



Analisis Kesulitan Siswa dalam Memecahkan Masalah Fisika Materi Usaha dan Energi

Neng Dyah Surya Pratama^{1,*}, Agus Suyudi¹, Halimatus Sakdiyah², Faisal Bahar²

¹Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Malang, Jl.Semarang 5, Malang, 65145, Indonesia

²Guru Fisika, SMAN 3 Pamekasan, Jl. Pintu Gerbang 37, Pamekasan, 69316, Indonesia

*E-mail: dyahpratama.1703216@students.um.ac.id

Received
21 September 2017

Revised
26 Oktober 2017

Accepted for Publication
6 November 2017

Published
30 November 2017



Abstract

This research aims to determine the ability of problem solving and describing the profile of students' difficulties on the material of business and energy. Data analysis techniques using the Miles and Huberman model including data reduction, data presentation, drawing conclusions, verification. The results of the research according to the Selcuk problem solving stages, the ability of understanding students' at each stages, which are: (1) at the understanding stage is 36.5%. The cause is students don't understand the problems given. (2) at the planning a solution stage is 16%. Because students couldn't understand the concepts that used. (3) at the implementing the plan stage is 11%. Wrong writing is known and asked, resulting difficulties in implementing the plans that has been made. (4) whereas, at the checking and evaluating stages is 0%. The reason is the students are not careful in checking the completeness of the answers, signs, units, grades.

Keywords: *Analysis of Student Difficulties, Selcuk Problem Solving, Business and Energy.*

Abstrak

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah dan mendeskripsikan profil kesulitan siswa materi usaha dan energi. Data dikumpulkan dengan metode tes dan wawancara. Teknik analisis data menggunakan model Miles dan Huberman meliputi reduksi data, penyajian data, penarikan kesimpulan, dan verifikasi. Hasil penelitian menurut tahapan pemecahan masalah Selcuk, kemampuan pemecahan masalah siswa setiap tahap, yaitu : (1) Pada tahap memahami masalah 36.5 %. Penyebabnya siswa tidak memahami masalah yang diberikan. (2) Pada tahap merencanakan solusi 16%. Dikarenakan siswa tidak memahami konsep yang akan digunakan. (3) Pada tahap melaksanakan rencana 11%. Salah menuliskan diketahui dan ditanyakan, mengakibatkan kesulitan dalam melaksanakan rencana yang sudah dibuat. (4) sedangkan, pada tahap memeriksa dan mengevaluasi 0%. Penyebabnya siswa kurang teliti memeriksa kelengkapan jawaban, tanda, satuan, dan nilai.

Kata Kunci: Analisis Kesulitan Siswa, Pemecahan Masalah Selcuk, Usaha dan Energi.

1. Pendahuluan

Fisika adalah salah satu dari bidang Ilmu Pengetahuan Alam [1] yang bertujuan untuk mengembangkan kemampuan analisis, pemahaman, dan pengetahuan siswa terhadap lingkungan sekitarnya. Oleh karena itu, tujuan pembelajaran fisika dikatakan tercapai apabila siswa telah berhasil memahami berbagai konsep dalam fisika yang digunakan untuk memecahkan permasalahan fisika dalam kehidupan sehari-hari [2]. Dalam bidang IPA kemampuan siswa Indonesia yang mampu menyelesaikan permasalahan fisika berada pada kategori rendah dalam menyelesaikan soal fisika [3]. Menurut survey *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2015, Indonesia berada di urutan ke 50 dari jumlah total 57 negara dalam menyelesaikan soal [4]. [5] OECD (2013) juga menunjukkan, bahwa rerata siswa di Indonesia yang mampu menyelesaikan soal berada di level 3 dari

6 level yang ada. Dari beberapa hal tersebut, bisa dikatakan siswa di Indonesia masih mengalami kesulitan dalam mengerjakan berbagai soal fisika.

