



ANALISIS KESULITAN SISWA DALAM MEMECAHKAN MASALAH FISIKA BERBENTUK GRAFIK

Anton Setyono [✉], Sunyoto Eko Nugroho, Ian Yulianti

Jurusan Fisika Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Gedung D7 Lt. 2, Kampus Sekaran Gunungpati, Semarang 50229

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima Juli 2016

Disetujui Juli 2016

Dipublikasikan Oktober 2016

Keywords:

graphs, diagnostic tests, learning difficulties, problem solving

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah berbentuk grafik dan profil kesulitannya khususnya pada materi gerak lurus. Metode penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Penelitian ini dilakukan di SMP N 06 Petarukan. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VIII A. Metode pengambilan data dengan tes diagnostik dan dengan didukung oleh wawancara. Analisis dilakukan dengan menggunakan deskriptif persentase. Hasilnya menunjukkan bahwa rata – rata kemampuan pemecahan masalah grafik masih rendah dengan persentase setiap kemampuannya dimulai kemampuan interpretasi grafik (48,30%), kemampuan interpolasi (34,36%), kemampuan ekstrapolasi (53,01%), dan kemampuan transformasi (48,61%). Profil kesulitan siswa didasarkan pada pencapaian KKM, pengetahuan prasyarat, profil materi, miskonsepsi, serta tahap – tahap pemecahan masalahnya. Berdasarkan penguasaan KKM, siswa masih mengalami kesulitan untuk semua indikator. Untuk profil kesulitan siswa berdasarkan pengetahuan prasyaratnya, siswa tidak mengalami kesulitan dalam menentukan luas bangun datar, tetapi pada operasi hitung dan persamaan linier termasuk dalam kategori kesulitan sedang. Untuk profil kesulitan siswa berdasarkan profil materi, siswa masih mengalami kesulitan untuk semua sub materi terutama percepatan. Profil kesulitan siswa berdasarkan miskonsepsi termasuk dalam kategori kesulitan tinggi (63,89%). Serta yang terakhir, profil kesulitan siswa berdasarkan tahap – tahap pemecahan masalah. Kesulitan siswa semakin naik dari mulai tahapan terendah yaitu tahap memahami masalah dan tahapan tertinggi yaitu tahap peninjauan kembali.

Abstract

This study aims to find the ability of problem solving in graph and to describes the difficulty of students, especially in the chapter straight motion. This research method is qualitative research. This research was conducted in SMP N 6 Petarukan. The subjects were students of class VIII A. The data collection method with diagnostic tests and supported by interviews. Analysis conducted by using descriptive percentages. These results indicate that the average problem-solving ability is still low with the percentage of each capability is the interpretation of the graph (48.30%), the ability of interpolation (34.36%), the ability of extrapolation (53.01%), and the ability of transformation (48, 61%). To describe the difficulty students in this research are based achievement of KKM, prerequisite knowledge, the chapter describe, misconceptions, and step in solving the problem. Description of student difficulties by KKM mastery, students are still experiencing difficulties for all indicators. Description of difficulties students based knowledge prerequisites, students have no trouble in determining the broad flat wake, but the arithmetic operation and linear equations included in the category of medium difficulty. To describe student difficulties by chapter, students still have difficulties to all sub chapters especially acceleration. Description of the difficulties students based on misconceptions included in the category of high difficulty (63.89%). The last, description of the difficulties students based on the stage of problem solving. Student difficulties getting up from the lowest stage is the stage of understanding the problem, and the highest stage is the stage of reconsideration.

PENDAHULUAN

Fisika sebagai sebuah ilmu pengetahuan yang dekat dengan fenomena alam, dapat diterjemahkan dalam berbagai bentuk representasi. Salah satunya yaitu representasi dalam bentuk grafik. Pada era informasi ini, kemampuan memahami grafik bagi siswa sangat penting. Menurut Subali (2015), grafik sering dianggap sebagai perangkat matematika, karena berkomunikasi melalui representasi grafik membutuhkan kompetensi matematika seperti persepsi visual, berpikir logis, merencanakan data, memprediksi gerakan garis, dan mendeduksi hubungan antara variabel. Salah satu alasan pentingnya pemahaman representasi grafik karena grafik mampu memberikan informasi kuantitatif yang mudah dipahami.

