

Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah pada Materi Momentum Impuls

Ayu Nur Khalifah^{1*}, Parno², Arif Hidayat²

¹Pascasarjana Pendidikan Fisika Universitas Negeri Malang, Jalan Semarang No.5 Malang

²Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Malang, Jalan Semarang No.5 Malang

*E-mail: ayu.khalifah31@gmail.com

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMA yakni siswa MAN 1 Malang tahun ajaran 2017/2018. Subyek penelitian sebanyak 60 siswa yang sudah menempuh materi usaha dan energi. Instrumen pengukuran kemampuan berpikir tingkat tinggi berupa 10 soal tes essay dan data dianalisis menggunakan metode deskripsi rata-rata sebagai penjelasan hasil siswa berdasarkan indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi. Hasil penelitian menunjukkan perolehan rata-rata dan standar deviasi sebesar 27,9 dan 8,1 dari skala 100 dengan nilai tertinggi 52 dan nilai terendah 11. Berdasarkan hasil tersebut, perlu adanya perbaikan kegiatan pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa MAN 1 Malang.

Kata kunci: kemampuan berpikir tingkat tinggi, usaha dan energi

Pada era globalisasi, pendidikan ditujukan untuk membangun keterampilan abad 21, diantaranya adalah keterampilan melek teknologi informasi dan komunikasi, keterampilan berpikir kritis dan sistemik, keterampilan memecahkan masalah, keterampilan berkomunikasi efektif dan keterampilan berkolaborasi. Keterampilan itulah yang menurut PBB merupakan ciri dari masyarakat era global saat ini, yaitu masyarakat berpengetahuan. Menurut dell dalam The MILE guide (2009), dibutuhkan keterampilan pemecahan masalah untuk melahirkan solusi inovatif dalam menghadapi permasalahan-permasalahan dunia saat ini. (The partnership for 21st century Skill,2009).

Kemampuan pemecahan masalah merupakan suatu upaya individu dalam mengatasi kendala atau mencaai jalan keluar. Kemampuan pemecahan masalah siswa perlu dikuasai siswa guna mendorong mereka menjadi seorang pemecah masalah yang baik.

Kemampuan pemecahan masalah dibutuhkan untuk melahirkan solusi inovatif dalam menghadapi permasalahan-permasalahan dunia saat ini. Pemecahan masalah secara kreatif mampu membantu memahami, menerapkan, dan menganalisis kemampuan fisika berdasarkan rasa ingin tahu terhadap fenomena. (Kemendikbud,2013). Melalui pemecahan masalah, siswa diharapkan mampu memunculkan ide baru dalam memecahkan suatu persoalan fisika.

Momentum impuls merupakan salah satu materi wajib dalam kurikulum SMA. Materi momentum impuls berkaitan dengan materi energi serta Hukum Newton yang dianggap sebagai fundamental dalam fisika. (Sarioglan & Kucukozer, 2014, Singh & Rosengrant, 2003). Salah satu kesulitan yang dialami siswa dalam materi momentum impuls adalah mengaitkan konsep dan realita serta memecahkan permasalahan terkait gaya dan gerak dalam momentum impuls (Lawson & McDermott, 1987).

Konsep momentum dan impuls memiliki tingkat kesulitan relatif tinggi, bersifat matematis dan aplikatif dalam kehidupan sehari-hari. Beberapa contoh aplikasi dari konsep

momentum dan impuls diantaranya adalah peristiwa dua buah mobil yang saling bertabrakan, permainan bola billiar, penembakan peluru, prinsip kerja roket, dan lain-lain. gerakan-gerakan fenomena momentum impuls pada dasarnya berlangsung sangat cepat, sehingga seringkali pengamatan siswa terhadap objek yang sedang dipelajari menjadi tidak seragam. Ketidakteraturan ini berpengaruh pada pemahaman konsep-konsep selanjutnya.

Materi momentum impuls meliputi submateri hubungan momentum impuls, perubahan momentum impuls, hukum kekekalan momentum, serta tumbukan (Serway & Jewett, 2010). Dalam submateri hubungan momentum impuls erat kaitannya dengan fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Begitu juga proses tumbukan antara dua buah benda atau lebih yang dapat mengakibatkan kerusakan sebagai akibat hukum kekekalan energi. Proses tumbukan yang begitu cepat dapat memberikan efek yang signifikan bagi benda yang terlibat dalam tumbukan.

