

KESALAHAN SISWA DALAM MENGERJAKAN SOAL MOMENTUM DAN IMPULS

Students' Mistakes in Solving Physics Problems on Momentum and Impulse

Andi Zulkifli*, Jusman Mansyur, Syamsu

Department of Physics Education, Faculty of Teacher Training and Education
Universitas Tadulako, Palu, Indonesia

Kata Kunci

Kesalahan
Momentum
Impuls
Strategi
Hitung

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal momentum dan impuls. Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 3 Kota Palu pada siswa kelas XI MIA 3 yang terdiri dari 25 siswa. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif yang datanya berdasarkan fakta-fakta yang ada, sehingga dalam penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Instrumen pengumpulan data yang digunakan yaitu tes *essay* dan wawancara. Responden dipilih berdasarkan tingkat kemampuan siswa yang terbagi menjadi kategori tinggi, sedang dan rendah. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal momentum dan impuls masih tergolong tinggi. Hal ini dilihat dari hasil tes yang menunjukkan bahwa masih begitu banyak kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal momentum dan impuls. Kesalahan yang dilakukan responden diantaranya adalah kesalahan menterjemahkan, kesalahan konsep, kesalahan strategi dan kesalahan hitung.

Keywords

Mistake
Momentum
Impulse
Strategy
Counting

Abstract

This study aims to analyze the mistakes made by students in solving problems on momentum and impulse. This research was conducted at SMA Negeri 3 Palu in class XI MIA 3 consisting of 25 students. This research was a qualitative descriptive approach. The data collection instruments used were essay tests and interviews. Respondents were selected based on the ability level of students which were divided into high, medium and low categories. Based on the results of the study showed that the mistakes made by students in solving momentum and impulse questions were still relatively high. This can be seen from the test results which show that there were still so many mistakes made by students. Mistakes that were done by students including translation, conceptual, strategy and counting errors.

©2021 The Author
p-ISSN 2338-3240
e-ISSN 2580-5924

Received 15 November 2020; Revised 05 December 2020; Accepted 13 January 2021; Available Online 30 August 2021

*Corresponding Author: zulkifli.andi103@gmail.com

PENDAHULUAN

Pelajaran fisika cenderung dianggap sulit dan membosankan oleh sebagian siswa. Dalam pembelajaran di sekolah begitu jarang diajarkan tentang contoh penerapan ilmu fisika dalam kehidupan sehari-hari sehingga siswa merasa fisika merupakan pelajaran yang tidak begitu bermanfaat setelah lulus nantinya. Padahal, mengaitkan konsep Fisika dengan kehidupan sehari-hari merupakan ciri pembelajaran yang bermakna [1]. Melibatkan mengajarkan konsep sains yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari berpengaruh positif terhadap minat siswa dalam belajar sains [2]. Selain itu pelajaran fisika juga dianggap sulit karena begitu banyak rumus dan perhitungan [3]. Beberapa siswa SMA tidak menyukai fisika dan akhirnya memilih jurusan

yang tidak ada pelajaran fisika karena fisika dianggap menakutkan, sulit dipelajari, banyak perhitungan dan rumus [4]. Sifat abstrak matematika membuat kinerja siswa buruk dalam fisika [5].

Proses pembelajaran fisika membimbing siswa dalam menyelesaikan soal-soal. Tujuan siswa dibimbing menyelesaikan soal-soal fisika adalah agar ketika dihadapkan pada soal-soal fisika siswa mampu menyelesaikannya dengan baik. Akan tetapi, masih terdapat siswa yang melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal-soal fisika. Banyak faktor yang menyebabkan kesalahan yang dilakukan oleh siswa, baik yang berasal dari dalam atau luar diri siswa. Faktor internal berupa minat, bakat, motivasi dan intelegensi siswa, sedangkan faktor eksternal meliputi fasilitas sekolah, guru dan aktivitas siswa [6]-[7].

