

ANALISIS MISKONSEPSI ONE TIER KE FOUR TIER DIAGNOSTIC TEST PADA MATERI TATA SURYA SISWA SMP

Anna Mepti Febria ^{a,1} *, Maison ^{b,2} , Astalini ^{c,3} 

^{a, b, c} Pendidikan Fisika, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia

¹ Annamepti.am@gmail.com ; ² Maison@unja.ac.id ; ³ Astalini@unja.ac.id

* Corresponding author

Informasi Artikel

Histori Artikel

Submission: 18/05/2021

Accepted: 29/11/2021

Published: 30/06/2021

Kata Kunci

Miskonsepsi

One Tier Diagnostic Test

Four Tier Diagnostic Test

Tata Surya

Abstrak

Pengembangan instrumen yang digunakan untuk mengukur miskonsepsi bermacam-macam, beberapa instrumennya yaitu *two-tier*, *three-tier*, dan *four tier*. Dari beberapa instrumen tersebut *four-tier* memiliki kemampuan menganalisa yang lebih akurat dikarenakan tes yang dilakukan sebanyak empat tingkat, yaitu: soal disertai jawaban berbentuk pilihan ganda, keyakinan terhadap jawaban, alasan memilih jawaban, keyakinan terhadap alasan. Peneliti tertarik melakukan pengembangan instrumen miskonsepsi jenis *four-tier* dan pada materi tata surya hal ini dikarenakan belum ada instrumen pengukuran miskonsepsi berjenis *four-tier* pada materi tata surya. Model pengembangan yang digunakan pada penelitian ini yaitu model pengembangan 4D (*four D model*) oleh Thiagarajan, Dorothy, dan Melvyn. Sampel yang peneliti dapatkan adalah sebanyak 50 siswa dimana 28 siswa dari SMPN 11 Batang Hari dan 22 siswa dari SMPN 3 Batanghari. Hasil penelitian ini adalah terdapat miskonsepsi yang dialami siswa kelas VIII SMPN 3 Batang Hari dan SMPN 11 Batang Hari, hal ini terlihat dari uji coba kelompok kecil pada pengembangan instrumen miskonsepsi jenis *four tier*.

©2021 The Author's

This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



 [10.37058/metaedukasi.v3i1.3046](https://doi.org/10.37058/metaedukasi.v3i1.3046)

Pendahuluan

Pendidikan merupakan aspek yang sangat penting dalam kemajuan suatu bangsa. Oleh karena itu pemerintah selalu berupaya untuk meningkatkan mutu pendidikan. Salah satu Kunci keberhasilan yang paling penting untuk meningkatkan mutu pendidikan adalah siswa benar-benar paham terhadap konsep dari ilmu pengetahuan. Apabila siswa tidak tahu konsep dan salah konsep (miskonsepsi) maka untuk mewujudkan siswa yang berpengetahuan dan berketerampilan akan mengalami kesulitan. Kesulitan tersebut dapat terjadi di semua jenjang pendidikan, salah satunya dijenjang SMP.

Sekolah menengah Pertama (SMP) adalah jenjang pendidikan formal setelah Sekolah Dasar (SD), dimana usia siswa tergolong dalam usia remaja awal. Selama di SMP seluruh aspek perkembangan manusia yaitu kognitif, afektif dan psikomotorik mengalami perubahan, khususnya pada perkembangan kognitif. Menurut teori perkembangan kognitif dari Piaget remaja awal telah mampu menalar secara abstrak, dan memahami kebutuhan logis. Jenjang SMP merupakan masa yang paling tepat untuk membentuk pola pikir siswa. Pola berpikir ini sangat berpengaruh dalam pemahaman siswa mengenai suatu konsep ilmu pengetahuan. Sehingga pendidikan pada jenjang SMP fokus dalam membentuk pola berpikir kritis siswa yang sejalan dengan konsep ilmu pengetahuan yang benar.