Kemampuan menganalisis grafik dalam bentuk kalimat verbal maupun non verbal sangat diperlukan oleh siswa, khususnya pada bidang fisika. Kemampuan menganalisis data yang dimaksud mencakup kemampuan membuat grafik, mengungkapkan makna fisis pada grafik, melakukan prediksi dan interpretasi dan melakukan transformasi grafik (Nugroho & Darsono, 2007).

Hasil penelitian Bunawan *et al.* (2015), menunjukkan bahwa pembacaan grafik dan keterampilan menginterpretasi grafik pada siswa masih belum memadai. Hasil penelitian Bunawan *et al.* (2015), juga menunjukkan bahwa kemahiran dalam menganalisis grafik bergantung pada jenis grafik dan level atau tipe pertanyaan yang dikembangkan. Selain itu, hasil penelitian Nazam *et al.* (2012), menemukan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam membaca, menafsirkan dan memahami informasi yang tergambar dalam grafik.

Oleh karena itu, siswa memerlukan bantuan secara cepat dan tepat, agar kesulitan yang mereka hadapi dapat segera teratasi. Agar bantuan yang diberikan dapat berhasil dengan efektif, terlebih dahulu guru harus memahami letak kesulitan yang dihadapi oleh siswa. Masalah kesulitan belajar siswa dapat ditemukan dengan memberikan tes diagnostik.

Tes diagnostik perlu dilakukan untuk mengetahui kelemahan dan kekuatan siswa terhadap penguasaan suatu bagian atau keseluruhan materi pelajaran. Dengan tes diagnostik, kesulitan-kesulitan belajar yang muncul dapat diidentifikasi sehingga kegagalan dan keberhasilan siswa dapat diketahui. Fokus utama masalah dalam penelitian ini, adalah untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah fisika berbentuk grafik pada siswa dan profil kesulitan yang dialami siswa.

Pemecahan masalah merupakan salah satu tipe keterampilan intelektual yang menurut Gagne (1992) lebih tinggi derajatnya dan lebih kompleks dari tipe keterampilan intelektual lainnya. Gagne (1992) berpendapat bahwa dalam menyelesaikan pemecahan masalah diperlukan aturan kompleks atau aturan tingkat tinggi dan aturan tingkat tinggi dapat dicapai setelah menguasai aturan dan konsep terdefinisi.

Menurut Whimbey & Lochhead (1999) menyatakan bahwa kesalahan dan hambatan yang sering muncul dalam memecahkan masalah, sebagai berikut: (1) Ketidacermatan dalam membaca; (2) Ketidacermatan dalam berpikir; (3) Kelemahan dalam analisis masalah; serta (4) Kekuranggigihan.

Berdasarkan hal tersebut, banyak langkah-langkah diagnostik yang dapat ditempuh guru untuk menentukan letak kesulitan siswa, antara lain yang cukup terkenal adalah prosedur Weener & Senf sebagaimana yang dikutip Wardani (1991) sebagai berikut: (1) melakukan observasi kelas untuk melihat perilaku menyimpang siswa ketika mengikuti pelajaran; (2) memeriksa penglihatan dan pendengaran siswa khususnya yang diduga mengalami kesulitan belajar; (3) mewawancarai orangtua atau wali siswa untuk mengetahui hal ihwal keluarga yang mungkin menimbulkan kesulitan belajar; (4) memberikan tes diagnostik bidang kecakapan tertentu untuk mengetahui hakiki kesulitan belajar yang dialami siswa; serta (5) memberikan tes kemampuan intelegensi (IQ) khususnya kepada siswa yang diduga mengalami

kesulitan belajar. Dari langkah – langkah tersebut peneliti memilih menggunakan tes diagnostik untuk mengetahui kesulitan siswa.

Menurut Depdiknas (2007: 1), tes diagnostik adalah tes yang digunakan untuk mengetahui kelemahan-kelemahan siswa sehingga hasil tersebut dapat digunakan sebagai dasar untuk memberikan tindak lanjut berupa perlakuan yang tepat dan sesuai dengan kelemahan yang dimiliki siswa. Tes diagnostik dapat berupa tes pilihan ganda dengan alasan yang sudah ditentukan, tes pilihan ganda dengan alasan terbuka, dan tes esai tertulis. Secara garis besar langkah-langkah pengembangan tes diagnostik menurut Ditjen Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah (2007: 6) yaitu mengidentifikasi kompetensi dasar yang belum tercapai ketuntasannya, menentukan kemungkinan sumber masalah, menentukan bentuk dan jumlah soal yang sesuai, menyusun kisi – kisi soal, menulis soal, mengulas soal, dan menyusun kriteria penilaian. Menurut Depdiknas (2007: 2), tes diagnostik memiliki karakteristik: (1) dirancang untuk mendeteksi kesulitan belajar siswa, karena itu format dan

METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan metode penelitian kualitatif. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Menurut Sudjana dan Ibrahim yang dikutip Bakri (2012), penelitian deskriptif adalah penelitian yang berusaha mendeskripsikan suatu gejala, peristiwa, kejadian yang terjadi pada saat sekarang. Dengan kata lain, penelitian ini memusatkan perhatian pada masalah aktual sebagaimana adanya pada saat penelitian dilaksanakan.

Metode pengambilan data menggunakan metode tes dan metode wawancara. Metode tes ini menggunakan tes diagnostik yang digunakan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah berbentuk grafik untuk materi gerak lurus dan profil kesulitan siswanya.

respons yang diaring harus didesain memiliki fungsi diagnostik, (2) dikembangkan berdasar analisis terhadap sumber-sumber kesalahan atau kesulitan yang mungkin menjadi penyebab munculnya masalah (penyakit) siswa, (3) serta menggunakan soal-soal bentuk supply response (bentuk uraian atau jawaban singkat), sehingga mampu menangkap informasi secara lengkap. Bila ada alasan tertentu sehingga menggunakan bentuk selected response (misalnya bentuk pilihan ganda), harus disertakan penjelasan mengapa memilih jawaban tertentu sehingga dapat meminimalisir jawaban tebakan, dan dapat ditentukan tipe kesalahan atau masalahnya.

Ada lima pendekatan yang digunakan untuk menentukan kesulitan belajar dengan pendekatan diagnostic menurut Depdiknas (2002) yang dikutip oleh Rusilowati (2006), yaitu pendekatan berdasarkan tujuan pembelajaran, profil materi, prasyarat pengetahuan, miskonsepsi, dan pengetahuan terstruktur.

Analisis penelitian menggunakan deskriptif persentase. Adapun rumus untuk analisis deskripsi persentase menurut Ali yang dikutip oleh Irawati (2014) yaitu:

$$\% \text{ skor} = \frac{\text{rata-rata skor siswa}}{\text{skor siswa maksimum}} \times 100\%$$

Menurut Walandauw sebagaimana dikutip oleh Bakri (2012) untuk kriteria kemampuan pemecahan masalah berbentuk grafik dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Kemampuan Pemecahan Masalah Berbentuk Grafik

Kategori	Persentase
Baik Sekali	78% - 100%
Baik	66% - 79%
Sedang	56% - 65%
Kurang	≤ 55%

Metode pengambilan data menggunakan metode tes dan metode wawancara. Metode tes ini menggunakan tes diagnostik yang digunakan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah berbentuk grafik untuk materi gerak lurus dan profil kesulitan siswanya.

Analisis kesulitan siswa yaitu berdasarkan KKM, profil materi, prasyarat pengetahuan, miskonsepsi dan tahapan pemecahan masalah. Untuk analisis berdasarkan KKM dan profil materi menggunakan persentase skor siswa digunakan

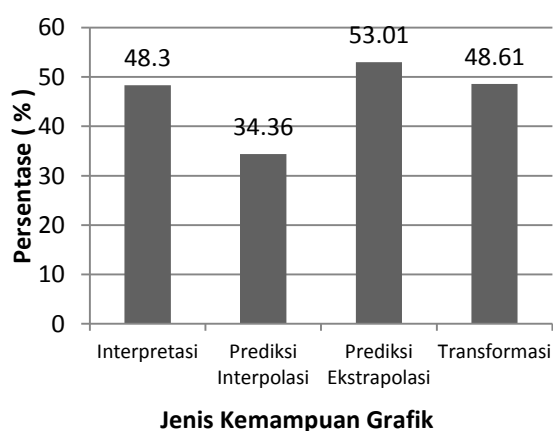
$$\text{rumus: } \% \text{ skor} = \frac{\text{skor siswa yang mengalami kesulitan}}{\text{skor siswa maksimum}} \times 100\%$$

Ketentuan kategori kesulitan berdasarkan pencapaian KKM :
KKM ketuntasan: 65 %, siswa mengalami kesulitan jika:

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Berbentuk Grafik

Kemampuan pemecahan masalah berbentuk grafik yang diukur disini yaitu kemampuan pemecahan masalah yang berkaitan dengan kemampuan interpretasi grafik, memprediksi grafik, baik interpolasi maupun ekstrapolasi dan transformasi suatu grafik (Nugroho & Darsono, 2007).



