

LITERATUR REVIEW MISKONSEPSI FISIKA PESERTA DIDIK SMA DAN INSTRUMEN DIAGNOSISNYA

Literature Review of Physics Misconceptions in High School Student and Their Diagnostic Instrument

Aprilia Nurhijriyah Santoso, Woro Setyarsih*

Physics Education Study Program, Faculty of Mathematics and Natural Sciences
Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

Kata Kunci

Miskonsepsi
Bibliometrik
Multiple-Tier

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis *trend* penelitian miskonsepsi fisika peserta didik pada tingkat SMA dan instrumen diagnosis nya. Metode penelitian ini menggunakan studi literatur melalui analisis bibliometrik. Data penelitian diperoleh, dari 25 artikel yang diseleksi melalui *Publish or Perish* pada basis data *Scopus* yang terindikasi dari tahun 2016 hingga 2020. Artikel yang dipilih memiliki kesamaan jenis instrumen diagnostik tes beberapa tingkat (*Multiple-Tier*) pada peserta didik SMA. Hasil analisis data menunjukkan bahwa publikasi artikel miskonsepsi peserta didik di tingkat SMA lima tahun terakhir mengalami penurunan dan kenaikan, yang berarti penelitian miskonsepsi masih menjadi fokus penelitian saat ini dan masalah miskonsepsi fisika masih sering terjadi pada peserta didik SMA. Penyebab miskonsepsi fisika pada peserta didik mayoritas terjadi karena faktor internal berupa ketidaksesuaian prakonsepsi peserta didik dengan konsep ilmuwan. Pengembangan instrumen diagnostik tes *Four-Tier* merupakan metode untuk mendeteksi miskonsepsi fisika yang sering dikembangkan dalam penelitian, karena lebih efektif dan lebih akurat dalam mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik dan materi yang sering dikaji miskonsepsinya adalah mekanika. Selain itu, penelitian ini juga mengungkap bahwa Ida Kaniawati merupakan penulis yang paling berkontribusi pada penelitian miskonsepsi fisika dan artikel Taslidere (2016) termasuk artikel yang tersitasi paling banyak.

Keywords

Misconceptions
Bibliometric
Multiple-Tier

Abstract

This study aims to analyze the research trends of students' misconceptions of physics at the high school level and their diagnostic instruments. The research method used was literature study through bibliometric analysis. The research data were obtained from 25 articles selected through *Publish or Perish* on the *Scopus* database indicated from 2016 to 2020. The selected articles have the same type of diagnostic test instrument with several levels (*Multiple-Tier*) in high school students. The results of data analysis show that the publication of misconception articles of students at the high school level in the last five years has increased and increased, which means that misconceptions are still the focus of current research and the problem of misconceptions in physics is still common among high school students. The cause of the majority of students' misconceptions in physics occurs due to internal factors in the form of incompatibility of students' preconceptions with the concept of scientists. The development of the *Four-Tier* test diagnostic instrument is a method to detect the misconceptions of physics that are often developed in research, because it is more effective and more accurate in identifying student misconceptions and the material that is often studied for misconceptions is mechanics. In addition, this study also reveals that Ida Kaniawati is the author who contributed the most to research misconceptions of physics and Taslidere's article (2016) is one of the most cited articles.

©2021 The Author
p-ISSN 2338-3240
e-ISSN 2580-5924

Received 02 November 2020; Revised 20 November 2020; Accepted 12 December 2020; Available Online 22 April 2021

*Corresponding Author: worosetyarsih@unesa.ac.id

PENDAHULUAN

Fisika merupakan salah satu cabang ilmu sains yang mempelajari peristiwa alam dalam kehidupan sehari-hari dan mengutamakan penguasaan konsep [1]. Konsep merupakan salah satu aspek penting bagi peserta didik [2]. Peserta didik membangun konsep dengan pemikiran yang berasal dari pengalaman pribadi

mereka atau dalam kehidupan sehari-hari [3]. Karena pengalaman setiap peserta didik berbeda-beda, maka pemahaman konsep yang mereka miliki juga berbeda [1]. Mereka mungkin memiliki konsep yang benar atau salah dari konsep ilmiah atau konsep yang dimiliki oleh para ahli. Kesalahan konsep peserta didik biasanya terjadi karena konsep yang mereka pahami melalui pengamatan dari

kehidupan sehari-hari berbeda dengan teori yang mereka peroleh selama pembelajaran di sekolah [4], [5].

Kesalahpahaman konsep biasanya disebut dengan miskonsepsi. Dalam artikel Wandersee *et al* tentang *Research on Alternative Conceptions in Science*, menjelaskan bahwa miskonsepsi sering ditemukan pada bidang fisika [6]. Hal ini juga dikemukakan pada artikel Soeharto [7] tentang *A Review of Student Commons' Misconception in Science* menjelaskan bahwa fisika merupakan bidang terbanyak yang sering terjadi miskonsepsi. Khusus pada peserta didik tingkat SMA. Hal ini terjadi karena fisika merupakan salah satu mata pelajaran wajib di SMA. Keterbatasan ilmu pengetahuan dan sulitnya memahami konsep Fisika merupakan salah satu kendala utama yang dihadapi peserta didik SMA dalam menguasai konsep fisika. Kendala ini disebabkan kurangnya pemahaman yang benar tentang konsep fisika yang ditanamkan oleh guru sejak awal atau juga mendapat pengaruh dari lingkungan belajar yang kurang tepat [8].

Miskonsepsi peserta didik dikategorikan menjadi lima, yaitu : 1) prasangka, jika bersumber dari kehidupan dan pengalaman pribadi; 2) keyakinan non-ilmiah, jika pengetahuan peserta didik yang diperoleh selain dari sumber ilmiah; 3) miskonsepsi konseptual, jika pengetahuan peserta didik yang muncul ketika menerapkan ide yang membingungkan dan salah berdasarkan konsep ilmiah; 4) miskonsepsi *vernacular*, jika kesalahan peserta didik dalam penggunaan kata-kata yang memiliki arti berbeda dengan konsep ilmiah; 5) miskonsepsi faktual, jika miskonsepsi peserta didik yang terjadi sejak dini dan dipertahankan hingga dewasa [7],[9]. Berdasarkan kelima kategori tersebut, perlu adanya perangkat penilaian yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi atau mengukur miskonsepsi tersebut.

