

Analisis Kemampuan Representasi Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Fisika Pada Materi Hukum III Newton

Dadang, I Komang Werdhiana, dan Sahrul Saehana
dadang.raditya93@gmail.com

Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Tadulako Jl. Soekarno Hatta Km.9
Kampus Bumi Tadulako Tondo Palu-Sulawesi Tengah

Abstrak – Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji, mengetahui, dan menganalisis kemampuan representasi mahasiswa dalam menyelesaikan soal fisika pada materi hukum III Newton. Subyek penelitian ini terdiri dari 22 orang mahasiswa dan dipilih 3 responden dengan cara pemberian tes pemilihan responden dalam bentuk pilihan ganda kemudian dikelompokkan menjadi 3 kategori yaitu kategori tinggi, sedang, dan rendah. Data diperoleh melalui pemberian tes sebanyak dua kali yaitu tes pemilihan responden dan tes kemampuan representasi serta wawancara. Tes terdiri dari tiga nomor soal yang setiap soal terdiri dari 3 konteks berbeda yang diberikan kepada mahasiswa dan setelah itu dilakukan wawancara. Data penelitian dianalisis melalui pendekatan deskriptif-kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan representasi siswa berbeda-beda dari setiap representasi yang diberikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa masih cenderung lemah dalam menjawab soal dengan format representasi verbal dan format representasi yang dominan dikuasai oleh mahasiswa yaitu format grafik. Perlunya pembiasaan oleh mahasiswa calon guru dalam menyelesaikan soal fisika dengan menggunakan representasi yang beragam yaitu guna membantu dalam mengomunikasikan pemikiran, mengembangkan dan memperdalam pemahaman mereka.

Kata Kunci: Kemampuan Representasi, Hukum III Newton

I. PENDAHULUAN

Pembelajaran fisika, menuntut siswa untuk menguasai representasi-representasi berbeda (grafik, konseptual/keterangan lisan, rumus, gambar/diagram). Itu artinya harus memiliki kemampuan berpikir, kemampuan bekerja, kemampuan bersikap ilmiah dan kemampuan memecahkan masalah, sehingga diharapkan memiliki keterampilan untuk merepresentasi suatu informasi dengan banyak cara^[1].

Fasilitas dalam penggunaan lebih dari satu representasi dapat memperdalam pemahaman, tetapi kesulitan belajar yang spesifik timbul dalam penggunaan representasi beragam. Representasi yang dimaksud adalah representasi verbal, grafik, diagram/gambar, dan matematis^[2].

Pemberian soal-soal latihan atau ujian dan tugas yang tergolong sulit dapat meningkatkan kemampuan representasi, karena dalam soal yang tergolong sulit tersebut menuntut untuk mengerahkan semua kemampuan yang dimiliki sehingga dapat menyelesaikan soal-soal fisika dengan sukses dan hasil belajar dapat mengalami peningkatan^[3].

Representasi menduduki peran yang penting dikarenakan mahasiswa dapat mengembangkan dan memperdalam pemahaman konsep yang mereka miliki dengan cara membuat, membandingkan, menggunakan representasi.

Bukan hanya baik untuk pemahaman mahasiswa, tapi baik juga untuk pemahaman siswa karena representasi juga membantu siswa dalam mengomunikasikan pemikiran mereka. Model representasi yang digunakan sebagai asesmen dapat membantu pemahaman dan berkaitan dengan kesiapan seseorang. Selain itu dapat membantu pemahaman asesmen multirepresentasi seseorang menunjukkan kemampuannya dalam menyelesaikan masalah fisika, dan juga bisa menjadi lebih sederhana jika strategi dan pemanfaatan representasi fisika digunakan dalam permasalahan tersebut.

