

## IDENTIFIKASI MISKONSEPSI HUKUM NEWTON PADA MAHASISWA CALON GURU FISIKA UNIVERSITAS CENDERAWASIH TAHUN AKADEMIK 2017/2018

Ahmad Teguh Hervianto<sup>1)</sup>, Triwiyono<sup>2)</sup>, Albert Lumbu<sup>2)</sup>  
<sup>1,2,3)</sup>Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Cenderawasih  
E-mail: [triwiyono6774@gmail.com](mailto:triwiyono6774@gmail.com)

### ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang identifikasi miskonsepsi Hukum Newton pada mahasiswa pendidikan fisika FKIP UNCEN. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan sejauh mana tingkat miskonsepsi mahasiswa terhadap pokok bahasan Hukum Newton. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan desain tes diagnostik yang dilengkapi model Certainty of Respons Index (CRI) serta wawancara. Sumber data dipilih secara purposive sampling. Dalam penelitian ini yang menjadi sumber data adalah mahasiswa pendidikan fisika semester VI FKIP UNCEN. Fokus penelitian ini adalah (1) mengidentifikasi miskonsepsi yang terjadi pada mahasiswa pendidikan fisika Universitas Cenderawasih pada topik Hukum Newton. (2) mendeskripsikan persentase miskonsepsi mahasiswa pendidikan fisika Universitas Cenderawasih pada topik Hukum Newton. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 35,7% mahasiswa mengalami miskonsepsi. Mahasiswa yang mengalami miskonsepsi pada konsep Hukum I Newton sebanyak (46,7%), pada konsep Hukum II Newton sebanyak (33,3%), dan pada konsep Hukum III Newton sebanyak (20,0%). Dari hasil wawancara dapat disimpulkan bahwa sumber utama penyebab miskonsepsi berasal dari mahasiswa sendiri.

**Kata Kunci:** Miskonsepsi, Hukum Newton, CRI.

### ABSTRACT

*A research has been carried out on the identification of Newton's Law misconceptions in FKIP UNCEN physics education students. This study aims to describe the extent of students' misconceptions on the subject of Newton's Law. This study uses a qualitative method with a diagnostic test design that is equipped with a Certainty of Response Index (CRI) model and interviews. The data source was chosen by purposive sampling. In this study, the data source was physics semester VI FKIP UNCEN students. The focus of this research is (1) identifying misconceptions that occur in physics education students at Cenderawasih University on the topic of Newton's Law. (2) describe the percentage of misconceptions of physics education students at Cenderawasih University on the topic of Newton's Law. The results showed that 35.7% of students experienced misconceptions. Students who experienced misconceptions in Newton's First Law concept were (46.7%), in Newton's Second Law concept (33.3%), and in Newton's third Law concepts (20.0%). From the results of the interview it can be concluded that the main source of the cause of the misconception comes from the students themselves.*

**Keywords:** Misconception, Newton's Law, CRI.

### PENDAHULUAN

Masalah miskonsepsi dalam berbagai bidang sains terutama fisika telah lama dan banyak diungkap oleh peneliti-peneliti dari berbagai tempat. Hal ini disebabkan karena miskonsepsi merupakan masalah yang cukup serius menyangkut kesuksesan dalam pembelajaran fisika. Miskonsepsi yang dialami siswa dapat menghambat siswa tersebut dalam mempelajari materi fisika

yang baru. Dampaknya pemahaman konsep siswa/mahasiswa menjadi lemah.

Miskonsepsi ternyata tidak hanya dialami oleh siswa/mahasiswa saja, tetapi di alami juga oleh guru. Miskonsepsi pada guru fisika misalnya, telah diungkap oleh Wahyudi & Maharta (2013) serta Saehana & Kasim (2011). Wahyudi & Maharta (2013) menemukan bahwa guru-guru fisika di sekolah-sekolah yang sebelumnya berstatus RSBI di Kota

Bandar Lampung mengalami miskonsepsi yang cukup tinggi, sebanyak 29%. Padahal sekolah-sekolah tersebut notabene adalah sekolah unggulan di Bandar Lampung.

