

KEMAMPUAN MENERJAKAN SOAL FISIKA MELALUI KONSEP MATEMATIKA AWAL PROSES PEMBELAJARAN FISIKA

Sinta Dewi Tulende, Heinrich Taunaumang, Aswin Hermanus Mondolang
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Manado
email: sintatulende7@gmail.com

ABSTRAK

Pada umumnya hukum-hukum dasar dalam teori fisika diekspresikan dalam bahasa matematika. Pengetahuan matematika menjadi prasyarat penting sebagai pengetahuan awal yang harus dimiliki siswa sebelum mempelajari fisika. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui dan meningkatkan kemampuan siswa dalam mengerjakan soal fisika dengan menggunakan penerapan konsep matematika di awal pembelajaran fisika. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif dengan metode tes dan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian konsep matematika dapat meningkatkan kemampuan siswa SMP Negeri 3 Tagulandang dalam mengerjakan soal fisika khususnya pada materi gerak lurus. Jenis soal yang digunakan untuk tes adalah soal yang termasuk ranah C1-C6 dengan peningkatan kemampuan tertinggi terdapat pada soal C4.

Kata kunci: Apersepsi matematika, Gerak lurus, Kemampuan mengerjakan soal fisika

ABSTRACT

In general basic laws in physical theory are expressed in mathematical language. Mathematical knowledge is an important prerequisite as initial knowledge that students must possess before studying physics. The purpose of this research is to know and improve students abilities in doing physics problems by using the application of mathematical concepts in the beginning of physics learning. This research is a quantitative descriptive study with test and interview methods. The results of the application of mathematical concepts can improve the ability of students of SMP Negeri 3 Tagulandang in working on physics problems especially on straight motion material. The types of questions used for test are questions that belong to the C1-C6 domain with the highest ability improvement found in C4 questions.

Keywords: *Mathematical apperception, Straight motion, Ability to work on physics problems*

1. PENDAHULUAN

Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang diajarkan di SMP. Fisika merupakan dasar ilmu yang sangat penting bagi perkembangan suatu bangsa karena dapat diterapkan dan membantu dalam berbagai bidang kehidupan manusia seperti pada bidang kedokteran, pertambangan, dan lain sebagainya.

Fisika adalah salah satu cabang ilmu pengetahuan alam (sains) yang pada dasarnya bertujuan untuk mempelajari dan memberi pemahaman kuantitatif terhadap berbagai gejala atau proses alam. Pendekatan yang digunakan biasanya adalah memadukan hasil percobaan dan analisis matematis. Pada dasarnya semua konsep fisika selalu dapat dinyatakan dalam bentuk angka. Dengan karakteristik ini, pembahasan fisika selalu dikaitkan dengan masalah pengukuran. Pengukuran ini dapat diperoleh data yang selanjutnya dianalisis untuk menjelaskan hubungan antar konsep. Untuk menjelaskan konsep fisika, matematika memegang peranan yang sangat penting misalnya, rumusan matematis akan memberikan kesederhanaan dalam memberikan konsep maupun memudahkan dalam memahami gejala fisika, dengan demikian matematika memegang peranan yang sangat penting dalam menjelaskan konsep fisika (Ruwanto, 2009).

Dari hasil observasi pada kelas IX SMP Negeri 3 Tagulandang, secara umum siswa masih kebingungan dalam menerapkan konsep matematika pada soal-soal fisika yang berhubungan dengan matematika, khususnya pada materi gerak lurus dimana untuk memahami keseluruhan materi siswa harus memahami tentang vektor dan konsep limit yang merupakan konsep matematika, akibatnya siswa kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal tersebut. Hal ini dapat dilihat dari perolehan hasil ujian tengah semester yang masih rendah pada salah satu kelas yaitu kelas IX, hal ini disebabkan karena materi gerak lurus sudah diajarkan di kelas 9 sedangkan materi vektor dan limit dalam mata pelajaran matematika baru akan diajarkan pada kelas 10 dan 11 hal ini akan mempersulit siswa untuk menghubungkan konsep tersebut. Pada umumnya hukum-hukum dasar dalam teori fisika diekspresikan dalam bahasa matematika (Kereh, 2013).