Kesulitan yang dialami siswa dalam mengerjakan berbagai jenis soal fisika, dibutuhkan beberapa langkah sistematis supaya penyelesaian yang didapatkan mudah dan juga terarah [6]. Pemecahan masalah adalah kemampuan yang penting untuk dimiliki dan dikembangkan oleh siswa dalam mengerjakan soal [7]. Kemampuan pemecahan masalah perlu dimiliki siswa untuk menemukan solusi yang inovatif serta kreatif, sehingga bisa dengan mudah menghadapi permasalahan dunia saat ini. [8] Salah satu cara yang dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam pemecahan masalah yaitu dengan membiasakan serta melatih siswa untuk mengerjakan atau menyelesaikan instrument dalam bentuk tes. Instrumen dalam bentuk tes yang kurang tepat akan menghasilkan pengukuran yang kurang tepat pula, oleh karena itu, diperlukan instrumen yang tepat untuk menghasilkan pengukuran yang tepat [9]. Tes berupa instrument kemampuan pemecahan masalah dikembangkan berdasarkan empat indikator yang diuraikan oleh Selcuk [10], keempat indikator tersebut yaitu : (1) memahami suatu masalah; (2) merencanakan solusi; (3) melaksanakan rencana dari solusi yang telah disusun; serta (4) memeriksa dan mengevaluasi.

Kemampuan pemecahan masalah siswa harus mencakup semua materi fisika, salah satunya materi usaha dan energi. Berdasarkan latar belakang di atas, analisis kesulitan siswa mengerjakan instrument tes materi usaha dan energi cukup beralasan untuk dilakukan di sekolah menengah. Dan instrumen yang telah disusun kemudian diimplementasikan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif, yang bertujuan untuk mendeskripsikan kesulitan siswa yang berpatokan pada setiap tahap kemampuan pemecahan masalah dan mendeskripsikan profil kesulitan siswa dalam menyelesaikan instrument tes kemampuan pemecahan masalah siswa materi usaha dan energi. Subyek penelitian adalah siswa kelas XI IPA 3 yang telah menempuh materi usaha dan energi. Jumlah responden sebanyak 34 siswa.

Penelitian ini menggunakan jenis data kualitatif dan kuantitatif. Jenis data kuantitatif berupa persentase skor jawaban siswa dari hasil tes. Jenis data kualitatif berupa wawancara yang berisi alasan atau penyebab kesulitan siswa. Alat pengumpulan data yang digunakan berupa tes dan wawancara. Tes terdiri dari 5 soal esay yang terdiri dari : sub materi 1 tentang usaha oleh gaya normal, sub materi 2 tentang usaha pada objek dengan kecepatan konstan, sub materi 3 tentang perubahan energi potensial dan nilai usaha oleh gaya gravitasi, sub materi 4 tentang kecepatan objek menggunakan hukum kekekalan energi, sub materi 5 tentang ketinggian minimum suatu objek menggunakan hukum kekekalan energi. Tes digunakan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam pemecahan masalah serta mendeskripsikan profil kesulitan siswa. Wawancara digunakan untuk mengonfirmasikan jawaban siswa tentang penyebab kesulitan dalam mengerjakan soal.

Penelitian ini menggunakan teknik analisis data model Miles dan Huberman yang meliputi reduksi data, penyajian data, penarikan kesimpulan, dan verifikasi. Teknik pengolahan data menggunakan rerata dan persentase, dan kemudian dideskripsikan.

1. Kesulitan siswa berdasarkan setiap tahap kemampuan pemecahan masalah

Dalam mengukur kemampuan pemecahan masalah menggunakan analisis deskripsi persentase menurut Irawati yang dikutip oleh [11] yaitu:

$$\%skor = \frac{\text{rata-rataskorsiswa}}{\text{skorsiswamaksimum}} \times 100\% \quad (1)$$

Pengkategorian skor hasil dari tes kemampuan pemecahan masalah terdapat pada Tabel 1

Tabel 1. Patokan untuk Pengkategorian Skor Hasil Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

Interval Skor	Persentase (%)	Kategori
0-25	0-20	Sangat Rendah
26-49	21-40	Rendah
50-73	41-60	Cukup
74-98	61-80	Tinggi
99-122	81-100	Sangat Tinggi

