

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Aktualisasi Peran Generasi Milenial Melalui Pendidikan, Pengembangan Sains, dan Teknologi dalam Menyongsong Generasi Emas 2045“

25 NOVEMBER 2018

ANALISIS KEMAMPUAN SISWA SMK DALAM MEMECAHKAN MASALAH RANGKAIAN ARUS SEARAH

Anggraining Widiningtyas

Pendidikan Fisika, Pascasarjana, Universitas Negeri Malang

widdietyas69@gmail.com

Riski Fitri Damayanti

Pendidikan Fisika, Pascasarjana, Universitas Negeri Malang

riskifitrid1@gmail.com

Sentot Kusairi

Dosen Pendidikan Fisika, Pascasarjana, Universitas Negeri Malang

sentot.kusairi.fmipa@um.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui kemampuan siswa dalam memecahkan masalah fisika khususnya pada materi Rangkaian Arus Searah. Penelitian merupakan penelitian deskriptif yang melibatkan sampel 58 siswa salah satu SMK kelas X di Kabupaten Malang. Data penelitian dikumpulkan dengan memanfaatkan instrumen tes tertulis tentang Hukum Ohm dan Hukum Kirchoff. Penelitian ini memperoleh rerata keseluruhan tahapan Polya untuk kelas X TAB 1 dan X TAB 2 sebesar 67,13 % dengan kualifikasi cukup dengan kemampuan pada setiap tahapan dalam kemampuan memahami soal adalah 93,86 % (sangat baik), kemampuan menggunakan rumus fisika 57,54 % (cukup), kemampuan menyelesaikan langkah-langkah penyelesaian adalah 61,48 % (cukup), dan kemampuan dalam menentukan kesimpulan dan perhitungan sebesar 55,65 % (cukup). Kemampuan pemecahan masalah masih jarang diterapkan dalam pembelajaran. Penelitian ini bisa dijadikan acuan untuk mengembangkan penelitian tentang kemampuan pemecahan masalah secara lebih dalam. Selain itu, pada penelitian ini hanya diperoleh kualifikasi kemampuan pemecahan masalah siswa. Sebaiknya pada penelitian selanjutnya, bisa dikembangkan penelitian yang membahas upaya untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.

Kata Kunci: pemecahan masalah, hukum Ohm, hukum Kirchoof, siswa SMK

PENDAHULUAN

Abad 21 menuntut sumber daya manusia yang berkualitas agar mampu bersaing dalam persaingan global. Sumber daya manusia yang berkualitas dapat dihasilkan dari proses pendidikan yang berkualitas. Salah satu aspek pendidikan yang menjadi tuntutan pada abad 21 adalah kemampuan memecahkan masalah (Csapó & Funke, 2017).

Kemampuan menyelesaikan masalah merupakan aspek yang penting dalam pembelajaran fisika. Kompetensi pemecahan masalah menjadi salah satu kompetensi dalam pencapaian kurikulum 2013 yang tercantum dalam peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 81 A Tahun 2013 (Permendikbud, 2013). Sejalan dengan hal itu Sutopo (2015) juga menyatakan salah satu tujuan penting pembelajaran fisika adalah mengantarkan siswa

memahami secara mendalam konsep-konsep fisika sehingga mampu memecahkan masalah. Selain itu, pemecahan masalah digunakan pengajar fisika sebagai mekanisme mengajar dan menilai apakah konsep tersebut telah dipelajari (Doctor dkk. 2016). Selama beberapa dekade terakhir, penelitian tentang pemecahan masalah dalam fisika telah beberapa kali dilakukan.