Selain itu dalam memecahkan soal-soal

fisika juga diperlukan perhitungan-perhitungan matematika (Mundilarto, 2002). Pengetahuan matematika menjadi prasyarat penting sebagai pengetahuan awal yang harus dimiliki siswa sebelum mempelajari fisika.

Berdasarkan wawancara dengan guru fisika SMP Negeri 3 Tagulandang diketahui bahwa dikalangan para guru SMP sendiri persoalan diatas disikapi beragam. Sebagian guru fisika berusaha menjelaskan konsep matematika yang diperlukan, meskipun sekadarnya sebagian lagi menganggap konsep yang diperlukan itu suatu ketika akan dijelaskan oleh guru matematika sehingga anak didiknya diminta untuk "percaya apa adanya". Ada pula guru fisika yang meminta kepada guru matematika untuk menjelaskan materi yang segera akan digunakan dalam fisika. Kenyataannya, bahwa pengajaran fisika dan matematika secara terpisah merupakan suatu hambatan bagi siswa untuk menyerap materi pelajaran fisika secara optimal (Wardanik, 2009).

Penelitian yang dilakukan Study up (2009) dalam (Obafemi, 2013) mengungkapkan bahwa sebagian besar siswa menganggap fisika menarik, tetapi banyak dari mereka memiliki masalah dalam menggunakan matematika. Penelitian sebelumnya mengungkapkan bahwa pemberian apersepsi dapat memberikan pengaruh positif terhadap kesiapan belajar siswa (Ningsih, 2013).

Oleh karena itu penelitian dilakukan untuk meningkatkan kemampuan mengerjakan soal fisika dengan cara pemberian konsep matematika di awal proses pembelajaran fisika.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian tindakan kelas (PTK). PTK ini terdiri dari 4 tahap pada setiap siklus yakni (1) perencanaan tindakan, (2) pelaksanaan tindakan, (3) observasi, (4) refleksi. Subjek penelitian diambil dari SMP Negeri 3 Tagulandang pada semester ganjil tahun ajaran 2018/2019. Dengan jumlah siswa 24 orang yang terdiri dari 16 orang perempuan dan 8 orang laki-laki.

Pelaksanaan penelitian tindakan kelas ini dilakukan dalam 2 siklus disetiap akhir siklus dilakukan evaluasi untuk melihat pencapaian yang diperoleh dan melakukan perbaikan untuk siklus selanjutnya hingga mencapai batas

kriteria yang diinginkan.

Berikut langkah-langkah penelitian siklus I: tahap pertama perencanaan, pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah menyusun perangkat pembelajaran terdiri dari, RPP, Lembar observasi siswa dan guru, LKS, Materi dalam bentuk teks dan gambar, Alat evaluasi. Tahap kedua pelaksanaan tindakan, pada tahap ini memberikan materi kepada siswa sesuai dengan penerapan model pembelajaran berdasarkan RPP yang telah dibuat. Tahap ketiga observasi, pada tahap ini kegiatan yang dilaksanakan adalah melakukan pengamatan terhadap seluruh kegiatan selama proses pembelajaran berlangsung. Tahap keempat refleksi, hasil yang didapatkan dalam tahap observasi dikumpulkan serta dianalisis.

Penelitian siklus II : tahap-tahap siklus II pada dasarnya sama dengan siklus I, hanya tindakannya diperbaiki atau disempurnakan sesuai dengan hasil analisis dan masukan dari siklus I. Apabila pada siklus I belum mencapai tujuan yang diharapkan maka akan dilanjutkan pada siklus II dengan perlakuan yang sama tetapi materi berbeda.