[12]

2. Profil Kesulitan Siswa

Analisis profil kesulitan siswa yaitu berdasarkan persentase siswa yang mencapai KKM, dan profil materi. Ketentuan kategori kesulitan berdasarkan persentase siswa yang mencapai KKM yaitu : KKM ketuntasan bernilai 76 %, siswa mengalami kesulitan jika:

% skor \leq 24% : kategori kuat

% skor $>$ 24% : kategori lemah

Analisis kesulitan siswa berdasarkan profil materi dapat dilihat dari persentase rata-rata skor siswa per soal. Persentase rata-rata skor siswa yang paling kecil dapat diartikan siswa kesulitan dalam menyelesaikan soal tersebut.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil dari penelitian yang dilakukan, diperoleh bahwa sebagian siswa masih mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal fisika khususnya materi usaha dan energi. Kesulitan yang dialami siswa dapat diketahui setelah soal diberikan dan dianalisis.

3.1 Kesulitan Siswa Berdasarkan Tahapan Kemampuan Pemecahan Masalah

Persentase hasil kemampuan siswa dalam pemecahan masalah fisika materi usaha dan energi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Persentase Skor Hasil Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

Tahapan Pemecahan Masalah Heller	Persentase Tiap Soal %					Rata-rata Persentase Kemampuan Pemecahan Masalah %
	1	2	3	4	5	
Memahami suatu masalah	65.5	36.3	42.6	17.6	20.6	36.5
Rencana solusi	19.6	23.5	30.4	6.5	0	16
Menjalankan rencana	14	23.5	11.8	6.5	0	11
Memeriksa/mengevaluasi	0	0	0	0	0	0
Rata-rata Seluruh persentase Kemampuan Pemecahan Masalah						15.9

Berdasarkan Tabel 3 tampak bahwa tingkat kemampuan pemecahan masalah siswa materi usaha dan energi kelas XI IPA 3 SMAN 3 Pamekasan berada pada kategori yang sangat rendah dengan persentase 15.9 %.

Berdasarkan rata-rata setiap sub indikator. Pada bagian sub indikator memahami suatu masalah diperoleh skor rata-rata sebesar 36.5%, dapat diartikan bahwa kemampuan siswa dalam memecahkan masalah fisika pada tahap memahami masalah berada pada kategori rendah. Jika siswa sudah mengalami kesulitan dalam deskripsi fisika, sudah tentu siswa juga akan kesulitan dalam membuat rencana solusi untuk menyelesaikan soal [13]. Dari hasil wawancara siswa, penyebab siswa mengalami kesulitan yaitu tidak memahami masalah yang diberikan pada soal.

Skor rata-rata pada sub indikator merencanakan solusi sebesar 16%, dapat diartikan bahwa kemampuan siswa dalam memecahkan fisika pada tahapan membuat rencana termasuk kategori sangat rendah. Ketika siswa sudah kesulitan dalam merencanakan solusi, tentu akan berdampak terhadap menjalankan rencana tersebut [13]. Berdasarkan hasil jawaban wawancara siswa, penyebab siswa mengalami kesulitan yaitu siswa kurang memahami konsep yang digunakan pada soal.

Skor rata-rata pada sub indikator menjalankan rencana sebesar 11%, yang berarti kemampuan siswa dalam memecahkan masalah pada tahapan menjalankan rencana termasuk kategori sangat rendah. Dapat dikatakan bahwa siswa yang tidak tepat dalam memberikan solusi, akan mengakibatkan masalah tidak terselesaikan dengan baik dan tepat. Karena siswa salah atau tidak menuliskan diketahui dan ditanya maka mengakibatkan mensubstitusikan nilai menjadi salah.

Skor rata-rata pada sub indikator memeriksa dan mengevaluasi sebesar 0%, yang berarti kemampuan siswa dalam memecahkan masalah pada tahapan memeriksa dan mengevaluasi termasuk kategori sangat rendah. Berdasarkan hasil jawaban wawancara siswa, penyebab siswa mengalami kesulitan memeriksa dan mengevaluasi yaitu siswa kurang teliti dalam memeriksa kelengkapan jawaban, tanda, satuan, dan nilai.