Menurut Mudilarto [8], pemecahan masalah atau soal merupakan aspek penerapan konsep-konsep fisika yang diperoleh melalui proses belajar. Soal fisika pada umumnya merupakan tugas yang meminta siswa melakukan serentetan tindakan yang membawanya dari kondisi awal menuju ke kondisi akhir yang diinginkan. Jika dilihat dari kasus-kasus yang ada, rendahnya kemampuan siswa dalam penguasaan materi fisika menandakan adanya kesulitan-kesulitan belajar yang dialami siswa. Kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa perlu dianalisis lebih lanjut untuk mendapat informasi tentang kesulitan-kesulitan siswa dalam hubungannya dengan penguasaan materi.

Salah satu masalah besar dalam proses pembelajaran, jika kesalahan-kesalahan yang terjadi tidak diperbaiki maka siswa akan menghadapi suatu masalah. Untuk memperbaiki kesalahan-kesalahan seperti ini perlu adanya analisis kesalahan, letak kesalahan dan apa penyebab terjadinya kesalahan tersebut. Kesalahan menunjukkan ketidakmampuan pengetahuan dan berkaitan erat dengan imajinasi dan kreativitas dalam situasi baru dan disebabkan oleh penguasaan fakta, konsep dan keterampilan yang tidak memadai [9].

Penelitian yang dilakukan oleh Afriani et al. [10] menganalisis kesalahan siswa dalam mengerjakan soal Fisika tingkat analisis (C4). Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa mengalami kendala dalam hal tidak memahami maksud soal, kurangnya pemahaman konsep Fisika siswa dan strategi dalam penyelesaian soal. Selain itu, Rusilowati menemukan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal konsep kelistrikan karena rendahnya penguasaan konsep, lemahnya kemampuan matematis, dan ketidak-mampuan siswa dalam mengkonversi satuan [11]. Kesalahan terjemahan yang dilakukan oleh siswa berupa kesalahan dalam menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal ke dalam simbol fisika, serta kesalahan dalam memahami maksud soal [12]. Sedangkan kesalahan hitung merupakan kesalahan dalam menghitung, seperti menjumlahkan, mengurangi, mengalikan dan membagi [13]. Terjadinya kesalahan dalam mengerjakan soal fisika mungkin saja diakibatkan oleh ketidakjelasan soal, tentang apa yang diketahui dalam soal dan apa yang ditanyakan dalam soal tersebut. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis lebih lanjut untuk mendapatkan informasi tentang kesalahan-kesalahan khususnya dalam penyelesaian soal tersebut.

Penelitian sebelumnya telah melakukan penelitian kesulitan mengerjakan soal Fisika pada konsep tertentu (e.g tentang Kalor [13], Kelistrikan [12]). Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal momentum dan impuls. Tulisan ini diharapkan dapat berkontribusi dalam menambahkan informasi tentang kesulitan mengerjakan soal khususnya pada materi momentum dan impuls.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif yang datanya berupa fakta-fakta yang ada, sehingga dalam penelitian ini digunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Penelitian deskriptif merupakan penelitian yang paling dasar yang ditunjukkan untuk mendeskripsikan atau menggambarkan fenomena-fenomena yang ada baik fenomena yang bersifat alamiah maupun rekayasa manusia [14]. Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini yaitu berupa soal essay yang terdiri dari lima nomor.

Berdasarkan persamaan yang digunakan dalam memilih responden diperoleh 6 orang responden berdasarkan kategori tinggi 2 orang, kategori sedang 2 orang dan kategori rendah 2 orang. Untuk kategori tinggi hanya diperoleh 1 orang responden karena siswa lain yang termasuk kategori tinggi tidak dapat mengikuti wawancara. Sehingga responden yang diperoleh pada penelitian ini berjumlah 5 orang berdasarkan kategori tinggi 1 orang, kategori sedang 2 orang dan kategori rendah 2 orang.