Berpikir kritis merupakan dasar untuk mengembangkan pola pikir secara logis (Jumaisyaroh et al., 2015). Namun, pada kenyataannya, guru kurang mengajarkan kemampuan berpikir siswa tetapi

lebih mengutamakan siswa untuk mahir dalam penguasaan suatu materi (Noviani et al., 2017). Apabila konsep yang tertanam pada siswa di jenjang SMP sudah keliru (miskonsepsi). Maka miskonsepsi yang terjadi akan terus berlanjut ke jenjang pendidikan selanjutnya.

Miskonsepsi yang terjadi pada siswa SMP pada mata pelajaran IPA (Ilmu Pengetahuan Alam) memiliki dampak jangka pendek dan jangka panjang. Dampak `jangka pendek adalah rendahnya pemahaman siswa mengenai materi yang diajarkan sehingga hasil belajar siswa rendah. Hal ini didukung dengan pendapat (Aulia et al., 2018), yang menyatakan bahwa miskonsepsi sangat berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Hasil belajar yang diperoleh oleh siswa berbeda-beda, karena kemampuan siswa dalam mencerna suatu materi berbeda-beda (Shalihah et al., 2016). Sedangkan pada jangka panjang dampaknya akan mempengaruhi proses pembelajaran. Apabila siswa memiliki kesalahpahaman terkait dengan konsep-konsep IPA selama belajar, maka hal ini akan terus berlanjut ke tahap pembelajaran berikutnya.

Pemahaman konsep sangat penting bagi siswa. Karena apabila siswa paham suatu konsep, maka siswa akan mampu mengingat pelajaran yang telah dipelajarinya dalam jangka waktu yang panjang (Febriyanto et al., 2018). Siswa yang memiliki pemahaman konsep yang baik akan mengetahui lebih dalam mengenai suatu materi (Astuti et al., 2018). Pemahaman konsep yang benar pada diri siswa mampu membuat pola pikir siswa menjadi kritis. Siswa juga akan mampu memaparkan kembali materi yang dipahaminya dalam bentuk lisan ataupun dalam bentuk tulisan kepada orang lain dan mampu membuat orang tersebut memahaminya.

Siswa diharapkan tidak hanya menghafal suatu materi tetapi juga harus memahami konsep dalam pembelajaran fisika (Agustin et al., 2017) Dalam upaya untuk mengoptimalkan pemahaman konsep pada siswa, guru harus memiliki pemahaman yang luas tentang suatu konsep dan siswa harus berani mengungkapkan pendapatnya tentang materi yang disampaikan oleh guru. Menurut (Astuti, 2017). berikut ciri-ciri pemahaman konsep yaitu, (1) Mengklasifikasi obyek-obyek menurut sifat-sifat tertentu atau sesuai dengan konsepnya, (2) Menyatakan ulang sebuah konsep, (3) Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis, (4) Memberi contoh dan non contoh dari konsep, (5) Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu, (6) Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep, dan (7) Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan suatu masalah.

Materi fisika yang dipelajari di jenjang SMP yaitu, pada kelas VII: Pengukuran, suhu dan kalor, energi, sistem tata surya, pada kelas VIII: gerak lurus, pesawat sederhana, tekanan zat, getaran, gelombang dan bunyi, dan sifat-sifat cahaya, terakhir pada kelas IX: listrik statis dan rangkaian Listrik. Ada beberapa penelitian yang telah dilakukan untuk mengatasi miskonsepsi siswa SMP dengan materi tersebut. Berikut adalah beberapa penelitiannya:

