

# SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Aktualisasi Peran Generasi Milenial Melalui Pendidikan, Pengembangan Sains, dan Teknologi dalam Menyongsong Generasi Emas 2045”

25 NOVEMBER 2018

## TINGKAT MISKONSEPSI SISWA SMAN JEMBER KELAS X PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS MELALUI PENDEKATAN REPRESENTASI MATEMATIK TERINTEGRASI CRI

**Zulfi Anggraini**

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Jember

[zulfi.anggraini@gmail.com](mailto:zulfi.anggraini@gmail.com)

**I Ketut Mahardika**

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Jember

[ketut.fkip@unej.ac.id](mailto:ketut.fkip@unej.ac.id)

**Alex Harijanto**

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Jember

[alexharijanto.fkip@unej.ac.id](mailto:alexharijanto.fkip@unej.ac.id)

### ABSTRAK

Miskonsepsi adalah salah konsep yang menunjuk pada suatu konsep yang tidak sesuai dengan pengertian ilmiah atau pengertian yang diterima para pakar dalam bidang itu. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa dalam menyelesaikan soal momentum dan impuls melalui pendekatan representasi matematik terintegrasi CRI (*Certainly of Response Index*). Penelitian ini termasuk pada jenis penelitian analisis deskriptif kualitatif. Subjek penelitian adalah siswa kelas X IPA SMAN Kabupaten Jember. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan metode observasi, tes dan wawancara. Teknik analisis data yang digunakan adalah dengan pendekatan representasi matematik terintegrasi CRI. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, persentase miskonsepsi siswa di SMAN Kabupaten Jember kelas X IPA pada materi momentum dan impuls melalui pendekatan representasi matematik terintegrasi CRI yaitu sebesar 20,07%. Hal tersebut termasuk dalam kategori (Hampir Sangat Yakin), artinya nilai yang diperoleh oleh siswa benar-benar berdasarkan pemahaman materi dengan benar.

**Kata Kunci:** *Miskonsepsi, Momentum dan Impuls, Representasi Matematik, CRI*

### PENDAHULUAN

Fisika merupakan salah satu cabang dari IPA, dan merupakan ilmu yang lahir dan berkembang lewat langkah-langkah observasi, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengujian hipotesis melalui eksperimen, penarikan kesimpulan, serta penemuan teori dan konsep (Trianto, 2013). Menurut Bektiarso (2000), fisika merupakan disiplin ilmu yang mempelajari tentang gejala alam dan menerangkan bagaimana gejala tersebut terjadi. Fisika memerlukan pemahaman dari pada penghafalan, namun diletakkan pada pengertian dan pemahaman konsep yang dititik beratkan pada proses terbentuknya pengetahuan melalui penemuan, penyajian data secara matematis, dan berdasarkan aturan tertentu.

Pembelajaran fisika di sekolah berorientasi pada teori, rumus, konsep dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari, salah satu konsep fisika yang diajarkan adalah momentum dan impuls. Momentum dan impuls merupakan materi dalam ilmu fisika yang mempelajari tentang perilaku gerak suatu benda dan faktor yang mempengaruhi gerak benda tersebut. Momentum

merupakan konsep fisika yang penting karena mencakup dua hal yang mencirikan dinamika benda, yaitu massa dan kecepatan. Pada konsep momentum dan impuls dalam tingkat SMA cenderung banyak mengajarkan rumus, tetapi secara konsep masih sangat kurang. Sehingga akibatnya siswa akan lebih memperhatikan rumus dari pada konsep atau hakikatnya (Hidayat, 2017).

Pada keadaan ideal seharusnya siswa bisa menguasai materi momentum dan impuls dengan empat macam pendekatan multirepresentasi yaitu representasi verbal, gambar, matematik dan grafik. Siswa dapat memahami materi yang disediakan dalam empat macam pendekatan multirepresentasi dengan benar. Tetapi masih banyak siswa yang mengalami masalah dalam memahami materi dengan empat macam pendekatan multirepresentasi tersebut sehingga siswa mengalami miskonsepsi. Miskonsepsi adalah salah konsep yang menunjuk pada suatu konsep yang tidak sesuai dengan pengertian ilmiah atau pengertian yang diterima para pakar dalam bidang itu (Suparno, 2013).