Responden tersebut diberikan wawancara mengenai penelusuran terhadap pemahaman dan kesalahan siswa secara lebih mendalam dalam menganalisis persoalan yang berkaitan dengan materi yang ada. Lima responden tersebut diperoleh dari tes awal dan kemudian menghitung nilai rata-rata siswa dan standar deviasi dengan menggunakan Persamaan :

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \tag{1}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n}} \tag{2}$$

Dengan:

\bar{x} = rata-rata nilai yang diperoleh siswa

n = banyaknya sampel

S = standar deviasi

Kategori tinggi, sedang dan rendah di peroleh dari :

- Kategori tinggi, diperoleh dengan rumus:
 Nilai > $\bar{x} + SD$

- Kategori sedang, diperoleh dengan rumus:
 $\bar{x} - SD \leq \text{Nilai} \leq \bar{x} + SD$

- Kategori rendah, diperoleh dengan rumus:
 Nilai $< \bar{x} - SD$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Skor yang diperoleh responden disajikan ke dalam Tabel 1.

Tabel 1. Skor yang diperoleh responden

responden	Nomor Soal/Jenis Kesalahan				
	1	2	3	4	5
R-19	0	2	1	4	3
R-02	3	2	0	1	0
R-04	2	2	1	1	1
R-01	0	1	0	0	0
R-08	0	1	0	0	0

Berdasarkan hasil tes dan wawancara, terlihat bahwa kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal momentum dan impuls masih tergolong tinggi. Soal untuk menghitung besar gaya ditunjukkan seperti pada Gambar 1.

Sebuah bola bermassa 100 gram dalam keadaan diam dipukul sehingga meluncur dengan kecepatan 10 m/s. Bila lamanya pemukul menyentuh bola 0,1 sekon, hitunglah besar gaya pemukul !

Gambar. 1 Soal tentang besar gaya

Pada soal untuk konteks menghitung besar gaya, 3 responden tidak melakukan kesalahan dan 2 responden melakukan kesalahan yang berbeda.

Dik : $m = 100 \text{ g}$
 $\Delta t = 10 \text{ m/s}$
 $v_0 = 0,1 \text{ s}$
 Dit = $IF = ?$
 Penye :
 $IF \cdot \Delta t = m (v_2 - v_1)$
 $= 0,1 (10 - 0)$
 $= 1$
 $IF = \frac{1}{0,1}$
 $= 10 \text{ N}$

Gambar 2. Kutipan jawaban responden tentang besar gaya

Berdasarkan Gambar 2 dapat dikatakan responden tidak memahami maksud soal. Hal ini dapat dilihat dari kutipan jawaban responden yang tidak dengan benar menuliskan apa yang diketahui dari soal, baik menuliskan simbol

ataupun menuliskan persamaan yang digunakan dalam penyelesaian soal.

Pada saat wawancara responden juga mengatakan bahwa kurang paham dengan penyelesaian soal. Hal ini menegaskan bahwa responden tidak memahami maksud soal dan konsep soal.

Soal yang tentang perbandingan selang waktu ditunjukkan aseperti pada Gambar 3.

Sebuah benda yang diam di atas lantai licin didorong dengan gaya konstan selama selang waktu Δt , sehingga benda mencapai kecepatan v . Bila percobaan diulang tetapi dengan besar gaya dua kali semula, berapakah selang waktu yang diperlukan untuk mencapai kecepatan yang sama?

Gambar. 3 Soal tentang perbandingan selang waktu

Pada soal untuk konteks perbandingan selang waktu, tidak ada responden yang dapat menjawab dengan benar.

$F_1 = F$
 $\Delta = \Delta T$
 $s_{it} = A \dots ?$
 $F \cdot \Delta T = v$
 $F_1 = F_2$
 $F_1 \cdot \Delta T = F_2 \cdot \Delta T_2$
 $F \cdot \Delta T = 2F \cdot \Delta T_2$
 $\Delta T = 2 \times \Delta T_2$
 $\Delta T_2 = \frac{1}{2} \Delta T$

Gambar 4. Kutipan jawaban responden tentang konteks perbandingan selang waktu

Berdasarkan kutipan jawaban pada Gambar 4, dapat dikatakan responden tidak memahami maksud soal dan konsep. Hal ini dapat dilihat dari kutipan jawaban responden yang melakukan beberapa kesalahan dalam proses penyelesaian soal.