Hasil penelitian yang diperoleh Saehana & Kasim (2011) bahkan lebih mengejutkan. Mereka menemukan bahwa guru-guru SMA di Kota Palu mengalami miskonsepsi terhadap materi hukum Newton yang cukup serius, yaitu sebanyak 40%.

Sementara itu, miskonsepsi fisika yang dialami oleh mahasiswa calon guru juga telah diungkap, yaitu oleh Prawira (2017), Gumilar (2016), dan Suana (2014). Prawira (2017) menemukan sebanyak 50,87% calon guru dari Universitas Syiah Kuala di Banda Aceh mengalami miskonsepsi terhadap konsep listrik dinamis.

Gumilar (2016) juga menemukan bahwa miskonsepsi calon guru fisika di Sekolah Tinggi Sebelas April sangat kuat (tinggi) dengan rata-rata 53% terhadap konsep gaya. Adapun Suana (2014) menemukan 36% mahasiswa calon guru fisika di salah satu universitas di Lampung mengalami miskonsepsi pada topik mekanika.

Miskonsepsi yang dialami guru dan calon guru tentu sangat mengkhawatirkan karena mereka dapat menjadi sumber miskonsepsi terhadap siswa atau calon siswanya kelak (Suparno, 2013). Melihat miskonsepsi dapat dialami oleh siapa saja maka penelitian ini sangat penting dilakukan untuk mengungkap miskonsepsi-miskonsepsi fisika yang dialami oleh para mahasiswa calon guru fisika.

Berdasarkan penjabaran latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai miskonsepsi yang terjadi pada mahasiswa pendidikan fisika pada topik hukum Newton menggunakan analisis *Certainty of Respons Index* (CRI). Penelitian akan dilakukan pada mahasiswa Program Studi

Pendidikan Fisika FKIP Universitas Cenderawasih.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian kualitatif. Penelitian kualitatif merupakan penelitian yang dilakukan pada kondisi alamiah dan bersifat penemuan (Sugiyono, 2008). Dalam penelitian ini pendekatan kualitatif digunakan untuk menyelidiki miskonsepsi yang dialami oleh mahasiswa calon guru fisika Universitas Cenderawasih Semester VI pada topik hukum Newton. Dengan menggunakan metode penelitian kualitatif diharapkan miskonsepsi pada mahasiswa dapat dijelaskan dan dianalisis secara kompleks. Selain itu, dengan menggunakan pendekatan ini peneliti juga bermaksud untuk memahami lebih dalam tentang faktor yang menyebabkan terjadinya miskonsepsi pada mahasiswa. Penelitian dilakukan di Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Cenderawasih pada bulan Maret hingga April 2018.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *purposive* sampling dengan pertimbangan mahasiswa yang dijadikan subjek penelitian telah lulus mata kuliah Mekanika sebanyak 14 responden. Instrumen yang digunakan berupa tes diagnostik berupa pilihan ganda dengan materi seputar hukum Newton 1, hukum Newton 2 dan hukum Newton 3 yang dilengkapi dengan CRI dan pedoman wawancara.

Peneliti memilih menggunakan tes diagnostik karena tes diagnostik (Kemdikbud, 2017) yang memiliki karakteristik: (a) dirancang untuk mendeteksi 22 kesulitan belajar, karena itu format dan respons yang dijawab harus didesain memiliki fungsi diagnostik, (b) dikembangkan berdasar analisis terhadap sumber-sumber kesalahan atau kesulitan yang mungkin menjadi penyebab

munculnya masalah (penyakit) mahasiswa dalam hal ini terkait miskonsepsi. Hasil jawaban dari

mahasiswa dinilai dengan kriteria penilaian seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Penilaian

Bentuk Soal	Nilai	Keterangan
Pilihan Ganda	1	Jika jawaban benar
	0	Jika jawaban salah

Sumber: Suwarna (2013)

Data hasil tes diagnostik dianalisis menggunakan CRI termodifikasi dengan menayakan keyakinan atau kepercayaan diri atas jawaban yang dimiliki oleh responden yaitu tidak yakin, kurang yakin dan yakin benar.

hasil dari pertanyaan tersebut dapat memunculkan 6 buah kombinasi jawaban pada tabel 2. Tabel 2 bertujuan untuk membedakan mahasiswa yang tahu konsep, tidak tahu konsep, dan yang mengalami miskonsepsi.