Penelitian kemampuan masalah dikelompokkan pada lima topik utama, diantaranya mengidentifikasi perbedaan pakar dan pemula, contoh dari item pemecahan masalah, representasi yang digunakan dalam pemecahan masalah, menggunakan matematika dalam fisika, dan evaluasi strategi pembelajaran untuk pemecahan masalah (Doctor & Mestre, 2014). Di antara lima topik tersebut, penelitian yang paling umum dipelajari adalah perbedaan pakar dan pemula dalam memecahkan masalah. Sebagian

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Aktualisasi Peran Generasi Milenial Melalui Pendidikan, Pengembangan Sains, dan Teknologi dalam Menyongsong Generasi Emas 2045”

25 NOVEMBER 2018

besar peneliti mengkategorikan ahli dan pemula dalam pemecahan masalah (Docktor dkk, 2016; Docktor & Mestre, 2014), perbedaan pendekatan pemecahan masalah pakar dan pemula (Docktor & Mestre, 2014; Walsh dkk. 2007) dan metakognisi dalam pemecahan masalah (Docktor & Mestre, 2014).

Rangkaian arus searah merupakan konsep penting yang erat hubungannya dengan kehidupan sehari-hari, namun banyak penelitian yang menunjukkan kesulitan siswa dalam memahami materi ini. Kock dkk. (2014) menyatakan bahwa kesulitan siswa dalam materi rangkaian arus searah diantaranya siswa mengalami kesulitan dalam menggambar dan menafsirkan rangkaian listrik, siswa bingung dengan konsep arus dan tegangan, siswa melihat catu daya sebagai sumber arus konstan bukan beda potensial konstan, serta siswa tidak menyadari bahwa perubahan satu elemen berdampak pada arus di seluruh rangkaian. Rahmat (2017) menyatakan bahwa dalam pembelajaran di sekolah jarang diajarkan contoh penerapan fisika dalam kehidupan sehari-hari. dan pelajaran fisika juga dianggap sulit karena banyak rumus dan hitungan. Tetapi banyaknya kesalahan tersebut sering kali diabaikan, tanpa adanya tindak lanjut untuk mengetahui kesalahan-kesalahan yang terjadi pada siswa saat mereka mengerjakan soal-soal fisika. Kurangnya tindak lanjut untuk mengetahui jenis kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa tersebut, mengakibatkan kesalahan-kesalahan dalam mengerjakan soal fisika akan terus terjadi.

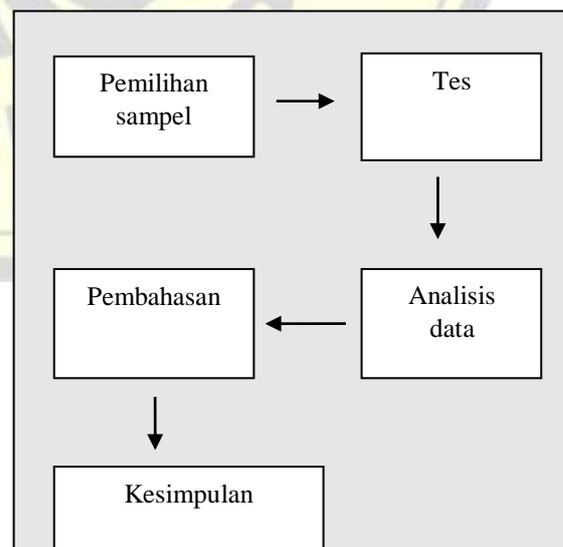
Dalam pemecahan masalah, metode yang dilakukan masing-masing siswa berbeda dalam memecahkan masalah, walaupun masalah yang dihadapi sama, tergantung kepada individu masing-masing. Sejalan dengan hal ini, hendak dikaji salah satu teori pemecahan masalah yang dilakukan oleh George Polya, dimana Polya menerapkan langkah- langkah penyelesaian suatu masalah dengan lebih sistematis. Berikut ini adalah tahap-tahap pemecahan masalah Model Polya dalam buku *How To Solve It* edisi kedua (1973) 1) memahami masalah, 2) membuat rencana penyelesaian, 3) melaksanakan rencana, dan 4) menelaah kembali atau melakukan pengecekan kembali semua langkah yang telah dikerjakan. Upaya perancangan pembelajaran inovatif dan efektif terhadap pemecahan masalah siswa perlu dilakukan. Model Polya merupakan model yang sangat sesuai untuk memecahkan atau menyelesaikan masalah fisika yang bersifat matematis yang meliputi empat langkah penyelesaian yaitu memahami masalah, menyusun

rencana, melaksanakan rencana dan memeriksa kembali. George Polya menyajikan teknik pemecahan masalah yang tidak hanya menarik, tetapi juga dimaksudkan untuk meyakinkan konsep-konsep yang dipelajari selama belajar dalam Nur, I (2012).

Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan tingkat kemampuan siswa dalam memahami soal, menyelesaikan langkah-langkah penyelesaian masalah, menggunakan rumus fisika yang sesuai untuk menyelesaikan masalah menentukan kesimpulan dan perhitungan pada penyelesaian masalah pada materi Rangkaian Arus Searah berdasarkan Polya.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian deskriptif. Metode penelitian deskriptif ini digunakan karena mempunyai tujuan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam pemecahan masalah tanpa disertai dengan pemberian perlakuan pada siswa atau hanya dengan survey untuk memberikan tes kepada siswa. Iqbal (2008) menjelaskan bahwa penelitian deskriptif adalah penelitian yang mempelajari cara pengumpulan dan penyajian data yang memberikan keterangan-keterangan mengenai suatu data atau keadaan atau fenomena. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X jurusan teknik alat berat pada SMK Negeri 1 Singosari tahun ajaran 2018/2019 semester ganjil berjumlah 58 siswa yang terdiri dari kelas X TAB 1 dan X TAB 2. Penelitian dilaksanakan pada siswa yang belum mendapatkan materi tentang Rangkaian Arus Searah dikarenakan materi tersebut diajarkan pada semester genap. Pemilihan sampel menggunakan metode *Purposive Sampling Area*, dimana harus ada sebab tertentu dalam pengambilan sampel.



SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Aktualisasi Peran Generasi Milenial Melalui Pendidikan, Pengembangan Sains, dan Teknologi dalam Menyongsong Generasi Emas 2045”

25 NOVEMBER 2018

Gambar 1. Desain penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini seperangkat tes fisika pada pokok bahasan Rangkaian Arus Searah yang mengadaptasi dari soal Ujian Nasional pada tahun sebelumnya yang disesuaikan dengan kebutuhan penelitian yang berjumlah 5 butir soal dan berupa dalam bentuk uraian. Tes bentuk uraian dipilih karena dapat mengukur kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan masalah yang menuntut kemampuan berpikir tinggi yang merupakan karakteristik soal pemecahan masalah. Tidak perlu dilakukan pengujian terhadap instrument penelitian sebab soal tes ini sudah teruji dan tervalidasi. Pada tahap selanjutnya adalah mengumpulkan data, pada tahap ini peneliti memberikan soal tes kepada siswa untuk mengetahui kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah pada pokok bahasan Rangkaian Arus Searah. Setelah mendapatkan data peneliti menganalisis data yang diperoleh dari hasil jawaban siswa dalam mengerjakan soal tes, dianalisis dengan teknik analisis data. Dan tahap terakhir adalah menarik sebuah kesimpulan berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh terhadap persentase kesalahan siswa berdasarkan Polya pada pokok bahasan Rangkaian Arus Searah. Berikut ini adalah tabel indikator dan nomor soal kemampuan pemecahan masalah:

Tabel 1. Indikator soal

Materi	Sub Materi	Indikator	No Soal
Rangkaian Arus Searah	Hukum Ohm	Siswa dapat menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan besar kuat arus pada rangkaian dengan Hukum Ohm	1
		Siswa dapat menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan besar kuat arus pada rangkaian yang mengalir pada salah satu hambatan dengan	2

	Hukum Ohm	
	Siswa dapat menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan besar kuat arus pada rangkaian yang mengalir pada salah satu hambatan dengan Hukum Ohm	3
Hukum Kirchoff	Siswa dapat menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan Hukum Kirchoff II pada rangkaian seri	4
	Siswa dapat menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan Hukum Kirchoff II pada rangkaian paralel	5