Kesulitan siswa dalam memahami konsep pada materi impuls momentum antara lain dalam mengaitkan hubungan antara konsep momentum dan impuls (Pride, Vokos, McDermott,1998; Bryce & MacMillan,2009). Kesulitan lainnya yaitu dalam menentukan sistem dalam menerapkan hukum kekekalan momentum dan memahami hukum kekekalan energi kinetik pada tumbukan elastis dan tidak elastis (bryce & MacMillan,2009). Padahal pemahaman konseptual yang mendalam terhadap prinsip-prinsip fisika merupakan faktor penting dalam pemecahan masalah.

METODE

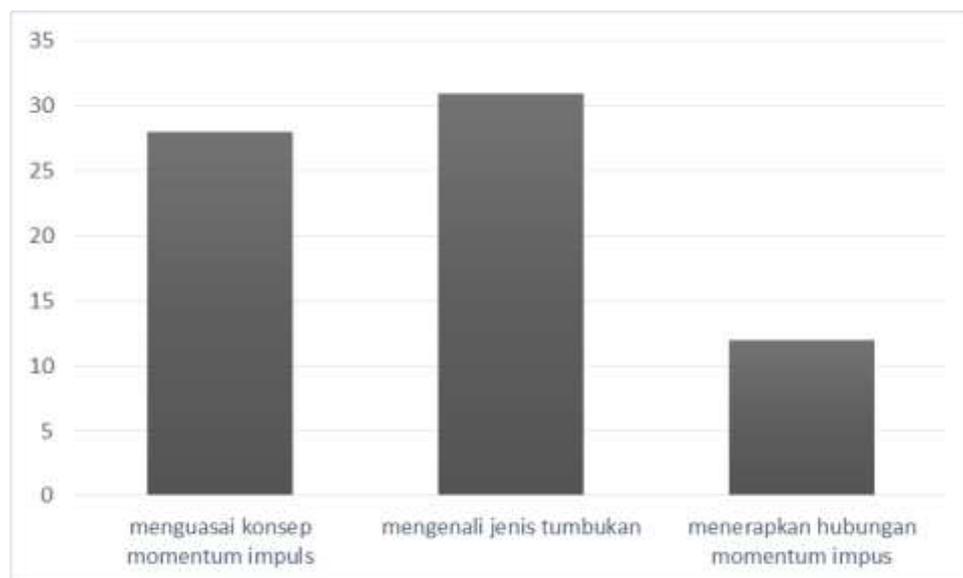
Penelitian ini menggunakan metode survey dengan teknik pengumpulan data berupa test. Soal diberikan kepada siswa kelas XII MIPA 2 yang telah menempuh mata pelajaran momentum Impuls. Siswa yang mengikuti test sebanyak 31 siswa SMA . instrumen yang digunakan adalah essay yang terdiri atas 3 butir soal pemecahan masalah.

Penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif kuantitatif. Analisis menggunakan deskriptif kuantitatif.

HASIL

Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa

Kemampuan pemecahan masalah dianalisis dengan menggunakan deskriptif kuantitatif dan menghitung persentase dari masing masing butir soal berdasarkan jawaban benar. Data kemampuan pemecahan masalah siswa dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik hasil uji soal

Berdasarkan hasil uji butir soal, pertanyaan nomor 2 terkait jenis-jenis tumbukan mendapat persentasi tertinggi yakni dari 31 siswa seluruh siswa menjawab benar, disusul oleh pertanyaan kedua tentang konsep momentum dan impuls sebanyak 87% siswa menjawab benar dan soal terakhir terkait penerapan hubungan antara momentum dan impuls memiliki persentasi terendah yaitu hanya 34% siswa yang menjawab dengan benar.