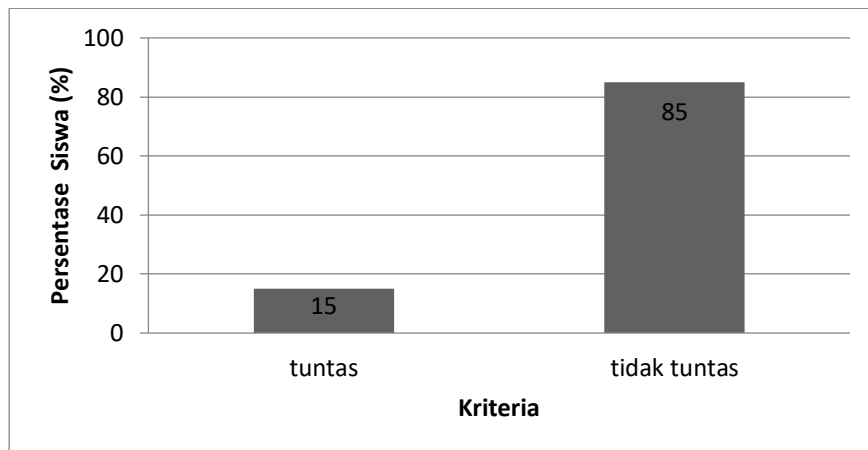
Berdasarkan penjabaran diatas, tingkat kemampuan pemecahan masalah siswa paling rendah pada tahap peninjauan kembali sebesar 0%. Dengan kata lain kesulitan siswa pada tahap peninjauan kembali sangat tinggi daripada tahapan yang lain. Sementara itu, tingkat kemampuan pemecahan masalah siswa paling tinggi pada tahap memahami masalah sebesar 36.5%. Dengan kata lain kesulitan siswa pada tahap memahami masalah sangat rendah daripada tahapan yang lain.

3.2 Profil Kesulitan Siswa

Profil kesulitan yang dicari disini berdasarkan:

a. Persentase Siswa yang telah Mencapai KKM

Hasil persentase siswa yang telah mencapai KKM terdapat pada Gambar 1.

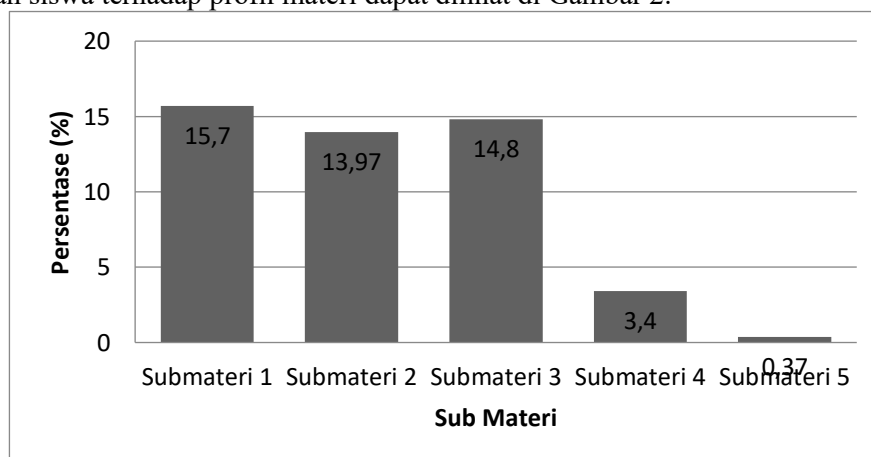


Gambar 1. Persentase Siswa yang telah Mencapai KKM

Dari Gambar 1 persentase siswa yang telah mencapai KKM (>76%) sebanyak 15% atau 5 siswa. Persentase siswa yang tidak mencapai KKM (<76%) sebanyak 85% atau 29 siswa. Hal ini berarti secara umum siswa belum tuntas dan mengalami kesulitan dalam materi usaha dan energi.

b. Profil Materi

Profil kesulitan siswa terhadap profil materi dapat dilihat di Gambar 2.