Instrumen diagnostik merupakan perangkat penilaian yang terkait untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik [10]. Manfaat instrumen diagnostik dapat digunakan guru untuk mengetahui tingkat penguasaan konsep peserta didik, kurangnya pengetahuan, miskonsepsi, dan kesulitan belajar [11]. Ada banyak jenis metode diagnostik untuk mengidentifikasi miskonsepsi seperti tes wawancara, tes pilihan ganda, tes *open-end*, dan tes beberapa tingkat (*Multiple-Tier*) [12]. Pada artikel Soeharto [7] menunjukkan bahwa

instrumen tes beberapa tingkat (*Multiple Tier*) merupakan alat penilaian yang sering dikembangkan untuk mengidentifikasi miskonsepsi fisika.

Selama lima tahun terakhir (2016-2020), pengembangan instrumen diagnostik *Multiple-Tier* telah banyak dilakukan pada beberapa materi fisika dengan metode pengembangan instrumen maupun penerapan pada pembelajaran fisika. Akan tetapi miskonsepsi fisika tetap ada. Untuk mengetahui seberapa besar dan jauh perkembangan tentang miskonsepsi fisika peserta didik SMA, perlu dilakukan analisis terhadap hasil studi sebelumnya dengan menggunakan metode literatur *review* dengan menggunakan analisis bibliometrik. Penelitian dengan topik miskonsepsi fisika dengan metode tersebut masih jarang ditemui. Hal tersebut merupakan keterbaruan dari penelitian ini. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk memetakan *trend* penelitian miskonsepsi fisika peserta didik pada tingkat SMA dan instrumen diagnosis nya. Selain itu, untuk melacak informasi tentang penyebab miskonsepsi fisika, metode diagnostik bertingkat yang digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi, strategi pembelajaran untuk mengatasi miskonsepsi dan materi fisika yang mengakibatkan miskonsepsi pada peserta didik, serta penulis dan jurnal yang paling berkontribusi dalam penelitian miskonsepsi fisika. Sehingga dapat menjadi referensi dalam menindaklanjuti penanggulangan ataupun mengantisipasi terjadinya miskonsepsi fisika peserta didik di tingkat SMA.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi literatur dengan menerapkan analisis bibliometrik. Analisis bibliometrik merupakan metode untuk mengevaluasi kontribusi makalah terhadap kemajuan ilmu pengetahuan yang menggunakan pendekatan statistik [13]. Teknik pengumpulan data penelitian dilakukan secara tidak langsung ke objek yang diselidiki berupa data sekunder berbentuk metadata. Data diambil dari basis data Scopus dalam rentang waktu 5 tahun terakhir (2016-2020) dan diperoleh 25 artikel yang sesuai dengan tujuan penelitian. Pengumpulan dan pengolahan data dilakukan sejak 23 Oktober 2020 dengan alur kegiatan seperti disajikan oleh Gambar 1.



Gambar 1. Metode penjurangan dan pengolahan data

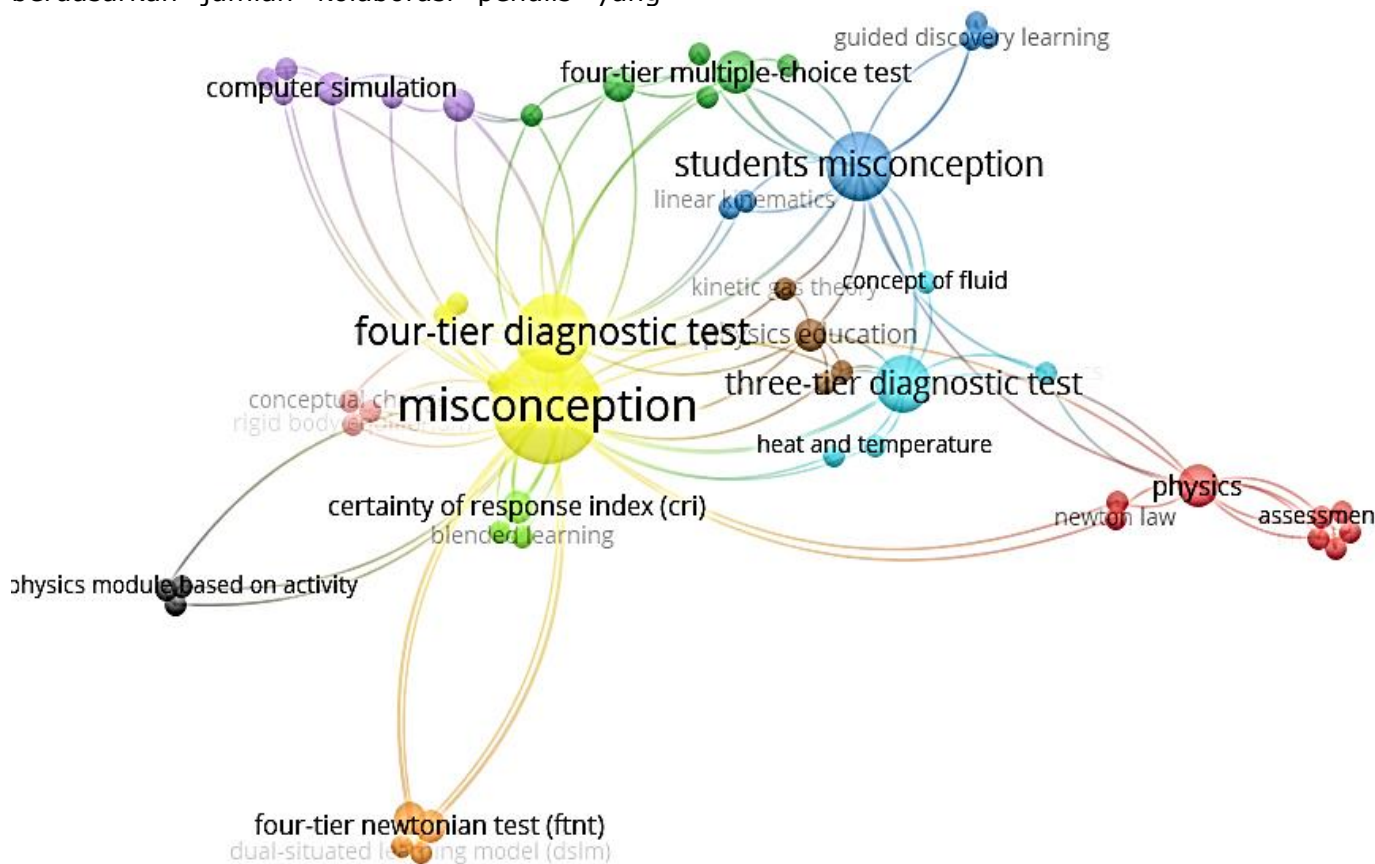
Teknik analisis data penelitian ini, mengacu pada hasil pemetaan bibliometrik dari aplikasi VOSviewer yang menerapkan perhitungan *Co-Occurrence* dan *Co-authorship*. Analisis *Co-Occurrence* mengungkap topik penelitian secara statistik berupa hubungan antar kata kunci penulis (*keyword author*) satu dengan penulis lainnya, sedangkan analisis *Co-Authorship* mengungkapkan keterkaitan artikel berdasarkan jumlah kolaborasi penulis yang