Responden menyatakan bahwa selang waktu pertama sama dengan selang waktu kedua, namun dalam penyelesaian soal ini perbandingan selang waktulah yang ditanyakan tetapi dengan besar gaya yang berbeda pada percobaan kedua yaitu gaya pada percobaan kedua dua kali daripada gaya pada percobaan pertama.

Konteks menghitung besar impuls dapat dilihat pada Gambar 5.

Sebuah bola biliar bermassa 500 gram disodok dengan gaya 5 N dalam waktu 0,15 s. Jika awalnya bola diam, maka hitunglah kecepatan akhir bola!

Gambar 5. Soal tentang besar impuls

Pada soal untuk konteks menghitung besar impuls ini, 3 responden tidak melakukan kesalahan dan 2 responden melakukan kesalahan yang sama yaitu kesalahan strategi.

Dik : $m = 500 \text{ g} \rightarrow 0,5 \text{ kg}$
 $F = 5 \text{ N}$
 $\Delta t = 0,15 \text{ s}$
 $v_0 = 0$
 Dit : $v_t \dots ?$
 Penye :
 $I = F \cdot \Delta t$
 $= 5 \cdot 0,15$
 $= 0,75 \text{ N s}$
 $I = \Delta p$
 $I = m (v_t - v_0)$
 $0,75 = 0,5 (v_t - 0)$
 $0,75 = 0,5 v_t$
 $v_t = \frac{0,75}{0,5} = 1,5 \text{ m/s}$

Gambar 6. Kutipan jawaban responden tentang konteks menghitung besar impuls

Berdasarkan kutipan jawaban pada Gambar 6, dapat dikatakan responden memahami maksud soal akan tetapi masih terdapat kesalahan yaitu kesalahan strategi. Dalam hal ini kesalahan yang dilakukan responden adalah kesalahan dalam menggunakan data.

Hasil wawancara menegaskan bahwa responden dapat memahami maksud soal dengan baik dan benar. Responden menyatakan bahwa dalam proses penyelesaian soal ini terlebih dahulu menentukan besar impuls, lalu memasukkannya ke dalam persamaan impuls sama dengan perubahan momentum. Namun responden masih kurang teliti dalam proses penyelesaian, responden melakukan satu kesalahan yaitu kesalahan strategi. Kesalahan strategi yang dilakukan responden berupa kesalahan menuliskan besar massa, besar massa yang dituliskan responden dalam proses penyelesaian berbeda dengan besar massa yang dituliskan responden pada diketahui.

Soal untuk konteks hukum kekekalan momentum dapat dilihat pada Gambar 7.

Sebuah peluru dengan massa 10 g ditembakkan dengan kecepatan 100 m/s mengenai dan menembus sebuah benda dengan massa 500 g yang diam dibidang datar tanpa gesekan. Jika kecepatan peluru setelah menembus benda 50 m/s, hitunglah kecepatan benda setelah tertembus peluru!

Gambar 7. Soal tentang hukum kekekalan momentum

Pada soal untuk konteks hukum kekekalan momentum ini, 2 responden tidak melakukan kesalahan dalam proses penyelesaian dan 3 responden melakukan kesalahan dalam proses penyelesaian.

