

**IDENTIFIKASI MISKONSEPSI DAN PENYEBAB MISKONSEPSI  
PADA SISWA SMA MENGGUNAKAN INSTRUMEN *FIVE-TIER NEWTON'S  
LAWS TEST (5TNLT)***

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan  
Program Studi Pendidikan Fisika



Oleh  
**IMAS ROSITA**  
**1600384**

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
BANDUNG  
2020**

**IDENTIFIKASI MISKONSEPSI DAN PENYEBAB MISKONSEPSI  
PADA SISWA SMA MENGGUNAKAN INSTRUMEN *FIVE-TIER NEWTON'S  
LAWS TEST (5TNLT)***

**SKRIPSI**

Oleh:

IMAS ROSITA

1600384

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi sebagian syarat  
memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Fisika  
Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Imas Rosita 2020

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2020

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,  
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

Imas Rosita, 2020

*IDENTIFIKASI MISKONSEPSI DAN PENYEBAB MISKONSEPSI PADA SISWA SMA MENGGUNAKAN  
INSTRUMEN FIVE-TIER NEWTON'S LAWS TEST (5TNLT)*

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

**LEMBAR PENGESAHAN**

**IDENTIFIKASI MISKONSEPSI DAN PENYEBAB MISKONSEPSI  
PADA SISWA SMA MENGGUNAKAN INSTRUMEN *FIVE-TIER NEWTON'S  
LAWS TEST (5TNLT)***

Oleh:

Imas Rosita

1600384

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Dr. Winny Liliawati, M.Si.  
NIP. 197812182001122001

Pembimbing II



Dr. Achmad Samsudin, M.Pd.  
NIP. 198310072008121004

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Fisika



Dr. Taufik Ramlan Ramalis, M.Si  
NIP. 195904011986011001

## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul "**Identifikasi Miskonsepsi dan Penyebab Miskonsepsi Pada Siswa SMA Menggunakan Instrumen *Five-Tier Newton's Laws Test (5TNLT)***" ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Agustus 2020

Penulis,



Imas Rosita  
1600384

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan izin-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Identifikasi Miskonsepsi dan Penyebab Miskonsepsi Pada Siswa SMA Menggunakan Instrumen *Five-Tier Newton’s Laws Test (5TNLT)*”. Penulisan skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan, Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Indonesia.

Selama penelitian dan penulisan skripsi ini banyak sekali hambatan yang penulis alami, namun berkat bantuan, dorongan serta bimbingan dari berbagai pihak, akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Penulis beranggapan bahwa skripsi ini merupakan karya terbaik yang dapat penulis persembahkan. Namun, penulis menyadari bahwa tidak tertutup kemungkinan di dalamnya terdapat kekurangan-kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca.

Bandung, Agustus 2020

Penulis,



Imas Rosita  
1600384

## UCAPAN TERIMAKASIH

*Bismillahirrahmanirrahim.*

*Alhamdulillah* rabbil'alamiin, puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan izin-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan terselesaikan dengan baik tanpa dukungan dan peran serta dari berbagai pihak. Untuk itu, pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, atas segala kasih sayang dan pertolonganNya sehingga penulis senantiasa kuat menjalani setiap episode kehidupan.
2. Keluarga tercinta, Bapak dan Mamah yang telah memberikan banyak sekali dukungan secara moril, materil, cinta, dan kasih sayang yang tidak terhingga. Serta selalu mendoakan dan selalu memberikan semangat demi kelancaran penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Taufik Ramlan Ramalis, M.Si selaku Ketua Departemen Pendidikan Fisika FPMIPA UPI yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Achmad Samsudin, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika FPMIPA UPI juga Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, saran, kritik, nasihat, motivasi, serta memberikan ilmunya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat waktu.
5. Ibu Dr. Winny Liliawati, M.Si. selaku Dosen Pembimbing I dan Pembimbing Akademik penulis, yang telah dengan sabar memberikan bimbingan, saran, kritik, nasihat, motivasi, serta memberikan ilmunya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat waktu.
6. Bapak Sutrisno, M.Pd. yang telah memberikan bimbingan, saran, kritik, motivasi, serta memberikan ilmunya kepada penulis dalam mengerjakan skripsi.
7. Paggi Bias Cahyani, Nurul Syifa Septianingrum, Sarah Az-zahra Oktavia, Haifa Azhari, Rima Nurul Fajriyati, Nabillah Agmita, Selviana Nosela, Shafira Layla Khairinnisa, Fungsi Iqlima Nasyidiah, dan Shofy Ainayah Hilmi yang telah menjadi pelengkap selama perkuliahan.

