

## ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA PADA PEMBELAJARAN DARING

Norma Yunita<sup>1</sup>, Tutut Nurita<sup>2\*</sup>

<sup>1,2</sup> Jurusan IPA, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

\*E-mail: tututnurita@unesa.ac.id

### Abstrak

Penelitian dilakukan dengan tujuan menganalisis keterampilan proses sains siswa pada pembelajaran daring di SMPN 58 Surabaya. Jenis penelitian dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode survei deskriptif. Teknik penentuan subjek menggunakan *purposive sampling*. Subjek penelitian ini menggunakan 36 siswa kelas VIII SMPN 58 Surabaya. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu lembar tes keterampilan proses sains. Teknik pengumpulan data dalam penelitian adalah tes. Teknik analisis data dalam penelitian ini yaitu analisis statistik deskriptif. Hasil keterampilan proses sains siswa yang telah diuji dengan tes yaitu keterampilan mengamati mendapat skor 81,94% kategori tinggi, mengklasifikasi mendapat skor 69,44% kategori tinggi, memprediksi mendapat skor 25,00% kategori rendah, merumuskan masalah mendapat skor 37,50% kategori sedang, merumuskan hipotesis mendapat skor 45,83% kategori sedang, menentukan variabel mendapat skor 8,33% kategori rendah, menyelidiki mendapat skor 18,36% kategori rendah, menganalisis data mendapat skor 16,67% kategori rendah, menyimpulkan mendapat skor 18,05% kategori rendah, mengomunikasikan mendapat skor 4,05% kategori rendah. Dapat disimpulkan dari penelitian yang memiliki indikator keterampilan proses sains tergolong tinggi yaitu mengamati dan keterampilan siswa paling rendah yaitu mengomunikasikan.

**Kata Kunci:** Keterampilan proses sains, pembelajaran daring.

### Abstract

*This research was conducted with the aim of analyzing students' science process skills in the online learning process at SMPN 58 Surabaya. The research method used in this research was descriptive survey with a quantitative approach. The subjects determination in this research were purposive sampling. Subjects in this research were 36 students of VIII grade at SMPN 58 Surabaya. The research instruments used were science process skills test sheets. Data collection techniques in this research were test. The test technique uses multiple choice questions. The data analysis technique used is descriptive statistical analysis. The results of students' science process skills such as student's observing skills got 81.94% with high category, classifying skills got 69.44% with high category, predicting skills got 25.00% with low category, formulating skills' problems got 37.50% with medium category, the skill to formulate hypotheses got 45.83% with medium category, the skill to determine the variable got 8.33% with the low category, investigating skills got 18.36% with the low category, data analysis skills got 16.67% with the low category, concluding skills got a percentage 18.05% with low category, communicating skills got 4.05% with the low category. The conclusion of this research was observing skills got the high category, and the lowest category was communicating skills.*

**Keywords:** Science process skills, online learning.

**How to cite:** Yunita, N., & Nurita, T. (2021). Analisis keterampilan proses sains siswa pada pembelajaran daring. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 9(3). pp. 379-385.

© 2021 Universitas Negeri Surabaya

### PENDAHULUAN

Pada awal tahun 2020, WHO memberitahukan bawa penyakit *Coronavirus disease 2019* (COVID-19) adalah penyakit yang dapat menular dikarenakan sindrom pernapasan akut *coronavirus 2* (SARS-CoV-2). Kondisi

pandemi yang telah terjadi diberbagai negara menginformasikan bahwa COVID-19 menyebar dengan cepat sehingga di berbagai negara memutuskan untuk lockdown (No & Mona, 2020). Hal tersebut sangat berdampak pada berbagai aspek yang ada diberbagai

negara, salah satunya yaitu pendidikan di Indonesia. Sekolah di Indonesia semua ditutup untuk mengantisipasi dan mencegah penyebaran dari virus ini. Sistem pembelajaran di Indonesia seluruhnya diganti dengan pembelajaran daring atau jarak jauh. Faktanya di lapangan memperlihatkan bahwa kebanyakan siswa saat disuruh untuk belajar sendiri di rumah cenderung menjadi malas (Agustina & Saputra, 2016).

Menurut survei kemendikbud, sebagian besar siswa kurang dapat memahami pelajaran dalam pembelajaran jarak jauh, terlebih pada mata pelajaran IPA yang sangat perlu bimbingan guru untuk mengikuti pembelajaran melalui pengamatan, bereksperimen, maupun percobaan secara aktif yang nantinya memunculkan kreativitas dan kesadaran siswa untuk melindungi lingkungan dan membenahi gejala-gejala yang ada di alam.

Pada kurikulum 2013, pembelajaran IPA dirancang mencakup keterampilan proses sains terdiri dari keterampilan proses dasar (*basic science process skill*) dan keterampilan proses lanjut (*integrated science process skill*) (Handayani et al., 2018). Dalam proses pembelajaran, keterampilan proses sains penting dimunculkan dan dikembangkan sebab dengan itu siswa tidak sekedar belajar mengenai apa yang sudah ada namun belajar juga mengenai cara mendapatkan pengetahuan baru, oleh karena itu dengan adanya keterampilan proses sains, siswa diminta dapat lebih aktif dan kreatif ketika menemukan masalah harus dipecahkan dan mengaitkan pelajaran dengan setiap hal yang berlangsung di keseharian mereka (Putri et al., 2015).

Keterampilan proses sains dapat dilatihkan kepada siswa dengan mendapatkan pengalaman langsung yang dibimbing oleh guru selama proses pembelajaran. Faktanya saat ini keterampilan proses sains tidak dapat dilatihkan dengan pengalaman langsung karena pembelajaran dilakukan secara daring. Indikator KPS siswa saat pembelajaran daring belum dapat tercapai secara keseluruhan secara maksimal karena terkendala dengan tidak adanya praktikum dan kurangnya bimbingan dari guru, dan ketika praktikum dilakukan sendiri secara individu oleh siswa, alat dan bahan yang dipakai masih minim dan siswa menggunakan alat dan bahan sederhana di rumah.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan pada guru IPA SMP Negeri 58 Surabaya metode pembelajaran daring oleh guru dan siswa saat proses belajar mengajar saat pandemi yaitu dengan melalui grup *whatsApp*, guru lebih sering memberikan tugas kepada siswa untuk mengerjakan soal di buku ataupun soal buatan guru, tidak hanya itu guru juga memberikan materi kepada siswa melalui pdf dan *power point*, siswa disuruh untuk membaca dan mempelajari materi serta merangkumnya.