Gambar 1. Kemampuan Pemecahan Masalah Berbentuk Grafik

% skor \leq 35% : kategori kuat
% skor $>$ 35% : kategori lemah

Untuk analisis kesulitan berdasarkan pengetahuan prasyarat miskonsepsi dan tahapan pemecahan masalah menggunakan rumus yang sama tetapi bukan menggunakan skor melainkan frekuensi. Ketentuan kategori kesulitan siswa terdapat pada Tabel 2 (Sudijono, 2011).

Tabel 2. Kriteria Kesulitan Siswa

Persentase (%)	Kategori
80 - 100	Sangat Tinggi
66 - 79	Tinggi
40 - 65	Sedang
0 - 39	Rendah

Metode Wawancara digunakan untuk mengonfirmasikan jawaban siswa dan mendukung hasil tes diagnostik.

Proses pengambilan data dilakukan dengan menggunakan tes diagnostik yang disusun untuk mengukur kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah berbentuk grafik. Hasil kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah berbentuk grafik dilihat pada Gambar 1.

Hasil penelitian dari kemampuan ini disajikan pada Gambar 1 menunjukkan bahwa kemampuan siswa pada kemampuan interpretasi tergolong kurang sesuai kriteria yang ditunjukkan oleh Tabel 1. Pada kemampuan interpretasi grafik disini siswa dapat menghitung gradien tetapi tidak mengetahui besaran apa yang ditunjukkan gradien. Hal ini sesuai dengan Planinic *et al.* (2011), melakukan penelitian yang membandingkan arti / makna gradien suatu grafik pada konteks fisika dan konteks matematika. Planinic *et al.* (2011), mengatakan bahwa pemahaman makna gradien grafik pada konteks fisika masih sangat lemah daripada konteks matematika. Pada kemampuan memprediksi keadaan di luar grafik/ekstrapolasi didapatkan persentase yang lebih baik daripada

kemampuan interpolasi siswa sesuai dengan data yang disajikan pada Gambar 4.1 yaitu dapat digolongkan dalam kategori kurang. Rata – rata kemampuan memprediksi grafik baik interpolasi maupun ekstrapolasi didapatkan persentasenya yaitu 43,63 %. Keterampilan memprediksi termasuk memiliki tingkat kesulitan menengah, sesuai hasil penelitian yang dilakukan Nugroho dan Darsono (2007).

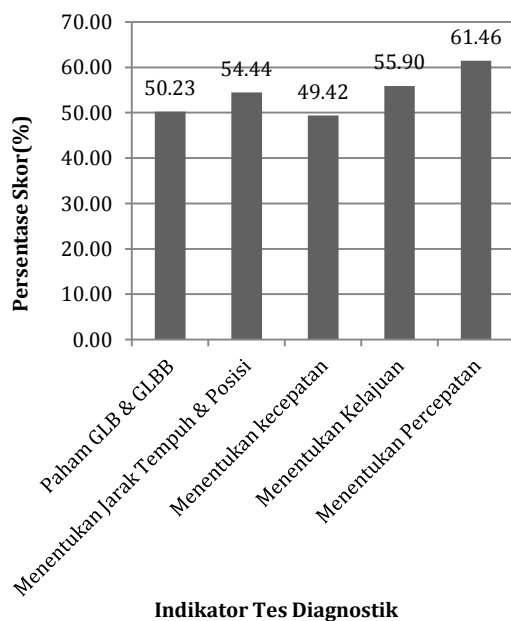
Kemampuan transformasi merupakan kemampuan yang termasuk kemampuan yang tergolong memiliki kesulitan yang paling tinggi diantara yang lainnya sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan Nugroho & Darsono (2007). Pada kemampuan transformasi ini, dari hasil pengerjaan siswa didapatkan persentase sebesar 48,61% sesuai yang ditunjukkan Gambar 1. Hasil kemampuan transformasi grafik yang dimiliki siswa tergolong dalam kategori kurang.

B. Profil Kesulitan Siswa

Profil kesulitan yang dicari disini berdasarkan:

a. Pencapaian KKM

Hasil penelitian profil kesulitan siswa berdasarkan pencapaian KKM digambarkan oleh Gambar 2.