ditulis bersama. [14]. Dari analisis tersebut, diperoleh beberapa informasi, seperti kontribusi penulis dan jurnal, jumlah kutipan artikel, metode diagnostik, metode untuk mengatasi miskonsepsi, dan materi yang digunakan sesuai artikel yang terpilih. Deskripsi tentang informasi tersebut dipertajam dengan melakukan tinjauan terhadap setiap artikel untuk mendapatkan penjelasan sesuai tujuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil seleksi bertahap menggunakan aplikasi PoP, Mendeley Desktop, dan VOSviewer diperoleh 25 artikel miskonsepsi fisika peserta didik SMA yang menggunakan instrumen diagnostik tes beberapa tingkat (*Multiple-Tier*) dari basis data *Scopus* antara tahun 2016 hingga 2020. Gambar 2 menunjukkan hasil pemetaan analisis *Co-Occurrence*. Dari hasil analisis tersebut teridentifikasi 61 kata kunci yang terbagi menjadi 11 *cluster* (ditunjukkan dengan warna berbeda-beda). Kata kunci setiap *clusternya* dipilah dan dipilih sesuai dengan topik yang ditinjau. Hasil seleksi kata kunci penulis pada setiap *cluster* ditampilkan pada Tabel 1.



Gambar 2. Peta Visualisasi Network terhadap kata kunci penulis (*Keyword Author*)

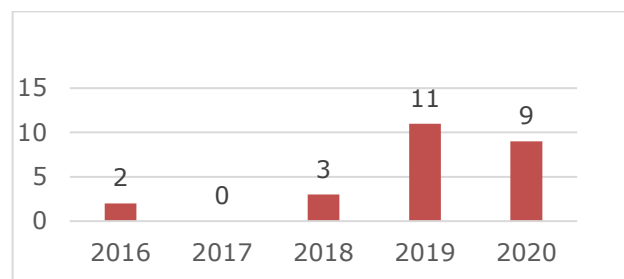
Tabel 1. Hasil analisis kata kunci penulis (*Keyword Author*) pada tiap *cluster*

Cluster	Kata kunci	Judul Artikel	Identitas	Hasil Review
Kuning	<i>Misconception, four tier diagnostic test, dynamic fluid, work and energy, newton law</i>	<i>Analyzing Students' Misconceptions about Newton's Laws through Four-Tier Newtonian Test (FTNT)</i>	Kaniawati et al. [2]	Kata kunci <i>Misconception</i> dan <i>four tier diagnostic test</i> termasuk kata kunci yang paling banyak digunakan, <i>Four Tier diagnostic test</i> adalah metode yang paling efektif dan akurat dalam mengidentifikasi miskonsepsi fisika. Salah satunya dapat menganalisis miskonsepsi pada materi Usaha dan Energi, Fluida Dinamis, dan Hukum Newton.
		<i>The Validity of Four-Tier's Misconception Diagnostic Test for Work and Energy Concepts</i>	Anggrayni & Ermawati [4]	
		<i>Analysis Students' Conception Using Four-Tier Diagnostic Test for Dynamic Fluid Concepts</i>	Kurniawati et al. [15]	
		<i>Diagnostic Test with Four-Tier in Physics Learning: Case of Misconception in Newton's Law Material</i>	Maharani et al. [16]	
Biru muda	<i>Three tier diagnostic test, concept of fluid, heat and temperature, mechanics, hydrostatic pressure</i>	<i>Analysis of Students' Misconceptions on Mechanics Using Three-tier Diagnostic Test and Clinical Interview</i>	Fadllan et al. [3]	<i>Three-Tier diagnostic test</i> merupakan metode diagnostik yang valid dan andal untuk mengidentifikasi miskonsepsi pada beberapa materi fisika. Salah satunya dapat mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik pada materi Mekanika, Fluida, Tekanan Hidrostatik, Kalor dan Suhu.
		<i>Analysis Profile of Student Misconceptions on The Concept of Fluid Based Instrument Three-Tier Test</i>	Irwansyah et al. [17]	
		<i>Identification Student's Misconception of Heat and Temperature Using Three-Tier Diagnostic Test</i>	Suliyannah et al. [11]	
		<i>The Diagnosis of Senior High School Class X MIA B Students Misconceptions about Hydrostatic Pressure Concept Using Three-Tier</i>	Wijaya et al. [18]	
Biru tua	<i>Student misconception, guided discovery learning, virtual lab simulation, Web-Based Assessment System</i>	<i>The Implementation of Guided Discovery Learning Using Virtual Lab Simulation to Reduce Students' Misconception on Mechanical Wave</i>	Admoko et al. [19]	Miskonsepsi peserta didik dapat diatasi dengan beberapa strategi pembelajaran, salah satunya melalui <i>guided discovery learning</i> berbasis <i>virtual lab simulation</i> , pengembangan pembelajaran ini mampu mengurangi miskonsepsi peserta didik pada fisika. Adapun pengembangan sistem penilaian berbasis web dapat mengidentifikasi miskonsepsi secara otomatis.
		<i>The Development of A Web-Based Assessment System to Identify Students' Misconception Automatically on Linear Kinematics with A Four-Tier Instrument Test</i>	Pujayanto et al. [20]	
Ungu	<i>Active learning of optics and photonics (ALOP), computer simulation, interactive conceptual instruction (ICI), senior high school student,</i>	<i>An analysis of students' misconceptions about the implementation of active learning of optics and photonics approach assisted by computer simulation</i>	Kaniawati et al. [21]	Pengembangan penerapan pembelajaran aktif pada materi optik dan pembelajaran konseptual interaktif (ICI) pada materi osilasi harmonik sederhana, momentum dan impuls yang berbasis simulasi komputer sangat efektif untuk mengurangi miskonsepsi pada materi tersebut.
		<i>Overcoming Students' Misconceptions About Simple Harmonic Oscillation Through Interactive Conceptual Instruction (ICI) With Computer Simulation</i>	Maulidina et al. [22]	
		<i>An Investigation of Students' Misconceptions About Momentum and Impulse Through Interactive Conceptual Instruction (ICI) with Computer Simulation</i>	Triyani et al. [23]	
Hijau tua	<i>Four tier multiple choice, momentum and impulse, Direct Current, Work And Energy</i>	<i>Evaluating Student's Misconceptions and the Causes on Direct Current Concepts by Means of Four-Tier Multiple Choice Test</i>	Aisahsari et al. [24]	Pengembangan instrumen <i>Four tier multiple choice</i> sangat efektif, valid dan dapat diandalkan atau dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi fisika pada <i>Direct Current</i> , optik, usaha dan energi. Dari pengembangan instrumen tersebut dapat teridentifikasi penyebab miskonsepsi antara lain karena adanya prakonsepsi, intuisi yang salah, dan penalaran yang tidak tepat.
		<i>Misconception Profile of Students In Senior High School IV Sidoarjo East Java in Work And Energy Concepts and The Causes Evaluated Using Four-Tier Diagnostic Test</i>	Ermawati et al. [25]	
		<i>Using Four-Tier Multiple Choice Diagnostic Test to Identify Misconception Profile of 12th Grade Students in Optical Instrument Concepts</i>	Rohmanasari et al. [26]	