Dalam suatu fenomena, mahasiswa sering mendapatkan masalah dalam konteks yang berbeda-beda hal ini menuntut mahasiswa calon guru agar mampu untuk merepresentasikan pokok penyelesaian soal tersebut. Oleh karena itu peneliti perlu untuk mendeskripsikan seberapa jauh mahasiswa siap untuk menghadapi konteks masalah dalam fenomena fisika. Dengan soal representasi akan diketahui bagaimana kesukaran-kesukaran mahasiswa dalam menyelesaikan permasalahan fisika. Hal ini dapat dilihat pada mahasiswa dalam menjawab soal-soal yang diberikan. Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya yang dijelaskan di atas, peneliti terdorong untuk mengetahui kemampuan representasi format verbal, format grafik, dan juga pada format diagram mahasiswa dalam menyelesaikan soal

fisika khususnya pada materi Hukum III Newton. Sehingga ada motivasi yang cukup baik untuk mempelajari bagaimana mahasiswa menggunakan representasi saat menyelesaikan soal-soal fisika.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif yang datanya berdasarkan fakta-fakta yang ada, sehingga dalam penelitian ini digunakan pendekatan "deskriptif kualitatif". Subjek pada penelitian yaitu mahasiswa program studi pendidikan fisika tahun angkatan 2016 berjumlah 22 orang kelas A. Pemilihan mahasiswa sebagai subjek penelitian ini didasarkan pada ketersediaan mahasiswa tanpa paksaan untuk mengikuti tes representasi materi hukum III Newton. Responden penelitian yang menjadi sumber data kualitatif dipilih 3 orang siswa dari 22 orang mahasiswa dengan teknik penentuan responden berdasarkan skor jawaban tes representasi dalam bentuk soal pilihan ganda, yang mewakili tiga kategori yaitu kategori tinggi, sedang dan rendah.

Setiap kategori diwakili oleh 1 orang mahasiswa. 1 mahasiswa untuk kategori tinggi, 1 mahasiswa untuk kategori sedang dan 1 mahasiswa untuk kategori rendah. Pada penelitian ini data yang dikumpulkan merupakan data primer, artinya data yang diperoleh merupakan data yang bersumber langsung dari subjek penelitian. Data yang dikumpulkan, selain bersumber dari para subjek penelitian, juga berasal dari hasil wawancara antara peneliti dengan beberapa orang subjek penelitian yang terpilih untuk menjadi responden yang akan memberikan data-data pendukung terkait representasi dari mahasiswa yang terkait. Representasi yang digunakan dalam soal pemilihan responden meliputi representasi verbal, grafik, dan diagram.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini mengkaji, mengetahui, dan menganalisis kemampuan representasi mahasiswa dalam menyelesaikan soal fisika pada materi Hukum III Newton. Sebelum menganalisis kemampuan representasi dalam menyelesaikan soal peneliti harus mencari respondennya terlebih dahulu. Pada penelitian ini, digunakan soal dalam bentuk pilihan ganda karena dapat mengukur kemampuan mahasiswa sesuai dengan domain yang dikehendaki sesuai dengan tingkat kesukarannya, dalam pengerjaannya diperlukan waktu lebih singkat,

dan materi yang ditanyakan arahnya jelas. Ada 22 orang mahasiswa calon guru yang dipilih menjadi responden. Kemudian dibagikan soal dalam bentuk pilihan ganda. Setelah proses pemberian tes selesai, peneliti memeriksa hasil dari jawaban tes yang diberikan. Dari 22 orang mahasiswa calon guru yang diberikan tes pilihan ganda tersebut, dipilih sebanyak 3 orang untuk menjadi responden mewakili masing-masing kategori. Kemudian peneliti mulai memila atau membagi mahasiswa ke dalam 3 kategori sesuai kerja mereka, yaitu kategori tinggi, kategori sedang dan kategori rendah.

Rekapitulasi jumlah mahasiswa berdasarkan tingkat pengkategorian tinggi, sedang dan rendah dari hasil tes kemampuan representasi Hukum III Newton disajikan pada Tabel 2.