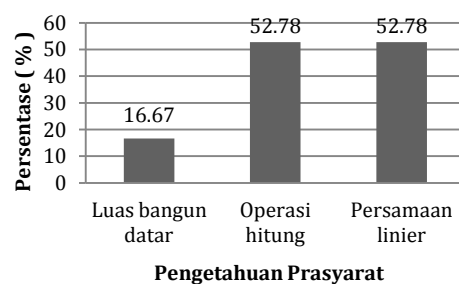
Gambar 2. Profil Kesulitan Siswa Berdasarkan KKM

Pada profil kesulitan siswa berdasarkan KKM memiliki rata – rata persentase untuk semua indikatornya yaitu 53,01%. Nilai ini lebih besar dari batas KKM untuk siswa SMP N 6 Petarukan yaitu harus lebih rendah dari 35%. Hal ini berarti secara umum siswa masih belum tuntas dan masih mengalami kesulitan. Dapat dilihat dari hasil pengerjaan siswa, bahwa siswa dapat mengerjakan dengan tepat untuk soal yang menentukan jarak tempuh berdasarkan grafik tetapi dapat dilihat bahwa ada kesulitan yang terjadi pada soal selanjutnya menentukan kecepatan benda berdasarkan grafik gerak lurus beraturan. Berdasarkan wawancara yang dilakukan, siswa menjawab bahwa s/jarak dari soal yang diminta untuk dicari kecepatannya adalah 80 meter dan didapatkan dari s/jarak pada soal sebelumnya yaitu menentukan jarak tempuh sampai detik ke 4. Dapat disimpulkan bahwa siswa belum memahami konsep gerak lurus beraturan yang memiliki kecepatan yang selalu tetap.

Sejalan dengan itu Pujiyanto *et al.* (2013), melakukan penelitian tentang konsepsi siswa pada konsep gerak lurus beraturan menemukan bahwa sebagian besar responden memiliki konsepsi yang salah. Konsepsi yang salah ini dikarenakan siswa yang menjadi responden menganggap jika suatu kendaraan bergerak dengan arah dan kecepatan tetap selama 10 menit merupakan gerak lurus berubah beraturan.

b. Pengetahuan Prasyarat

Profil kesulitan siswa berdasarkan kurangnya penguasaan pengetahuan prasyarat dapat dilihat pada Gambar 3.

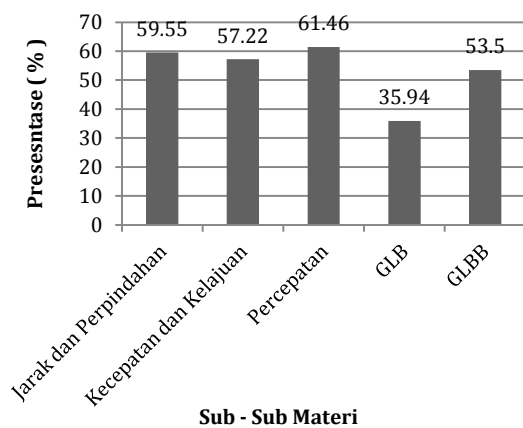


Gambar 3. Profil Kesulitan Siswa Berdasarkan Pengetahuan Prasyarat

Berdasarkan hasil analisis data yang ditunjukkan pada Gambar 3, sesuai kriteria yang kesulitan menurut Sudijono (2011) maka tingkat kesulitan siswa dalam hal penguasaan luas bangun datar tergolong rendah. Persentase kesulitan pengetahuan prasyarat operasi hitung dan persamaan linier termasuk dalam kategori kesulitan sedang. Kesulitan siswa dalam operasi hitung sesuai dengan hasil penelitian dari Rusilowati (2006) yang menyatakan bahwa salah satu penyebab kesulitan belajar siswa yaitu kesulitan dalam operasi hitung atau perhitungan matematisnya. Selain itu, penyebab lainnya yaitu pemahaman konsep dan mengkonversikan satuan.

c. Profil Materi

Profil kesulitan siswa terhadap profil materi yang diperlihatkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Profil Kesulitan Siswa Berdasarkan Profil Materi