Teknik pengumpulan data adalah suatu cara yang digunakan untuk memperoleh data. Pengumpulan data dalam hal ini adalah data hasil belajar siswa diambil dari hasil evaluasi yang diberikan kepada siswa.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan penelitian dilakukan sebanyak 2 siklus yang masing-masing siklus dilaksanakan melalui 4 tahapan yaitu: tahap perencanaan, tahap pelaksanaan, tahap observasi, dan refleksi dengan menerapkan pembelajaran fisika yang diawali dengan konsep matematika, diperoleh hasil belajar siswa dari siklus I dan II.

Data persentase ketuntasan hasil belajar siswa kelas IX SMP Negeri 3 Tagulandang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data hasil ketuntasan belajar siswa kelas IX SMP Negeri 3 Tagulandang

No	Pelaksanaan Penelitian	Frekuensi		Persentase	
		Tuntas	Belum Tuntas	Tuntas	Belum Tuntas
1	Siklus I	17	7	70,83 %	29,16%
2	Siklus II	22	2	90,66 %	8,33%

Tabel 2 Kemampuan Kognitif Siswa dengan Tingkat Penerapan (C1- C6) dalam Menyelesaikan Soal-Soal pada Materi Gerak lurus beraturan

No. soal	Bentuk soal	Skor jawaban benar	Skor jawaban keseluruhan	Persentase klasikal
1	C1	76	96	79,2%
2	C3	113	144	78,5%
3	C2	104	144	72,2%
4	C4	129	144	89,6%
5	C5	106	144	73,6%
6	C6	141	192	73,4%
total		669	864	77,7%

Tabel 3 Kemampuan Kognitif Siswa dengan Tingkat Penerapan (C1- C6) dalam Menyelesaikan Soal-Soal pada Materi Gerak lurus berubah beraturan

No. Soal	Bentuk soal	Skor jawaban benar	Skor jawaban keseluruhan	Persentase klasikal
1	C1	137	168	81,5%
2	C2	131	144	90,9%
3	C3	125	144	86,8%
4	C4	132	144	91,7%
5	C5	128	144	88,9%
6	C6	142	168	84,5%
total		795	912	87,4%

Pembelajaran pada siklus I berdasarkan penilaian kognitif masih terdapat 7 orang siswa yang belum tuntas belajar. Berdasarkan hasil refleksi guru pengamat pada awal pembelajaran siswa menjadi antusias belajar saat mengetahui konsep matematika dapat diterapkan pada pembelajaran fisika, hal ini membuat siswa yang tadinya tidak memperhatikan menjadi fokus belajar namun terdapat kekurangan-kekurangan yang harus diperbaiki oleh peneliti dalam proses pembelajaran pada siklus selanjutnya kekurangan-kekurangan tersebut antara lain yaitu peneliti tidak mempersiapkan dengan baik materi yang akan dibawakan khususnya materi konsep matematika hal ini menyebabkan siswa menjadi bingung dan membutuhkan lebih banyak waktu untuk

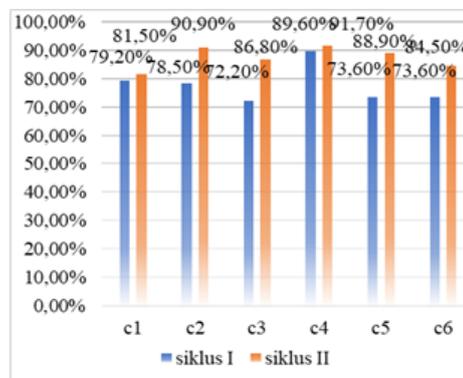
menjelaskan ulang materi. Hal ini menunjukkan penerapan konsep matematika harus dipersiapkan dengan baik terutama guru harus benar-benar mengantisipasi berbagai macam hal seperti pertanyaan-pertanyaan dari siswa. Jika guru tidak siap maka penerapan konsep matematika malah akan lebih membuat siswa bingung dan tidak paham dengan materi yang diajarkan.