Teknik analisa data untuk mempresentasikan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah dapat dihitung dengan menggunakan tes kesalahan siswa berdasarkan langkah- langkah Polya. Data yang diperoleh diolah dengan proses sebagai berikut:

a. Skor untuk tes tertulis kemampuan siswa berdasarkan langkah- langkah Polya seperti yang dituliskan oleh Mawaddah & Anisah (2015) untuk menghitung skor berdasarkan data yang diperoleh, dapat diketahui dari nilai tes siswa yang dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{nilai} = \frac{\text{jumlah skor tiap siswa}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

b. Menghitung persentase kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah pada pokok bahasan Rangkaian Arus Searah seperti yang dikemukakan oleh Purwanti (2016) dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{f}{n} \times 100$$

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Aktualisasi Peran Generasi Milenial Melalui Pendidikan, Pengembangan Sains, dan Teknologi dalam Menyongsong Generasi Emas 2045”

25 NOVEMBER 2018

Keterangan:

- P = Persentase kemampuan siswa
- f = Frekuensi jumlah respon siswa tiap aspek
- n = Jumlah siswa keseluruhan
- 100% = Nilai konstan

Hasil persentase ini menunjukkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal fisika dalam materi Rangkaian Arus Searah. Dan hasil dari perhitungan tes dapat dilihat pada bagian lampiran. Untuk selanjutnya nilai kemampuan pemecahan masalah yang diperoleh dari perhitungan kemudian dikualifikasikan sesuai dengan kriteria yang dituliskan Mawaddah dan Anisah (2015) dan diadaptasi dari Japa (2008) seperti yang diperlihatkan oleh tabel berikut :

Tabel 2. Kualifikasi kemampuan pemecahan masalah

Nilai Persentase	Kualifikasi
85,00 % - 100 %	Sangat baik
70,00 % – 84,99 %	Baik
55,00 % – 69,99 %	Cukup
40,00 % – 54,99 %	Kurang
0 % – 39,99 %	Sangat kurang

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data kemampuan pemecahan masalah pada bulan November 2018 di SMKN 1 Singosari tahun pelajaran 2018/2019 pada semester ganjil. Hasil penelitian dibahas sesuai dengan tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui kemampuan siswa dalam memecahkan masalah fisika khususnya pada materi Rangkaian Arus Searah berdasarkan tahapan Polya. Tes ini diberikan pada kelas pada 58 siswa yang terdiri dari 30 siswa kelas X TAB 1 dan 28 X TAB 2 SMK Negeri 1 Singosari. Setelah siswa melakukan tes, jawaban tersebut diberi nilai berdasarkan rubrik penskoran yang telah dibuat sebelumnya.

Rerata keseluruhan tahap Polya untuk kelas X TAB 1 dan X TAB 2 sebesar 67,13 dengan kualifikasi cukup. Nilai standart deviasi atau simpangan baku pada hasil penelitian didapat sebesar 12,12 dan menunjukkan nilai sebaranya berarti data semakin bervariasi nilai sebaranya berarti data semakin bervariasi. Dalam penelitian diperoleh skor maksimum dan minimum

kemampuan pemecahan pada siswa sebesar 100 dan 47,5.

Berikut ini adalah nilai kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal berdasarkan kriteria yang dikemukakan oleh Mawaddah dan Anisah (2015) pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil persentase pada setiap tahap penyelesaian masalah berdasarkan Polya

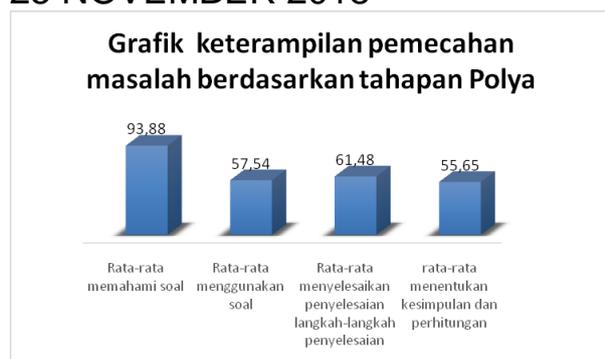
Tahapan Polya	X TAB 1	X TAB 2	Rata - Rata	Kualifi kasi
Memahami Soal	89,00	98,75	93,86	Sangat baik
Menggunakan rumus fisika	38,83	76,25	57,54	Cukup
Menyelesaikan langkah-langkah penyelesaian	56,00	66,96	61,48	Cukup
Menentukan kesimpulan dan perhitungan	46,83	64,46	55,65	Cukup