Tabel 2. Matriks Kombinasi dari Jawaban Benar atau Salah dan Kriteria CRI

Kriteria Jawaban	Kriteria CRI		
	Yakin (Tinggi)	Ragu-Ragu (Sedang)	Tidak Yakin (Rendah)
Jawaban benar	paham	Tidak paham	Tidak paham/ Menebak
Jawaban Salah	Miskonsepsi	Tidak paham	Tidak paham/ Menebak

Sumber: Suwarna (2013)

Setelah mengelompokkan mahasiswa kedalam kategori tidak paham konsep, paham konsep dan miskonsepsi, peneliti menghitung persentase dari tiap kategori Suwarna (2013) dengan rumus:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

$P$  = angka persentase tiap kategori.

$f$  = jumlah mahasiswa tiap kategori.

$N$  = jumlah seluruh mahasiswa.

Berdasarkan perhitungan diatas, tingkat pemahaman mahasiswa yang tidak paham konsep, paham konsep, dan miskonsepsi dapat di kelompokkan kedalam tiga tingkatan seperti terlihat pada tabel 3.

Tabel 3. Kategori Tingkat Pemahaman Mahasiswa

Persentase	Kategori
0% - 30%	Rendah
31% - 60%	Sedang
61% - 100%	Tinggi

Sumber: Suwarna (2013)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari 14 mahasiswa yang dijadikan sumber data dalam penelitian ini, secara umum 35,7% mahasiswa mengalami miskonsepsi pada topik hukum Newton dengan jumlah mahasiswa sebanyak 5

orang. Berdasarkan tabel 3, miskonsepsi yang terjadi tergolong kategori sedang. Miskonsepsi tersebut terbagi dalam beberapa konsep, seperti yang terlihat pada tabel 4.

Tabel 4. Persentase Miskonsepsi Mahasiswa Pendidikan Fisika pada Setiap Konsep Hukum Newton

Konsep	Miskonsepsi (%)
Hukum I Newton	46,7
Hukum II Newton	33,3
Hukum III Newton	20,0

Miskonsepsi terbesar terjadi pada konsep hukum I Newton, mahasiswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 46,7%, dan tergolong kategori sedang. Pada konsep hukum II Newton miskonsepsi yang terjadi termasuk kategori sedang, dengan persentase sebesar 33,3%. Miskonsepsi paling sedikit terjadi pada konsep hukum III Newton, mahasiswa yang mengalami

miskonsepsi sebesar 20,0% dengan kategori rendah.

#### **Analisis Miskonsepsi Mahasiswa pada Konsep Hukum I Newton**

Berdasarkan tabel 4, persentase mahasiswa paham konsep (PK), tidak paham konsep (TP), dan mengalami miskonsepsi (MK), secara khusus pada setiap butir soal pada konsep hukum I Newton disajikan pada pada tabel 5.

Tabel 5. Konsepsi Mahasiswa Pendidikan Fisika dari Setiap Butir Soal pada Konsep Hukum I Newton

Butir Soal	Indikator	Persentase(%)		
		PK	TP	MK
1	Mendiskripsikan hukum I Newton	79	14	7
2	Menunjukkan contoh penerapan hukum I Newton	57	21	21
3	Memecah permasalahan pada sistem dalam keadaan seimbang sesuai hukum I Newton	86	7	7
4	Menggambarkan gaya-gaya yang bekerja pada benda di bidang datar dan memformulasikan hukum I Newton	29	57	14