8. Sylvi Aidiya F., Farah Salmadhia, Sofie Nurfadilla, Nurul N.J., dan Sheila Mutiara Inggit sebagai teman–teman seperjuangan payung penelitian yang telah memberikan semangat satu sama lain serta menjadi teman diskusi yang baik selama penyusunan skripsi ini.
9. Teman-teman seperjuangan Chameleon 2016 yang sama-sama berjuang dari awal masuk perkuliahan sampai saat ini.
10. Serta semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu satu. Terima kasih atas segala dukungan, kritik, saran, serta kebaikan yang telah diberikan kepada penulis.

Sekali lagi, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada seluruh pihak yang terlibat, semoga Allah senantiasa membimbing langkah kita menuju keridhoanNya dan menjadikan kita dapat bermanfaat bagi yang lain.

# Identifikasi Miskonsepsi dan Penyebab Miskonsepsi Pada Siswa SMA Menggunakan Instrumen *Five-Tier Newton's Laws Test* (5TNLT)

Imas Rosita\*, Winny Liliawati, Achmad Samsudin

Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Indonesia  
Jl. Dr. Setiabudhi 229 Bandung 40154, Indonesia

\*e-mail: [imasrosita@student.upi.edu](mailto:imasrosita@student.upi.edu)

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi profil miskonsepsi dan penyebab miskonsepsi siswa pada materi Hukum Newton, menguji kualitas instrumen penelitian, serta menganalisis kemampuan siswa dalam mengerjakan butir soal dengan konstruksi yang berbeda. Terdapat dua instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini, yang terdiri dari instrumen *Five-Tier Newton's Laws Test* (5TNLT) A dan B. Metode yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan model 4D (*Defining, Designing, Developing, and Disseminating*). Penelitian ini dilakukan terhadap 327 orang siswa SMA (198 perempuan, 129 laki-laki) di Kota Bandung, yang berasal dari tiga sekolah berbeda. Berdasarkan hasil validasi, menunjukkan bahwa semua butir soal dikategorikan valid dan nilai reliabilitasnya sebesar 0,63 yang termasuk ke dalam kategori “cukup” reliabel. Miskonsepsi tertinggi berdasarkan analisis jawaban siswa pada instrumen 5TNLT-A dan 5TNLT-B, ditunjukkan pada konsep gaya gesek (butir soal nomor 3) yang memiliki persentase lebih dari 50%. Selain itu, persentase kategori miskonsepsi tertinggi ditunjukkan pada kategori MC-PT (*Misconception from personal experience*). Berdasarkan hasil analisis, juga diperoleh bahwa siswa lebih mampu menafsirkan suatu kasus berdasarkan pernyataan atau simbol daripada melalui sebuah gambar.

**Kata Kunci:** Profil Miskonsepsi, Hukum Newton, *Five-Tier Newton's Laws Test* (5TNLT), Model 4D



# **Identification of Misconceptions and Causes of Misconceptions in High School Students Using the Five-Tier Newton's Laws Test (5TNLT)**

**Imas Rosita\*, Winny Liliawati, Achmad Samsudin**

Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Indonesia  
Jl. Dr. Setiabudhi 229 Bandung 40154, Indonesia

\*e-mail: [imasrosita@student.upi.edu](mailto:imasrosita@student.upi.edu)