Berdasarkan dari berbagai aspek yang sudah di jelaskan, pertanyaan yang muncul dalam penelitian ini yaitu “Bagaimana KPS siswa SMP pada pembelajaran daring?”. Dengan begitu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis Keterampilan Proses Sains siswa SMP pada pembelajaran daring. Berdasarkan yang telah di sampaikan diatas jadi peneliti judul penelitian ini “ Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Pembelajaran Daring”.

## METODE

### Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif dengan metode survei deskriptif. Peneliti menggunakan jenis penelitian kuantitatif karena dalam penelitian ini dalam menampilkan hasil dari data yang didapatkan menggunakan angka, sedangkan menggunakan metode survei deskriptif karena dalam pengambilan datanya, peneliti menggunakan sebuah tes kemampuan keterampilan proses sains, kemudian hasil dari tes tersebut ditampilkan dalam persentase setelah itu dianalisis.

Jenis penelitian ini merujuk pada buku Fraenkel dengan judul *How To Design and Evaluate Research in Education* yang menjelaskan bahwa survei deskriptif adalah metode penelitian yang dalam pengambilan datanya berupa serangkaian pertanyaan dan sering dibuat dengan bentuk kuesioner tertulis ataupun tes kemampuan yang dilakukan melalui surat, telepon, maupun secara langsung. Tanggapan dari pertanyaan yang telah diberikan berupa kuesioner atau tes kemampuan kemudian di tabulasi dan diserahkan, berupa frekuensi atau persentase dari setiap orang dengan jawaban tertentu setiap pertanyaannya.

### Subjek Penelitian

Teknik penentuan subjek dalam penelitian berikut yaitu *purposive sampling*. Subjek penelitian ini adalah 36 siswa kelas VIII SMP Negeri 58 Surabaya yang memiliki kemampuan yang heterogen. Subjek 36 siswa tersebut dari kelas yang berbeda yaitu 20 siswa kelas A (3 siswa laki-laki dan 17 siswa perempuan), 8 siswa kelas B (4 siswa laki-laki dan 4 siswa perempuan), 4 siswa kelas C (2 siswa laki-laki dan 2 siswa perempuan), 2 siswa kelas D (2 siswa laki-laki), dan 2 siswa kelas E (2 siswa perempuan). Usia rata-rata dari siswa kelas VIII tersebut, yaitu 14 tahun. Penelitian dilakukan saat semester ganjil tahun ajaran 2020/2021 yang dilaksanakan secara online.

### Instrumen Penelitian

Instrumen dalam penelitian adalah lembar tes keterampilan proses sains. Lembar tes keterampilan proses sains siswa ini meliputi 20 soal pilihan ganda dengan 10 indikator keterampilan proses sains, masing-masing dari indikator terdapat dua soal. Pada soal tersebut yang diujikan mencakup KPS dasar dan terintegrasi, yang meliputi indikator mengamati, mengklasifikasi, memprediksi, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, menentukan variabel, menyelidiki, menganalisis, menyimpulkan dan mengkomunikasikan. Materi yang digunakan adalah pesawat sederhana.

Sebelum instrumen diujikan kepada siswa, peneliti melakukan uji validitas dan reliabilitas terhadap instrumen soal. Uji validitas memiliki tujuan mengukur kevalidan dari instrumen yang telah dibuat dan uji reliabilitas dilakukan agar instrumen dapat di yakini sebagai alat pengambil data. Uji validitas dilakukan oleh validator yang memiliki keahlian dibidang fisika, karena materi yang diambil adalah pesawat sederhana. Dalam melakukan validitas, yang dinilai oleh validator pada tiga ranah yaitu ranah materi, konstruksi, dan bahasa. Dalam pengujian validitas

tersebut menggunakan kisi-kisi instrumen, kisi-kisi tersebut berisikan variabel, indikator untuk tolak ukur dan nomor soal yang diuraikan dari indikator.

Dalam uji validitas instrumen, peneliti menggunakan skala likert berbentuk *checklist*. Penilaian instrumen diklasifikasikan menjadi 4 pilihan. Skor terdiri dari 1-4 dengan kategori 1 (kurang baik tetapi dengan revisi), 2 (cukup baik dengan sedikit revisi), 3 (baik dengan sedikit revisi), 4 (sangat baik dan tidak ada revisi). Analisis validasi instrumen digunakan untuk mendeskripsikan kelayakan soal KPS yang dikembangkan. Dalam menghitung *content-validity coefficient* didasarkan pada hasil penilaian dua validator terhadap suatu butir atau item, peneliti menggunakan formula Aiken's V. (Srirahayu & Arty, 2018). Rentang angka hasil dari rumus Aiken's V yang dapat dihasilkan adalah rentang 0 - 1. Berdasarkan angka yang didapatkan semakin tinggi angka V (mendekati 1/=1) maka kevalidan butir soal akan semakin tinggi, dan ketika semakin rendah angka V (mendekati 0/=0) nilai kevalidan butir soal semakin rendah (Aiken dalam Zaenal Arifin, 2017).