Dik : $m_1 = 10 \text{ g}$
 $v_1 = 100 \text{ m/s}$
 $m_2 = 500 \text{ gram} \rightarrow 0,5 \text{ kg}$
 $v_2 = 50 \text{ m/s}$
 Dit : $v_2' \dots ?$
 Penye :
 $v_2' = m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1 + m_2 v_2$
 $= 0,01 \cdot 100 + 0,5 \cdot 50 = 0,01 v_1 + 0,5 v_2$
 $= 10 + 25 = 0,6 v_2'$
 $35 = 0,6 v_2'$
 $v_2' = \frac{35}{0,6}$
 $= 58,33 \text{ m/s}$

Gambar 8. Kutipan jawaban responden tentang konteks hukum kekekalan momentum

Berdasarkan kutipan jawaban pada Gambar 8, dapat dikatakan responden tidak memahami maksud soal. Hal ini dapat dilihat dari kutipan jawaban responden yang melakukan empat jenis kesalahan dalam proses penyelesaian.

Hasil wawancara menegaskan bahwa responden tidak memahami soal dan tidak memahami konsep dengan benar. Hal ini dapat dilihat dari pernyataan responden yang menyatakan bahwa kecepatan awal benda ialah 50 m/s, padahal pada soal sangat jelas bahwa benda dalam keadaan diam. Responden juga salah dalam menentukan persamaan yang digunakan dalam proses penyelesaian soal. Pada proses penyelesaian responden juga langsung menghilangkan v_1 karena penulis menganggap yang ditanyakan adalah hanya v_2 . Pada proses penyelesaian responden juga melakukan kesalahan dalam operasi hitung, yaitu pada saat mengalikan antara 0,01 dengan 100. Hasil kali yang dituliskan responden ialah 10 padahal hasil perkalian yang benar adalah 1.

Soal untuk konteks hukum kekekalan momentum dapat dilihat pada Gambar 9.

Sahrul dan Miko yang massanya masing-masing 50 kg dan 40 kg berada di atas perahu yang sedang melaju dengan kecepatan 5 m/s, karena mengantuk Miko yang duduk diburitan terjatuh. Hitunglah kecepatan perahu setelah Miko terjatuh! (massa perahu 150 kg)

Gambar 9. Soal tentang hukum kekekalan momentum

Pada soal untuk konteks hukum kekekalan momentum, 3 responden tidak melakukan kesalahan dalam proses menyelesaikan soal dan 2 responden melakukan kesalahan dalam proses penyelesaian soal.

Dik : $m_1 = 50 \text{ kg}$
 $m_2 = 40 \text{ kg}$
 $v = 5 \text{ m/s}$
 $m_p = 150 \text{ kg}$
 Dit : $v_2 \dots ?$
 penye :
 $m_1 + m_2 + m_p \cdot v_1$
 $(50 + 40 + 150) 5 = 50 + 150 v_1$
 $2 \cdot 90 \cdot 5 = 200 \cdot v_1$
 $= \frac{1200}{200}$
 $= 6 \text{ m/s}$

Gambar 10. Kutipan jawaban responden tentang konteks hukum kekekalan momentum

Berdasarkan kutipan jawaban pada Gambar 10, kesalahan yang dilakukan responden yaitu kesalahan konsep, kesalahan strategi dan kesalahan hitung. Hasil wawancara menegaskan bahwa responden kurang memahami maksud soal. Meskipun responden dapat menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal tetapi responden salah dalam menentukan persamaan yang digunakan. Salah dalam penentuan langkah penyelesaian soal yaitu persamaan yang dituliskan berbeda dengan langkah penyelesaian soal berikutnya dan juga salah dalam melakukan operasi hitung. Hal ini dapat dilihat dari jawaban responden yang diam ketika ditanya kenapa berbeda persamaan pada proses penyelesaian dan persamaan yang dituliskan pada langkah berikutnya.

Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, hasilnya menunjukkan bahwa kesalahan yang

dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal masih tergolong tinggi. Jawaban responden pada Gambar 2 dan pada saat wawancara dapat dikatakan bahwa hasil yang diperoleh sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Ref. [5] bahwa kesalahan terjemahan yang dilakukan oleh siswa berupa kesalahan dalam menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal ke dalam simbol fisika, serta kesalahan dalam memahami maksud soal.