Hijau muda	<i>Certainly of response index (CRI), blended learning, concept understanding</i>	<i>Four-Tier Diagnostic Test with Certainty of Response Index on the Concepts of Fluid Blended Learning Model: Can It Reduce Students' Misconception in Physics?</i>	Diani et al. [1] Kesuma et. al [27]	Penggunaan metode CRI sebagai alat ukur miskonsepsi peserta didik. Metode ini dikembangkan dengan mengkombinasikan pada pengembangan instrumen diagnostik four-tier pada materi fluida dan pada penerapan model <i>Blended Learning</i> pada fisika dapat mengidentifikasi maupun mengurangi miskonsepsi peserta didik.
Orange	<i>Inquiry learning, dual situated learning model (DSLML), newton law, problem-based learning modules</i>	<i>Overcoming Senior High School Students' Misconceptions on Newton's Laws: A DSLM with Inquiry Learning based Computer Simulations</i> <i>The Implementation of Problem-Based Learning Modules to Decrease Misconception on Newton's Law Topic</i>	Fратиwi et al. [5] Sari, et al. [28]	Pengembangan model pembelajaran <i>Dual Situated</i> dengan pembelajaran inkuiri berbasis simulasi komputer dan pengembangan modul pembelajaran berbasis masalah sangat efektif untuk mengurangi miskonsepsi.
Merah	<i>Physics, assessment, rasch analysis, multi tier open ended momentum and impulse (MOMI)</i>	<i>A Multitier Open-Ended Momentum and Impulse (MOMI) Instrument: Developing and Assessing Quality of Conception of 11th Grade Sundanese Students with Rasch Analysis</i>	Adimayuda et al. [29]	Pengembangan instrumen <i>multi tier open ended momentum and impulse (MOMI)</i> berbentuk <i>four tier</i> dengan menerapkan analisis rasch. Instrumen tes alternatif untuk menilai konsepsi peserta didik dengan tingkat reliabilitas yang cukup.
Merah muda	<i>Conceptual change, dynamic rotation, rigid body equilibrium</i>	<i>Identify 11th Grade of Senior High School Jogoroto Students' Misconceptions on Dynamic Rotation and Rigid Body Equilibrium concepts Using Four-Tier Diagnostic Test</i>	Jannah et al [30]	Pengembangan diagnostik tes <i>Four-Tier</i> pada materi dinamika rotasi dan kesetimbangan benda tegar dapat mengidentifikasi miskonsepsi yang disebabkan oleh pemikiran humanistik dan prakonsepsi.
Hitam	<i>Physics module based on activity, static electricity, student conception.</i>	<i>Effect of Physics Module Based on Activity and Conceptual Change Text on Students' Conception of Static Electricity</i>	Suma et al [31]	Penerapan modul pembelajaran berbasis aktivitas dan teks perubahan konseptual efektif untuk meningkatkan tingkat pengetahuan ilmiah peserta didik dan mengurangi tingkat miskonsepsi, kurangnya pengetahuan, dan kesalahan peserta didik.
Coklat	<i>conceptual understanding, photoelectric effect</i>	<i>Development and Use of A Three-Tier Diagnostic Test to Assess High School Students' Misconceptions about The Photoelectric Effect</i> <i>Profile of Senior High School Students' Misconception in Physics Using Need-Based Analysis</i>	Taslidere [32] Trisniarti et al. [33]	Pengembangan instrumen diagnostik three-tier sangat efektif untuk mengidentifikasi miskonsepsi pada materi efek fotolistrik. Selain itu penggunaan analisis berbasis kebutuhan yang dapat mengidentifikasi profil miskonsepsi peserta didik SMA, dimana ilmu generik dan keterampilan interpersonal merupakan faktor yang mempengaruhi miskonsepsi.

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian Gambar 3 menunjukkan jumlah artikel miskonsepsi pada fisika setiap tahunnya mengalami penurunan dan kenaikan. Tahun 2018 sampai 2019 peningkatan dalam minat penelitian miskonsepsi fisika pada peserta didik semakin tinggi dan berkembang. Hal ini menunjukkan bahwa miskonsepsi fisika pada peserta didik di tingkat SMA masih potensial untuk diteliti.



Gambar 3. Jumlah artikel publikasi miskonsepsi fisika peserta didik dengan instrumen diagnostik *multiple-tier* dari tahun 2016 hingga 2020

Hasil seleksi kata kunci pada Tabel 2 memberikan informasi bahwa terdapat tiga metode diagnostik yang digunakan sebagai instrumen untuk mendiagnosis miskonsepsi Fisika, yaitu tes *Two-Tier*, tes *Three-Tier* dan tes *Four-Tier* yang telah dikembangkan para peneliti. Instrumen diagnostik tes *Two-Tier* pada pemetaan *VOSviewer* tidak terlihat, karena hanya tercantum pada satu artikel saja. Tes *Two-Tier* digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi, karena tes ini memudahkan peserta didik dalam menjawab pertanyaan dan lebih praktis seperti penggunaan peserta didik dalam skala besar, memudahkan dalam penilaian, dan memberikan penjelasan tentang penalaran peserta didik [19]. Namun demikian hasil tes *Two-Tier* tidak cukup menggambarkan kesalahpahaman tentang kurangnya pengetahuan [11]. Sehingga instrumen diagnostik tes *Three-Tier* dianggap lebih valid dan dapat diandalkan dalam mendiagnosis miskonsepsi peserta didik daripada tes *Two-Tier* [32]. Akan tetapi instrumen diagnostik tes *Four-Tier* selalu dianggap lebih efektif dan akurat daripada tes *Three-Tier*, dan lebih dapat digunakan untuk melihat seberapa kuat peserta didik dalam memahami konsep [1]. Hal ini terlihat pada Tabel 2, dimana penggunaan instrumen tes *Four-Tier* paling banyak digunakan yaitu mencapai 16 artikel.