Uji reliabilitas oleh dua validator memiliki tujuan melihat kestabilan dua ahli (*inter-rater agreement*) ketika menilai pada instrumen yang telah dibuat. Pada uji reliabilitas ini peneliti menggunakan SPSS dengan analisis *inter-rater reliability*, untuk mengukur reliabilitas dari instrumen soal menggunakan indeks kappa. Nilai Kappa diinterpretasikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Interpretasi Kappa

Indeks Kappa	Agreement
< 0,40	Bad
0,40 – 0,60	Fair
0,60-0,75	Good
>0,75	Excellent

(Fleis dalam Napitupulu, 2014)

Uji coba instrumen pada 20 siswa SMP kelas VIII yang sudah memperoleh materi pesawat sederhana. Pada uji validitas menggunakan SPSS, peneliti menggunakan analisis *Product Moment Pearson*. Uji validitas *Product Moment Pearson* digunakan untuk menguji setiap butir pertanyaan atau soal yang telah dibuat oleh peneliti apakah benar sudah dapat menjelaskan faktor yang diukur atau kestabilan internal tiap item alat ukur dalam mengukur suatu faktor. Menurut Sugiyono (2018), instrumen dapat dikatakan valid jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$ , sedangkan uji reabilitas dilakukan menggunakan analisis *Alpha Cronbach*. Menurut Yusup (2018) instrumen dikatakan reliabel jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$ .

### Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data ini meliputi metode tes. Metode tes bertujuan untuk mengetahui hasil kemampuan keterampilan proses sains siswa dalam setiap indikatornya yaitu mengamati, mengklasifikasi, memprediksi, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, menentukan variabel, menyelidiki, menganalisis,

menyimpulkan dan mengkomunikasikan yang dilaksanakan saat pembelajaran daring.

### Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan yaitu statistik deskriptif adalah statistik untuk menganalisis data melalui memaparkan atau menguraikan data yang dikumpulkan apa adanya tanpa memiliki maksud untuk ditarik kesimpulan yang berlaku untuk umum. Setelah data didapatkan melalui tes. Data hasil tes kemudian dihitung menggunakan rumus persentase.

Data hasil perhitungan dari rumus tersebut yang digunakan untuk menganalisis setiap indikator kemampuan keterampilan proses sains melalui cara deskriptif, kemudian diinterpretasikan dalam kategori nilai persentase yang disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Kategori aspek keterampilan proses sains siswa

Kategori	Persentase
Tinggi	$66,67 \leq X$
Sedang	$33,33 \leq X < 66,67$
Rendah	$X < 33,33$

(Azwar, 2003)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian analisis keterampilan proses sains siswa saat pembelajaran daring ini dilaksanakan di SMPN 58 Surabaya, maksud dan tujuan melakukan penelitian adalah memperoleh data mengenai keterampilan proses sains siswa pada pembelajaran daring di kelas VIII. Sampel penelitian ini yaitu 36 siswa, materi yang digunakan adalah pesawat sederhana.

Sebelum membahas mengenai analisis keterampilan proses sains siswa pada pembelajaran daring, peneliti menggunakan tes dan melakukan uji validitas dan reliabilitas. Uji validitas bertujuan agar instrumen layak digunakan menguji kemampuan keterampilan proses sains siswa. Uji reliabilitas memiliki tujuan untuk memperlihatkan bahwa instrumen dapat diyakini sebagai alat dalam pengambilan data. Instrumen penelitian berisi 20 butir soal pilihan ganda yang didalamnya terdiri dari 10 indikator KPS yang meliputi mengamati, mengklasifikasi, memprediksi, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, menentukan variabel, menyelidiki, menganalisis, menyimpulkan dan mengkomunikasikan. Setiap indikator KPS yang dimasukkan, masing-masing terdapat dua soal pilihan ganda.

Hasil dari validasi isi instrumen pada dua validator yang ahli dalam bidangnya didapatkan pada ranah materi rata-rata skornya yaitu 0,722, ranah konstruksi mendapatkan rata-rata skor 0,943, kemudian aspek bahasa mendapatkan rata-rata skor 1. Berdasarkan hasil dari validasi instrumen tersebut secara keseluruhan nilai yang didapatkan adalah 0,875 dengan kategori sangat tinggi karena hasil tersebut mendekati angka 1, maka instrumen yang dikembangkan peneliti telah valid. Uji reliabilitas menggunakan *inter-rater reliability* didapatkan skor 0,773 kategori baik sehingga instrumen dapat dikatakan reliabel dan dapat digunakan menguji keterampilan proses sains

siswa SMPN 58 Surabaya materi pesawat sederhana. Hasil uji validitas pada siswa menggunakan SPSS didapatkan  $r_{hitung} (0,497) > r_{tabel} (0,444)$  pada signifikansi 0,05. Hasil uji reliabilitas yang dilakukan peneliti terhadap 20 siswa didapatkan nilai  $r_{hitung} (0,487) > r_{tabel} (0,444)$ .

Keterampilan proses sains sangat perlu diajarkan, dipraktikkan, dan dimiliki seluruh siswa. Keterampilan proses sains yaitu dasar dalam penyelidikan ilmiah dan peningkatan intelektual yang diperlukan dalam mempelajari konsep sains. Indikator keterampilan proses sains yang akan dianalisis dalam penelitian ini adalah keterampilan dasar dan terintegrasi yang meliputi: 1) keterampilan mengamati, 2) keterampilan mengklasifikasi, 3) keterampilan memprediksi, 4) keterampilan merumuskan masalah, 5) keterampilan merumuskan hipotesis, 6) keterampilan menentukan variabel, 7) keterampilan menyelidiki, 8) keterampilan menganalisis data, 9) keterampilan menyimpulkan, 10) keterampilan mengkomunikasikan.

Data hasil analisis keterampilan proses sains siswa SMPN 58 Surabaya ditampilkan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Data Hasil Keterampilan Proses Sains

No	Indikator	Persentase ketercapaian (%)	Kategori kemampuan
1	Mengamati	81,94	Tinggi
2	Mengklasifikasi	69,44	Tinggi
3	Memprediksi	25,00	Rendah
4	Merumuskan masalah	37,50	Sedang
5	Merumuskan hipotesis	45,83	Sedang
6	Menentukan variabel	8,33	Rendah
7	Menyelidiki	18,36	Rendah
8	Menganalisis data	16,67	Rendah
9	Menyimpulkan	18,05	Rendah
10	Mengomunikasikan	43,05	Sedang
	Rata-rata	39,44	Sedang

Berdasarkan data hasil penelitian yang terlihat pada tabel 3 dapat diperoleh informasi bahwa keterampilan proses sains siswa SMPN 58 Surabaya memiliki persentase dengan pencapaian dan kategori kemampuan yang berbeda-beda dalam setiap indikatornya. Berdasarkan hasil pada tabel dapat dilihat rata-rata keterampilan proses sains siswa masih dalam kategori sedang. Nilai tertinggi pada uji keterampilan proses sains ini adalah 65 dan nilai terendahnya yaitu 20. Rata-rata nilai keseluruhan yang didapatkan siswa yaitu 40.