Peningkatan kemampuan siswa tidak berdasar pada daya tarik tinggi terhadap pembelajaran namun penguasaan materi yang tinggi dari guru itu sendiri dikarenakan metode yang digunakan adalah pembelajaran langsung atau direct instruction. Berhasil tidaknya suatu proses pembelajaran dipengaruhi oleh karakteristik yang unik dari peserta didik itu sendiri. Setiap individu memiliki karakteristik yang berbeda-beda maka dari itu hasil belajar mereka pun berbeda-beda. Karakteristik peserta didik, mencakup aspek kecerdasan, emosi, sikap, kebiasaan, kemampuan penyesuaian diri.

Pembelajaran siklus II terjadi peningkatan hasil belajar. Pelaksanaan pembelajaran pada siklus kedua difokuskan untuk memperbaiki kekurangan-kekurangan yang terjadi pada pembelajaran siklus I. Langkah-langkah pembelajaran pada siklus II sama dengan yang diterapkan pada siklus pertama, hanya saja pada siklus II guru mempersiapkan materi konsep matematika dengan baik dan menambah sedikit waktu pada awal pembelajaran untuk membuat siswa lebih paham pada materi. Setelah dilakukan evaluasi pada siklus II dengan pokok bahasan GLBB, menunjukkan terjadi peningkatan kognitif ditunjukkan dari peningkatan kemampuan siswa mengerjakan soal evaluasi, ini dikarenakan aktivitas siswa sudah mengalami peningkatan, siswa sudah terlibat aktif dan terbiasa dengan pembelajaran yang baru dari hasil yang diperoleh pada siklus I sebagian besar siswa sudah biasa mengerjakan soal dengan baik walau masih ada 7 orang siswa dari 24 siswa yang belum mencapai KKM hal ini disebabkan siswa baru menyesuaikan diri dengan model pembelajaran yang memanfaatkan konsep matematika dan guru yang kurang siap dengan keadaan baru tersebut. pada siklus II terjadi peningkatan yang signifikan yakni jumlah ketuntasan siswa mencapai 90% dimana hanya tersisa 2 orang yang tidak tuntas. Hal ini menunjukkan penerapan konsep matematika

memberikan dampak positif dalam pembelajaran fisika materi gerak lurus.

Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 1 perbandingan kemampuan siswa mengerjakan soal pada ranah C1-C6.



Gambar 1. grafik perbandingan kemampuan siswa mengerjakan soal ranah C1-C6 pada siklus I dan siklus II.

Berdasarkan Gambar 1 terlihat bahwa terjadi peningkatan dan penurunan kemampuan siswa mengerjakan soal fisika. Mengapa hal-hal tersebut terjadi akan dijelaskan secara rinci sebagai berikut:

Ranah kognitif C1 (pengetahuan). Pada terjadi peningkatan dari siklus I yakni 79,2% menjadi 81,5%. Peningkatan yang terjadi sangat kecil hal ini menunjukkan penerapan konsep matematika tidak terlalu berpengaruh meningkatkan kemampuan mengerjakan soal pada ranah C1. hal ini disebabkan pemberian konsep matematika bertujuan meningkatkan pemahaman konsep sedangkan soal C1 merupakan bentuk soal yang menguji pengetahuan seperti hafalan, sehingga membuat penerapan konsep matematika tidak efektif dalam meningkatkan kemampuan mengerjakan soal bentuk C1.

Ranah kognitif C2 (pemahaman). Pada siklus I persentase kemampuan siswa mengerjakan soal sebesar 79,2% dan mengalami peningkatan yang signifikan di siklus II menjadi 90,9% hal ini disebabkan penerapan konsep matematika dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi sehingga dapat membantu siswa menyelesaikan soal bentuk C2 yang membutuhkan penguasaan materi dan pemahaman konsep.

