

Identifikasi Tingkat Konsistensi Representasi dan Pemahaman Konsep Mahasiswa pada Format Verbal, Grafik dan Diagram Dalam Memecahkan Masalah Hukum III Newton

Fatmawati, Muslimin dan Amiruddin Kade

Fatma.fisika11_b@yahoo.co.id

Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Tadulako

Jl. Soekarno Hatta Km. 9 Kampus Bumi Tadulako Tondo Palu – Sulawesi Tengah

Abstrak-Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan tingkat konsistensi representasi dan pemahaman konsep pada mahasiswa program studi pendidikan fisika terhadap permasalahan hukum III Newton. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa tahun kedua, semester tiga, pada universitas tadulako yang terdiri dari 27 mahasiswa yang mengikuti tes multirepresentasi dan 6 orang menjadi responden yang diminta untuk mengikuti wawancara. Mahasiswa yang mengikuti wawancara dikategorikan dalam dua kategori konsistensi yaitu 3 responden pada konsistensi representasi dan 3 responden pada konsistensi ilmiah. Instrumen penelitian yang digunakan terdiri dari 15 butir soal pilihan ganda multirepresentasi hasil adopsi dari *R-FCI*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat konsistensi representasi diperoleh pada format verbal sebesar 76,30%, format grafik 68,14% dan format diagram sebesar 67,41%, sedangkan hasil yang diperoleh untuk konsistensi ilmiah yaitu pada format verbal sebesar 74,81%, format diagram sebesar 66,67% dan format grafik sebesar 66,66%. Dengan format representasi yang dominan dikuasai oleh mahasiswa adalah pada format verbal dengan persentase sebesar 74,81%.

Kata Kunci: konsistensi, representasi, pemahaman konsep, hukum iii newton.

I. PENDAHULUAN

Fisika merupakan salah satu cabang Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang mendasari perkembangan teknologi. Dalam dunia pendidikan sains, fisika bukanlah sesuatu yang asing, fisika selalu merupakan materi pelajaran yang sangat sulit. Menyadari akan pentingnya peranan fisika maka peningkatan hasil belajar fisika disetiap jenjang pendidikan perlu mendapat perhatian. Namun berdasarkan beberapa penelitian ditemukan bahwa hasil tes pemahaman konsep mengenai materi pelajaran fisika masih sangat rendah. Beberapa faktor yang diduga menjadi penyebab sulitnya pelajaran fisika diterima adalah kemampuan siswa, kompetensi guru, bahan ajar, serta sarana dan prasarana pendukungnya.

Anggapan mahasiswa terhadap materi pelajaran fisika yang terkesan sulit dan menakutkan bukan tanpa alasan karena sebagian besar mahasiswa tidak memahami konsep. Pada materi fisika yang cenderung rumus-rumus dan perhitungan saja yang menjadi salah satu kendalanya, namun sesungguhnya materi fisika dapat menerapkan pembelajaran yang lebih menekankan pada

penerapan konsep agar mahasiswa lebih mudah memahami.

Fisika dapat dipahami dengan memiliki keterampilan dalam menuangkan konsep-konsep tersebut dengan berbagai cara dan bentuk. Konsistensi respon dalam memahami konsep fisika menuntut pemahaman yang lebih dari siswa untuk melihat kesetaraan dari permasalahan fisika yang dituangkan dengan berbagai cara ^[1]. Pemahaman yang lebih mendalam akan menjadikan mahasiswa konsisten terhadap apa yang dia pahami dan diyakini kebenarannya. Dampak tidak langsung dari kekonsistenan tersebut adalah terhadap konsistensi representasi, walaupun apa yang diyakini tidak benar secara ilmiah hanya melihat kesetaraan dari segi representasi yang berbeda. Konsistensi ilmiah yang benar-benar menuntut pemahaman ilmiah untuk melihat kesetaraan berbagai representasi dan konsisten terhadap berbagai representasi dari konsep-konsep fisika ^[2].

