerapannya dalam kehidupan sehari-hari contoh = energy listrik diubah menjadi energy pana (setrika)</p> <p>S2: -</p> <p>S3: energy total kontan dalam proses apapun</p> <p>S4: energy adalah gaya</p> <p>S5: energy total kontan dalam proses apapun</p> <p>S6: hukum kekekalan energy menyatakan bahwa energi total sistem yang terisolasi tetap kontan, itu dikatakan akan dilestarikan dari waktu</p> <p>S7: -</p> <p>S8: energy kimia diubah menjadi energy kinetic ketika sebatang dinamik meledak</p> <p>S9: energy tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan, energy hanya dapat diubah satu bentuk energy ke bentuk energy yang lan. Contoh energy kimia dari mesin motor diubah menjadi bentuk energy lain yaitu energy gerak</p> <p>S10: Hukum kekekalan energy yaitu energy tidak dapat dihilangkan atau</p>

		<p>diciptakan, tetapi energy dapat diubah dari satu bentuk energy ke energy lain</p> <p>S11: -</p> <p>S12: energy tidak dapat dihilangkan atau diciptakan, contoh energy matahari</p> <p>S13: Hukum kekekalan energy yaitu energy tidak dapat dihilangkan atau diciptakan, tetapi energy dapat diubah dari satu bentuk energy ke energy lain. Contoh matahari dapat diubah menjadi energy listrik</p> <p>S14: Hukum yang bisa dilihat penerapannya dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>S15: kekekalan energi dapat menggambarkan perubahan energi contohnya yaitu pemanasan air, setrika, dll</p> <p>S16: energi yang tidak dapat dihilangkan atau diciptakan. Contoh energi listrik menjadi energy panas</p> <p>S17: energi tidak dapat dihilangkan atau diciptakan, tetapi energy dapat diubah dari satu bentuk energi ke energi lain.</p> <p>S18: -</p> <p>S19: energi kimia berubah menjadi energi kinetik</p> <p>S20: -</p>
11	Air terjun setinggi 20 m digunakan sebagai pembangkit listrik tenaga air (PLTA). Setiap detik air	<p>S1: -</p> <p>S2: ya</p> <p>S3: ya</p>

	<p>mengalir <math>10 \text{ m}^3</math>, jika efisiensi generator 55% dan percepatan gravitasi <math>g = 10 \text{ m/s}^2</math>. Maka berapakah daya rata-rata yang dihasilkan (dalam kW)...</p>	<p>S4: 4,5 kg  S5: ya  S6: -  S7: -  S8: -  S9: = (0,55) (1000) (10) (10) (20)  = 55 x 20.000 watt  = 55 x 20 kilo watt  = 1.100 kilo watt  S10: tinggi air terjun = 10m  = 55/100 x 1000 x 10 x 10 x 20  = 11 x <math>10^5</math> wat  Efisien = 55% = 0,55  g = 10 m/s  p = 55%  S11: -  S12: 1.100 kilo watt  S13: P = (0,55) (1000) (10) (10) (20)  P = 55 x 20.000 watt  P = 55 x 20 kilo watt  P = 1.100 kilo watt  S14: = 20 m. efisiensi n = 55%  = 0,55 = 1000 kg  S15: -  S16: -  S17: P = 1.100 kilo watt  S18: -  S19: -  S20: -</p>
12	<p>Sebuah Balok Dengan Massa 1.800 gram (<math>g = 10 \text{ m/s}^2</math>) ditarik secara vertikal selama 4 sekon, jika balok berpindah setinggi 2 m, berapakah daya yang dihasilkan?..</p>	<p>S1: -  S2: ya  S3: ya  S4: 20 m/s</p>

		<p>S5: ya</p> <p>S6: -</p> <p>S7: -</p> <p>S8: -</p> <p>S9: <math>w = F \cdot s = m \cdot a \cdot s = 1,8 \cdot 10 \cdot 2 = 36 \text{ J}</math></p> <p><math>P = \frac{W}{t} = \frac{36}{4} = 9 \text{ watt}</math></p> <p>S10: 9 watt</p> <p>S11: -</p> <p>S12: <math>P = \frac{w}{t} = \frac{36}{4} = 9 \text{ watt}</math></p> <p><math>= 1,8 \cdot 10 \cdot 2</math></p> <p><math>= 36 \text{ J}</math></p> <p>S13: <math>w = F \cdot s</math></p> <p><math>= (1,8 \cdot 10) 2</math></p> <p><math>= 18 \cdot 2</math></p> <p><math>= 36 \text{ J}</math></p> <p>S14: <math>m = 1800 \text{ gr} = 1,8 \text{ kg} = 10 \text{ m/s}^2</math>,</p> <p><math>t = 4, s = 2</math></p> <p>S15: <math>1800 \times 10 = 18</math></p> <p><math>18 \times 4 = 72 : 2 = 36</math></p> <p>S16: 20 m efisiensi <math>n = 55\% = 0,55</math></p> <p>Massa jenis air <math>P = 1000</math></p> <p>S17: <math>w = F \cdot s</math></p> <p><math>= (m \cdot g) s</math></p> <p><math>= (1,8 \cdot 10) 2</math></p> <p><math>= 18 \cdot 2</math></p> <p><math>= 36 \text{ J}</math></p> <p>Jadi <math>P = w \cdot t</math></p> <p><math>= 36 : 4</math></p> <p><math>= 9 \text{ watt}</math></p> <p>S18: -</p> <p>S19: -</p>
--	--	--