Keterampilan pertama yang dapat dianalisis pada hasil yang didapatkan dari tabel diatas yaitu keterampilan mengamati. Dalam penelitian ini, keterampilan

mengamati siswa diuji melalui keterampilan siswa dalam mengidentifikasi jenis-jenis pesawat sederhana. Indikator soal yang pertama yaitu siswa ditunjukkan suatu gambar pengungkit dan siswa dituntut untuk mengamati dan menentukan jenis dari pengungkit yang ditampilkan. Indikator soal yang kedua adalah siswa ditunjukkan gambar seseorang yang sedang menggunakan pengungkit dengan itu siswa dapat mengamati dan menunjukkan letak beban, titik tumpu, dan kuasa yang benar berdasarkan gambar. Setelah diberikan soal tersebut, persentase pencapaian keterampilan mengamati siswa SMPN 58 Surabaya yaitu 81,94% dengan kategori kemampuan tinggi. Berdasarkan hasil, maka hampir seluruh siswa dapat memberikan jawaban yang benar berdasarkan apa yang mereka amati.

Suansah (2015) mengatakan dalam penelitiannya bahwa mengamati adalah keterampilan dasar jadi keterampilan ini wajib dimiliki setiap individu dalam melaksanakan kegiatan penyelidikan ilmiah (*the basic of all scientific inquiry is observation*), terutama pada siswa. Keterampilan ini merupakan yang paling dasar sehingga siswa dengan mudah menyelesaikannya, selain itu keterampilan ini juga sering terasah dengan tugas-tugas yang diberikan saat pembelajaran daring, siswa sering sekali diminta guru untuk mengamati sendiri materi yang sedang dipelajari, menemukan fakta-fakta dengan menggunakan indranya, yaitu pembau, penglihatan, peraba. Hal-hal yang diamati dalam proses pembelajaran dapat secara langsung maupun berupa gambar di internet.

Proses mengamati dapat dipraktikkan menggunakan indra, namun apabila objek tidak dapat diamati menggunakan indra maka dapat diamati menggunakan alat bantu. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa keterampilan mengobservasi siswa tidak mengalami kendala karena siswa sudah terbiasa melakukan pengamatan (Saleh et al., 2020). Darmaji et al. (2019) mengatakan bahwa keterampilan observasi dapat mengembangkan keterampilan lain seperti keterampilan menyimpulkan, komunikasi, tindakan prediktif, menarik kesimpulan.

Keterampilan kedua yaitu keterampilan mengklasifikasi. Dalam penelitian ini keterampilan mengklasifikasi siswa diwujudkan dalam mengklasifikasikan ciri-ciri pesawat sederhana. Indikator soal pertama pada keterampilan ini adalah siswa diberikan beberapa pernyataan mengenai ciri-ciri pesawat sederhana dengan begitu siswa dituntut untuk menentukan jenis pesawat sederhana yang benar berdasarkan ciri-ciri. Indikator soal yang kedua adalah siswa juga ditunjukkan beberapa ciri-ciri dari pesawat sederhana dan harus menentukan jenis pesawat sederhananya. Persentase ketercapaian keterampilan mengklasifikasi siswa ini yaitu 69,44% dengan kategori kemampuan tinggi. Berdasarkan hasil tersebut siswa juga masih mudah untuk menjawabnya karena keterampilan ini masih dalam kategori dasar dan keterampilan ini sudah tidak asing lagi bagi siswa.

Menurut Lestari and Diana (2018) indikator dalam mengklasifikasi adalah menguraikan pengamatan yang diperoleh dengan terpisah, menentukan perbedaan dan persamaan, menentukan karakteristik, membandingkan,



mencari inti dalam pengelompokan, menghubungkan hasil dari sebuah pengamatan. Pada pembelajaran tatap muka maupun daring, guru sering sekali memberikan tugas kepada siswa untuk mengelompokkan sesuatu berdasarkan kemampuan siswa dan mengklasifikasikan sesuatu berdasarkan ciri-ciri yang ada. Dengan begitu keterampilan mengklasifikasi siswa menjadi tinggi karena menurut teori yang ada relevan dengan pembelajaran yang dilakukan oleh siswa saat ini. Selain itu menurut Zeidan and Jayosi (2014) keterampilan dasar sains adalah keterampilan yang menunjang pengembangan keterampilan proses terintegrasi, dimana keterampilan klasifikasi ini adalah salah satu pendukung dari keterampilan proses dasar.

Keterampilan ketiga yaitu keterampilan memprediksi. Dalam penelitian ini keterampilan memprediksi siswa diwujudkan dalam menganalisis prinsip kerja pada bidang miring dan katrol. Indikator soal pertama pada keterampilan ini adalah siswa diberikan ilustrasi seseorang yang memindahkan kotak ke dalam truk dengan menggunakan bidang miring, dan siswa dituntut untuk dapat memprediksi kejadian dari kotak tersebut nantinya. Indikator soal yang kedua adalah siswa diberikan ilustrasi seseorang yang sedang menarik besi menggunakan katrol, dan siswa dituntut untuk dapat memprediksi atau memperkirakan kejadian yang terjadi pada besi. Dari soal dengan indikator memprediksi ini, persentase ketercapaiannya yaitu 25,00% dengan kategori rendah. Dengan kategori rendah tersebut menunjukkan bahwa siswa masih kesulitan dalam memprediksi segala sesuatu, dalam soal siswa dituntut untuk memprediksi dengan cara menghitung agar didapatkan kemungkinan dari jawaban namun sebagian besar siswa salah dalam menjawab.