Tabel 2. Bentuk instrumen diagnostik *Multiple-Tier* miskonsepsi fisika

Metode Diagnostik	Jumlah Artikel
Two-Tier	1
Three-Tier	8
Four-Tier	16
Total Artikel	25

Setiap metode tes diagnostik yang digunakan pada penelitian, pasti memiliki kelebihan dan kekurangan dalam mengidentifikasi miskonsepsi. Sehingga terus terjadi pengembangan instrumen tes diagnostik dengan mengkombinasikan berbagai metode penelitian. Salah satu metode yang sering dipilih yaitu metode *Certainty of Response Index* (CRI) yang merupakan metode untuk mengukur tingkat kepercayaan atau kepastian responden dalam menjawab masing-masing pertanyaan [3]. Adapun artikel yang mengkombinasikan dengan analisis rasch yang merupakan salah satu metode statistik untuk menguji kemampuan masing-masing peserta didik dan menguji kesulitan instrumen tiap soal [28]. Analisis ini biasanya dimanfaatkan untuk mengembangkan instrumen tes dan mengidentifikasi informasi yang relevan mengenai penilaian peserta didik.

Penyebab miskonsepsi fisika pada peserta didik

Dengan tersedianya instrumen tes diagnostik, penyebab miskonsepsi peserta didik pada fisika dapat diidentifikasi. Tabel 3 menunjukkan beberapa penyebab miskonsepsi fisika peserta didik SMA yang teridentifikasi melalui instrumen tes diagnostik beberapa tingkat (*Multiple Tier*).

Terdapat dua faktor yaitu faktor eksternal dan faktor internal dari diri peserta didik itu sendiri. Dari 25 artikel 19 artikel menyebutkan bahwa faktor internal merupakan faktor yang dominan dalam menyebabkan miskonsepsi peserta didik pada fisika.

Tabel 3. Penyebab miskonsepsi fisika pada peserta didik SMA

Penyebab Miskonsepsi	Penulis	
Internal	Prakonsepsi Peserta Didik	[1], [2], [3], [4], [5], [11], [15], [18], [19], [20], [21], [23], [24], [26], [29], [32], [33].
	Pemikiran Asosiatif,	
	Pemikiran Humanistik	
	Penalaran Tidak Lengkap atau Salah	
	Intuisi yang Salah	
	Berpikir Intuitif	
	Keterampilan Interpersonal	
Eksternal	Keterampilan Generik Sains	[2], [3], [16], [17], [22], [27], [28], [31].
	Metode Pembelajaran Guru	
	Buku Teks Pembelajaran	
	Pengalaman dalam Kehidupan Sehari-Hari	
	Metode Belajar Peserta Didik	
	Instruksi Pengajaran	

Salah satu faktor internal tersebut adalah ketidaksesuaian prakonsepsi peserta didik dengan konsep ilmuwan. Penyebab ketidaksesuaian tersebut adalah setiap peserta didik memiliki pemikiran dan pengalaman dalam kehidupan sehari-hari yang berbeda, sehingga mengakibatkan pemikiran dan penalaran peserta didik menjadi berbeda dengan konsep atau pemikiran ilmuwan [3],[5],[28]. Sedangkan, faktor eksternal yang sering menyebabkan miskonsepsi peserta didik adalah metode pembelajaran yang diberikan oleh guru masih dalam metode tradisional atau ceramah [21],[27]. Metode tersebut, membuat peserta didik lebih cenderung menghafal, sehingga mereka tidak memahami konsepnya. Pemahaman konsep merupakan hal yang penting pada pembelajaran fisika, karena fisika banyak menjelaskan fenomena dalam kehidupan sehari-hari [27]. Karena hal tersebut, peserta didik mudah mengalami miskonsepsi pada fisika.

Metode untuk mendeteksi dan mengatasi miskonsepsi, dan materi yang digunakan

Hasil seleksi kata kunci juga memberikan informasi tentang metode untuk mendeteksi

dan mengatasi miskonsepsi fisika. Tabel 4 menunjukkan beberapa pengembangan instrumen sebagai metode untuk mendeteksi miskonsepsi pada penelitian. Terdapat dua jenis pengembangan instrumen tes diagnostik multiple tier pada artikel yang ditinjau, yaitu tes Three-Tier dan tes Four-Tier. Pengembangan instrumen tes diagnostik Three-Tier dalam lima tahun terakhir tidak banyak yang mengembangkan, karena instrumen ini hanya memiliki satu tingkat kepercayaan dalam memilih jawaban dan alasan untuk setiap item soal. Perbedaan pemikiran peserta didik dalam memilih jawaban dan alasan, membuat tingkat kepercayaan mereka juga berbeda-beda. Sehingga satu tingkat kepercayaan tersebut, untuk mengidentifikasi miskonsepsi akan sulit atau bisa jadi miskonsepsi tidak dapat diidentifikasi [34]. Berbeda dengan instrumen diagnostik tes Four-Tier yang lebih lengkap dan efektif dalam mendiagnosis miskonsepsi [15]. Instrumen ini merupakan instrumen yang paling banyak dikembangkan untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik pada fisika SMA selama lima tahun terakhir.

Tabel 4. Instrumen diagnosis miskonsepsi fisika beserta materinya

Pengembangan Instrumen	Materi Miskonsepsi	Penulis
Pengembangan Instrumen Diagnostik Three-Tier	Efek Fotolistrik	Taslidere [32]
	Fluida: Fluida Statis	Wijaya <i>et al</i> [18]; Irwansyah <i>et al</i> [17]
	Kalor dan Suhu	Suliyannah <i>et al</i> [11]
	Mekanika	Fadllan <i>et al</i> [3]
	Kinematika	Pujayanto <i>et al</i> [20]
Pengembangan Instrumen Diagnostik Four-Tier	Usaha dan Energi	Anggrayni [4]; Ermawati <i>et al</i> [25]
	Fluida; Fluida Dinamis	Diani <i>et al</i> [1]; Kurniawati <i>et al</i> [15]
	Hukum Newton	Maharani <i>et al</i> [16]; Kaniawati <i>et al</i> [2]
	Dinamika Rotasi dan Kesetimbangan Benda Tegar	Jannah <i>et al</i> [30]
	Listrik DC	Aisahsari <i>et al</i> [24]
	Momentum dan Impuls	Adimayuda <i>et al</i> [29]
	Optik	Rohmanasari <i>et al</i> [26]