Untuk memahami konsep-konsep fisika mahasiswa perlu terampil dalam merepresentasikan konsep-konsep tersebut dalam banyak cara (multirepresentasi). Keterampilan multirepresentasi yang baik akan

mempermudah memecahkan masalah-masalah fisika yang dihadapi. Hal tersebut dapat membantu mahasiswa untuk mengetahui bahwa walaupun suatu permasalahan dituangkan secara berbeda namun tetap dapat melihat kesetaraannya baik dari segi representasinya dan juga dari segi kebenarannya ilmiahnya.

Kekonsistensian akan membawa mahasiswa ke tingkat pemahaman yang lebih baik dalam melihat berbagai konsep-konsep fisika yang dituangkan dalam berbagai permasalahan. Untuk mengukur kekonsistensian mahasiswa dalam menginterpretasikan permasalahan fisika dengan multirepresentasi dapat dilakukan dengan menggunakan tes multirepresentasi. Tes multirepresentasi yang digunakan merupakan tes pilihan ganda hasil adopsi dari *R-FCI (Representational Of Force Concep Inventory)*, tes tersebut disajikan dalam bentuk permasalahan fisika yang tidak hanya dalam bentuk verbal saja ataupun matematis saja, tetapi juga dalam bentuk gambar, diagram, maupun grafik. Kemampuan menginterpretasikan berbagai representasi permasalahan akan memberikan kemudahan dalam menganalisis berbagai permasalahan dari semua sudut representasi.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti merumuskan permasalahan yang akan diteliti dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana tingkat konsistensi representasi pada mahasiswa program studi pendidikan fisika dalam memecahkan masalah hukum III Newton ?
2. Bagaimana tingkat konsistensi pemahaman konsep pada mahasiswa program studi pendidikan fisika dalam memecahkan masalah hukum III Newton ?
3. Format representasi apa yang dominan dikuasai oleh mahasiswa program studi pendidikan fisika dalam memecahkan masalah hukum III Newton ?

Berdasarkan latar belakang diatas, maka tujuan penelitian adalah:

1. Menganalisis konsistensi representasi mahasiswa dalam memecahkan masalah hukum III Newton.
2. Menganalisis konsistensi pemahaman konsep mahasiswa dalam memecahkan masalah hukum III Newton.
3. Menganalisis konsistensi yang dominan dikuasai mahasiswa dalam memecahkan masalah hukum III Newton.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan penelitian pendekatan Deskriptif-kualitatif. Penelitian yang didasarkan pada penggambaran fenomena atau kejadian yang ditangkap oleh peneliti dengan menyertakan fakta-fakta yang ada. Metode penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang digunakan untuk meneliti pada kondisi obyek yang alamiah [3].

Penelitian ini dilaksanakan di Universitas Tadulako Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan pada program Studi Pendidikan Fisika. Proses pengumpulan data dimulai dengan memberikan tes multirepresentasi pada tanggal 7 Desember 2015 dan wawancara pada tanggal 9 sampai 11 Desember 2015. Subjek dalam penelitian ini adalah Mahasiswa tahun kedua, semester tiga Program Studi Pendidikan Fisika yang berjumlah 27 Mahasiswa yang merupakan sumber data kualitatif yang akan diolah dan dipilih 6 orang responden. Teknik penentuan responden ini berasal dari skor jawaban yang diperoleh dari hasil tes multirepresentasi dengan membagi kategori responden menjadi tiga kategori yaitu kategori tinggi, sedang dan rendah. Pemilihan responden untuk kegiatan wawancara berdasarkan kategori berikut:

- ❖ Kategori tinggi, diperoleh dengan rumus:
$$\text{Nilai} > (\bar{X} + 1.SD)$$
- ❖ Kategori sedang, diperoleh dengan rumus:
$$(\bar{X} - SD \leq \text{nilai} \leq \bar{X} + SD)$$
- ❖ Kategori rendah, diperoleh dengan rumus:
$$\text{Nilai} < (\bar{X} - 1.SD)$$