Gambar 2. Persentase Rata-rata Skor Siswa Per Sub Materi

- Kesulitan siswa pada sub materi 5

Berdasarkan Gambar 2 siswa mengalami kesulitan pada sub materi 5 tentang ketinggian minimum suatu objek menggunakan hukum kekekalan energi. Beberapa siswa memberikan jawaban berupa perhitungan energi potensial yang rumusnya $E_p = m g h$, siswa tidak mencantumkan prinsip hukum kekekalan energi. Dari jawaban yang mereka berikan, dapat dilihat bahwa siswa masih keliru dalam mengidentifikasi masalah (Gambar 4), atau memaksakan jawaban mereka dengan apa yang mereka

ketahui (Gambar 5). Hal ini disebabkan siswa tidak memahami materi hukum kekekalan energi mekanik untuk mencari ketinggian minimum. Persentase rata-rata skor siswa pada sub materi 5 yaitu 0.37 %.

5. Kereta diluncurkan dari ketinggian A dan melewati loop tanpa terpental keluar listasan. Berapakah ketinggian minimum (h) yang diperlukan agar kereta berhasil melewati loop tanpa terjatuh di titik C? mengapa roller coaster tidak terpental keluar saat melewati lintasan loop?

Gambar 3. Soal Sub Materi 5

5) Diket = A = 9 m
Dit: H = ?
Jwb: $m \cdot g \cdot h$
 $m \cdot g \cdot h$
 $m \cdot g \cdot h$

Gambar 4. Contoh (1) Jawaban Siswa Soal Sub Materi 5

5. $h = \frac{v^2}{2g}$
 $= \frac{5^2}{2 \cdot 10}$
 $= \frac{25}{20}$
 $= 1.25 \text{ m}$

Gambar 5. Contoh (2) Jawaban Siswa Soal Sub Materi 5

• Kesulitan Siswa pada sub materi 4

Selain sub materi 5, siswa mengalami kesulitan pada sub materi 4 tentang kecepatan objek menggunakan hukum kekekalan energi. Beberapa siswa memberikan jawaban berupa perhitungan energi kinetik yang rumusnya $E_k = \frac{1}{2} m v^2$, siswa tidak mencantumkan prinsip hukum kekekalan energi dan nilai energi kinetik yang mereka hitung menggunakan v dari titik acuan yang lain yang jelas salah. Dari jawaban yang mereka berikan, dapat dilihat bahwa siswa masih keliru dalam mengidentifikasi masalah (Gambar 7), atau memaksakan jawaban mereka dengan apa yang mereka ketahui (Gambar 8) dengan menggunakan persamaan GLB yang tidak ada hubungannya dengan hukum kekekalan energi, siswa hanya berpikir dalam rumus GLB terdapat besaran kecepatan yang dicari di soal. Hal ini disebabkan siswa belum memahami materi hukum kekekalan energi mekanik untuk mencari kecepatan objek. Persentase rata-rata skor siswa pada sub materi 4 yaitu 3,4 %.

4. Tentukan :

- A. Berdasarkan gambar dan wacana yang disajikan diawal, berikut diperoleh data kecepatan kereta selama bergerak dari A hingga titik D, (acuan di titik D)

Posisi	Ketinggian (h) terhadap D	Kecepatan (v)
A	15 m	10 m/s
B	15 m	10 m/s
C	20 m	0 m/s
D	0 m	...

Tentukan besar kecepatan kereta saat berada di titik D!

- B. Bandingkan kecepatan di titik D dengan kecepatan di ketiga titik lainnya (A,B,C) lebih besar atau lebih kecil? Mengapa demikian?