PEMBAHASAN

Menguasai konsep impuls dan hukum kekekalan momentum

Soal nomor satu diberikan kasus tentang sepotong clay yang dilempar dan menempel dinding, siswa dapat menganalisis apakah fenomena tersebut melanggar hukum kekekalan momentum. Dari 31 siswa yang mengerjakan soal tersebut seluruh siswa menjawab benar. Dalam mengerjakan soal terkait masalah tersebut siswa menentukan apakah fenomena clay yang dilempar ke dinding dan menempel pada dinding melanggar hukum kekekalan momentum. Lalu mendefinisikan masalah sepotong clay dilempar ke dinding dan menempel pada dinding. Lalu menentukan strategi menggunakan konsep hukum kekekalan momentum. Hukum kekekalan momentum akan berlaku pada semua tumbukan dengan syarat sistem yang bertumbukan dalam kondisi terisolasi atau tidak ada gaya luar yang bekerja.

Mengenali jenis tumbukan

Soal nomor dua diberikan kasus tentang bola basket yang jatuh bebas dari ketinggian 3m dan memantul setinggi 1m. Pada soal nomor dua 28 siswa menjawab benar dan 3 siswa menjawab salah. Pada kasus tersebut siswa sudah mampu menganalisis jenis tumbukan dan mendefinisikan masalah lalu menggunakan nilai koefisien restitusi untuk menentukan jenis tumbukan. Pada kasus bola basket yang jatuh bebas. Maka nilai koefisien restitusi dapat

ditentukan dengan menggunakan rumus $e = \sqrt{\frac{1}{3}} = 0,57$ jadi tumbukan bola basket adalah tumbukan elastis sebagian. Hal ini juga terlihat dari tinggi pantulan lebih rendah dari sebelumnya, yang menunjukkan energi kinetik pada bola basket tidak kekal, sehingga tumbukan yang terjadi tidak elastis sempurna.

Menerapkan hubungan impuls dan momentum dalam perhitungan

Soal nomor tiga menggunakan teorema impuls momentum dalam memecahkan masalah (mengidentifikasi masalah, mendefinisikan masalah, menentukan strategi, mengaplikasikan strategi, memverifikasi solusi) pada kasus tumbukan dalam bentuk perhitungan. Diberikan kasus tentang tumbukan bola kasti dengan pemukul, siswa dapat menemukan besar gaya impulsif berdasarkan teorema impuls momentum. Pada soal tersebut dari 31 siswa hanya 12 siswa yang menjawab dengan benar, 9 siswa menjawab salah. Siswa belum bisa mendefinisikan masalah dan menentukan arah gaya pada soal tersebut, seharusnya siswa menentukan besar gaya impulsif yang bekerja saat tongkat pemukul mengenai kasti, lalu mendefinisikan bola kasti dipukul dengan gaya F hingga mengalami perubahan dan berdasarkan teorema impuls momentum dengan menggunakan rumus $I = \Delta P$. Karena berlawanan dengan gerak mula-mula gaya impulsif bernilai negatif.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pembahasan dapat disimpulkan bahwa siswa telah memahami konsep impuls momentum secara benar dan mampu mengenal jenis-jenis tumbukan. Hanya saja dalam penerapan impuls momentum siswa tidak dapat mendefinisikan masalah dan mengevaluasi solusi secara tepat.

DAFTAR RUJUKAN

- Bryce, MacMillan. (2009). Momentum and kinetic energy: Confusable concepts in secondary school physics.
- Lawson, McDermott, (1987). Student understanding of the work-energy and impulse momentum theorems. University of Washington Seattle. Washington.
- O'Brien, Pride, T., Vokos., and McDermott, L.C. (1998). The challenge of matching learning assessment to teaching goals; an example from the work energy and impulse momentum theorems. American journal of physics.
- Sarioglan, K. (2014). Effect of Meaning Making Approach on Students' Conceptual Understanding: An Examination of Angular Momentum Conservation. Balikesir University.
- Serway, R. A. & Jewett, J. W. (2010). Physics for Scientist and Engineers with Modern Physics. 8th Edition. California: Thomson Brooks/Cole.
- Singh, R. (2003). Student's conceptual knowledge of energy and momentum. University of Pittsburgh.
- Trowbridge, L.W. Bybee, R.W. (1990). Becoming a Secondary School Science Teacher. Melbourne: Merrill Publishing Company.