Miskonsepsi peserta didik dapat diatasi dengan beberapa strategi pembelajaran. Tabel 5 menunjukkan metode untuk mengatasi miskonsepsi, diantaranya penerapan model pembelajaran dan penerapan modul pembelajaran. Terdapat 5 model pembelajaran yang memanfaatkan simulasi komputer sebagai media penelitian miskonsepsi. Penggunaan media simulasi komputer dipilih, karena dapat

meningkatkan efektifitas pemahaman konsep dan meminimalisir miskonsepsi yang ada pada peserta didik [19]. Perangkat teknologi dapat memungkinkan peserta didik dan guru untuk memperluas pemikiran, membuat beberapa representasi pemahaman, berkomunikasi satu sama lain, mengalami fenomena ilmiah, dan melakukan investigasi untuk melakukan penyelidikan ilmiah [35]. Serta simulasi

komputer dapat membantu mengkonkretkan konsep dan fenomena yang sulit dalam fisika,

sehingga dapat membuat peserta didik belajar lebih efektif [22].

Tabel 5. Metode mengatasi miskonsepsi fisika pada materi fisika

Metode Mengatasi Miskonsepsi	Materi Fisika	Penulis
Penerapan Pembelajaran <i>Guided Discovery</i> Dengan Simulasi Virtual Lab	Gelombang	Admoko <i>et al</i> [19]
Penerapan modul fisika berbasis aktivitas dan teks perubahan konseptual	Listrik Statis	Suma <i>et al</i> [31]
Penerapan modul pembelajaran berbasis masalah		Sari <i>et al</i> [28]
Penggabungan model pembelajaran <i>Dual Situated</i> (DSL) dan simulasi komputer dengan berbasis pembelajaran <i>Inquiry</i>	Hukum Newton	Fратиwi <i>et al</i> [5]
Penerapan pembelajaran konseptual interaktif (ICI) dengan simulasi komputer	Gerak Sederhana	Maulidina <i>et al</i> [22]
	Momentum dan Impuls	Triyani <i>et al</i> [23]
Penerapan <i>Active Learning</i>	Optik	Kaniawati <i>et al</i> [21]
Penerapan model <i>Blended Learning</i>	Kalor dan Suhu	Kesuma <i>et al</i> [27]
Penerapan need based analysis	Teori kinetik Gas	Trisniarti <i>et al</i> [33]

Tabel 5 juga menunjukkan 8 materi fisika yang mengakibatkan miskonsepsi pada peserta didik SMA. Konsep fisika yang sering menyebabkan miskonsepsi adalah Mekanika (antara lain Hukum Newton, Gelombang, Gerak Harmonik Sederhana, Momentum, dan Impuls). Hal ini disebabkan karena mekanika termasuk salah satu konsep Fisika dengan topik yang sangat luas dan rumit untuk dipelajari [36], serta secara umum mekanika merupakan konsep fisika yang cenderung mempelajari fenomena dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian peluang terjadinya miskonsepsi yang dialami peserta didik dalam mempelajari konsep Mekanika selalu ada dan masih sangat tinggi.

Kontribusi penulis pada penelitian miskonsepsi fisika

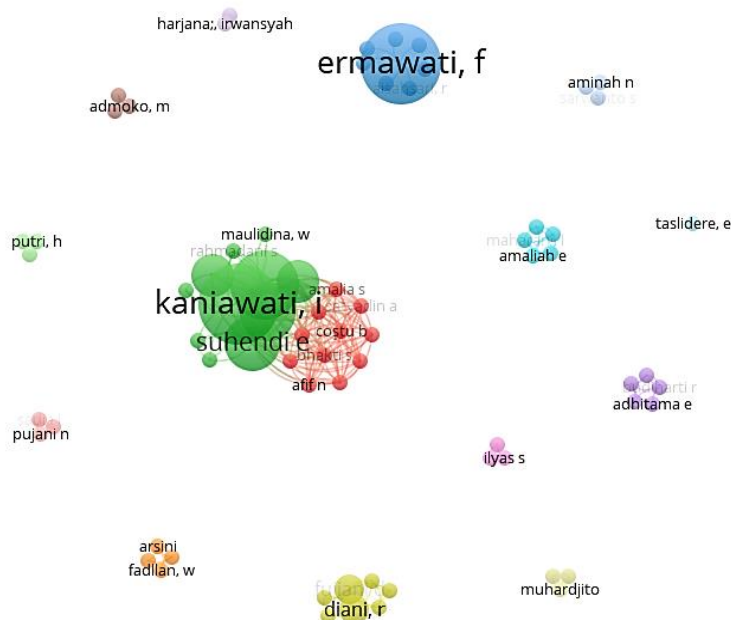
Selain isi artikel ilmiah, kontribusi penulis pada penelitian juga mempengaruhi kualitas suatu artikel. Salah satunya kolaborasi antar penulis. Dengan kolaborasi memungkinkan peneliti memperoleh kesempatan dalam mempublikasikan hasil penelitian dan kajiannya di jurnal khususnya jurnal yang bereputasi internasional, memotivasi peneliti untuk menghasilkan penelitian bersama, serta

membawa dampak bagi peningkatan kualitas dan produktivitas penelitian [37]. Hasil pemetaan VOSviewer menggunakan analisis *Co-authorship* ditunjukkan pada Gambar 4, ditemukan 16 *cluster* dengan 3 *cluster* yang memiliki hubungan kolaborasi antar penulis dan produktivitas artikel paling banyak dari tahun 2016 hingga 2020.

Cluster merah dan hijau saling terhubung, dimana Ida Kaniawati adalah penulis paling produktif dan memiliki link kolaborasi terbanyak (35 kolaborasi). Sedangkan untuk cluster biru dimiliki Frida Ermawati dengan 6 artikel seperti terangkum dalam Tabel 6.

Tabel 6. Produktivitas dan kolaborasi penulis miskonsepsi fisika di SMA

Author/Tahun	Jumlah Dokumen	Total Kolaborasi
Kaniawati I (2019, 2020)	6	35
Ermawati F (2019, 2020)	6	7
Samsudin A (2019, 2020)	5	32
Suhendi E (2019, 2020)	4	30
Suyana I (2019, 2020)	4	29
Fратиwi N (2019, 2020)	3	26
Danawan A (2019, 2020)	3	14
Diani R (2019, 2020)	2	7
Fujiani D (2019, 2020)	2	7
Afif N (2019)	1	15



Gambar 4. Peta Visualisasi network antar penulis (Author)

Selain produktivitas dan kolaborasi antar penulis, secara umum kinerja penulis dapat dilihat capaiannya sesuai dengan kutipan artikel terbanyak sepanjang tahun [13]. Jumlah kutipan terbanyak pada artikel miskonsepsi fisika peserta didik di tingkat SMA menggunakan instrumen diagnostik *Multiple-Tier* dari tahun 2016 hingga 2020, dimiliki oleh Wijaya *et al* [18] sebanyak 18 kali dan Taslidere [32] sebanyak 17 kali seperti tercantum pada Tabel 7. Kedua artikel tersebut lebih banyak dikutip daripada artikel lain, karena artikel ini memiliki topik yang diangkat sampai sekarang masih relevan. Hal ini terlihat dari Web Scopus, beberapa penelitian sampai sekarang masih mengutip kedua artikel tersebut.