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di tiga SMA Negeri Kabupaten Jember yaitu SMA Negeri

## SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Aktualisasi Peran Generasi Milenial Melalui Pendidikan, Pengembangan Sains, dan Teknologi dalam Menyongsong Generasi Emas 2045”

25 NOVEMBER 2018

Pakusari, SMA Negeri 4 Jember dan SMA Negeri Balung diperoleh bahwa pembelajaran di sekolah berpusat pada siswa, tetapi tidak menutup kemungkinan berpusat pada guru pada kondisional tertentu. Pada ketiga SMAN tersebut ada kemungkinan siswa mengalami miskonsepsi pada materi momentum dan impuls, hal ini terjadi karena semua siswa memiliki pola berpikir yang berbeda-beda, jadi memungkinkan sekali terjadinya miskonsepsi. Beberapa siswa di ketiga SMAN tersebut masih mengalami kesulitan saat mengerjakan soal-soal yang berkaitan dengan representasi verbal, gambar dan grafik, karena kebanyakan siswa lebih menyukai soal yang matematik dibandingkan dengan soal tentang konsep. Dan ada beberapa siswa yang menganggap soal tentang representasi matematik sangat sulit karena berhubungan dengan menghitung.

Dari masalah siswa yang sudah dijelaskan di atas, maka dapat diberikan pendekatan untuk mengetahui siswa lebih memahami materi momentum dan impuls dengan benar yaitu pendekatan multirepresentasi. Pendekatan multirepresentasi dapat digunakan untuk menganalisis miskonsepsi pada pembelajaran fisika. Representasi merupakan sesuatu yang mewakili, menggambarkan, atau menyimbolkan objek atau proses. Multirepresentasi juga berarti merepresentasi ulang konsep yang sama dengan format yang berbeda, termasuk verbal, gambar, grafik, dan matematik (Prain & Waldrip, 2007). Menurut Mahardika (2016), tampilan berbagai representasi dalam penanaman konsep diprediksi akan dapat lebih membantu peserta didik dapat memahami konsep yang dipelajari. Hal ini terkait juga dengan kemampuan setiap peserta didik yang mungkin memiliki kemampuan sfesifik tertentu. Tentu saja jika sajian konsep hanya ditekankan pada satu representasi, maka akan menguntungkan sebagian kecil peserta didik dan tidak menguntungkan bagi peserta didik yang lainnya. Misalnya sajian konsep hanya dinyatakan dalam representasi matematika, maka peserta didik yang lebih menonjol kemampuan representasi verbal atau gambar akan sulit memahami konsep yang disajikan, dan seterusnya. Dalam penelitian ini hanya pendekatan representasi matematik saja yang dipakai untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi momentum dan impuls.

Sebagai penguat untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa, pendekatan representasi matematik digabungkan dengan instrumen untuk mengetahui tingkat keyakinan siswa yaitu *Certainly of Response*

*Index (CRI)*. CRI adalah instrumen yang baik digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa sekaligus dapat membedakannya dengan tidak tahu konsep karena CRI memiliki indeks keyakinan jawaban siswa yang disertakan pada setiap butir soal. *CRI* biasanya didasarkan pada suatu skala, yang disebut dengan skala CRI (0-5) (Saleem Hasan, 1999). Dalam penelitian ini CRI berperan sebagai penguat untuk mengetahui siswa tersebut tahu konsep, miskonsepsi atau tidak tahu konsep, yakni:

- Jika siswa benar dalam menjawab soal dengan pendekatan multirepresentasi dan skala CRI yang siswa pilih  $>2,5$  dapat disimpulkan bahwa siswa tersebut menguasai konsep dengan baik.
- Jika siswa benar dalam menjawab soal dengan pendekatan multirepresentasi dan skala CRI yang siswa pilih  $<2,5$  dapat disimpulkan bahwa siswa tersebut tidak tahu konsep.
- Jika siswa salah dalam menjawab soal dengan pendekatan multirepresentasi dan skala CRI yang siswa pilih  $>2,5$  dapat disimpulkan bahwa siswa tersebut msiskonsepsi.
- Jika siswa salah dalam menjawab soal dengan pendekatan multirepresentasi dan skala CRI yang siswa pilih  $<2,5$  dapat disimpulkan bahwa siswa tersebut tidak tahu konsep.