TABEL 1. REKAPITULASI JUMLAH MAHASISWA DALAM KATEGORI

Kategori	Jumlah Mahamasiswa	Persentase
Tinggi	4	18,18%
Sedang	15	68,18%
Rendah	3	13,64%
Jumlah	22	100%

Berdasarkan hasil dari pemberian tes kemampuan representasi dan penjelasan di atas diperoleh nilai persentase kemampuan representasi masing-masing responden dapat dilihat pada Tabel 3.

TABEL 2. NILAI PERSENTASE KEMAMPUAN REPRESENTASI

Responden	Kemampuan Representasi/Item			Jumlah	Nilai
	No. 1	No. 2	No. 3		
R011	3	5	4	12	80
R022	2	4	4	10	66,67
R009	3	5	4	12	80
Σ Skor	8	14	12	34	
Skor Maksimal	5	5	5		

B. Pembahasan

Melihat kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan soal dengan representasi yang berbeda, nilai representasi yang masih sangat begitu rendah dalam penelitian ini yaitu dalam bentuk verbal. Dari hasil wawancara ketiga responden menyebutkan bahwa kelemahan mereka pada penyelesaian soal dengan representasi grafik dan diagram, ketika dihadapkan pada soal yang berbentuk grafik dan diagram mahasiswa menjawab dengan benar. Dari jawaban wawancara ke 3 reponden

mengatakan bahwa lebih menyukai mengerjakan soal pada format verbal daripada format grafik dan diagram, dan setelah dibandingkan dengan hasil jawaban tes kemampuan representasi yang diberikan adanya perbedaan. Pada kenyataannya pernyataan dan hasil kerja mahasiswa berbeda, berarti mereka lebih cenderung menyukai menjawab dengan uraian tapi tanpa menyadari bahwa apa yang mereka sukai belum tentu mereka pahami sepenuhnya.

Kemampuan responden dalam menyelesaikan soal tes kemampuan representasi bentuk verbal sangat rendah, ini tidak terlepas dari hasil belajar mahasiswa di kampus atau di sekolah sebelumnya. Kebanyakan mahasiswa belum paham benar dari konsep-konsep dasar Hukum Newton terutama pada Hukum III Newton, terlebih lagi penerapannya dalam menyelesaikan soal dengan konsep yang benar. Contoh-contoh soal yang diajarkan pada waktu SMA juga masih tergolong monoton yang lebih mengandalkan matematis sehingga mengakibatkan mahasiswa belum mampu menyelesaikan permasalahan fisika dengan beragam representasi seperti verbal, grafik dan diagram. Tingkat format representasi dari hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian terdahulu^{[4][5]}, yang menempatkan penggunaan format verbal pada urutan pertama disusul format grafik dan format diagram.

Kegiatan pembelajaran di kelas yang di berikan oleh guru, seringkali menempatkan siswa sebagai objek dan guru sebagai subjek pendidikan. Dalam pelaksanaan pembelajaran seperti ini, guru masih mendominasi kelas, peserta didik menjadi pasif di kelas dan hanya datang duduk, mendengarkan, melihat, latihan soal, dan kemudian lupa. Pembelajaran yang terjadi hanya melakukan perpindahan pengetahuan dari guru ke siswa dan terkadang guru lebih terfokus pada penghafalan rumus-rumus saja. Akibatnya, siswa menjadi terbebani dan tidak mampu mengaplikasikan rumus tersebut untuk memecahkan persoalan.

Model pembelajaran seperti ini, maka minat belajar siswa dalam proses pembelajaran fisika di kelas masih kurang, selama proses belajar mengajar, siswa cenderung kurang aktif dan sulit memahami materi yang di sajikan oleh guru. Dalam pembelajaran seperti ini juga siswa kurang di dorong untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, sehingga pemahaman siswa terhadap konsep fisika masih sangat rendah.