Data penelitian diperoleh dari hasil pemberian tes Multirepresentasi *R-FCI* dan wawancara. Tes multirepresentasi berupa soal pilihan ganda sebanyak 15 nomor diberikan kepada mahasiswa calon responden kemudian hasil jawaban tes mahasiswa diberi skor dan dianalisis. Lalu dipilih 6 orang sebagai responden mewakili setiap kategori yaitu kategori tinggi, kategori sedang dan kategori rendah berdasarkan skor jawaban tes multirepresentasi. Keenam orang tersebut menjadi responden sekaligus menjadi sumber data kualitatif dalam penelitian ini, selanjutnya diwawancarai dalam rangka menelusuri konsistensi responden dan memperkuat data-data yang sudah ada. Menganalisis hasil jawaban Tes Multirepresentasi *R-FCI*, dan hasil rekaman wawancara.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini telah dikembangkan oleh peneliti dengan bantuan dari dosen pembimbing. Pada tes yang

diujikan adalah instrument yang telah divalidasi oleh ahli instrument sebelumnya. Adapun instrument yang digunakan dalam penelitian ini adalah Tes Multirepresentasi *R-FCI* berupa soal pilihan ganda berjumlah 15 butir soal yang telah divalidasi. Tes ini digunakan untuk pemilihan 6 responden menurut 3 kategori, yang mengukur kekonsistenan responden dalam menginterpretasikan permasalahan fisika pada suatu konsep tertentu berdasarkan materi.

Tes berbasis multirepresentasi merupakan tes pilihan ganda dengan 5 konteks yang berbeda mengenai Hukum III Newton. Setiap konteks tersebut, dibuat menjadi 3 soal dengan konsep dan konteks yang dibuat semirip mungkin pada stemnya untuk setiap soal namun dengan pilihan alternatif (*option*) yang berbeda representasinya.

Penyusunan tes multirepresentasi ini mencakup konsep-konsep tentang hukum III Newton meliputi konsep gravitasi, listrik statis, magnet, dorongan dan tabrakan. Berdasarkan konsep yang diteliti maka disusun butir-butir tes pemahaman konsep dengan jumlah butir soal 15.

Untuk menentukan nilai dari hasil tes konsistensi, poin jawaban responden dibagi menjadi tiga, yaitu:

- 1) 2 Poin, apabila memilih jawaban yang sesuai untuk tiga soal dengan representasi berbeda tetapi masih dalam satu tema.
- 2) 1 Poin, jika hanya menjawab dua jawaban yang bersesuaian, dan
- 3) 0 Poin, jika jawaban yang dipilih tidak bersesuaian dengan tema.

Untuk konsistensi representasi, penskoran diatas berlaku untuk semua jawaban dan tidak melihat apakah jawaban tersebut benar atau salah. Untuk konsistensi ilmiah, penskoran diatas hanya berlaku untuk jawaban yang benar saja. Selanjutnya poin setiap responden dijumlah dan ditentukan poin rata-ratanya. Berdasarkan poin rata-rata setiap responden dikategorikan menjadi tiga level dengan mengadopsi dari kategori [5] yang disajikan pada Tabel 1.

TABEL 1 KATEGORI LEVEL KONSISTENSI

No	Level	Rata-rata	Keterangan
1	I	Rata-rata > 1,7	Konsisten
2	II	1,2 ≤ rata-rata ≤ 1,7	Kurang Konsisten
3	III	Rata-rata < 1,2	Tidak Konsisten

Penyusunan soal tes multirepresentasi pada setiap tema terdiri dari tiga soal yang berbeda representasinya, yang disusun tersebar letaknya yang ditentukan secara acak. Distribusi nomor soal disusun pada setiap tema tes konsistensi disajikan pada Tabel 2.

TABEL 2 DISTRIBUSI SOAL TES KONSISTENSI

N	Tema	Nomor Soal		
		Representasi Verbal	Representasi Grafik	Representasi Diagram
1	Gravitasi	1	8	4
2	Listrik Statis	5	11	9
3	Magnet	10	6	2
4	Dorongan	3	14	13
5	Tabrakan	7	12	15

Data yang diperoleh dari hasil penelitian ini diolah dengan menggunakan analisis konsentrasi jawaban (*concentration analysis*) yang diberi simbol C dengan menggunakan persamaan:

$$C = \frac{\sqrt{m}}{\sqrt{m-1}} X \left(\frac{\sqrt{\sum_{i=1}^m n_i^2}}{N} - \frac{1}{\sqrt{m}} \right)$$

dengan m adalah banyaknya pilihan jawaban dari setiap nomor soal, N adalah banyaknya siswa dalam tiap kelas yang memberikan jawaban, dan n_i adalah banyak siswa yang memilih *option* i dari setiap soal [4]. Jadi dalam melakukan analisis konsentrasi jawaban ini, peneliti menganalisis setiap jawaban yang diberikan mahasiswa.