Pada soal nomor dua peneliti menemukan sebanyak 21% mahasiswa mengalami miskonsepsi yang cukup besar dalam menunjukkan contoh hukum I Newton. Peneliti menemukan miskonsepsi yang terjadi seragam dimana mahasiswa menjawab bahwa sebuah mobil yang berjalan dengan percepatan tetap  $2 \text{ m/s}^2$  merupakan salah satu contoh dari hukum I Newton. Berdasarkan hasil wawancara pada mahasiswa yang menjawab demikian, peneliti menemukan bahwa mahasiswa tersebut belum dapat membedakan dengan tepat konsep percepatan dan kecepatan sehingga kesulitan untuk memahami contoh hukum I Newton

#### **Analisis Miskonsepsi Mahasiswa pada Konsep Hukum II Newton**

Pada tabel 6 menunjukan bahwa miskonsepsi terbesar terjadi pada soal yang menunjukan contoh-contoh penerapan hukum II Newton dan formulasi penerapan hukum II Newton. mahasiswa banyak beranggapan bahwa: "contoh dari hukum II Newton antara lain: buah yang jatuh dari pohonnya karena gaya gravitasi dan seseorang yang mendorong lemari tetapi lemari tidak bergerak".

Dari hasil wawancara secara mendalam, mahasiswa yang beranggapan di atas berkesimpulan bahwa hukum II Newton berlaku ketika sebuah benda dikenai gaya tanpa melihat keadaan benda setelah dikenai gaya. Anggapan ini tanpa di dasari pemahaman

yang benar tentang konsep hukum II Newton.

Penerapan persamaan hukum II Newton terdapat Pada soal nomor sembilan peneliti menemukan 14% mahasiswa mengalami miskonsepsi dalam menentukan percepatan benda berdasarkan hukum II Newton. Miskonsepsi yang peneliti temukan

seragam, yaitu mahasiswa tidak dapat mengelompokkan gaya-gaya yang searah pada benda yang berada pada sistem katrol. Sehingga mahasiswa tidak bisa memformulasikan 30 hukum II Newton dan menentukan percepatan yang dialami oleh benda dalam sistem katrol tersebut.

Tabel 6. Konsepsi Mahasiswa Pendidikan Fisika dari Setiap Butir Soal pada Konsep Hukum II Newton

Butir Soal	Indikator	Persentase (%)		
		PK	TP	MK
5	Mendiskripsikan hukum II Newton	50	50	0
6	Menganalisis Hubungan percepatan, gaya dan massa berdasarkan hukum II Newton	64	29	7
7	Menunjukkan contoh penerapan hukum II Newton	71	14	14
8	Memformulasikan hukum II Newton	79	21	0
9		0	86	14

### Analisis Miskonsepsi Mahasiswa pada Konsep Hukum III Newton

Tabel 7 memperlihatkan bahwa pada soal nomor sepuluh peneliti menemukan bahwa 14% mahasiswa mengalami miskonsepsi dalam mendeskripsikan hukum III Newton. Peneliti menemukan satu ragam miskonsepsi yang sama, yaitu mahasiswa beranggapan ketika suatu benda memberikan gaya aksi kepada benda lain, maka benda lain itu akan memberikan gaya reaksi yang sama besar dan searah. Berdasarkan data wawancara yang diperoleh, mahasiswa yang menjawab pilihan di atas merupakan mahasiswa yang berkesimpulan bahwa gaya aksi reaksi yang terjadi antara dua benda selalu sama

besar dan searah. Seharusnya gaya aksi reaksi yang terjadi antara dua buah benda selalu sama besar dan berlawanan arah.

Pada soal nomor dua belas peneliti menemukan 7% mahasiswa yang mengalami miskonsepsi dalam menunjukkan pasangan gaya aksi reaksi. Berdasarkan hasil wawancara peneliti menemukan bahwa mahasiswa tidak memahami gaya-gaya yang bekerja pada benda yang terletak pada bidang miring. Mahasiswa beranggapan gaya  $w \sin \theta$  dan  $w \cos \theta$  adalah pasangan aksi reaksi karena terdapat besaran yang sama yaitu  $w$  (berat) dan sudut  $\theta$  (teta). Jelas bahwa konsep tersebut bertentangan dengan konsep yang sebenarnya.