## **ABSTRACT**

This study aims to identify the profile of misconceptions and the causes of students' misconceptions on Newton's Law material, to test the quality of research instruments, and to analyze the students' ability to work on items with different constructs. There are two research instruments used in this research, which consists of the Five-Tier Newton's Laws Test (5TNLT) A and B instruments. The method used in this study is the 4D model (Defining, Designing, Developing, and Disseminating). This study involved 327 high school students (198 girls, 129 boys) in Bandung, who came from three different schools. Based on the results of the validation, it shows that all items are categorized as valid and the reliability value is 0.63 which is included in the "sufficient" reliable category. The highest misconception is based on the analysis of students' answers to the 5TNLT-A and 5TNLT-B instruments, shown in the concept of friction force (item number 3) which has a percentage of more than 50%. In addition, the highest percentage of misconception categories is shown in the MC-PT (Misconception from personal experience) category. Based on the results of the analysis, it was found that students were better able to interpret a case based on a statement or symbol rather than through a picture.

**Keywords:** Misconception Profile, Newton's Law, Five-Tier Newton's Laws Test (5TNLT), 4D Model

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
SURAT PERNYATAAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
UCAPAN TERIMAKASIH .....	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.5 Definisi Operasional .....	5
1.6 Struktur Organisasi Skripsi.....	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	8
2.1 Definisi Miskonsepsi .....	8
2.2 Penyebab Miskonsepsi.....	9
2.3 Alat Ukur Miskonsepsi .....	11
2.3.1. Instrumen Tes Diagnostik.....	11
2.3.2. Instrumen Tes Pilihan Ganda Bertingkat ( <i>Multiple- Tier Test</i> ).....	13
2.4 Miskonsepsi Pada Materi Hukum Newton .....	15
BAB III METODE PENELITIAN .....	18
3.1 Desain Penelitian .....	18
3.2 Partisipan.....	19
3.3 Instrumen Penelitian .....	20
3.3.1 Instrumen Tes Diagnostik Miskonsepsi.....	20
3.3.2 Lembar Validasi Instrumen.....	22
3.4 Prosedur Penelitian .....	23

3.5 Analisis Data.....	26
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1. <i>Defining</i> .....	35
4.2. <i>Designing</i> .....	35
4.3. <i>Developing</i> .....	36
4.3.1. Validitas Instrumen 5TNLT.....	38
4.3.2. Reliabilitas Instrumen 5TNLT.....	46
4.4. <i>Disseminating</i> .....	50
4.4.1. Temuan Miskonsepsi Siswa.....	51
4.4.2. Kategori Miskonsepsi Siswa.....	61
4.4.3. Kemampuan Siswa Menjawab Instrumen 5TNLT-A dan 5TNLT-B.....	65
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI.....	69
5.1 SIMPULAN.....	69
5.2 IMPLIKASI.....	70
5.3 REKOMENDASI.....	70
DAFTAR PUSTAKA.....	72
LAMPIRAN.....	78
RIWAYAT HIDUP.....	165