Tabel 7. Kutipan terbanyak penulis artikel miskonsepsi fisika di SMA

Author/Tahun	Journal	Jumlah Sitasi
Wijaya et al (2016)	J. Pend. IPA Indo.	18
Taslidere (2016)	Research in Sci. & Tech. Edu.	17
Suliyannah et al. (2018)	J. of Phys. Conf. Ser.	7
Maharani et al. (2019)	J. of Phys. Conf. Ser.	5
Anggrayni et al. (2019)	J. of Phys. Conf. Ser.	5
Kaniawati et al (2019)	J. Turkish Sci. Educ.	5

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan, dengan topik penelitian miskonsepsi fisika pada peserta didik tingkat SMA dan instrumen diagnosis nya, dapat disimpulkan bahwa miskonsepsi Fisika peserta didik SMA pada lima tahun terakhir mengalami penurunan dan kenaikan, yang berarti penelitian miskonsepsi masih menjadi fokus penelitian saat ini. Masalah miskonsepsi fisika masih sering terjadi pada peserta didik SMA. Mayoritas penyebab miskonsepsi fisika pada peserta didik terjadi karena faktor internal peserta didik berupa ketidaksesuaian prakonsepsi peserta didik dengan konsep ilmuwan, dan pengembangan instrumen diagnostik merupakan metode untuk mengatasi miskonsepsi yang sering digunakan. Instrumen diagnostik tes *Four-Tier* merupakan instrumen yang sering dikembangkan dalam penelitian, karena lebih efektif dan lebih akurat dalam mengidentifikasi miskonsepsinya dan strategi penerapan pembelajaran berbasis simulasi komputer yang sering digunakan sebagai metode penanggulangan miskonsepsi, serta materi yang sering dikaji miskonsepsinya adalah mekanika. Selain itu, penelitian ini berhasil mengungkap bahwa Ida Kaniawati merupakan penulis yang paling berkontribusi pada penelitian miskonsepsi fisika dan artikel Taslidere [32] merupakan artikel yang tersitasi paling banyak.

Bagi guru maupun calon guru fisika disarankan untuk mengembangkan instrumen diagnostik *Multiple-Tier* menjadi instrumen diagnostik yang lebih baik dalam mengidentifikasi miskonsepsi fisika dengan mengombinasikan berbagai strategi pembelajaran maupun instrumen lainnya dengan memperhatikan kelebihan dan kekurangannya untuk meningkatkan kualitas penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Diani, J. Alfin, Y. Anggraeni, M. Mustari, and D. Fujiani, "Four-Tier Diagnostic Test with Certainty of Response Index on The Concepts of Fluid", *Journal of Physics : Conference Series*, vol.1155, no. 1, 2019.
- [2] I. Kaniawati, N. Fratiwi, A. Danawan, I. Suyana, A. Samsudin, and E. Suhendi, "Analyzing Students' Misconceptions about Newton's Laws through Four-Tier Newtonian Test (FTNT)", *Journal of Turkish Science Education*, vol.16, no.1, pp.110-122, 2019.
- [3] W. Fadllan, Arsini, A. Hartono, and W. Prawira, "Analysis of Students' Misconceptions on Mechanics Using Three-Tier Diagnostic Test and Clinical Interview", *Journal of Physics : Conference Series*, vol.1170, no. 1, 2019.
- [4] S. Anggrayni, and F. Ermawati, "The Validity of Four-Tier's Misconception Diagnostic Test for Work and Energy concepts", *Journal of Physics : Conference Series*, vol.1171, no. 1, 2019.
- [5] N. Fratiwi, I. Suhendi, J. Hidayat, I. Kaniawati, S. Suyana, A. Zulfikar, A. Samsudin, F. Sholihat, A. Setyadin, S. Amalia, D. Jubaedah, M. Muhaimin, S. Bhakti, M. Purwanto, N. Afif, and B. Coştu, "Overcoming Senior High School Students' Misconceptions on Newton's Laws: A DSLM with Inquiry Learning based Computer Simulations", *Journal of Physics : Conference Series*, vol.1204, no. 1, 2019.
- [6] S. Jumini, B. Retyanto, and V. Noviyanti, "Identifikasi Miskonsepsi Fisika Menggunakan Three-Tier Diagnostic Test Pada Pokok Bahasan Kinematika Gerak", *Jurnal Kajian Pendidikan Sains*, vol.3, no.2, pp.197-207, 2017.
- [7] Soeharto, B. Csapo, E. Sarimah, F. Dewi, and T. Sabri, "A Review of Student' Common Misconceptions in Science and Their Diagnostic Assessment Tools", *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, vol.8, no.2, pp.247-266, 2019.
- [8] Wartono, M. Hudha, and J. Batlolona, "Guided Inquiry and PSR in Overcoming Students Misconception on The Context of Temperature and Heat", *America International Publish Conference Proceeding Series* 020029, 2018.
- [9] J. Murdoch, "Our Preconceived Notions of Play Need to Challenging", *Early Years Educator*, vol.19, no.9, pp.22-24, 2018.
- [10] Gurel, and D. Kaltakci, "A Review and Comparison of Diagnostic Instruments to Identify Students' Misconceptions in Science", *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, vol.11, no.5, pp.989-1008, 2015.
- [11] Suliyanah, H. Putri, and L. Rohmawati, "Identification Student's Misconception of Heat and Temperature Using Three-Tier Diagnostic Test", *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 997, no.012035, 2018.
- [12] M. Jauhariyah, I. Zulfa, Z. Harizah, and W. Setyarsih, "Validity of Student's Misconceptions Diagnosis on Chapter Kinetic Theory of Gases Using Three-Tier Diagnostic Test", *IOP Conf. Series : Journal of Physics: Conf. Series* 1006, no.012005, 2018.
- [13] N. Suprpto, T. Sunarti, Suliyanah, W. Desi, N. Hasan, S. Alif, and M. Husni, "A Systematic Review of Photovoice as Participatory Action Research Strategies", *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, vol.9, no.3, pp.675-683, 2020.
- [14] S. Muhaemin, "Panduan Analisis Bibliometri Sederhana" Universitas Negeri Jakarta, 2019.
- [15] D. Kurniawati, and F. Ermawati, "Analysis Students' Conception Using Four-Tier Diagnostic Test for Dynamic Fluid Concepts" *Inovasi Pendidikan Fisika*, vol.8, no.2, pp.668- 671, 2019.
- [16] L. Maharani, D. I. Rahayu, E. Amaliah, R. Rahayu, and A. Saregar, "Diagnostic Test with Four-Tier in Physics Learning: Case of Misconception in Newton's Law Material", *IOP Journal of Physics : Conference Series*, vol. 1155, no.012022, 2019.
- [17] Irwansyah, Sukarmin, and Harjana, "Analysis Profile of Student Misconceptions on The Concept of Fluid Based Instrument Three-Tier Test", *Journal of Physics : Conference Series*, vol.1097, no.012020, 2018.
- [18] C. P. Wijaya, S. Koes H, and Muhardjito, "The Diagnosis of Senior High School Class X MIA B Students Misconceptions about Hydrostatic Pressure Concept Using Three-Tier", *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, vol.5, no.1, pp.14-21, 2016.
- [19] S. Admoko, R. Oktafia, and M. Yantidewi, "The Implementation of Guided Discovery Learning Using Virtual Lab Simulation to Reduce Students' Misconception on Mechanical Wave", *Journal of Physics: Conference Series*, vol.1417, no 1, 2019.
- [20] P. Pujayanto, R. Budiharti, E. Adhitama, N. R. Amalia, and H.V. Putri, "The Development of A Web-Based Assessment System to Identify Students' Misconception Automatically on Linear Kinematics with A Four-Tier Instrument Test", *Phys. Educ.* vol.53, no.4, 2018.
- [21] I. Kaniawati, S. Rahmadani, N. Fratiwi, I. Suyana, A. Danawan, A. Samsudin, and E. Suhendi, "An Analysis of Students' Misconceptions about the Implementation of Active Learning of Optics and Photonics Approach Assisted by Computer Simulation", *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, vol.15, no.9, pp.76-93, 2020.
- [22] W. Maulidina, I. Kaniawati, and A.Samsudin, "Overcoming Students' Misconceptions About Simple Harmonic Oscillation Through Interactive Conceptual Instruction (ICI) With Computer Simulation", *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1280, no. 5, 2019.
- [23] G. Triyani, A. Danawan, I. Suyana, and I. Kaniawati, "An Investigation of Students' Misconceptions About Momentum and Impulse Through Interactive Conceptual Instruction (ICI) with Computer Simulation", *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1280, 2019.
- [24] R. Aisahsari, and F. U. Ermawati, "Evaluating Student's Misconceptions and the Causes on Direct Current Concepts by Means of Four-Tier Multiple Choice Test", *Journal of Physics: Conference Series*, vol.1491, 2019.
- [25] F. U. Ermawati, S. Anggrayni, and L. Isfara, "Misconception Profile of Students In Senior High School IV Sidoarjo East Java in Work And Energy