Analisis dengan menggunakan konsentrasi jawaban ini dapat mengukur rentang jawaban mahasiswa terhadap soal yang mengukur aspek fisis tertentu. Dalam analisis ini jawaban mahasiswa diberi rentang interval nilai [0,1]. Semakin besar nilai yang diperoleh (mendekati nilai 1) maka dikatakan bahwa jawaban mahasiswa terpusat satu penalaran tertentu, dan nilai 0 dikatakan bahwa jawaban yang diberikan mahasiswa sangat acak (*random responses*).

Secara khusus, klasifikasi jawaban yang digunakan yaitu untuk jawaban mahasiswa lebih besar dari 0,5 maka menunjukkan nilai konsentrasi yang tinggi. Nilai antara 0,2 – 0,5 menunjukkan nilai konsentrasi yang sedang, sedangkan untuk nilai kurang dari 0,2 menunjukkan nilai konsentrasi yang rendah.

TABEL 3 REKAPITULASI RESPONDEN BERDASARKAN EMPAT KATEGORI

Kode Responden	Kategori				Keterangan
	Skor Jawaban	Level	Konsistensi Representasi	Konsistensi Ilmiah	
MF-01	Tinggi	I	Konsisten	Konsisten	Wawancara

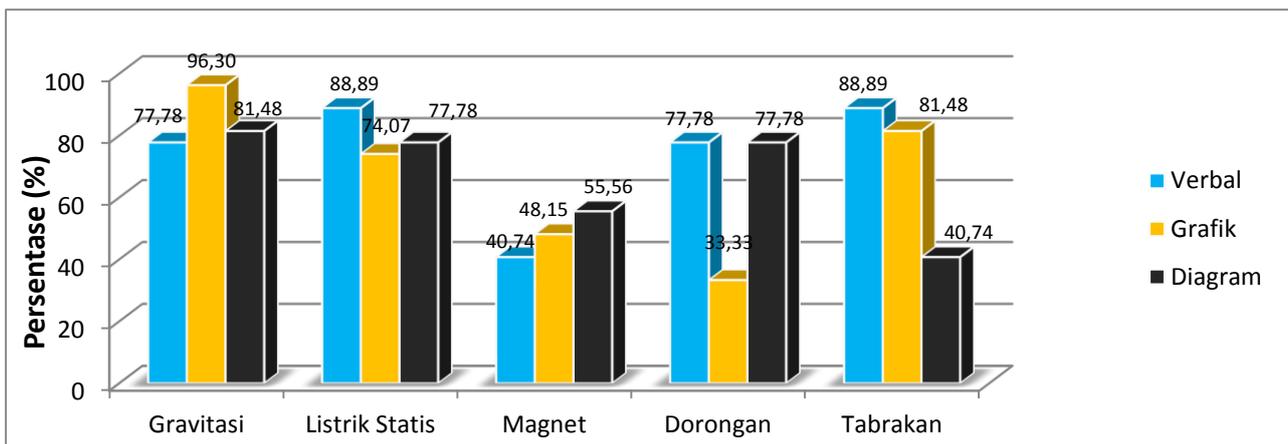
Kode Respon	Kategori				Keterangan
	Skor Jawaban	Leve I	Konsistensi Representasi	Konsistensi Ilmiah	
MF-02	Sedang	II	Kurang konsisten	Kurang konsisten	
MF-03	Tinggi	I	Konsisten	Konsisten	
MF-04	Tinggi	I	Konsisten	Konsisten	
MF-05	Sedang	II	Kurang konsisten	Kurang konsisten	
MF-06	Sedang	II	Kurang konsisten	Kurang konsisten	
MF-07	Sedang	II	Kurang konsisten	Kurang konsisten	Wawancara
MF-08	Sedang	II	Kurang konsisten	Kurang konsisten	
MF-09	Sedang	II	Kurang konsisten	Kurang konsisten	Wawancara
MF-10	Sedang	III	Kurang konsisten	Tidak konsisten	
MF-11	Sedang	II	Kurang konsisten	Kurang konsisten	
MF-12	Tinggi	I	Konsisten	Konsisten	Wawancara
MF-13	Sedang	II	Kurang konsisten	Kurang konsisten	
MF-14	Sedang	II	Kurang konsisten	Kurang konsisten	
MF-15	Sedang	III	Tidak konsisten	Tidak konsisten	
MF-16	Sedang	II	Kurang konsisten	Kurang konsisten	
MF-17	Sedang	III	Tidak konsisten	Tidak konsisten	
MF-18	Rendah	III	Tidak konsisten	Tidak konsisten	
MF-19	Sedang	II	Kurang konsisten	Kurang konsisten	