Berdasarkan tabel 3 dapat diketahui persentase hasil tes kemampuan dari siswa dalam menyelesaikan masalah pada materi berdasarkan polya adalah sebagai berikut, untuk yang pertama pada tahap kemampuan memahami soal diperoleh rata-rata 93,86% dengan kualifikasi kemampuan pemecahan masalah sangat baik, lalu untuk tahapan yang kedua yaitu kemampuan dalam menyelesaikan langkah-langkah penyelesaian 61,48 % dengan kualifikasi kemampuan pemecahan masalah cukup, pada tahapan yang ketiga kemampuan dalam menggunakan rumus fisika diperoleh rata-rata sebesar 57,54 % dengan kualifikasi kemampuan pemecahan masalah cukup, dan untuk yang keempat atau yang terakhir pada tahap kemampuan dalam menentukan kesimpulan dan perhitungan diperoleh rata-rata sebesar 55,65 % dengan kualifikasi kemampuan pemecahan masalah cukup.

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Aktualisasi Peran Generasi Milenial Melalui Pendidikan, Pengembangan Sains, dan Teknologi dalam Menyongsong Generasi Emas 2045”

25 NOVEMBER 2018



Grafik 2. Keterampilan pemecahan masalah berdasarkan tahapan Poya

Dari grafik diatas dapat mengetahui bahwa rata-rata kemampuan siswa tertinggi dalam menyelesaikan masalah pada materi rangkaian arus searah berdasarkan polya pada tahap memahami soal sebesar 93,86 % dengan kualifikasi sangat baik hal ini menunjukkan bahwa siswa sedikit mengalami kesalahan dalam mengerjakan soal tersebut. Pada tahap ini siswa tidak banyak melakukan kesalahan, hanya beberapa siswa yang kurang teliti dalam membaca dan memahami maksud dari soal tersebut soal. Sebagaimana hasil penelitian Mahayanti (dalam Rahmat dkk, 2017) tentang analisis kesalahan siswa dalam mengerjakan soal-soal pada materi listrik dinamis, dimana kesalahan dalam menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal ke dalam simbol fisika, memahami maksud soal, serta menuliskan data yang diketahui pada soal secara tepat ini disebabkan siswa lupa, tidak memahami simbol fisika dari data-data yang disebutkan pada soal, dan kurang teliti dalam membaca serta memahami maksud soal.

Untuk rata-rata kemampuan siswa terendah dalam menyelesaikan masalah pada materi rangkaian arus searah berdasarkan polya pada tahap menentukan kesimpulan dan perhitungan diperoleh adalah 66,38 % dengan kualifikasi cukup hal tersebut dapat diartikan bahwa sebagian besar siswa kurang mampu mengalami kesalahan dalam menentukan kesimpulan dan perhitungan yang pada halnya pada hasil penelitian yang didapat oleh Tricahyo (2016) didapatkan hasil analisis menunjukan bahwa tahap Polya yang jarang digunakan siswa adalah tahap yang ke-4 yaitu memeriksa kembali. Alasan siswa tidak melakukan pemeriksaan kembali antara lain karena merasa yakin dengan jawabannya, lupa memeriksa kembali, atau tidak biasa memeriksa kembali jawabannya tiap kali mengerjakan soal.

Dalam penelitian yang dilakukan Misbah (2016) diungkapkan bahwa kemampuan pemecahan masalah yang tidak merata pada setiap tahapan dikarenakan siswa tidak runtut dalam mengerjakannya, siswa langsung menghitung dengan rumus untuk mendapatkan jawabannya. Jika salah satu tahapan terlewatkan maka hasil yang didapatkan akan mengalami kecenderungan untuk melakukan kesalahan. Berdasarkan hasil penelitian ini diharapkan siswa dapat meningkatkan kemampuan pemecahan siswa yang didapatkan dari berlatih dan membiasakan siswa untuk menyelesaikan masalah yang tepat yaitu memahami masalah, merencanakan, melaksanakan dan memahami kembali.