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Kategori level konsepsi siswa berdasarkan analisis tingkat I, II, III, dan IV .....	14
<b>Tabel 3.1</b> Jumlah partisipan pada masing-masing SMA.....	19
<b>Tabel 3.2</b> Desain <i>Five-Tier Newton's Laws Test</i> (5TNLT) .....	21
<b>Tabel 3.3.</b> Distribusi soal instrumen 5TNLT .....	22
<b>Tabel 3.4</b> Lembar Validasi Instrumen 5TNLT-A dan 5TNLT-B .....	22
<b>Tabel 3.5</b> Standar koefisien validitas (V) Aiken.....	28
<b>Tabel 3.6</b> Interpretasi nilai Outfit MNSQ, Outfit ZSTD, dan Pt <i>Measure Corr</i> ...	31
<b>Tabel 3.7</b> Interpretasi nilai Person Reliability dan Item Reliability.....	31
<b>Tabel 3.8</b> Interpretasi nilai <i>Alpha Cronbach</i> .....	31
<b>Tabel 3.9</b> Kategori level konsepsi siswa berdasarkan analisis tingkat I, II, III, IV, dan V.....	32
<b>Tabel 4.1</b> Koefisien validitas Aiken (Aiken's V) butir instrumen 5TNLT .....	38
<b>Tabel 4.2</b> Interpretasi validitas butir soal <i>tier</i> 1 instrumen 5TNLT-A.....	40
<b>Tabel 4.3</b> Interpretasi validitas butir soal <i>tier</i> 3 instrumen 5TNLT-A.....	41
<b>Tabel 4.4</b> Interpretasi validitas butir soal <i>tier</i> 1 dan 3 instrumen 5TNLT- A .....	42
<b>Tabel 4.5</b> Interpretasi validitas butir soal <i>tier</i> 1 instrumen 5TNLT- B .....	43
<b>Tabel 4.6</b> Interpretasi validitas butir soal <i>tier</i> 3 instrumen 5TNLT- B .....	44
<b>Tabel 4.7</b> Interpretasi validitas butir soal <i>tier</i> 1 dan 3 instrumen 5TNLT- B .....	45
<b>Tabel 4.8</b> Reliabilitas <i>tier</i> 1 instrumen 5TNLT-A .....	46
<b>Tabel 4.9</b> Reliabilitas <i>tier</i> 3 instrumen 5TNLT-A .....	47
<b>Tabel 4.10</b> Reliabilitas <i>tier</i> 1 dan 3 instrumen 5TNLT-A.....	47
<b>Tabel 4.11</b> Reliabilitas <i>tier</i> 1 instrumen 5TNLT-B.....	48
<b>Tabel 4.12</b> Reliabilitas <i>tier</i> 3 instrumen 5TNLT-B.....	49
<b>Tabel 4.13</b> Reliabilitas <i>tier</i> 1 dan 3 instrumen 5TNLT-B.....	49
<b>Tabel 4.14</b> Temuan miskonsepsi siswa berdasarkan instrumen 5TNLT-A .....	52
<b>Tabel 4.15</b> Temuan miskonsepsi siswa berdasarkan instrumen 5TNLT-B .....	57
<b>Tabel 4.16</b> Kategori miskonsepsi siswa pada instrumen 5TNLT-A .....	62
<b>Tabel 4.17</b> Kategori miskonsepsi berdasarkan sumber belajar siswa pada instrumen 5TNLT paket B.....	64
<b>Tabel 4.18</b> Konstruksi butir soal instrumen 5TNLT-A dan 5TNLT-B.....	66

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 3.1</b> <i>One-Shot Design</i> .....	18
<b>Gambar 3.2</b> Prosedur Penelitian.....	23
<b>Gambar 3.3</b> Kerangka Pikir Penelitian.....	24
<b>Gambar 3.4</b> <i>Data Setup</i> pada <i>software</i> MINISTEP 4.5.1 .....	29
<b>Gambar 4.1</b> Contoh soal pilihan ganda beralasan.....	36
<b>Gambar 4.2</b> Contoh butir soal pada instrumen 5TNLT-A dan 5TNLT-B .....	37
<b>Gambar 4.3</b> Persentase miskonsepsi siswa berdasarkan instrumen 5TNLT-A.....	51
<b>Gambar 4.4</b> Persentase miskonsepsi siswa berdasarkan instrumen 5TNLT-B.....	56
<b>Gambar 4.5</b> Rata-rata persentase kategori miskonsepsi siswa (5TNLT-A).....	63
<b>Gambar 4.6</b> Rata-rata persentase kategori miskonsepsi siswa (5TNLT-B).....	65
<b>Gambar 4.7</b> Siswa yang menjawab benar pada <i>tier</i> 1 dan 3 .....	66

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>LAMPIRAN A: INSTRUMEN PENELITIAN</b> .....	78
A.1: Kisi-Kisi Instrumen 5TNLT-A.....	79
A.2: Kisi-Kisi Instrumen 5TNLT-B.....	96
A.3: Lembar <i>Judgment</i> .....	114
A.4: Hasil <i>Judgment</i> .....	115
<b>LAMPIRAN B: DATA STUDI PENDAHULUAN</b> .....	130
B.1: Konsepsi Siswa Pada Materi Hukum Newton.....	131
<b>LAMPIRAN C: DATA HASIL PENELITIAN</b> .....	133
C.1: Contoh Data Jawaban Siswa (5TNLT-A).....	134
C.2: Contoh Pengkategorian Level Konsepsi Siswa (5TNLT-A) .....	152
C.3: Rekapitulasi Level Konsepsi Siswa.....	153
C.4: Kategori Miskonsepsi Berdasarkan Penyebab.....	154
<b>LAMPIRAN D: ADMISNISTRSI PENELITIAN</b> .....	155
D.1: S. K. Pembimbing Skripsi.....	156
D.2: Surat Persetujuan <i>Judgment</i> .....	157
D.3: Surat Izin Penelitian.....	158
D.4: Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian.....	161
D.5: Kartu Bimbingan.....	162