Penelitian yang dilakukan oleh Ref. [15] menyimpulkan bahwa penyebab dari pemahaman konsep yang rendah yaitu siswa susah untuk memahami soal yang berhubungan dengan pemahaman konsep juga mengkonfirmasi hasil penelitian ini. Hal ini dapat dilihat dari jawaban responden dan pada saat wawancara dimana responden tidak dapat menjelaskan jawabannya.

Dalam menyelesaikan soal siswa masih terlalu terburu-buru atau dapat dikatakan kurang teliti dalam proses penyelesaian. Pada akhirnya menyebabkan siswa melakukan kesalahan strategi yaitu kesalahan dalam menggunakan data. Berdasarkan hasil tersebut dapat dikatakan hasil yang diperoleh mengkonfirmasi penelitian yang dilakukan oleh Ref. [16] yang menyatakan bahwa kesalahan strategi yang biasa dilakukan siswa berupa kesalahan dalam menggunakan data.

Ref. [13] menyatakan bahwa kesalahan konsep yang dilakukan siswa adalah kesalahan dalam menentukan prinsip atau rumus dalam menjawab soal. Hal ini sejalan dengan temuan hasil penelitian yang dilakukan. Responden salah dalam menuliskan persamaan hukum kekekalan momentum dan impuls. Pada saat wawancara responden menyatakan bahwa persamaan hukum kekekalan momentum memang seperti itu (seperti yang dilembar jawaban). Hal ini menegaskan bahwa responden tidak memahami konsep soal dengan baik khususnya pada persamaan hukum kekekalan momentum.

Selain itu, hasil penelitian ini juga sejalan Ref. [13] bahwa salah satu kesalahan dalam mengerjakan soal adalah kesalahan hitung. Kesalahan hitung yaitu kurangnya pemahaman siswa dalam menghitung dan kurangnya ketelitian siswa dalam melakukan operasi hitung.

Berdasarkan jawaban dan hasil wawancara dengan tiap responden, jenis kesalahan yang paling banyak dilakukan yaitu kesalahan strategi. Hal ini dikarenakan kesalahan strategi sangat erat kaitannya dalam penentuan langkah penyelesaian soal, salah menggunakan data, kurang teliti atau bahkan terburu-buru. Kesalahan paling banyak kedua yang dilakukan

siswa adalah kesalahan konsep, yaitu kesalahan siswa dalam memahami maksud soal untuk menentukan persamaan yang digunakan dalam proses penyelesaian. Kesalahan paling banyak ketiga yang dilakukan siswa yaitu kesalahan terjemahan, siswa salah dalam menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal kedalam simbol fisika dan juga tidak memahami maksud soal. Kesalahan yang sangat kurang dilakukan siswa yaitu kesalahan hitung.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisa data yang telah dilakukan pada kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal momentum dan impuls dalam bentuk tes essay sebanyak 5 nomor, dapat disimpulkan bahwa kategori tinggi R-19, kategori sedang R-02 dan R-04 serta kategori rendah R-01 dan R-08 hasilnya menunjukkan bahwa tingkat kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal masih tergolong tinggi, yang berarti masih cukup banyak kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal. Terdapat empat kesalahan yang dilakukan dalam mengerjakan soal. Pertama adalah kesalahan terjemahan. Siswa membuat kesalahan dalam menuliskan simbol, kesalahan dalam menentukan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal. Kedua adalah kesalahan konsep. Siswa melakukan kesalahan dalam menentukan persamaan yang digunakan dalam menentukan langkah penyelesaian soal. Ketiga adalah kesalahan strategi, berupa kesalahan dalam menggunakan data dan kesalahan dalam penentuan langkah penyelesaian soal. Kesalahan keempat adalah kesalahan hitung yang berupa kesalahan dalam melakukan operasi hitung.