Kode Respon	Kategori				Keterangan
	Skor Jawaban	Leve I	Konsistensi Representasi	Konsistensi Ilmiah	
MF-20	Rendah	III	Kurang konsisten	Tidak konsisten	Wawancara
MF-21	Sedang	III	Kurang konsisten	Tidak konsisten	
MF-22	Sedang	II	Kurang konsisten	Kurang konsisten	
MF-23	Sedang	II	Kurang konsisten	Kurang konsisten	
MF-24	Sedang	III	Kurang konsisten	Tidak konsisten	
MF-25	Sedang	III	Tidak konsisten	Tidak konsisten	
MF-26	Rendah	III	Tidak konsisten	Tidak konsisten	
MF-27	Rendah	III	Tidak konsisten	Tidak konsisten	Wawancara

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

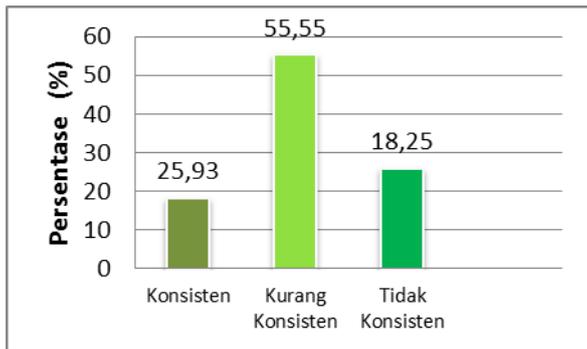
Hasil penelitian yang diperoleh mengenai persentase jawaban benar dari hasil tes multirepresentasi menurut format representasi yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh hasil untuk tema gravitasi sebesar 85,19%, listrik statis sebesar 80,25%, Magnet sebesar 48,15%, dorongan sebesar 62,93% dan tabrakan sebesar 70,37% dapat dilihat pada gambar 1.



Gbr. 1 Persentase jawaban benar dari hasil tes multirepresentasi

Untuk memperoleh hasil tingkat konsistensi representasi, seluruh jawaban mahasiswa diolah dan dianalisis, baik jawaban tersebut benar maupun salah. Tingkat konsistensi representasi responden seluruh tema dari penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil pada kategori konsisten sebesar 18,52%,

kategori kurang konsisten sebesar 55,55% dan kategori tidak konsisten sebesar 25,93% dapat dilihat pada gambar 2.

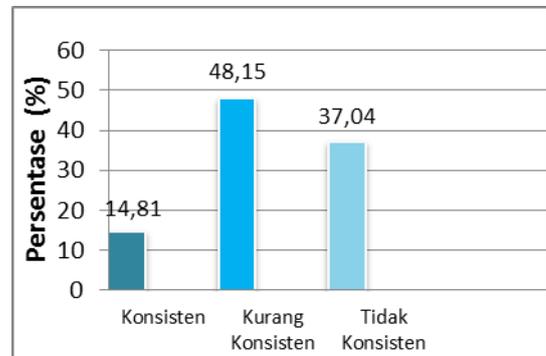


Gbr. 2 Konsistensi Representasi

Untuk pengolahan data dalam menentukan konsistensi ilmiah berbeda dengan pengolahan data konsistensi representasi, pada konsistensi ilmiah hanya jawaban yang benar saja yang mendapatkan poin (jawaban yang mendapat skor satu dalam penskoran untuk jawaban benar). Adapun hasil yang diperoleh untuk