## DAFTAR PUSTAKA

- Adadan, E., & Savasci, F. (2012). An Analysis of 16-17-year old Student's Understanding of Solution Chemistry Concepts Using a Two-Tier Diagnostic Instrument. *International Journal of Science Education*, 34(4), 513-544. DOI: 10.1080/09500693.2011.636084.
- Aiken, L. R. (1985). Three Coefficients for Analyzing the Reliability and Validity of Ratings. *Educational and Psychological Measurement*, 45(1), 131–142. DOI:10.1177/0013164485451012.
- Akmali, A. A. (2018). Kontruksi Four-Tier Test dengan Integrasi Angket yang difokuskan untuk Mengidentifikasi Level dan Penyebab Miskonsepsi pada Materi Kalor Tingkat SMA. *Jurnal Kependidikan*, Vol. 2, No. 2, Halaman 274-284. DOI: 10.21831/jk.v2i2.13165.
- Alwan, A. A. (2011). Misconception of Heat and Temperature Among Physics Students. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 600-614. DOI: 10.1016/j.sbspro.2011.02.074.
- Arslan, H. O., Cigdemoglu, C., & Moseley, C. (2012). A Three-Tier Diagnostic Test to Assess Pre-Service Teachers' Misconceptions about Global Warming, Greenhouse Effect, Ozone Layer Depletion, and Acid Rain. *International Journal of Science Education*, 34:11, 1667-1686. DOI: 10.1080/09500693.2012.680618.
- Bilal, E., & Erol, M. (2009). Investigating Students' Conceptions of Some Electricity Concepts. *Latin-American Journal of Physics Education*, Vol. 3, No. 2. ISSN: 1870-9095.
- Caleon, I. S., & Subramaniam, R. (2010a). Development and Application of a Three-Tier Diagnostic Test to Assess Secondary Students' Understanding of Waves. *International Journal of Science Education*, 32:7, 939-961. DOI: 10.1080/09500690902890130.
- Caleon, I. S., & Subramaniam, R. (2010b). Do Students Know What They Know and What They Don't Know? Using a Four-Tier Diagnostic Test to Assess the Nature of Students' Alternative Conceptions. *Research Science Education*, 40:313–337. DOI: 10.1007/s11165-009-9122-4.

- Chang, C.-Y., Yeh, T.-K., & Barufaldi, J. P. (2010). The positive and negative effects of science concept tests on student conceptual understanding. *International Journal of Science Education*, 32 (2), 265-282. DOI: 10.1080/09500690802650055 .
- Ching Yang, D., & Chi Lin, Y. (2015). Assessing 10- to 11-Year-old Children's Performance and Misconceptions in Number Sense Using a Four-Tier Diagnostic Test. *Educational Research*, DOI: 10.1080/00131881.2015.1085235.
- Clement, J., Brown, D. E., & Zietsman, A. (1989). Not All Preconceptions are Misconceptions: Finding 'Anchoring Conceptions' for Grounding Instruction on Students' Intuitions. *International Journal of Science Education*, 11:5, 554-565, DOI: 10.1080/0950069890110507.
- Colin, P., & Viennot, L. (2001). Using two models in optics: student's difficulties and suggestions for teaching. *American Journal of Physics*, DOI: 10.1119/1.1371256.
- Dahar, R. W. (1989). *Teori-teori Belajar*. Jakarta: Erlangga.
- Fратиwi, N. J., Kaniawati, I., Suhendi, E., Suyono, I., & Samsudin, A. (2017). The Transformation of Two-tier Test into Four-tier Test on Newton's Laws Concepts. *AIP Conference Proceedings 1848, 050011*, DOI: <https://doi.org/10.1063/1.4983967>.
- Gumilar, S. (2016). Analisis Miskonsepsi Konsep Gaya Menggunakan Certainty of Respon Index (CRI). *Gravity: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Fisika*, Vol. 2, No. 1. ISSN: 2528-1976.
- Hamdi, A. S., & Baharuddin, E. (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif Aplikasi dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Deepublish.
- Hançer, A. H., & Durkan, N. (2008). Turkish Pupils Understanding of Physical Concept: Force and Movement. *World Applied Sciences Journal*, 3 (1): 45-50. ISSN: 1818-4952.
- Hançer, A. H., & Durkan, N. (2008). Turkish Pupils Understanding of Physical Concept: Force and Movement. *World Applied Sciences Journal*, 3 (1): 45-50. ISSN: 1818-4952.