Gambar 6. Soal Sub Materi 4

$E_k = \frac{1}{2} m v^2$
 $= \frac{1}{2} \cdot 100 \cdot 10^2$
 $= 50 \cdot 100$
 $= 5000$
 $E_k = \frac{1}{2} m v^2$
 $5000 = \frac{1}{2} \cdot 100 \cdot v^2$
 $\frac{5000}{50} = v^2$
 $100 = v^2$
 $\sqrt{100} = v$
 $10 = v$
 Besar kecepatan di titik D = 10 m/s
 9) Hubungan titik D dengan kecepatan
 di titik A dan B sama. Sedangkan pada
 titik C, lebih besar kecepatan pada titik
 D. Karena ketinggian titik C lebih besar
 daripada titik D.

Gambar 7. Contoh (1) Jawaban Siswa Soal Sub Materi 4

memberi waktu memberi kecepatan
 $t = \frac{s}{v}$ $v = \frac{s}{t}$
 $= \frac{0}{10}$ $= \frac{0}{0}$
 $= 0$ $= 0$

Gambar 8. Contoh (2) Jawaban Siswa Soal Sub Materi 4

- Kesulitan siswa pada sub materi 1

Pada sub materi 1 merupakan sub materi yang paling banyak dijawab benar oleh siswa, berapa siswa yang tidak menjawab benar disebabkan karena mereka menganggap bahwa usaha adalah hasil kali dari gaya dan perpindahan, dimana dua besaran tersebut merupakan besaran skalar. Siswa mengabaikan sudut yang dibentuk antara gaya dengan vector perpindahan. Sejalan dengan itu [14], melakukan penelitian tentang konsepsi siswa pada konsep usaha dan energi menemukan bahwa sebagian responden memiliki konsepsi yang salah. Konsepsi yang salah ini dikarenakan siswa yang menjadi responden tidak memperhatikan besaran dan sudut yang dibentuk oleh gaya dan vector perpindahan.

1. Saat kereta bergerak sejauh 2m dari titik A menuju titik B, berapa besar usaha oleh gaya normal kereta ? sertakan pula gambar diagram gaya bebasnya

Gambar 9. Soal Sub Materi 1

1. Diket: $g = 10 \text{ m/s}^2$
 $m = 100 \text{ kg}$
 $s = 2$
 Dit = $W = \dots ?$
 Jawab $W = F \cdot s$
 $= m \cdot g \cdot s$
 $= 100 \cdot 10 \cdot 2$
 $= 2000 \text{ Joule}$

Gambar 10. Contoh Jawaban Siswa pada Sub Materi 1

4. Kesimpulan dan Saran

Hasil dari penelitian yang dilakukan di SMAN 3 Pamekasan kelas XI IPA 3, bahwa tingkat kemampuan siswa dalam memecahkan masalah materi usaha dan energi berada pada kategori sangat rendah dengan persentase 15.9 %. Kemampuan pemecahan masalah siswa paling tinggi berada di tahapan memahami masalah, dan yang paling rendah berada di tahapan memeriksa dan mengevaluasi. Pada profil kesulitan siswa berdasarkan persentase siswa yang mencapai KKM secara umum siswa masih belum tuntas dan masih mengalami kesulitan dalam mengerjakan tes materi usaha dan energi. Siswa paling mengalami kesulitan dalam menguasai sub materi hukum kekekalan energi ketika mencari ketinggian minimum dengan persentase rata rata skor yang didapat siswa yaitu 0,37 %, dan juga pada materi hukum kekekalan energi ketika mencari kecepatan objek dengan persentase rata rata skor yang didapat siswa yaitu 3,4 %. Faktor penyebab kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal antara lain: (a) Kesulitan memahami suatu masalah disebabkan karena kurang memahami masalah yang

diberikan pada soal; (b) Kesulitan rencana solusi disebabkan karena kurang memahami konsep yang digunakan pada soal; (c) Karena salah dalam menuliskan diketahui dan ditanya maka mengakibatkan siswa mengalami kesulitan menjalankan rencana; (e) Kesulitan memeriksa dan mengevaluasi disebabkan karena kurang teliti dalam memeriksa jawaban.