Prediksi adalah suatu ramalan dari sesuatu yang terjadi di hari mendatang yang mungkin dapat teramati, untuk pengertian memprediksi sendiri adalah meramalkan tentang sesuatu yang dapat terjadi di waktu mendatang, menurut taksiran pada kecenderungan tertentu, atau sangkutan antara kenyataan, rancangan dan asas ilmu pengetahuan. Berdasarkan teori yang dijabarkan siswa masih kesusahan dalam melakukan perhitungan, hal tersebut juga dibuktikan dengan masih banyak kesalahan siswa dalam tugas perhitungan yang diberikan oleh guru. Hal ini juga dikarenakan guru tidak bisa membimbing dan mengajarkan langsung ke siswa. Hasil ini didukung Karamustafaoğlu (2011) yang menyatakan keterampilan memprediksi lebih abstrak daripada yang lain, sehingga membuat siswa masih kesulitan dalam menjawab.

Keterampilan keempat dari yang akan dianalisis adalah indikator merumuskan masalah. Ongowo and Indoshi (2013) menyatakan KPS terintegrasi merupakan keterampilan langsung yang dipakai dalam memecahkan masalah maupun melaksanakan eksperimen sains. KPS terintegrasi yaitu KPS yang menuntut keterampilan yang lebih tinggi dan menggabungkan KPS dasar didalamnya (Hamadi, 2018). Salah satu KPS terintegrasi yang diperuntukkan dalam melihat kemampuan siswa yaitu merumuskan masalah. Keterampilan merumuskan masalah siswa diwujudkan dengan dua indikator soal yaitu siswa disajikan ilustrasi seseorang yang sedang melakukan kegiatan dan siswa dapat membuat rumusan masalah

sesuai ilustrasi. Persentase keterampilan siswa merumuskan masalah adalah 37,50% kategori sedang. Dengan hasil tersebut maka dinyatakan setengah dari siswa mampu menjawab dengan benar namun setengahnya masih kurang paham bagaimana cara untuk merumuskan masalah.

Menurut Syin and Lu (2016), jika seseorang memperoleh pengetahuan berasal dari sebuah penemuan maka seseorang tersebut dapat meningkatkan kemampuan menemukan dan memecahkan permasalahan, jadi keterampilan merumuskan masalah ini dapat dilatih guru dengan mengajak siswa untuk melakukan kegiatan praktikum. Namun karena pembelajaran sekarang masih dilakukan dengan daring dan tidak adanya praktikum maka kemampuan siswa memecahkan masalah masih kurang. Hal ini didukung dalam Patrick (2010) yang mengatakan, siswa yang mempelajari dengan penemuan akan menaikkan tingkat keterampilan proses sains dalam mengatasi masalah daripada siswa belajar dengan tidak adanya proses penemuan

Keterampilan kelima yaitu keterampilan merumuskan hipotesis. Merumuskan hipotesis juga merupakan salah satu jenis KPS terintegrasi. Menurut Liandari et al. (2017) merumuskan hipotesis adalah salah satu cara sehingga siswa dapat memecahkan berbagai masalah fisika melalui metode ilmiah. Sesuai dengan penjelasannya jadi indikator pertama dalam keterampilan merumuskan hipotesis ini yaitu siswa disajikan ilustrasi dua anak yang sedang bermain jungkat jungkit dengan ilustrasi tersebut siswa disuruh untuk membuat pernyataan yang sesuai dengan apa yang terjadi, kemudian untuk indikator kedua sama siswa diberikan ilustrasi seseorang sedang menggunakan tiga katrol untuk memindahkan benda dan siswa dituntut untuk membuat hipotesis atau pernyataan yang benar dengan mengidentifikasi keuntungan mekanik katrol. Persentase keterampilan siswa merumuskan masalah yaitu 45,83% dengan kategori sedang. Sama dengan keterampilan sebelumnya setengah dari siswa sudah mampu dalam menjawab dan keterampilan ini juga dapat dilatih dengan kegiatan praktikum agar siswa lebih memahami.

Hal ini didukung dengan penelitian Liandari et al. (2017) bahwa rendahnya siswa ketika merumuskan atau menguji hipotesis dapat dibantu melalui penerapan pendekatan keterampilan proses sains dengan metode praktikum. Namun kendalanya sekarang pembelajaran masih dilaksanakan dengan daring sehingga siswa belum dapat melakukan kegiatan praktikum.

Keterampilan keenam yang dianalisis dalam keterampilan proses sains siswa yaitu menentukan variabel. Menentukan variabel disini yaitu mengklasifikasikan variabel yang termasuk variabel konstan, variabel manipulasi, dan variabel respon. Keterampilan menentukan variabel ini juga termasuk pada KPS terintegrasi. Untuk menguji keterampilan ini indikator yang pertama yaitu dalam soal siswa disajikan ilustrasi seseorang sedang memindahkan dua buah benda menggunakan bidang miring dan siswa dapat menentukan variabel bebas dari sebuah percobaan tersebut. Indikator yang kedua adalah siswa disajikan ilustrasi seseorang

sedang mengungkit batu kemudian dalam soal tersebut siswa dapat menentukan yang termasuk variabel terikat.

Dalam keterampilan ini persentase yang didapat siswa adalah 8,33% dengan kategori rendah. Jika dilihat dari persentasenya masih terlalu banyak siswa menjawab salah karena kesulitan untuk membedakan antara variabel kontrol, terikat dan bebas. Hal tersebut juga dikarenakan KPS terintegrasi sangatlah penting diajarkan siswa pada saat melakukan praktikum namun keadaannya saat ini pembelajaran dilakukan secara daring dan kegiatan praktikum ditiadakan. Hal ini sesuai dengan penelitian Akinbobola and Afolabi (2010) keterampilan terintegrasi masih jarang diajarkan sehingga sulit ditingkatkan.