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, persentase jawaban benar responden pada tema gravitasi sebesar 85,19% yang merupakan persentase tertinggi dari lima tema, dimana pada format grafik mencapai persentase sebesar 96,30% disusul format diagram sebesar 81,48% dan format verbal sebesar 77,78%. Pada tema listrik statis yang memiliki interval tidak jauh dari tema gravitasi dengan persentase jawaban benar yaitu sebesar 80,25%. Persentase tertinggi pada format representasi verbal yaitu sebesar 88,89% kemudian format representasi diagram sebesar 77,78% dan format representasi grafik sebesar 74,07%. Untuk tema magnet dengan persentase jawaban benar responden sebesar 48,15%, yang terbagi dalam persentase pada format diagram sebesar 55,56%, format grafik sebesar 48,15% dan format verbal sebesar 40,74%. Pada tema dorongan persentase jawaban benar responden sebesar 62,93% dengan urutan tertinggi berada pada format representasi verbal dan diagram yaitu sebesar 77,78% dan untuk format grafik sebesar 33,33%. Untuk tema tabrakan persentase jawaban benar yakni sebesar 70,37% dengan dominasi tertinggi pada format verbal yaitu sebesar 88,89%, kemudian format grafik sebesar 81,48% dan format diagram sebesar 40,74%. Secara menyeluruh rata-rata persentase jawaban responden setiap format representasi yaitu untuk format grafik sebesar 76,30%, format verbal sebesar 74,82%, dan format diagram sebesar 71,11%. Hasilnya menunjukkan bahwa responden mengalami kesulitan dalam merepresentasikan pemahamannya dengan urutan format diagram, verbal dan grafik. Sama halnya juga terjadi

konsistensi ilmiah setiap tema soal dari penelitian yang telah dilakukan yaitu untuk perolehan pada kategori konsisten hanya sebesar 14,82%, pada kategori kurang konsisten sebesar 48,15% dan pada kategori tidak konsisten sebesar 37,03% dapat dilihat pada gambar 3.



Gbr. 3 Konsistensi Ilmiah

pada penelitian sebelumnya [5] dengan hasil bahwa format grafik dengan persentase tertinggi sebesar 49,57% dan yang terendah format diagram dengan persentase sebesar 37,83%.

Pada Gambar 2 dapat dilihat untuk konsistensi representasi bahwa hanya 18,25% yang mencapai level I dengan kategori konsisten, 55,55% yang berada pada level II dengan kategori kurang konsisten dan 34,30% yang mencapai level III dengan kategori tidak konsisten. Hasil yang hampir sama juga diperoleh pada penelitian [6] dimana sebesar 34,30% berada pada kategori tidak konsisten, 51,40% yang berada pada kategori kurang konsisten dan hanya sekitar 14,30% yang berada pada kategori konsisten.

Pada Gambar 3 dapat dilihat perolehan hasil konsistensi ilmiah menunjukkan bahwa terdapat 37,04% yang berada pada level III atau kategori tidak konsisten, 48,15% mencapai level II dengan kategori kurang konsisten dan 14,81% yang mencapai level I dengan kategori konsisten. Sama halnya dengan hasil yang diperoleh [6] dengan perolehan persentase tertinggi pada kategori kurang konsisten yaitu sebesar 48,60%. Pada kategori tidak konsisten sebesar 37,10% dan hanya sekitar 14,30% yang berada pada kategori konsisten.

Berdasarkan rekapitulasi jawaban responden setiap format representasi, tingkat persentase penggunaan format representasi secara berurutan dari yang paling tinggi yaitu format grafik (76,30%), format verbal (74,82%) dan format diagram (71,11%), sehingga dapat disimpulkan bahwa pada tes multirepresentasi tentang hukum III Newton, responden menunjukkan dalam menyelesaikan tes

multirepresentasi, penguasaan format grafik yang lebih dominan. Hal ini menunjukkan jika sebagian besar mahasiswa program studi pendidikan fisika Universitas Tadulako lebih memahami konsep fisika jika dituangkan dalam bentuk grafik. Seperti penelitian terdahulu^[5] dimana format representasi grafik juga yang menjadi paling tinggi dengan representase mencapai 49,57%, disusul format verbal sebesar 39,13% dan format diagram sebesar 37,83%. Hal yang sama pada penelitian sebelumnya^[7] memperoleh hasil kemampuan menjawab mahasiswa dengan persentase tertinggi pada format grafik sebesar 62% sekaligus yang dominan digunakan mahasiswa calon guru fisika UIN Sunan Kalijaga.