Ranah kognitif C3 (penerapan) pada ranah soal C3 juga terjadi peningkatan dari

72,2% menjadi 86,8% hal ini disebabkan dengan konsep matematika membuat siswa lebih paham terhadap materi sehingga mampu mengaplikasikan atau mensimulasikan pengetahuannya di kehidupan sehari-hari juga metode pengajaran yang merupakan metode *direct learnig* atau pembelajaran langsung yang dilakukan oleh guru selalu memberikan penjelasan singkat dan jelas yang menggunakan analogi lingkungan sekitar sehingga siswa menjadi mudah mengaplikasikan materi yang dipelajarinya.

Ranah kognitif C4 (analisis) pada ranah C4 hanya terjadi sedikit peningkatan dari siklus I sebesar 89,6% menjadi 91,7% pada siklus II. Meski hanya terjadi sedikit peningkatan namun skor kemampuan mengerjakan soal siswa sudah dikategorikan sangat baik sejak awal siklus I. Hal ini disebabkan sejak awal pembelajaran siswa sudah tertarik untuk belajar dalam hal ini. Rasa ingin tahu siswa sangat besar sehingga cepat memahami metode dasar seperti mengumpulkan data yang membantu siswa mengerjakan soal C4 dengan baik.

Ranah kognitif C5 (sintesis) pada ranah C5 terjadi peningkatan yang signifikan dari 73,6% menjadi 88,9% dengan penerapan konsep matematika selain meningkatkan pemahaman siswa, hal tersebut juga meningkatkan minat belajar serta rasa ingin tahu siswa pada pembelajaran karena siswa merasa tertarik dengan hal-hal baru terutama ada hal yang baru mereka ketahui bahwa pembelajaran matematika dapat diterapkan di fisika. Sehingga siswa yang tertarik belajar akan lebih memahami materi dan meningkatkan kemampuan siswa dalam mengolah informasi yang di milikinya.

Ranah kognitif C6 (evaluasi) dalam ranah C6 juga terjadi peningkatan dari 73,4% menjadi 88,9 % sekali lagi hal ini disebabkan siswa yang tertarik dan memahami pembelajaran akan mampu membuat keputusan dalam menentukan langkah yang benar, sehingga dapat meningkatkan kemampuan siswa menyelesaikan soal ranah C6. Dengan kata lain sebagian siswa memiliki kemampuan

untuk menyelesaikan semua bentuk soal hanya saja siswa tidak tertarik dan tidak paham dengan pembelajaran sehingga tidak mampu mengerjakan soal yang diberikan.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa: Penerapan konsep matematika di awal pembelajaran fisika pada pokok bahasan gerak lurus dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam mengerjakan soal fisika kelas IX SMP Negeri 3 Tagulandang dan Penerapan konsep matematika di awal pembelajaran fisika memudahkan siswa mengerti materi yang diajarkan karena dalam proses pembelajaran fisika.

5. REFERENSI

- Kereh. (2013), Identifikasi Kesulitan Belajar siswa dalam Konten Matematika pada Materi Pendahuluan Fisika. *Proceedings of Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains VIII*, Fakultas Sains dan Matematika, UKSW Salatiga, 4,10-17.
- Ruwanto, Bambang. (2009). Gagasan Mengajarkan Fisika Matematik di SMA. Makalah Disajikan pada Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA. Yogyakarta, Mei 16
- Mundilarto. (2002). *Kapita Selekta Pendidikan Fisika*. Universitas Negeri Yogyakarta
- Wardanik. (2009). Pembelajaran Fisika dengan Metode Direct Instruction (DI) Ditinjau dari Kemampuan Awal Matematika Siswa pada Pokok Bahasan Gerak Melingkar Beraturan di SMA Tahun 2008/2009. Skripsi. Surakarta. Universitas Sebelas Maret.
- Obafemi, T. O. (2013). Review of the Methods for Estimating Hydrocarbon in Place. *International Journal of Innovative Research & Development*. 3 (11). Hlm. 431-438.
- Ningsih, (2013) Implementasi Pembelajaran inkuiri matematika untuk fisika Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Unnes Physic Educacion Journal*. Vol. 1, No. 2, November 2012.