- Hashweh, M. Z. (1987). Effects of Subject Matter Knowledge in The Teaching of Biology and Physics. *Teaching and Teacher Education*, 3(2), 109–120. doi:10.1016/0742-051x(87)90012-6 .
- Hermita, N., Suhandi, A., Syaodih, E., Samsudin, A., Isjoni, Johan, H., . . . Safitri, D. (2017). Constructing and Implementing a Four Tier Test about Static Electricity to Diagnose Pre-service Elementary School Teacher' Misconceptions. *Journal of Physics Conference Series*, DOI: 10.1088/1742-6596/895/1/012167.
- Hestenes, D., & Wells, M. (1992). A Mechanics Baseline Test. *The Physics Teacher*, Vol. 30, 159. DOI: 10.1119/1.2343498.
- Hestenes, D., Wells, M., & Swackhamer, G. (1992). Force Concept Inventory. *The Physics Teacher*, Vol. 30, 141. DOI: 10.1119/1.2343497.
- Kaltacki, D., & Didis, N. (2007). Identification of Pre-Service Physics Teachers' Misconceptions on Gravity Concept: A Study with a 3-Tier Misconception Test. *AIP Conference Proceeding*, DOI: 10.1063/1.2733255.
- Kaltakci-Gurel, D., Eryilmaz, A., & McDermott, L. C. (2017). Development and Application of A Four-Tier Test to Assess Pre-Service Physics Teachers' Misconceptions About Geometrical Optics. *Research in Science & Technological Education*, DOI: 10.1080/02635143.2017.1310094.
- Kaniawati, I., Fratiwi, N. J., Danawan, A., Suyana, I., Samsudin, A., & Suhendi, E. (2019). Analyzing Students' Misconceptions about Newton's Laws through Four-Tier Newtonian Test (FTNT). *Journal of Turkish Science Education*, 16(1), 110-122. DOI: 10.12973/tused.10269a.
- Kirbulut, Z. D., & Geban, O. (2014). Using Three-Tier Diagnostic Test to Assess Students' Misconceptions of States of Matter. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 10(5), 509-521. ISSN: 1305-8223.
- Liliawati, W., & Ramalis, T. R. (2009). Identifikasi Miskonsepsi Materi IPBA di SMA dengan Menggunakan CRI (Certainly of Respons Index) dalam Upaya Perbaikan Urutan Pemberian Materi IPBA Pada KTSP . *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, DOI: 197812182001122.