Keterampilan ketujuh yaitu menyelidiki. Dalam keterampilan menyelidiki siswa di suguhkan dua indikator. Indikator pertama terdapat sebuah ilustrasi seseorang yang sedang menaikkan drum ke bak truk dengan ilustrasi tersebut siswa dapat menyelidiki keuntungan mekanik. Indikator yang kedua siswa disajikan beberapa gambar seseorang yang sedang mengangkat batu menggunakan pengungkit, dan siswa menyelidiki keefisienan dari pengungkit yang digunakan. Hasil persentase siswa yang menjawab benar dari keterampilan menyelidiki yaitu 18,83% dengan kategori rendah, artinya siswa yang menjawab dengan salah masih banyak.

Menurut Zulaeha et al. (2014) karakteristik dari keterampilan menyelidiki adalah guru harus memberi kesempatan kepada siswa dalam mengusulkan gagasan. Berdasarkan hasil uji menggunakan tes pilihan ganda tersebut keterampilan menyelidiki siswa mendapatkan nilai rendah, karena pada saat pandemi ini penyelidikan ilmiah dalam proses kegiatan pembelajaran di kelas belum dapat dilaksanakan sementara waktu sehingga siswa masih kurang dalam mengusulkan pendapat berdasarkan penyelidikan yang ada.

Keterampilan kedelapan adalah menganalisis data. Menganalisis data/ menginterpretasi data adalah menghubungkan-hubungkan hasil pengamatan atau data yang telah didapatkan. Keterampilan menganalisis data termasuk dalam jenis KPS terintegrasi. Untuk menguji keterampilan menganalisis data siswa di suguhkan dua indikator pada soal. Indikator pertama yaitu siswa ditampilkan sebuah tabel data hasil percobaan bidang miring, dan disini siswa dapat menganalisis data hubungan antara berat benda terhadap gaya yang diberikan. Indikator yang kedua siswa diberikan sebuah tabel data hasil percobaan sistem pengungkit, dan siswa mampu menganalisis data dengan menentukan nilai dari keuntungan mekanik dari pengungkit. Setelah siswa diuji menggunakan soal tersebut hasil dari persentase keterampilan menganalisis data siswa yaitu 16,67% dengan kategori rendah.

Berdasarkan yang telah dipaparkan bisa disimpulkan bahwa masih banyak siswa yang menjawab salah. Siswa masih kesulitan dalam mengerjakan KPS terintegrasi tersebut. Berdasarkan proses pembelajaran daring yang dilaksanakan pada saat daring kelemahan dalam membimbing siswa untuk mengajarkan menganalisis sebuah data secara langsung menjadi kendala bagi guru, sehingga saat siswa di uji untuk menganalisis sebuah data

yang diberikan masih merasa kebingungan untuk memilih jawaban yang benar, selain itu kurangnya penguasaan siswa terhadap materi juga merupakan penyebab rendahnya nilai keterampilan menganalisis data. Keterampilan menganalisis masuk dalam jenis terintegrasi dan menurut Akinbobola and Afolabi (2010) keterampilan proses sains terintegrasi masih jarang diajarkan sehingga sulit ditingkatkan.

Keterampilan kesembilan adalah menyimpulkan. Menyimpulkan adalah menjelaskan atau menginterpretasikan hasil pengamatan, menarik kesimpulan pada percobaan/pengamatan yang dilakukan (Muh. Tawil & Liliyasi, 2014). Keterampilan menyimpulkan termasuk pada KPS dasar. Dalam analisis keterampilan ini indikator yang pertama ialah siswa disajikan tabel hasil percobaan pada sistem pengungkit dengan data tersebut siswa dapat menyimpulkan hasil yang didapat pada tabel. Indikator yang kedua, siswa juga disajikan tabel hasil percobaan pada katrol majemuk, dan siswa dituntut untuk dapat menyimpulkan dari data pada tabel yang telah disajikan. Hasil persentase keterampilan menyimpulkan siswa mendapatkan skor 18,05% dengan kategori rendah. Jika dilihat pada persentase tersebut siswa masih banyak yang menjawab salah sehingga kategorinya rendah.

Menurut Nurliani et al. (2018) siswa lebih cenderung membuat kesimpulan dengan mencari di internet. Menurut penelitian terdahulu kesalahan siswa dalam menulis kesimpulan yaitu masih belum sesuai tujuan percobaan, dan kesimpulan yang dicatat juga masih banyak konsep yang diartikan salah, dan juga siswa kurang paham dalam menyampaikan kesimpulan.

Keterampilan yang terakhir dalam analisis KPS ini adalah mengkomunikasikan. Mengkomunikasikan dapat diartikan sebagai kegiatan dalam mengutarakan konsep, , pandangan secara lisan maupun tulisan dengan jelas dalam berbagai format (tabel, grafik, diagram, gambar) (Firdaus & Mirawati, 2017). Dalam keterampilan ini indikator yang diwujudkan dalam soal adalah siswa disajikan sebuah tabel data hasil percobaan pada sistem pengungkit dengan data tersebut siswa dapat mengkomunikasikan dengan menyampaikan melalui grafik. Indikator yang kedua yaitu siswa disajikan ilustrasi seseorang yang sedang mengangkat batu dengan katrol, dengan ilustrasi tersebut siswa dapat mengkomunikasikan hasil percobaan melalui tabel data.

Hasil persentase keterampilan mengkomunikasikan siswa yaitu 43,05% dengan kategori sedang, yang artinya sebagian siswa sudah menjawab dengan benar dan mampu menyampaikan hasil percobaan melalui grafik dan tabel data. Faktanya di lapangan berdasarkan hasil observasi didapatkan bahwa dalam proses pembelajaran siswa tidak terbiasa menjelaskan materi melalui gambar, grafik maupun tabel. Berdasarkan hasil penelitian Agustina and Saputra (2016), bahwa keterampilan mengkomunikasikan yang baik yaitu mempunyai keterampilan menyampaikan sesuatu secara lisan, tertulis maupun melalui gambar.

Berdasarkan hasil dari persentase setiap indikator keterampilan proses sains yang telah diujikan kepada siswa, maka secara keseluruhan dihasilkan rata-rata ketercapaiannya yaitu 39,44% dengan kategori sedang.