		S20: -
13	Sebuah mesin melakukan usaha sebesar 3600 J setiap selang waktu 1 jam, berapakah daya yang dimiliki mesin tersebut?..	<p>S1: -</p> <p>S2: -</p> <p>S3: ya</p> <p>S4: 300J</p> <p>S5: Ya</p> <p>S6: <math>w = 3600</math> Joule</p> <p><math>t = 1 \text{ jam} = 3.600 \text{ s}</math></p> <p>dit p?</p> <p><math>P = w \times t</math></p> <p><math>= 3600 \times 3600</math></p> <p><math>= 12.960.000 = 1 \text{ watt}</math></p> <p>S7: 1 watt</p> <p>S8: -</p> <p>S9: <math>w = 3600 \text{ J}</math></p> <p><math>t = 1 \text{ jam} = 3600 \text{ sekon}</math></p> <p><math>p = \frac{w}{t} = \frac{3600}{3600} = 1 \text{ watt}</math></p> <p>S10: 1 watt</p> <p>S11: -</p> <p>S12: <math>w = 3600</math></p> <p>Selang waktu <math>t = 1 \text{ jam} = 3600 \text{ sekon}</math></p> <p>Ditanya besar daya <math>P = ?</math></p> <p><math>= 1 \text{ watt}</math></p> <p>S13: <math>3600 : 60</math></p> <p><math>= 60</math></p> <p>S14: 1 watt</p> <p>S15: <math>1 \text{ jam} = 60 \text{ menit}</math></p> <p><math>3600 : 60 = 60</math></p> <p>S16: 200 Joule</p> <p>S17: usaha oleh mesin <math>= w = 3600 \text{ J}</math></p> <p>Selang waktu <math>= t = 1 \text{ jam} = 3600 \text{ sekon}</math></p>

		$= P = w : t$ $= 3600 \times 3600$ $P = 1 \text{ watt}$ S18: - S19: - S20: -
--	--	--

## Lampiran 12

## Rubrik Penilaian

Indikator Kesulitan Siswa	Keterangan	Skor
Memahami Konsep	a. Tidak Menjawab b. Tidak dapat Memahami konsep c. Dapat memahami konsep tetapi belum tepat. d. Dapat memahami konsep dengan tepat.	0 1 2 3
Menulis diketahui dan ditanya	a. Tidak menjawab b. Tidak dapat menulis diketahui dan ditanya. c. Dapat menulis diketahui dan ditanya tetapi belum tepat. d. Dapat menulis diketahui dan ditanya dengan tepat.	0 1 2 3
Menuliskan persamaan/rumus yang digunakan untuk menyelesaikan soal.	a. Tidak menjawab. b. Tidak dapat menuliskan persamaan/rumus. c. Dapat menulis persamaan/rumus tetapi belum tepat. d. Dapat menulis persamaan/rumus dengan tepat.	0 1 2 3
Mensubsitusikan nilai kedalam persamaan	a. Tidak menjawab. b. Tidak dapat mensubsitusikan nilai kedalam persamaan. c. Dapat mensubsitusikan nilai kedalam persamaan tetapi belum tepat. d. Dapat mensubsitusikan nilai kedalam persamaan dengan tepat.	0 1 2 3

(Heller, 1991)

## Lampiran 13

Tabel-r Product Moment

N	Taraf Signifikansi		N	Taraf Signifikansi	
	5%	1%		5%	1%
3	0,997	0,999	38	0,320	0,413
4	0,950	0,990	39	0,316	0,408
5	0,878	0,959	40	0,312	0,403
6	0,811	0,917	41	0,308	0,398
7	0,754	0,874	42	0,304	0,393
8	0,707	0,834	43	0,301	0,389
9	0,666	0,798	44	0,297	0,384
10	0,632	0,765	45	0,294	0,380
11	0,602	0,735	46	0,291	0,376
12	0,576	0,708	47	0,288	0,372
13	0,553	0,684	48	0,284	0,368
14	0,532	0,661	49	0,281	0,364
15	0,514	0,641	50	0,279	0,361
16	0,497	0,623	55	0,266	0,345
17	0,482	0,606	60	0,254	0,330
18	0,468	0,590	65	0,244	0,317
19	0,456	0,575	70	0,235	0,306
20	0,444	0,561	75	0,227	0,296
21	0,433	0,549	80	0,220	0,286
22	0,423	0,537	85	0,213	0,278
23	0,413	0,526	90	0,207	0,270
24	0,404	0,515	95	0,202	0,263
25	0,396	0,505	100	0,195	0,256
26	0,388	0,496	125	0,176	0,230
27	0,381	0,487	150	0,159	0,210
28	0,374	0,478	175	0,148	0,194
29	0,367	0,470	200	0,138	0,181
30	0,361	0,463	300	0,113	0,148
31	0,355	0,456	400	0,098	0,128
32	0,349	0,449	500	0,088	0,115
33	0,344	0,442	600	0,080	0,105
34	0,339	0,436	700	0,074	0,097
35	0,334	0,430	800	0,070	0,091
36	0,329	0,424	900	0,065	0,086
37	0,325	0,418	1000	0,062	0,081