- Muna, I. A. (2015). Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa PGMI Pada Konsep Hukum Newton Menggunakan Certainty of Respon Index (CRI) . *Cendekia: Jurnal Kependidikan dan Kemasyarakatan*, Vol. 13, No. 2. DOI: <https://doi.org/10.21154/cendekia.v13i2.251>.
- Nadhiif, M. A., Diantoro, M., & Sutopo. (2015). Tes Isomorfik Berbasis Komputer untuk Diagnostik Miskonsepsi Diri pada Materi Gaya dan Hukum Newton. *Jurnal Pendidikan Sains*, Vol. 3, No. 2, Halaman 58–67. ISSN: 2442-3904.
- Pesman, H., & Eryilmaz, A. (2010). Development of a Three-Tier Test to Assess Misconceptions About Simple Electric Circuits. *The Journal of Educational Research*, 103:208–222. DOI:10.1080/00220670903383002.
- Purwanto, M. G., Nurliani, R., Kaniawati, I., & Samsudin, A. (2018). Promoting The Hydrostatic Conceptual Change Test (HCCT) with Four-Tier Diagnostic Test Item. *Journal of Physics Conference Series*, 1. DOI :10.1088/1742-6596/1013/1/012035.
- Rahayu, P., & Hariyono, E. (2019). Profil Penguasaan Konsep Siswa Pada Sub Materi Gerak Jatuh Bebas Dengan Menggunakan Four Tier Diagnostic Test. *Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya*, Vol. 08 No. 02, 618-622. ISSN: 2302-4496.
- Samsudin, A., Fratiwi, N., Amin, N., Wiendartun, Supriyatma, Wibowo, F., . . . Costu, B. (2018). Improving Students' Conceptions on Fluid Dynamics Through Peer Teaching Model with PDEODE (PTM-PDEODE). *Journal of Physics: Conference Series*, 1013 012040. DOI :10.1088/1742-6596/1013/1/012040.
- Shalihah, A., Mulhayayah, D., & Alatas, F. (2016). Identifikasi Miskonsepsi Menggunakan Tes Diagnostik Three-Tier Pada Hukum Newton dan Penerapannya. *Journal of Teaching and Learning Physics*, Halaman 24-33. ISSN: 2580-3107.
- Sudibyoy, M. I., & Supardi, Z. A. ( 2013). Profil Konsepsi Hukum Newton dan Kecakapan Berpikir Kritis Mahasiswa Angkatan 2012 Kelas Internasional Prodi Pendidikan Fisika FMIPA Universitas Negeri Surabaya. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, Vol. 02, No. 03, Halaman 38–43. DOI:

<https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/inovasi-pendidikan-fisika/article/view/3549>.

- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2015). *Aplikasi Pemodelan Rasch pada Assessment Pendidikan*. Cimahi: Trim Komunikata.
- Suparno, P. (2005). *Miskonsepsi & Perubahan Konsep Pendidikan Fisika*. Jakarta : PT. Grasindo.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional Development for Training Teacher of Exceptionl Children: A Sourcebook. National Center for Improvement of Educational System (DHEW/OE), Washington, D.C.*
- Thornton, R. K., & Sokoloff, D. R. (1998). Assessing student learning of Newton's laws: The Force and Motion Conceptual Evaluation and the Evaluation of Active Learning Laboratory and Lecture Curricula. *American Journal Of Physics*, Vol. 66, 338. DOI: 10.1119/1.18863.
- Treagust, D. F., & Duit, R. (2008). Conceptual Change: A Discussion of Theoretical, Methodological and Practical Challenges for Science Education. *Cultural Studies of Science Education*, 297–328. DOI: 10.1007/s11422-008-9090-4.
- Tsui, C.-Y., & Treagust, D. (2010). Evaluating Secondary Students' Scientific Reasoning in Genetics Using a Two-Tier Diagnostic Instrument. *International Journal of Science Education*, 32:8, 1073-1098. DOI: 10.1080/09500690902951429.
- Wahyuningsih, T., Raharjo, T., & Masithoh, D. F. (2013). Pembuatan Instrumen Tes Diagnostik Fisika SMA Kelas XI. *Jurnal Pendidikan Fisika*, Vol.1, No.1, halaman 111. ISSN: 2338 – 0691.
- Wiersma, E. W., & Jurs, S. G. (2009). *Research Methods in Education: An Introduction, 9th Edition*. New York: PEARSON.
- Zhou, S., Wang, Y., & Zhang, C. (2016). Pre-Service Science Teachers' PCK: Inconsistency of Pre-Service Teachers' Predictions and Student Learning Difficulties in Newton's Third Law. *Eurasia Journal of Mathematics*,

*Science & Technology Education*, 12(3), 373-385. DOI:  
10.12973/eurasia.2016.1203a.