Dengan kategori sedang tersebut kesimpulan yang didapatkan adalah sebagian siswa kurang bisa menjawab dengan benar soal yang telah diujikan. Faktor penyebab siswa masih kurang dalam keterampilan proses sains yaitu latar belakang siswa yang masih rendah, prasarana laboratorium yang masih rendah atau kurang memadai, buku merupakan kunci utama pedoman dalam pembelajaran (Dr. Igboegwu Ekene N. & N., 1967), administrasi sekolah belum menginisiasi pembelajaran kontekstual, penekananan dalam pengajaran guru masih pada lingkup konseptual, pembelajaran yang kurang meluas terhadap kemampuan keterampilan proses sains siswa (Khaeroningtyas et al., 2016), dan jika ditarik kesimpulan maka faktor utama menyebabkan rendahnya keterampilan proses sains siswa yaitu pengoptimalan dalam pembelajaran masih kurang mengajak siswa dalam berperan aktif (Rahmasiwi et al., 2015).

Salah satu cara agar keterampilan proses sains siswa lebih meningkat adalah melakukan proses pembelajaran yang bisa menumbuhkan dan mengembangkan KPS siswa, di dalam proses pembelajaran tersebut guru harus berperan aktif merancang dan menciptakan proses pembelajaran IPA, sehingga KPS dasar dan terintegrasi dapat naik level yang lebih tinggi. Pernyataan ini sesuai dengan Anggraeni (2017) yang mengatakan bahwa keterampilan proses perlu diasah melalui kegiatan yang dilakukan secara langsung sebagai pengalaman belajar, karena dengan kegiatan yang dilakukan secara langsung, individu akan lebih memahami proses atau kegiatan yang sedang dilakukannya. Namun kenyataannya sekarang melakukan kegiatan praktikum maupun kegiatan ilmiah secara langsung belum dapat dilaksanakan di sekolah dikarenakan pembelajaran daring dan jika siswa dituntut untuk melakukan praktikum sendiri di rumah masing-masing kendalanya adalah siswa belum dapat optimal dalam pengerjaan. Peningkatan KPS siswa maka diperlukan peran aktif dan metode yang tepat untuk digunakan guru dalam pembelajaran daring.

## PENUTUP

Berdasarkan hasil yang didapatkan dalam penelitian maka ditarik kesimpulan bahwa instrumen penelitian lembar soal pilihan ganda dengan jumlah soal 20 pada materi pesawat sederhana valid dan reliabel untuk digunakan menguji keterampilan proses sains siswa. Hasil persentase keterampilan proses sains siswa secara keseluruhan rata-ratanya yaitu 39,44% dengan kategori sedang. Indikator keterampilan proses sains yang tergolong tinggi adalah keterampilan mengamati dan mengklasifikasi. Indikator yang tergolong sedang yaitu merumuskan masalah dan merumuskan hipotesis. Terakhir indikator yang tergolong rendah meliputi memprediksi, menentukan variabel, menyelidiki, menganalisis, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan.

Adapun beberapa saran dari peneliti kepada guru yaitu diharapkan guru dapat memakai metode dengan tepat ketika pembelajaran daring dengan begitu kemampuan keterampilan proses sains siswa dapat meningkat, harapan untuk peneliti selanjutnya dapat menindaklanjuti penelitian ini agar mendapat informasi mengenai perkiraan perkembangan keterampilan proses sains siswa dan

menggal lebih banyak informasi berkaitan dengan cara menurunkan tingkat keterampilan proses sains siswa SMP yang masih dalam kategori rendah ataupun sedang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, P., & Saputra, A. (2016). Analisis Keterampilan Proses Sains ( Kps ) Dasar Mahasiswa Calon Guru Biologi Pada Matakuliah Anatomi Tumbuhan ( Studi Kasus Mahasiswa Prodi P. Biologi Fkip Ums Tahun. *Seminar Nasional Pendidikn Sains*, 71–78.
- Akinbobola, A. O., & Afolabi, F. (2010). Analysis of Science Process Skills in West African Senior Secondary School Certificate Physics. *American-Eurasian Journal of Scientific Research*, 4(5), 234–240.
- Anggraeni, A. H. R. & P. (2017). Analisis Profil Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Dasar Di Kabupaten Sumedang. *Pesona Dasar (Jurnal Pendidikan Dasar Dan Humaniora)*, 5(2), 22–33. <https://doi.org/10.24815/pear.v7i2.14753>
- Darmaji, D., Kurniawan, D. A., & Irdianti, I. (2019). Physics education students' science process skills. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 8(2), 293. <https://doi.org/10.11591/ijere.v8i2.16401>
- Dr. Igboegwu Ekene N. & N., E. R. (1967). Effects Of Co-Operative Learning Strategy And Demonstration Method On Acquisition Of Science Process Skills By Chemistry Students Of Different Levels Of Scientific Literacy. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 3(1), 1–10.
- Firdaus, L., & Mirawati, B. (2017). *Keterampilan Proses Sains Dalam Pembelajaran: Suatu Tinjauan Teoretis*. 1, 1–4. <https://doi.org/10.31219/osf.io/gdr3f>
- Hamadi, A. A. L. (2018). Pemahaman Guru Terhadap Keterampilan Proses Sains (Kps) Dan Penerapannya Dalam Pembelajaran Ipa Smp Di Salatiga. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 6(2), 42. <https://doi.org/10.23971/eds.v6i2.935>
- Handayani, G., Indrayanti, R., Biologi, M. P., Jakarta, U. N., & Jakarta, U. N. (2018). *Hubungan Keterampilan Proses Sains Terintegrasi dan Kemampuan Membaca Pemahaman Terhadap Literasi Sains Pada Mahasiswa Calon Guru Biologi*. 11(1), 21–31.
- Karamustafaoğlu, S. (2011). Improving the Science Process Skills Ability of Science Student Teachers Using I Diagrams. *International Journal of Physics & Chemistry Education*, 3(1), 26–38. <https://doi.org/10.51724/ijpce.v3i1.99>
- Khaeroningtyas, N., Permanasari, A., & Hamidah, I. (2016). Stem learning in material of temperature and its change to improve scientific literacy of junior high school students. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(1), 94–100. <https://doi.org/10.15294/jpii.v5i1.5797>
- Jirout, J., & Zimmerman, C. (2015). Development of science process skills in the early childhood years In Research in early childhood science education. *Dordrecht*, 143-165. [https://doi.org/10.1007/978-94-017-9505-0\\_7](https://doi.org/10.1007/978-94-017-9505-0_7)