Tabel 7. Konsepsi Mahasiswa Pendidikan Fisika dari Setiap Butir Soal pada Konsep Hukum III Newton

Butir Soal	Indikator	Persentase (%)		
		PK	TP	MK
10	Mendiskripsikan hukum III Newton	79	7	14
11	Menunjukkan contoh penerapan hukum III Newton	0	100	0
12	Menunjukkan pasangan gaya aksi reaksi	21	71	7

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, peneliti memperoleh temuan

seperti yang telah dijelaskan pada sub bab sebelumnya. Dalam bagian ini peneliti akan

membahas tentang hasil-hasil yang peneliti peroleh dalam melakukan penelitian.

Dari data yang diperoleh ternyata mahasiswa telah memiliki konsep sendiri yang dibawanya dari jenjang sekolah menengah sebelumnya melekat kuat pada dirinya, konsep ini dibawa hingga bangku kuliah. Hal ini senada dengan pendapat Hammer (Tayubi, 2005), miskonsepsi adalah suatu konsepsi atau struktur kognitif yang melekat dengan kuat dan stabil di benak seseorang yang sebenarnya menyimpang dari konsep yang dikembangkan para ahli yang dapat menyesatkan seseorang dalam memahami fenomena-fenomena alam dan dalam melakukan eksplanasi.

Menurut Comins (Suparno, 2013), miskonsepsi juga dapat disebabkan oleh *reasoning* atau penalaran yang tidak lengkap atau salah. Penalaran yang tidak lengkap dapat disebabkan karena informasi atau data yang diperoleh tidak lengkap. Hal ini terlihat pada jawaban mahasiswa pada bahwa hukum I Newton hanya terjadi pada benda yang bergerak konstan. Jawaban tersebut benar namun tidak lengkap. *Reasoning* yang salah juga dapat terjadi karena logika yang salah dalam mengambil kesimpulan atau dalam menggeneralisasi, sehingga terjadi miskonsepsi. Sebagai bukti, berdasarkan hasil penelitian. Mahasiswa beranggapan bahwa berdasarkan persamaan hukum II Newton, jika gaya yang bekerja dan massa benda semakin besar maka percepatan yang dialami benda semakin besar pula. Bukti lainnya, terdapat mahasiswa yang berkesimpulan bahwa hukum II Newton berlaku ketika sebuah benda dikenai gaya tanpa melihat keadaan benda setelah dikenai gaya. Bukti selanjutnya, mahasiswa berkesimpulan bahwa gaya aksi reaksi yang terjadi antara dua benda selalu sama besar dan searah.

Seseorang yang memahami konsep pada tingkat konkret hanya dapat memahami suatu konsep dengan mengamati atribut-atribut konsep tersebut dengan alat indra saja, sehingga untuk memahami konsep fisika yang abstrak ia akan mengalami

kesulitan yang menyebabkan terjadinya miskonsepsi (Suparno, 2013). Sebagai bukti, siswa tidak dapat menggambarkan gaya-gaya yang bekerja pada sebuah benda pada bidang datar. Mahasiswa tersebut memahami arti fisis dari hukum I Newton, tetapi untuk menggambarkan gaya-gaya yang bekerja pada benda yang diam mengalami kesulitan. Bukti lainnya adalah mahasiswa tidak dapat menunjukkan gaya aksi dan reaksi yang bekerja pada benda yang berada di bidang miring. Berdasarkan hasil wawancara mahasiswa tersebut memahami konsep hukum III Newton, tetapi tidak dapat memahami penerapan contoh hukum III Newton yang abstrak.