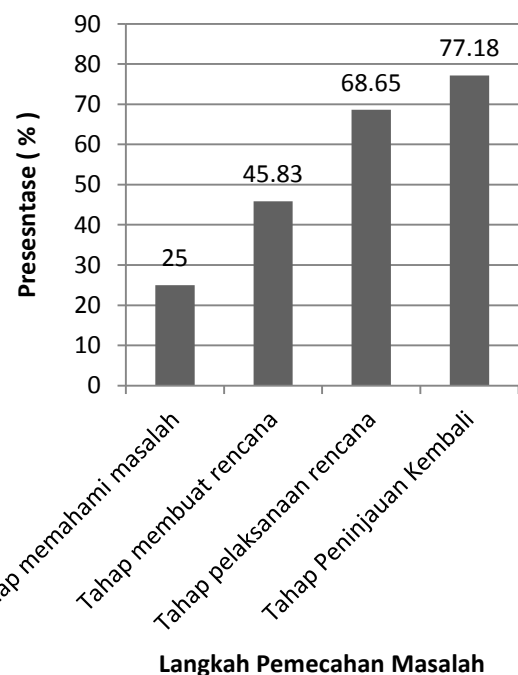
Siswa paling mengalami kesulitan dalam menguasai sub materi percepatan. Hal ini dikarenakan siswa belum memahami konsep percepatan sesuai dengan hasil penelitian Pujianto *et al.* (2013), yaitu siswa memiliki pemahaman bahwa percepatan adalah kecepatan dibagi waktu. Konsepsi ini didasarkan pada terhadap rumus percepatan, tetapi belum memahami benda yang dipercepat maka jarak yang ditempuh setiap detiknya mengalami peningkatan. Persentase kesulitannya yaitu 62,50 %.

d. Miskonsepsi

Pada penelitian ini, analisis terhadap pendekatan miskonsepsi pada materi Kinematika Gerak Lurus terbatas pada sub materi kecepatan dan kelajuan. Persentase siswa yang mengalami kesulitan berdasarkan miskonsepsi sub materi kecepatan dan kelajuan didapatkan dari jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi dibagi dengan jumlah keseluruhan siswa. Persentase kesulitan berdasarkan miskonsepsi yaitu sebesar 63,89 %. Miskonsepsi yang terjadi yaitu siswa menganggap tidak ada perbedaan antara kelajuan dan juga kecepatan. Sejalan dengan itu, Pujianto *et al.* (2013), mengatakan siswa masih sulit membedakan antara konsep kelajuan dan kecepatan. Miskonsepsi ini diawali ketika siswa tidak mampu menentukan jarak dan perpindahannya.

e. Tahap - Tahap Pemecahan Masalah

Profil kesulitan siswa berdasarkan tahapan pemecahan masalahnya yang disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Profil Kesulitan Siswa Berdasarkan Tahapan Pemecahan Masalah

Dari Gambar 5 dapat diketahui bahwa berdasarkan tahapan pemecahan masalah menurut Polya, siswa mengalami kesulitan paling besar pada tahap peninjauan kembali. Persentase kesulitan siswa pada tahap meninjau kembali sebesar 77,18%. Sementara itu, persentase kesulitan terendah pada tahap

KESIMPULAN DAN SARAN

Kemampuan siswa dalam memecahkan masalah fisika berbentuk grafik memiliki persentase tergolong rendah untuk kemampuan interpretasi grafik sebesar 48,30%; kemampuan interpolasi sebesar 34,36%; kemampuan ekstrapolasi sebesar 53,01%; dan kemampuan transformasi sebesar 48,61%. Pertama, Profil kesulitan siswa berdasarkan penguasaan KKM, siswa masih mengalami untuk semua indikator pada profil kesulitan ini yaitu (1) memahami grafik GLB dan GLBB sebesar 50,23%; (2) menentukan posisi dan jarak tempuh berdasarkan grafik sebesar 54,44%; (3) menentukan kecepatan berdasarkan grafik sebesar 49,42%; (4) menentukan kelajuan berdasarkan grafik sebesar 55,90%; serta (5) menentukan percepatan berdasarkan grafik sebesar 61,46%.

Kedua, profil kesulitan siswa berdasarkan pengetahuan prasyarat. Persentase siswa yang mengalami kesulitan dalam menentukan luas bangun datar 16,67% termasuk kategori rendah. Persentase kesulitan siswa dalam operasi hitung dan persamaan linier sama yaitu 52,78% termasuk dalam kategori sedang. Ketiga, untuk profil kesulitan siswa berdasarkan profil materi.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, L.N.Y., Darsikin, & A. Hatibe. 2016. Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Gerak Lurus. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT)*, 4(3): 36-41.
- Bakri, M. 2012. *Kemampuan Siswa Memahami Grafik Pada Konsep Biologi : Studi Deskriptif Pada Siswa Kelas I Man Kupang*.

memahami masalah adalah tahapan memahami masalah yaitu sebesar 25,00%. Urutan persentase ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Andriani *et al.* (2016), tentang analisis kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal gerak lurus.