Jadi jika dengan pendekatan representasi matematik saja hanya dapat mengetahui siswa tersebut miskonsepsi atau paham konsep, tetapi jika diberi penguatan dari CRI maka bisa membedakan siswa yang tahu konsep, miskonsepsi atau tidak tahu konsep.

Berdasarkan uraian di atas maka rumusan masalah yang dikemukakan oleh peneliti adalah sebagai berikut:

- Berapa tingkat miskonsepsi siswa SMAN Jember kelas X pada materi momentum dan impuls melalui pendekatan representasi matematik terintegrasi CRI?
- Apa penyebab terjadinya miskonsepsi yang dialami siswa SMAN Jember kelas X pada materi momentum dan impuls melalui pendekatan representasi matematik terintegrasi CRI?

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2017/2018. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian analisis deskriptif kualitatif. Menurut Sanjaya (2013), penelitian deskriptif kualitatif adalah metode penelitian yang bertujuan untuk menggambarkan secara utuh dan

# SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Aktualisasi Peran Generasi Milenial Melalui Pendidikan, Pengembangan Sains, dan Teknologi dalam Menyongsong Generasi Emas 2045”

25 NOVEMBER 2018

mendalam tentang realitas sosial dan berbagai fenomena yang terjadi di masyarakat yang menjadi subjek penelitian sehingga tergambaran ciri, karakter, sifat dan model dari fenomena tersebut. Tempat penelitian yang dipilih oleh peneliti adalah SMA Negeri di Kabupaten Jember yaitu SMA Negeri 4 Jember, SMA Negeri Pakusari dan SMA Negeri Balung. Subjek penelitian yang digunakan oleh peneliti adalah siswa SMAN kelas X IPA, dari ketiga sekolah tersebut diambil satu kelas untuk subjek penelitian.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan observasi, tes dan wawancara. Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes essay yang sudah diberi

pendekatan representasi matematik terintegrasi CRI untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada pokok bahasan momentum dan impuls.

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan pada jawaban siswa dari tes yang telah diberikan. Adapun teknik analisis data hasil penelitian melalui beberapa tahapan diantaranya:

- Pertama, melihat jawaban siswa pada soal tes yang sudah diberi pendekatan representasi matematik. Selanjutnya peneliti menilai jawaban dari siswa yang benar dan salah.
- Kedua, menentukan nilai pada skala CRI yang digunakan. Berikut adalah kategori tingkat keyakinan siswa berdasarkan skala CRI pada tabel 1:

**Tabel 1. Kategori Tingkat Keyakinan Berdasarkan Skala CRI**

Kategori	Skala	Kriteria
<i>Sangat Menebak</i>	0	Jika dalam menjawab 100% menebak
<i>Hampir Menebak</i>	1	Jika dalam menjawab soal presentase tebakan 75% -99%
<i>Tidak Yakin</i>	2	Jika dalam menjawab soal presentase tebakan 50% -74%
<i>Yakin</i>	3	Jika dalam menjawab soal presentase tebakan 25% -49%
<i>Hampir Sangat Yakin</i>	4	Jika dalam menjawab soal presentase tebakan 1% - 24%
<i>Sangat Yakin</i>	5	Jika dalam menjawab soal presentase tebakan 0%

(Gumilar, 2016)

- Ketiga, menentukan tingkat pemahaman siswa berdasarkan CRI untuk membedakan siswa yang tahu konsep, miskonsepsi dan tidak tahu konsep.

**Tabel 2. Kategori Tingkat Pemahaman Konsep Berdasarkan CRI**

Jawaban	Nilai CRI	Deskripsi	Indikator	Kode
Benar	> 2,5	Menguasai Konsep dengan Baik	Menjelaskan konsep momentum dan impuls dengan jawaban yang benar dan tingkat keyakinan yang tinggi	TK
Benar	< 2,5	Tidak Tahu Konsep	Menjelaskan konsep momentum dan impuls dengan jawaban yang benar tetapi tingkat keyakinan rendah	TTK
Salah	> 2,5	Miskonsepsi	Kesalahan menjelaskan konsep momentum dan impuls tetapi tingkat keyakinan terhadap jawaban tinggi	M
Salah	< 2,5	Tidak Tahu Konsep	Kesalahan menjelaskan konsep momentum dan impuls dan tingkat keyakinan terhadap jawaban rendah	TTK