Oleh karena itu, dibutuhkan suatu pembelajaran yang tepat untuk melatih kemampuan pemecahan masalah siswa dan memberikan waktu latihan yang cukup supaya tingkat kemampuan pemecahan masalah siswa lebih baik sehingga tujuan pembelajaran Fisika di SMA dapat tercapai.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada Dosen pembimbing yang telah memberi masukan dan arahan sehingga terselesaikan artikel ini. Terimakasih kepada ibu guru Fisika sertasiswa SMAN 3 Pamekasan yang telah membantu dan memberi kesempatan untuk melakukan penelitian. Teman-teman S1 Pendidikan Fisika offering C yang telah memberikan masukan dan motivasi dalam penulisan artikel ini.

Daftar Rujukan

- [1] R. Azizah, L. Yulianti, dan E. Latifah, "Kesulitan Pemecahan Masalah Fisika pada Siswa SMA," *J. Penelit. Fis. Dan Apl. JPFA*, vol. 5, no. 2, hlm. 44, Des 2015.
- [2] I. Hastuti dan D. T. Rahardjo, "Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Materi Pokok Siswa Kelas X SMA," *J. Meteri Dan Pembelajaran Fis.*, hlm. 11, 2012.
- [3] A. Eriza, T. Djudin, dan D. Mahmuda, "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Tekanan Zat Cair SMP Negeri 3 Sungai Raya," *Jurnal Pendidik. Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, vol. 6, hlm. 6, 2017.
- [4] A. Tjalla, "Potret Mutu Pendidikan Indonesia Ditinjau dari Hasil-hasil Studi Internasional," *Temu Ilm. Nas. Guru II Membangun Prof. Insan Pendidik. Yang Berkarakter Dan Berbas. Budaya*, hlm. 22, 2010.
- [5] OECD, Ed., *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*. Paris: OECD, 2013.
- [6] D. Musdalifah, "Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal-Soal Fisika pada Materi Kalor Berdasarkan Teori Polya di Kelas X SMAN 2 Teluk Dalam," hlm. 112, 2017.
- [7] L. A. Effendi, "Pembelajaran Matematika dengan Metode Penemuan Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi dan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP," *Jurnal Penelit. Pendidik.*, vol. 13, no. 2, hlm. 10, 2012.
- [8] R. Ariawan, "Pengembangan Instrumen Tes Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar," *AdMathEdu J. Ilm. Pendidik. Mat. Ilmu Mat. Dan Mat. Terap.*, vol. 6, no. 2, Des 2016.
- [9] B. R. Kurniawan dan M. R. A. Taqwa, "Pengembangan Instrumen Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika pada Materi Listrik Dinamis," *J. Pendidik. Teori Penelit. Dan Pengemb.*, vol. 3, hlm. 7, 2018.
- [10] G. S. Selçuk dan S. Çalı, "The Effects of Problem Solving Instruction on Physics Achievement, Problem Solving Performance and Strategy Use," *J. Physic Educ.*, vol. 2, no. 3, hlm. 16, 2008.
- [11] A. Setyono, S. E. Nugroho, dan I. Yulianti, "Analisis Kesulitan Siswa dalam Memecahkan Masalah Fisika Berbentuk Grafik," *Unnes Phys. Educ. J.*, vol. 5, hlm. 8, 2016.
- [12] M. Sugiarto, B. D. Amin, dan A. Yani, "Studi kemampuan Menyelesaikan Soal-Soal Fisika Menurut Langkah Pemecahan Masalah Polya pada Peserta Didik XI IPA SMAN 1 Baraka Kabupaten Rekan," *J. Sains Dan Pendidik. Fis.*, hlm. 9, 2016.
- [13] M. H. Mustofa dan Rusdiana, Dadi, "Profil Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Pembelajaran Gerak Lurus," *J. Penelit. Pengemb. Pendidik. Fis.*, vol. 02, no. 2, hlm. 15–22, Des 2016.
- [14] A. Alamsyah, J. Mansyur, dan A. Kade, "Analisis Kesulitan Siswa Dalam Memecahkan Soal Fisika Smp Pada Materi Usaha Dan Energi," *JPFT J. Pendidik. Fis. Tadulako Online*, vol. 6, no. 1, hlm. 40, Mar 2018.