- Lestari, M. Y., & Diana, N. (2018). Keterampilan proses sains (KPS) pada pelaksanaan praktikum Fisika Dasar I. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 1(1), 50–54. <http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/IJSME/article/view/2474/1828>
- Liandari, E., Siahaan, P., Kaniawati, I., & Isnaini, I. (2017). Upaya Meningkatkan Kemampuan Merumuskan Dan Menguji Hipotesis Melalui Pendekatan Keterampilan Proses Sains Dengan Metode Praktikum. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 2(1), 50–55. <https://doi.org/10.17509/wapfi.v2i1.4904>
- Mahmudah, I. R., Makiyah, Y. S., & Sulistyarningsih, D. (2019). Profil keterampilan proses sains (KPS) siswa SMA di Kota Bandung. *Diffraction*, 1(1), 39–43.
- Napitupulu, D. (2014). Studi Validitas dan Realibilitas Faktor Sukses Implementasi E-Government berdasarkan Pendekatan Kappa. *Journal of Information Systems*, 10(2), 71–77. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.88.5042&rep=rep1&type=pdf%0Ahttps://www.ideals.illinois.edu/handle/2142/73673%0Ahttp://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-33646678859&partnerID=40&md5=3ee39b50a5df02627b70c1bdac4a60ba%0Ahtt>
- No, V., & Mona, N. (2020). Konsep Isolasi Dalam Jaringan Sosial Untuk Meminimalisasi Efek Contagious (Kasus Penyebaran Virus Corona Di Indonesia). *Jurnal Sosial Humaniora Terapan*, 2(2), 117–125. <https://doi.org/10.7454/jsht.v2i2.86>
- Nursalam. (2016). Analisis Keterampilan Proses Sains Peserta Didik kelas XI pada Pembelajaran Kimia dengan Model Learning Cycle 5E. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Nurliani, N., Sartika, R. P., & Hadi, L. (2018). Deskripsi Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas Xi Ipa Sma Negeri 2 Sungai Raya Pada Materi Asam Basa. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 7(7), 1–13.
- Ongowo, R. O., & Indoshi, F. C. (2013). Science Process Skills in the Kenya Certificate of Secondary Education Biology Practical Examinations. *Creative Education*, 04(11), 713–717. <https://doi.org/10.4236/ce.2013.411101>
- Putri, N. L. T., Hakim, A., & Junaidi, E. (2015). Pengaruh Penerapan Keterampilan Proses Sains Pada Materi Pokok Koloid Terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa Kelas XI Sma Negeri 8 Mataram Tahun Ajaran 2013/2014. *Widya Pustaka Pendidikan*, 3(1), 10.
- Rahmasiwi, A., Santosari, S., & Sari, D. P. (2015). Peningkatan keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran biologi melalui penerapan model pembelajaran inkuiri di kelas XI MIA 9 (ICT) SMA Negeri 1 Karanganyar tahun pelajaran 2014/2015. *Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS 2015*, 9(2013), 428–433. <https://media.neliti.com/media/publications/174936-ID-none.pdf>
- Rauf R. A. A., M. S. Rasul., A. N. Mansor., Z. Othman, dan N. Lyndon. (2013). Inculcation of Science Process Skills in a Science Classroom. *Asian Social Science*, 9(8), 47-57.
- Saleh, S. Y., Muhiddin, N. H., & Rusli, M. A. (2020). Studi Keterampilan Proses Sains (Kps) Peserta Didik Kelas Viii Smp Negeri 12 Makassar. *Jurnal IPA Terpadu*, 3(2), 75–86. <https://doi.org/10.35580/ipaterpadu.v3i2.11294>
- Sari, H. V., & Suswanto, H. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web Untuk Mengukur Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Komputer Jaringan Dasar Program Keahlian Teknik Komputer Dan Jaringan. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 2(7), 1008–1016. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/article/view/9734/4593>
- Srirahayu, R. R. Y., & Arty, I. S. (2018). Validitas dan reliabilitas instrumen asesmen kinerja literasi sains pelajaran Fisika berbasis STEM. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 22(2), 168–181. <https://doi.org/10.21831/pep.v22i2.20270>
- Suansah. (2015). Penerapan Pendekatan Inkuiri Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Siswa Pada Pembelajaran IPA Pokok Bahasan Konduktor dan Isolator Panas. *Profesi Pendidikan Dasar*, 2(1), 59–67. <http://journals.ums.ac.id/index.php/ppd/article/view/1493/1035>
- Sukarno., Permanasari, A., & Hamidah, I. (2013). The Profile of Science Process Skill (SPS) Student at Secondary High School (Case Study in Jambi). *International Journal of Scientific Engineering and Research*. 1(1), 79-83
- Syin, S. I. N., & Lu, L. U. (2016). Peningkatan Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Biologi Melalui Penerapan Model Bounded Inquiry Lab Improving Students ' Science Process Skills on Biology Using Bounded Inquiry Lab Model. 9, 49–54.
- Yusup, F. (2018). Uji validitas dan reliabilitas. *Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 7(1), 17–23.
- Zaenal Arifin. (2017). Kriteria Instrumen dalam Suatu Penelitian. *Jurnal THEOREMS (The Original Research of Mathematics)*, 2(1), 28–36.
- Zeidan, A. H., & Jayosi, M. R. (2014). Science Process Skills and Attitudes toward Science among Palestinian Secondary School Students. *World Journal of Education*, 5(1), 13–24. <https://doi.org/10.5430/wje.v5n1p13>
- Zulaeha, Z., Darmadi, I. W., & Werdhiana, K. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran Predict, Observe And Explain terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X Sma Negeri 1 Balaesang. *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online)*, 2(2), 1. <https://doi.org/10.22487/j25805924.2014.v2.i2.2771>