Menurut Suparno (2013), kemampuan siswa juga mempunyai pengaruh pada miskonsepsi siswa. Siswa yang kurang mampu mempelajari fisika, sering mengalami kesulitan menangkap konsep yang benar dalam proses belajar. Meskipun guru telah mengkomunikasikan bahan secara benar dan pelan-pelan, meskipun buku teks ditulis dengan benar sesuai dengan pengertian para ahli, pengertian yang mereka tangkap dapat tidak lengkap dan bahkan salah. Sebagai bukti, berdasarkan hasil penelitian, peneliti menemukan bahwa mahasiswa tidak dapat membedakan konsep percepatan dan kecepatan. Bukti lainnya adalah mahasiswa tidak dapat memformulasikan hukum II Newton dan menentukan percepatan yang dialami benda pada sistem katrol. Berdasarkan hasil wawancara mahasiswa menyadari bahwa materi tersebut telah disampaikan dengan benar, namun mereka tidak dapat menangkap dengan baik apa yang disampaikan tersebut (Nasarullah, 2015).

Berdasarkan penjabaran di atas dapat dilihat bahwa penyebab utama miskonsepsi yang dialami mahasiswa calon guru fisika berasal dari dalam mahasiswa itu sendiri, yaitu; (1) prakonsepsi/konsep awal mahasiswa; (2) *reasoning* yang tidak lengkap/salah; (3) intuisi yang salah; (4) perkembangan kognitif mahasiswa; dan (5) kemampuan individu mahasiswa dalam

memahami materi fisika yang diajarkan (Kurinasih & Berlin, 2013).

### SIMPULAN DAN SARAN

Hasil analisis data yang telah dilakukan oleh peneliti menghasilkan kesimpulan bahwa berdasarkan hasil penelitian, temuan menunjukkan bahwa 35,7% mahasiswa pendidikan fisika semester VI Universitas Cenderawasih mengalami miskonsepsi pada topik Hukum Newton dan termasuk kategori sedang. Miskonsepsi tersebut terbagi dalam beberapa konsep; (1) konsep hukum I Newton mahasiswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 46,7%; (2) konsep Hukum II Newton mahasiswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 33,3%; dan (3) konsep Hukum III Newton mahasiswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 20,0%. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi temuan baru untuk penelitian di masa mendatang.

### REFERENSI

- Gumilar, S. (2016). Analisis Miskonsepsi Konsep Gaya Menggunakan Certainty of Respon Index (CRI). *Gravity: Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Fisika*, 2(1).
- Kemdikbud, R. I. (2017). Panduan Pengembangan Pembelajaran Aktif. *Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA*.
- Kurinasih, I., & Berlin, S. (2013). *Implementasi Kurikulum 2013 Konsep dan Penerapan*. Kata Pena.
- Nasarullah, N. (2015). Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Melalui Pendekatan Scientific Pada Peserta Didik Kelas VII / F SMP Negeri 1 Sungguminasa. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(1), 95–105.
- Prawira, W. Y. (2017). Analisis miskonsepsi mahasiswa calon guru fisika pada konsep kinematika partikel menggunakan tes diagnostik three tier dan wawancara klinis. UIN Walisongo.
- Saehana, S., & Kasim, S. (2011). Studi awal miskonsepsi mekanika pada guru fisika SMA di Kota Palu. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan Dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta*, 14, 143–146.
- Suana, W. (2014). Mengungkap miskonsepsi mekanika mahasiswa calon guru fisika semester akhir pada salah satu universitas di Lampung. *Jurnal Pendidikan MIPA (Old)*, 15(1).
- Sugiyono. (2008). *Metode penelitian pendidikan:(pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R & D)*. Alfabeta.
- Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi & perubahan konsep dalam pendidikan fisika*. Gramedia Widiasarana.
- Suwarna, I. P. (2013). Analisis Miskonsepsi Siswa SMA Kelas X pada Mata Pelajaran Fisika melalui CRI Termodifikasi. *Laporan Penelitian*.
- Tayubi, Y. R. (2005). Identifikasi miskonsepsi pada konsep-konsep fisika menggunakan Certainty of Response Index (CRI). *Mimbar Pendidikan*, 3(24), 4–9.
- Wahyudi, I., & Maharta, N. (2013). Pemahaman Konsep dan Miskonsepsi Fisika pada Guru Fisika SMA RSBI di Bandar Lampung. *Jurnal Pendidikan MIPA (Old)*, 14(1).