Kemampuan pemecahan masalah yang tidak merata juga disebabkan karena siswa kelas X TAB 1 dan X TAB 2 belum mendapatkan materi tentang Rangkaian Arus Searah dikarenakan materi tersebut diajarkan pada semester genap, sehingga siswa cenderung mengingat materi rangkaian arus searah. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Stetzer dkk (2013) yang menyatakan bahwa banyak siswa yang masih mengalami kesulitan dalam memahami materi kelistrikan, khususnya konsep rangkaian listrik. Selain itu, siswa cenderung mengalami kebingungan konsep tentang tegangan dan hambatan (Kock dkk, 2014).

Penelitian kemampuan pemecahan masalah yang dilakukan pada siswa SMK Negeri 1 Madiun dengan jumlah responden 129 siswa menunjukkan sebesar 64,73 dengan kategori rendah, hasil ini tidak jauh berbeda dengan penelitian yang dilakukan di SMK Negeri 1 Singosari yaitu sebesar 67,13. Kemampuan pemecahan masalah yang paling rendah yaitu di tahapan menentukan kesimpulan dan perhitungan sebesar 55,65.

Kelebihan dari penelitian yang kami lakukan adalah mampu mengetahui kemampuan masalah siswa per tahap sesuai dengan tahapan kemampuan masalah Polya. Pada saat proses pengambilan data, kelemahan yang ditemukan selama penelitian adalah kondisi lingkungan yang kurang baik. Oleh sebab waktu pengambilan data dilaksanakan di siang hari, konsentrasi siswa tidak lagi optimal. Selain itu, kondisi kelas yang kurang kondusif juga memberikan pengaruh yang kurang baik dalam berpikir. Padahal, berpikir pemecahan masalah mengharuskan kondisi yang optimal, baik dari internal atau pun eksternal. Untuk itu, dalam memberikan uji soal perlu dipertimbangkan waktu dan tempat yang sesuai.

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Aktualisasi Peran Generasi Milenial Melalui Pendidikan, Pengembangan Sains, dan Teknologi dalam Menyongsong Generasi Emas 2045”

25 NOVEMBER 2018

Kemampuan pemecahan masalah masih jarang diterapkan dalam pembelajaran. Penelitian ini bisa dijadikan acuan untuk mengembangkan pembelajaran kepada siswa dalam kemampuan pemecahan masalah secara lebih dalam. Selain itu, pada penelitian ini hanya diperoleh kualifikasi kemampuan pemecahan masalah siswa. Untuk selanjutnya, bisa dikembangkan penelitian yang membahas upaya untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh, maka dapat di ambil kesimpulan yang dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut: hasil penelitian tersebut menunjukkan kemampuan dalam memahami soal diperoleh adalah 93,86 % yang dalam kualifikasi kemampuan pemecahan masalah sangat baik. Kemampuan dalam menggunakan rumus fisika diperoleh adalah 57,54 % dengan kualifikasi kemampuan pemecahan masalah cukup. Kemampuan dalam menyelesaikan langkah-langkah penyelesaian diperoleh adalah 61,48 % yang dalam kualifikasi kemampuan pemecahan masalah sangat cukup. Kemampuan dalam menyelesaikan menentukan kesimpulan dan perhitungan diperoleh adalah 55,65 % yang dalam kualifikasi kemampuan pemecahan masalah cukup.

Saran

1. Bagi guru, sebaiknya mengajarkan langkah penyelesaian menurut Polya secara menyeluruh beserta memberikan contoh soal yang lebih detail agar siswa mampu memahami dengan baik.
2. Baik siswa, lebih sering berlatih soal yang menggunakan tahapan Polya.
3. Bagi peneliti lain, sebaiknya lebih fokus pada langkah penyelesaian Polya yang keempat, karena siswa cenderung melakukan kesalahan pada langkah tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada :

1. Bapak Kepala Sekolah SMK Negeri 1 Singosari beserta bapak wakil kepala sekolah SMK Negeri 1 Singosari yang telah memberikan izin dan kesempatan kepada kami untuk melaksanakan penelitian.
2. Ibu Nurul Widayati, S.Pd selaku guru mata pelajaran fisika SMK Negeri 1 Singosari yang membimbing dan mendampingi kami saat proses penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- Csapo.B & Funke, J. (2017). The development and assessment of problem solving in 21st-century schools. *The Nature Of Problem Solving Using Research to Inspire 21st Century Learning*, Vol 10(2) :19-32.
- Docktor, J.L. & Mestre, J.P. (2014). Synthesis of discipline-based education research in physics. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, Vol 10(2) :1-58.
- Docktor, J.L.; Strand, N.E.; Mestre, J.P. & Ross, B.H. (2015). Conceptual problem solving in high school physics. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, Vol 11(2) :1-13.
- Hasan, M.Iqbal. 2008. *Pokok – Pokok Materi Statistika 1 (Statistika Deskriptif) Edisi Kedua*. Jakarta: Bumi Aksara
- Jiwanto, I, N. 2012. Analisis kesulitan siswa dalam memecahkan masalah fisika menurut model polya. *Portalgaruda.org/article.pdf*. Vol 3: 414-422.
- Kock, Z.; Taconis, R.; Bolhuis, S. & Graveimejer, K. (2014). Creating A Culture Of Inquiry In The Classroom While Fostering An Understanding Of Theoretical Concepts In Direct Current Electric Circuits: A Balanced Approach. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13, 45-69.
- Mawaddah, S & Anisah, H. 2015. Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran generatif (generative learning) di SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lambung Mangkurat*, Vol 3: 166 – 175.
- Misbah. 2016. Identifikasi kemampuan pemecahan masalah mahasiswa pada materi dinamika partikel. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika Universitas Sriwijaya*, Vol 1: 1 – 5.
- Nicholl, M.J. & Rose, C. 2015. *Revolusi Belajar: Accelerated Learning for the 21st Century*. Nuansa Cendekia: Bandung.
- Permendikbud. 2013. *Peraturan menteri pendidikan dan kebudayaan Republik Indonesia Nomor 81A*

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Aktualisasi Peran Generasi Milenial Melalui Pendidikan, Pengembangan Sains, dan Teknologi dalam Menyongsong Generasi Emas 2045”

25 NOVEMBER 2018

- Tahun 2013 tentang implementasi kurikulum.* Jakarta: Permendikbud.
- Polya, G. 1973. *How To Solve It*. Edisi ke 2. New Jersey: Princeton University Press.
- Purwanti, S. 2016. “Kemampuan Siswa Menyelesaikan Masalah (Problem Solving) pada Konsep Gerak Di Kelas X MAN Rukoh Darussalam”. *Skripsi*. Banda Aceh: Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
- Rahmat, A., E. Tandililing & E. Oktaviany. 2017. Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal- soal pada materi hukum kirchoff di SMAN 1 meranti. *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Tanjungpura*, Vol 1: 1 – 15.
- Sugiharto, M., B. Dara & A. Yani. 2017. Studi kemampuan menyelesaikan soal-soal fisika menurut langkah pemecahan polya pada peserta didik XI IPA SMA Negeri 1 Baraka Kabupaten Enrekang. *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Negeri Makassar*, Vol 1:1-9
- Sutopo. 2016. Pemahaman mahasiswa tentang konsep-konsep dasar gelombang mekanik. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 12(1), 41-53.
- Stetetzer, M.R., Kampen, P. V., Shaffer, P. S & McDermott, L. C. (2013). New Insights Into Student Understanding Of Complete Circuits And The Conservation Of Current. *American Journal of Physics*. Vol 81(2) : 133-134.
- Tricahyo, Danang. 2016. Analisis kemampuan pemecahan masalah matematika berdasarkan langkah-langkah polya pada materi aritmatika sosial siswa kelas VII SMP Negeri 1 Bringin. *Jurnal Pendidikan Matematika FKIP-Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga*, Vol 1:1-20
- Walsh, L.; Howard, R. & Bowe, B. 2007. Phenomenographic study of students’ problem solving approaches in physics. *Physics Review Special Topics-Physics Education Research*, Vol 3(2), 1-12.