Persentase kesulitan siswa dalam tiap sub - sub materi yaitu sub materi jarak dan perpindahan sebesar 59,55%; kecepatan dan kelajuan sebesar 57,22%; percepatan sebesar 61,46%; GLB sebesar 35,94%; serta GLBB sebesar 53,50%.

Keempat, profil kesulitan siswa berdasarkan miskonsepsi. Persentase kesulitan siswa yaitu 63,89% dan termasuk dalam kategori tinggi. Serta yang terakhir, profil kesulitan siswa berdasarkan tahap - tahap pemecahan masalah. Persentase kesulitan siswa untuk tiap tahapan yaitu tahap memahami masalah sebesar 25,00% termasuk kategori rendah, tahap membuat rencana sebesar 45,83% termasuk kategori sedang, tahap melaksanakan rencana sebesar 68,63% termasuk kategori tinggi, serta tahap peninjauan kembali sebesar 77,28% termasuk kategori tinggi.

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, disarankan agar sebaiknya dilakukan penelitian lanjutan untuk pemecahan masalah berbentuk grafik selain materi kinematika gerak lurus serta perlu adanya tindakan (*treatment*) remediasi sebagai tindak lanjut dari tes diagnostik yang dilakukan.

Thesis. Bandung : Universitas Pendidikan Indonesia.

- Beichner, R.J. 1994. Testing Student Interpretation Of Kinetic Graph. *American Journal of Physics*, 62:750-762 .

- Bunawan ,W., A. Setiawan, Nahadi, & A. Rusli. 2015. Penilaian Pemahaman Representasi Grafik Materi Optika Geometri

- Menggunakan Tes Diagnostik. *Cakrawala Pendidikan*, 34(2):257-267.
- Depdiknas. 2007. *Pedoman Pengembangan Tes Diagnostik Mata Pelajaran IPA SMP/MTs*. Jakarta: Ditjen Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Gagne, L.J. Briggs, & W.W. Wager. 1992. *Principles of Instructional Design*. New York: Holt Rinehart & Winston.
- Irawati, D.R. 2014. *Analisis Penguasaan Konsep Fisika Pada Pokok Bahasan Besaran Dan Satuan Kelas X Sma Negeri 1 Sale Rembang*. Skripsi. Semarang: FMIPA UNNES.
- Nazam S, Meltem S., & Ali B. 2012. Investigating students' abilities related to graphing skill. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46: 2942 – 2946.
- Nugroho, S.E., & Darsono. 2007. *Model Pembelajaran Dengan Peningkatan Guided Inquiry Untuk Meningkatkan Kemampuan Interpretasi Grafik Pada Mahasiswa Fisika*. Laporan Penelitian. Semarang : FMIPA UNNES.
- Planinic, M., Z.M. Sipus, H. Katic, A. Susan, & L. Ivanjek. 2011. Comparison of Students Understanding of Line Graph Slope in Physics and Mathematics. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10:1393-1414.
- Pujianto, A., Nurjannah, & I.W.Darmadi. 2013. Analisis Konsepsi Siswa Pada Konsep Kinematika Gerak Lurus. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT)*, 1(1): 16-21.
- Rusilowati, A. 2006. Profil Kesulitan Belajar Fisika Pokok Bahasan Kelistrikan Siswa SMA di Kota Semarang. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 10(2): 100-106.
- Subali, B., D. Rusdiana, H. Firman, & I. Kaniawati. 2015. Analisis Kemampuan Interpretasi Grafik Kinematika pada Mahasiswa Calon Guru Fisika. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2015 (SNIPS 2015)*, Bandung, 8 dan 9 Juni.
- Sudijono, Anas. 2011. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Wardani. 1991. *Diagnosis Kesulitan Belajar dan Perbaikan Belajar*. Jakarta: Ditjen Binbaga Islam dan Universitas Terbuka.
- Zainul & Nasution. 2001. *Penilaian Hasil Belajar*. Jakarta: Dirjen Dikti.