- Concepts and The Causes Evaluated Using Four-Tier Diagnostic Test", International Conference on Education, Science, and Technology. 1387, no. 012062, 2019.
- [26] F. Rohmanasari, and F. U. Ermawati, "Using Four-Tier Multiple Choice Diagnostic Test to Identify Misconception Profile of 12th Grade Students in Optical Instrument Concepts", *Journal of Physics : Conference Series*. 14910, no. 012011, 2020.
- [27] R. Kesuma, C. Diani, D. Hasanah, and G. Fujiani, "Blended Learning Model : Can It Reduce Students' Misconception in Physics?", *Journal of Physics : Conference Series*, vol. 1467, no. 1, 2020.
- [28] N. Sari, Murniati, and S. Ilyas, "The Implementation of Problem-Based Learning Modules to Decrease Misconception on Newton's Law Topic", *Journal of Physics : Conference Series*. vol.1460, no. 012137, 2020.
- [29] R. Adimayuda, A. Aminudin, I. Kaniawati, E. Suhendi, and A. Samsudin, " A Multitier Open-Ended Momentum and Impulse (MOMI) Instrument : Developing and Assessing Quality of Conception of 11th Grade Sundanese Students with Rasch Analysis", *International Journal of Scientific and Technology Research*, vol.9, no.2, pp.4799-4804, 2020.
- [30] E. M. Jannah, dan F. U. Ermawati, "Identify 11th Grade of Senior High School Jogoroto Students' Misconceptions on Dynamic Rotation and Rigid Body Equilibrium concepts Using Four-Tier Diagnostic Test", *Journal of Physics : Conference Series*, vol.1491, 2020.
- [31] K. Suma, I. W. Sadia, and N. M. Pujani, "Effect of Physics Module Based on Activity and Conceptual Change Text on Students' Conception of Static Electricity", *Journal of Physics : Conference Series*, vol.1321, 2019.
- [32] E. Taslidere, "Development and Use of a Three-Tier Diagnostic Test to Assess High School Students Misconceptions about the Photoelectric Effect", *Research in Science and Technological Education*, vol.34, no.2, pp.164-186, 2016.
- [33] M. D. Trisniarti, N. S. Aminah, and S. Sarwanto "Profile of Senior High School Students' Misconception in Physics Using Need-Based Analysis", *International Conference on Mathematics, Science, and Education*, vol.1567, 2020
- [34] A. Fariyani, Rusilowati, and Sugianto. "Pengembangan Four-Tier Diagnostik Test untuk Mengungkap Miskonsepsi Fisika Siswa SMA Kelas X", *J. Innov. Sci. Educ*, vol.4, no.2, pp.41-49, 2015.
- [35] M. Ceberio, J. Almudi, and A. Franco, "Design and Application of Interactive Simulations in Problem-Solving in University-Level Physics Education", *Journal of Science Education and Technology*, vol.25, no.4, pp.590-609, 2016.
- [36] Safriani, and N. Fatmi, "Analisis Miskonsepsi Materi Mekanika pada Mahasiswa Calon Guru Melalui Force Concept Inventory dan Certainty of Response Index", *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, vol.6, no.2, pp.90-94, 2018.
- [37] Himawanto, "Produktivitas Penulis Indonesia di Riset Energi Internasional (Kajian Jurnal Science Direct)" *Khazanah Al-Hikmah: Jurnal Ilmu Perpustakaan, Informasi, dan Kearsipan*, vol.4, no.1, pp.1-23, 2016.