Penggunaan format grafik sebagai format representasi yang paling tinggi terdapat pada tema gravitasi dengan persentase mencapai 96,30%, disusul tema dorongan dan tabrakan sebesar 81,48%, tema listrik statis sebesar 74,07% dan tema magnet sebesar 48,15%. Penguasaan format grafik yang lebih tinggi, tidak menjadi jaminan atas pemahaman responden tentang hukum III Newton, karena dapat dilihat pada persentase jawaban benar seluruh responden yang hanya sebesar 70,87%.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pengolahan data tes multirepresentasi dan wawancara yang diberikan kepada mahasiswa, maka dapat disimpulkan bahwa:

1) Tingkat konsistensi representasi mahasiswa tentang hukum III Newton menghasilkan konsistensi jawaban mahasiswa dengan format verbal adalah sebesar 76,30%, format grafik sebesar 68,14% dan format diagram sebesar 67,41%. Persentase perolehan setiap tema secara berurutan adalah gravitasi (82,72%), listrik statis (77,78%), tabrakan (70,37%), dorongan (67,90%) dan magnet (54,32%). Perolehan

skor konsistensi representasi rata-rata yang berada pada level II atau kurang konsisten.

- 2) Tingkat konsistensi ilmiah pemahaman konsep mahasiswa tentang hukum III Newton menghasilkan konsistensi jawaban mahasiswa yaitu dengan format verbal sebesar 74,81%, format diagram sebesar 66,67% dan format grafik sebesar 66,66%. Untuk persentase perolehan setiap tema secara berurutan adalah gravitasi (85,19%), listrik statis (80,25%), tabrakan (70,37%), dorongan (62,93%) dan magnet (48,15%). Perolehan skor konsistensi ilmiah yang berada pada level III atau tidak konsisten.
- 3) Format representasi yang dominan dikuasai oleh mahasiswa adalah format verbal yaitu dengan persentase sebesar 74,81%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aminudin, D., Sutiadi, A., Samsudin. A. (2013). *Profil Konsistensi Representasi dan Konsistensi Ilmiah Siswa SMP pada Konsep Gerak*. Universitas Pendidikan Indonesia: Bandung. 2013.
- [2] S. E. Ainsworth. (2006). *A Conceptual Framework for Considering Learning with Multiple Representations. A Framework for Learning with Multiple Representations*. [Online]. Tersedia: <http://www.nottingham.ac.uk/search.aspx?q=Ainsworth+considering+learning+with+multiple+representations>. [08 Juli 2015]
- [3] Bao, L., Hogg, K., and Zollman, D. (2002) Model Analysis Of Fine Structures Of Student Models: An Example with Newton's Third Law. *American Journal Physics*. Vol. 70, No.7, July 2002 [12 Desember 2015]
- [4] Hidayat, S. (2013). *Konsistensi Jawaban Mahasiswa dalam Format Representasi Verbal, Diagram dan Grafik tentang Hukum III Newton*. Tesis Pascasarjana UNTAD Palu: tidak diterbitkan.
- [5] Nieminen, P., Savinainen, A., and Viiri. (2010). *Force Concept Inventory-based multiple-choice test for investigating students representational consistency*. [Online]. Tersedia: <http://journals.aps.org/prstper/abstract/10.1103/PhysRevSTPER.7.020101> [07 Desember 2014]
- [6] Sobarqah, H. (2013) *Identifikasi Konsistensi Pemahaman Calon Guru Fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta Terhadap Konsep Gaya dengan Menggunakan Representational of Force Concept Inventory (RFCI)*. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga: Yogyakarta.
- [7] Sugiyono. (2009) *Memahami Penelitian Kualitatif*. Alfabeta: Bandung.