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka saran yang diberikan pada penelitian ini adalah pengajar diharapkan dapat memberikan motivasi kepada siswa dalam kegiatan pembelajaran sehingga siswa menyukai pembelajaran fisika. Siswa perlu diberikan latihan dan tugas untuk menyelesaikan soal-soal fisika yang bervariasi disertai pembahasannya. Guru harus mengingatkan siswa untuk lebih teliti dalam membaca soal, menghitung, serta meneliti kembali pekerjaannya jika telah selesai mengerjakan.

Siswa diharapkan selalu mengulangi kembali materi yang sudah dipelajari agar dapat bertahan di memori dalam jangka panjang.

Meningkatkan frekuensi latihan soal yang bervariasi akan membuat siswa lebih familiar dengan jenis-jenis soal sehingga mereka akan lebih terbiasa.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. D. Sadler and D. L. Zeidler, "Scientific literacy, PISA, and Socioscientific Discourse: Assessment for Progressive Aims of Science Education," *J. Res. Sci. Teach.*, vol. 46, no. 8, pp. 909-921, 2009, doi: 10.1002/tea.20327.
- [2] N. Holstermann, D. Grube, and S. Bögeholz, "Hands-on Activities and Their Influence on Students' Interest," *Res. Sci. Educ.*, vol. 40, no. 5, pp. 743-757, 2010, doi: 10.1007/s11165-009-9142-0.
- [3] Abbas, and M. Y. Hidayat, "Faktor-faktor Kesulitan Belajar Fisika pada Peserta Didik Kelas IPA Sekolah Menengah Atas", *Jurnal Pendidikan Fisika*, vol. 6, no. 1, pp. 45-49, 2018.
- [4] S.A. Adeyemo, "Teaching/Learning Physics in Nigerian Secondary School: The Curriculum Transformation, Issues, Problems and Prospects", *International Journal of Education Research and Technology*, vol.1, no.1, pp.99-111. 2010.
- [5] P. Suparno, *Kajian Kurikulum Fisika SMA/MA Berdasarkan KTSP*. Yogyakarta, Indonesia: Universitas Sanata Dharma. 2009.
- [7] M. K. Arief, L. Handayani, and P. Dwijananti, "Identifikasi Kesulitan Belajar Fisika Pada Siswa RSBI: Studi Kasus di RSMABI Se Kota Semarang", *Unnes Physics Education Journal*, vol.1, no.2, pp.5-10, 2012.
- [8] Mundilarto, *Penilaian Hasil Belajar Fisika*. Yogyakarta, Indonesia: P2IS UNY, 2010.
- [9] G. B. Samudra, I. W. Suastra, and K. Suma, "Permasalahan-Permasalahan yang Dihadapi Siswa SMA di Kota Singaraja dalam Mempelajari Fisika", *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA*, vol. 4, pp. 1-7, 2014.
- [10] R. Afriani, A. Kade, and Supriyatman, "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Fisika Tingkat Analisis (C4)", *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online*, vol. 7, no.2, 2019.
- [11] [6]A. Rusilowati, "Profil Kesulitan Belajar Fisika Pokok Bahasan Kelistrikan Siswa SMA di Kota Semarang", *Jurnal Pend. Fisika Indonesia*, vol. 4, no. 2, pp.100-106, 2006.
- [12] Surantoro. Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Materi Termodinamika pada Siswa SMA. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika (JMPPF)*, 3(1),5-8. 2013.
- [13] I. Hastuti. Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Materi Pokok Kalor pada Siswa Kelas X SMA. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika*, 2(1),1-11. 2012.
- [14] Sukmadinata. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung, Indonesia: PT Remaja Rosdakrya, 2013.
- [15] K.M. Saripah. Analisis Pemahaman Siswa tentang Momen Inersia pada Siswa kelas Xi SMA Negeri 1 biromaru. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (Jpft)*, vol.2, no.1, pp.54-58, 2013.
- [16] Suroso. Analisis Kesalahan Siswa dalam Mengerjakan Soal-soal Fisika Termodinamika pada sSiswa SMA Negeri 1 Magetan. *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, vol.4, no.1, pp.8-18, 2016.