- Keempat, data yang dikumpulkan dalam penelitian ini selanjutnya dihitung persentasenya

untuk masing-masing kategori dengan menggunakan rumus di bawah ini:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

## SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Aktualisasi Peran Generasi Milenial Melalui Pendidikan, Pengembangan Sains, dan Teknologi dalam Menyongsong Generasi Emas 2045”

25 NOVEMBER 2018

P = angka persentase kelompok  
f = jumlah siswa tiap kelompok  
N = jumlah individu (jumlah seluruh siswa yang menjadi subjek peneliti)

(Fadli, 2016:30).

e. Terakhir adalah menghitung persentase rata-rata tingkatan miskonsepsi siswa.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Minat Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di tiga sekolah yaitu SMA Negeri Balung, SMA Negeri 4 Jember, dan SMA Negeri Pakusari.

Jumlah siswa yang menjadi subyek penelitian pada SMAN Balung berjumlah 35 siswa, SMAN 4 Jember berjumlah 35 siswa dan SMAN Pakusari berjumlah 36 siswa. Kelas tersebut dipilih berdasarkan pertimbangan antara peneliti dengan guru mata pelajaran yang bersangkutan.

Adapun jumlah siswa di SMAN Kabupaten Jember Kelas X yang mengalami miskonsepsi pada setiap sub bab materi momentum dan impuls melalui pendekatan representasi matematik terintegrasi CRI adalah sebagai berikut:

**Tabel 3. Miskonsepsi Siswa di SMAN Balung Kelas X**

Nomor Soal	Sub Bab Materi	Jumlah Siswa Miskonsepsi	Persentase Siswa Miskonsepsi
1	Momentum	0	0,00%
2	Impuls	5	14,29%
3	Hubungan antara Momentum dan Impuls	19	54,29%
4	Hukum Kekekalan Momentum	6	17,14%
5	Tumbukan	4	11,43%
<b>Rata-Rata</b>			<b>19,43%</b>

Berdasarkan tabel 3 di atas dapat diketahui bahwa siswa kelas X IPA di SMA Negeri Balung lebih banyak mengalami miskonsepsi pada sub bab materi hubungan antara momentum dan impuls dengan besar persentase 54,29%. Sedangkan rata-rata tingkat miskonsepsi siswa kelas X IPA di SMA Negeri Balung pada materi momentum dan impuls sebesar 19,43%.

Adapun penyebab miskonsepsi siswa yaitu kemampuan menerima pelajaran secara multirepresentasi dari siswa itu sendiri masih kurang

sehingga menyebabkan siswa mengalami miskonsepsi, dari cara guru mengajarkan materi yang belum secara multirepresentasi menyangkut representasi matematik, gambar, grafik dan verbal sehingga menyebabkan siswa belum memahami materi dengan baik dan mengalami miskonsepsi, tingkat keyakinan siswa dari jawaban yang telah siswa pilih juga dapat menyebabkan miskonsepsi.

**Tabel 4. Miskonsepsi Siswa di SMAN 4 Jember Kelas X**

Nomor Soal	Sub Bab Materi	Jumlah Siswa Miskonsepsi	Persentase Siswa Miskonsepsi
1	Momentum	1	2,86%
2	Impuls	0	0,00%
3	Hubungan antara Momentum dan Impuls	4	11,43%

## SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Aktualisasi Peran Generasi Milenial Melalui Pendidikan, Pengembangan Sains, dan Teknologi dalam Menyongsong Generasi Emas 2045”

25 NOVEMBER 2018

4	Hukum Kekekalan Momentum	7	20,00%
5	Tumbukan	2	5,71%
<b>Rata-Rata</b>			<b>8,00%</b>

Berdasarkan tabel 4 di atas dapat diketahui bahwasiswa kelas X IPA di SMA Negeri 4 Jember lebih banyak mengalami miskonsepsi pada sub bab materi hukum kekekalan momentum dengan besar persentase 20,00%. Sedangkan rata-rata tingkat miskonsepsi siswa kelas X IPA di SMA Negeri 4 Jember pada materi momentum dan impuls sebesar 8,00%.