Upaya untuk membentuk kemampuan berpikir kritis siswa yang optimal mensyaratkan adanya kelas yang interaktif, siswa dipandang

sebagai pemikir bukan seorang yang diajar, dan pengajar berperan sebagai mediator, fasilitator, dan motivator yang membantu siswa dalam belajar bukan mengajar. Salah satu faktor yang menentukan keberhasilan pembentukan kemampuan berpikir kritis siswa adalah keahlian dalam memilih dan menggunakan model pembelajaran yang tepat. Hal ini dimungkinkan karena responden dan cakupan konsep yang diujikan juga berbeda. Dapat terlihat bahwa proses belajar dan pembelajaran mahasiswa fisika tahun pertama lebih mudah mengerjakan dengan soal-soal matematik daripada soal-soal konsep.

Untuk lebih meningkatkan kemampuan konsep mahasiswa khususnya pada representasi, mahasiswa haruslah lebih dibiasakan untuk menyelesaikan soal dengan format representasi yang beragam seperti verbal, grafik dan diagram pada pembelajaran. Kecendrungan menggunakan format representasi yang monoton pada pembelajaran akan mengakibatkan lemahnya kemampuan mahasiswa jika dihadapkan pada penyelesaian soal yang lebih beragam. Dengan menggunakan berbagai representasi dalam pembelajaran akan lebih menunjang untuk penguatan dan peningkatan pemahaman konsep yang dimiliki mahasiswa itu sendiri.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data penelitian maka dapat ditarik kesimpulan bahwa kemampuan mengubah representasi dalam menyelesaikan soal fisika khususnya pada materi Hukum III Newton yang dimiliki oleh mahasiswa masih begitu kurang. Dapat dilihat dari semua soal yang diberikan, hampir semua mahasiswa yang dapat menyelesaikan soal tidak sesuai dengan apa yang diharapkan khususnya pada bentuk verbal dan format representasi yang dominan dikuasai yaitu format grafik. Pada penelitian ini terlihat bahwa kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan soal fisika sangatlah beragam dan sebagai mahasiswa calon guru haruslah mempunyai kemampuan dalam merepresentasikan soal-soal fisika dalam bentuk/format apapun dengan baik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata poin untuk keseluruhan soal adalah 15 dengan yang tertinggi adalah 14 dan terendah 8. Perlunya pembiasaan oleh mahasiswa calon guru dalam menyelesaikan soal fisika dengan menggunakan representasi yang beragam yaitu guna membantu dalam mengomunikasikan

pemikiran, mengembangkan dan memperdalam pemahaman mereka.

B. Saran

Berdasarkan hasil kesimpulan yang dikemukakan di atas maka diajukan saran sebagai berikut:

1. Dalam proses belajar mengajar guru harus memberikan penjelasan, memberikan contoh soal dan membimbing siswa pada saat mereka memiliki kesulitan dalam memahami materi sehingga siswa dapat mengerjakan soal dengan hasil yang diharapkan.
2. Perlunya pembiasaan pada mahasiswa menyelesaikan soal pada materi fisika dengan menggunakan multi terutama representasi verbal, grafik/matematis dan diagram/gambar. Pemberian tes yang bervariasi bisa menjadi alternatif dalam mengembangkan kemampuan mahasiswa mengubah representasi dalam mengerjakan soal-soal fisika, agar nantinya

mahasiswa calon guru dapat menerapkannya ke siswanya kelak.

3. Pengajar diharapkan mempertimbangkan penggunaan model atau metode pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan representasi dalam menyelesaikan soal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Etkina. "An Overview Of Recent Research On Multirepresentasi". International Journal of Science Education. 2006.
- [2] Robert, J. Dufresne. *Solving Physics Problems With Multi Representations*. International Journal of Science Education University of Massachusetts. 2004.
- [3] B. Waldrip dan V. Prain. *An Exploratory Study of Teachers' and Students' Use of Multi-modal Representations of Concepts in Primary Science*. International Journal of Science Education. 2006.
- [4] E. D. Meltzer. *Relation Between Students Problem-Solving Performance and Representational Format*. American Journal of Physics. 73. No.5. p.463. 2005.
- [5] Harnawati. *Kajian Unjuk Kerja Mahasiswa Tentang Hukum III Newton untuk Representasi yang Berbeda*. Palu: Tesis Program Pascasarjana UNTAD (tidak diterbitkan). 2011.