**Lampiran 14****Dokumentasi Penelitian**

Gambar. 1 melakukan tes essay



Gambar. 2 siswa melakukan tes essay

## Lampiran 15

**REKOMENDASI**

NOMOR:503/DPMPTSP/NON IZIN-RISET/103

Tentang

**PELAKSANAAN KEGIATAN RISET / PRA RISET  
DAN PENGUMPULAN DATA UNTUK BAHAN SKRIPSI**

Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Kabupaten Rokan Hulu setelah membaca Surat dari Universitas Pasir Pengaraian Nomor 00034/UPP/BPMPH-FKIP/IV/2021 tanggal 6 April 2021 tentang Rekomendasi Pelaksanaan Riset / Pra Riset dan pengumpulan Data untuk bahan Skripsi, dengan ini dapat diberikan Rekomendasi kepada :

Nama : NURLATIPAH  
 Nomor Induk Mahasiswa : 1731008  
 Jurusan : Pendidikan Fisika  
 Jenjang : S1  
 Judul Penelitian : Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Fisika Pokok Bahasan Usaha dan Energi di Kelas X SMA Negeri 1 Bangun Purba  
 Lokasi Penelitian : SMA Negeri 1 Bangun Purba

Dengan Ketentuan sebagai berikut :

1. Tidak Melakukan Kegiatan yang menyimpang dari ketentuan yang telah ditetapkan yang tidak ada hubungannya dengan kegiatan Riset dan Pengumpulan Data ini
2. Pelaksanaan Kegiatan Riset ini berlangsung selama 6 (enam) bulan terhitung mulai tanggal Rekomendasi ini dibuat

Demikian Rekomendasi ini diberikan, agar digunakan sebagaimana mestinya dan kepada pihak yang terkait diharapkan untuk dapat memberikan kemudahan dan membantu kelancaran kegiatan Riset ini. Terima Kasih



Ditetapkan di : Pasir Pengaraian  
 Pada Tanggal : 12 April 2021

a.n. BUPATI ROKAN HULU  
 KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN  
 PELAYANAN TERPADU SATU PINTU  
 KABUPATEN ROKAN HULU,

GORNENG, S.Sos, M.Si  
 Pembina TK.I (IV/b)  
 NIP.19740727 200012 1 001

## Tembusan

- 1. Kepala BAPPEDA Kabupaten Rokan Hulu
- 2. Kepala Dinas Pendidikan Wilayah 3 Propinsi Riau di Bangkinang
- 3. Kepala SMA Negeri 1 Bangun Purba
- 4. Kepala Badan Pelayanan Mahasiswa Promosi dan Humas Universitas Pasir Pengaraian
- Yang bersangkutan

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama **NURLATIPAH**. Bertempat tanggal lahir di Kaiti 1, 26 September 1990. Anak dari ayah **MUKHTAR** dan ibu **LENI SUMARNI**. Penulis merupakan anak pertama dari empat bersaudara. Berkewarganegaraan Indonesia. Bertempat tinggal di Kaiti 1 , Dusun Sahata, Kecamatan Rambah, Kabupaten Rokan Hulu. Alamat Email: [nurlatipah291@gmail.com](mailto:nurlatipah291@gmail.com). Penulis

memulai pendidikan dasar SDN 021 Kecamatan Rambah pada tahun 2005 dan tamat pada tahun 2011. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di MTsN Rambah dan tamat pada tahun 2014. Penulis melanjutkan pendidikan MAN 1 Rokan Hulu dan tamat pada tahun 2017. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Pasir Pengaraian pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Program Studi Pendidikan Fisika, dan menyelesaikan studi pada tanggal 27 Juli 2021. Selama penulis menjadi mahasiswa, adapun organisasi yang diikuti penulis adalah:

- (1) Anggota Divisi Kerohanian Pendidikan Himpunan Mahasiswa Fisika Universitas Pasir Pengaraian 2018-2019.
- (2) Anggota Departmen Kaderisasi UKMI Nurul Ilmi Universitas Pasir Pengaraian 2018-2019.
- (3) Ketua Departmen Kaderisasi UKMI Nurul Ilmi Universitas Pasir Pengaraian 2019-2020.
- (4) Anggota BEM Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan.
- (5) Ketua Panitia RhO 2020.
- (6) Anggota Divisi Kaderisasi Himpunan Mahasiswa Fisika 2020-2021.