Adapun penyebab miskonsepsi siswa yaitu kemampuan menerima pelajaran secara multirepresentasi dari siswa itu sendiri masih kurang

sehingga menyebabkan siswa mengalami miskonsepsi, dari cara guru mengajarkan materi yang belum secara multirepresentasi menyangkut representasi matematik, gambar, grafik dan verbal sehingga menyebabkan siswa belum memahami materi dengan baik dan mengalami miskonsepsi, tingkat keyakinan siswa dari jawaban yang telah siswa pilih juga dapat menyebabkan miskonsepsi.

**Tabel 5. Miskonsepsi Siswa di SMAN Pakusari Kelas X**

Nomor Soal	Sub Bab Materi	Jumlah Siswa Miskonsepsi	Persentase Siswa Miskonsepsi
1	Momentum	12	33,33%
2	Impuls	14	38,89%
Nomor Soal	Sub Bab Materi	Jumlah Siswa Miskonsepsi	Persentase Siswa Miskonsepsi
3	Hubungan antara Momentum dan Impuls	26	72,22%
4	Hukum Kekekalan Momentum	2	5,56%
5	Tumbukan	5	13,89%
<b>Rata-Rata</b>			<b>32,78%</b>

Berdasarkan tabel 5 di atas dapat diketahui bahwa siswa kelas X IPA di SMA Negeri Pakusari lebih banyak mengalami miskonsepsi pada sub bab materi hubungan antara momentum dan impuls dengan besar persentase 72,22%. Sedangkan rata-rata tingkat miskonsepsi siswa kelas X IPA di SMA Negeri Pakusari pada materi momentum dan impuls sebesar 32,78%.

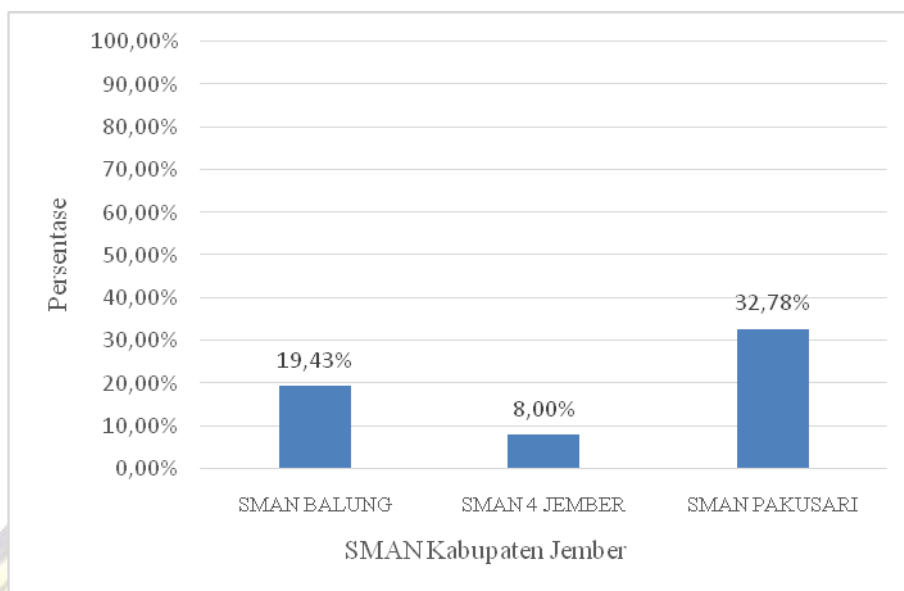
Adapun penyebab miskonsepsi siswa yaitu kemampuan menerima pelajaran secara multirepresentasi dari siswa itu sendiri masih kurang

sehingga menyebabkan siswa mengalami miskonsepsi, dari cara guru mengajarkan materi yang belum secara multirepresentasi menyangkut representasi matematik, gambar, grafik dan verbal sehingga menyebabkan siswa belum memahami materi dengan baik dan mengalami miskonsepsi, tingkat keyakinan siswa dari jawaban yang telah siswa pilih juga dapat menyebabkan miskonsepsi.

# SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Aktualisasi Peran Generasi Milenial Melalui Pendidikan, Pengembangan Sains, dan Teknologi dalam Menyongsong Generasi Emas 2045”

25 NOVEMBER 2018



**Gambar 1. Grafik Persentase Siswa pada Representasi Matematik di SMAN Kabupaten Jember kelas X**

Berdasarkan grafik rata-rata persentase miskonsepsi siswa di ketiga SMAN Kabupaten Jember kelas X pada materi momentum dan impuls melalui pendekatan representasi matematik terintegrasi CRI, tingkat miskonsepsi siswa di SMA Negeri 4 Jember lebih kecil dibandingkan kedua SMA lainnya yaitu dengan besar persentase 8,00%. Dan tingkat miskonsepsi siswa yang tertinggi adalah SMA Negeri Pakusari dengan besar persentase 32,78%. Dan rata-rata persentase miskonsepsi pada representasi matematik terintegrasi CRI pada siswa kelas X IPA SMA Negeri di Kabupaten Jember sebesar 20,07%.

## PENUTUP

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, peneliti menarik kesimpulan mengenai miskonsepsi pada materi momentum dan impuls melalui pendekatan representasi matematik terintegrasi CRI, antara lain sebagai berikut:

- Persentase miskonsepsi siswa di SMAN Kabupaten Jember kelas X pada materi momentum dan impuls melalui pendekatan representasi matematik terintegrasi CRI yaitu sebesar 20,07%.
- Adapun penyebab miskonsepsi siswa yaitu kemampuan menerima pelajaran secara multirepresentasi dari siswa itu sendiri masih kurang sehingga menyebabkan siswa mengalami miskonsepsi, dari cara guru mengajarkan materi

yang belum secara multirepresentasi menyangkut representasi matematik, gambar, grafik dan verbal sehingga menyebabkan siswa belum memahami materi dengan baik dan mengalami miskonsepsi, tingkat keyakinan siswa dari jawaban yang telah siswa pilih juga dapat menyebabkan miskonsepsi.

### Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di tiga SMA Negeri Kabupaten Jember, telah diketahui besar persentase miskonsepsi yang terjadi pada siswa. Dengan adanya hasil ini peneliti mengharapkan adanya peneliti lain yang dapat mengaplikasikan pembelajaran secara multirepresentasi untuk mengurangi terjadinya miskonsepsi pada siswa dalam pembelajaran fisika, khususnya pada konsep momentum dan impuls.

### DAFTAR PUSTAKA

- Bektiarso, S. 2000. Pentingnya Konsepsi Awal Dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Sainetika*.
- Fadli, M., M. Pasaribu., Darsikin. 2016. Analisis Miskonsepsi Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika menggunakan Certainty Of Response Index (CRI) pada Konsep Gaya. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako*. 4 (4): 30.

## SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Aktualisasi Peran Generasi Milenial Melalui Pendidikan, Pengembangan Sains, dan Teknologi dalam Menyongsong Generasi Emas 2045”

25 NOVEMBER 2018

Gumilar, S. 2016. Analisis Miskonsepsi Konsep Gaya Menggunakan *Certainty of Response Index (CRI)*. *GARVITY*. Vol. 2 (1): 62.

Hasan S., D. Bagayoko, dan E. L. Kelley. 1999. Misconception and The Certainty of Response Index (CRI). *Physics Education* 34(5): 294-299.

Hidayat, A. 2017. Identifikasi Miskonsepsi Konsep Momentum, Impuls dan Tumbukan dengan Tes Diagnostik Empat Tahap pada Siswa SMA Kelas XII. *Skripsi*. Bandung: Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Mahardika, I. K. 2016. Penggunaan Pendekatan Multirepresentasi Dengan Setting Quantum Teaching Dalam Pembelajaran Gerak Melingkar Dan Dampaknya Terhadap Pemahaman konsep Mahasiswa Calon Guru Fisika. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika 2016*. 1: 21 Mei 2016: 546.

Prain, V., and Waldrip, B. G. 2007. “An Exploratory Study of Teachers Perspectives About Using Multi-Modal Representations of Concepts to Enhance Science Learning”. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*.

Sanjaya, W. 2013. *Penelitian Pendidikan: Jenis, Metode dan Prosedur*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Suparno, P. 2013. *Miskonsepsi & Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT Grasindo.

Trianto. 2013. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif: Konsep, Landasan, dan Implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Kencana Prenada Media Grup.