1. WP Anggraeni, J Setyowiyoto, dan F. Anggara telah melakukan penelitian pengembangan untuk mengatasi miskonsepsi materi suhu dan kalor pada siswa SMP dengan Judul "Pengembangan Media Suhu dan Kalor untuk mengatasi Miskonsepsi Pada siswa SMP/Mts Sederajar. Eis Purwantu, edi Tandilling, dan Syukran Mursyid juga telah melakukan penelitian yang berjudul "Remediasi Miskonsepsi Siswa Menggunakan *Mindscaping* tentang kalor di SMP".
2. Avisa Hasanah melakukan penelitian yang berjudul "Pengembangan Instrumen Miskonsepsi Berbasis *Google Forms* Pada Materi Usaha dan Energi menggunakan *Four Tier Test*"
3. Miftakhul Annisa melakukan penelitian yang berjudul "Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik *Two-Tier* dan Identifikasi Miskonsepsi pada konsep tekanan zat Siswa SMP Kelas VII"
4. Nailil Mustafidah melakukan penelitian yang berjudul "Pengembangan Instrumen Tes Bentuk Pilihan Ganda Bermakna Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Gelombang Bunyi Pada Siswa SMP"

5. Laili Mufidatul Salamah, Erni Yulianti, dan Arif Hidayat melakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan Instrumen Diagnostik *Three-tier* untuk mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa SMP Pada Konsep Cahaya
6. Afifah Yuha Isara, dan Vita Ria Mustikasari Ibrohim melakukan penelitian tentang “Pengembangan Instrumen Diagnostik *Two-tier* untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa SMP kelas VIII tentang Gaya”
7. Fia Maulida Wiyono, S. Sugianto, dan Erni Yulianti melakukan penelitian yang berjudul “ Identifikasi Hasil Analisis Miskonsepsi Gerak Menggunakan Instrumen Diagnostik *Three-tier* pada siswa SMP”
8. Yustin Yudistia Hariyanto melakukan Penelitian yang berjudul “Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik *Three-tier* Konsep arus listrik untuk mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa SMP”
9. Muhammad Yaqin melakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan Instrumen Test Diagnostik *Three-tier* konsep getaran dan gelombang untuk mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa SMP Kelas VIII.

Berdasarkan hasil studi literatur diatas tampak bahwa pengembangan instrumen yang digunakan untuk mengukur miskonsepsi bermacam-macam, beberapa instrumennya yaitu *two-tier*, *three-tier*, dan *four tier*. Dari beberapa instrumen tersebut *four-tier* memiliki kemampuan menganalisa yang lebih akurat dikarenakan tes yang dilakukan sebanyak empat tingkat, yaitu: soal disertai jawaban berbentuk pilihan ganda, keyakinan terhadap jawaban, alasan memilih jawaban, keyakinan terhadap alasan.

Berdasarkan penelitian (Ambarwati, 2011) yang berjudul “Miskonsepsi Pada Materi Kelistrikan, Kemagnetan, dan Tata Surya Siswa SMP” menemukan beberapa miskonsepsi pada materi tata surya antara lain: (1) siswa diberikan gambar meteor, tetapi banyak siswa yang menjawab gambar tersebut adalah asteroid, komet dan meteoroid, (2) Planet dalam merupakan planet yang terletak di sekitar garis edar bumi mengitari matahari yang meliputi Merkurius, Venus dan Mars, (3) Planet dalam merupakan planet yang terletak di luar sabuk asteroid dilihat dari matahari yang meliputi Yupiter, Saturnus, Uranus dan Neptunus, (4) Siswa beranggapan saat komet mendekati matahari, maka ekor komet akan mendekati matahari karena adanya gaya radiasi pada cahaya matahari yang mendorong partikel-partikel terkecil selalu ke arah yang mendekati matahari, (5) Siswa beranggapan saat komet mendekati matahari, maka ekor komet akan berada di belakang karena adanya gaya tarik Matahari yang besar pada bagian ekor komet, (6) Planet ketujuh dalam tata surya yaitu Jupiter yang memiliki ciri khusus memancarkan 70 dari cahaya yang mengenyainya, (7) Garis edar planet disebut dengan rotasi dan garis edar ini selalu berbentuk elips karena adanya gerak planet-planet pada porosnya.

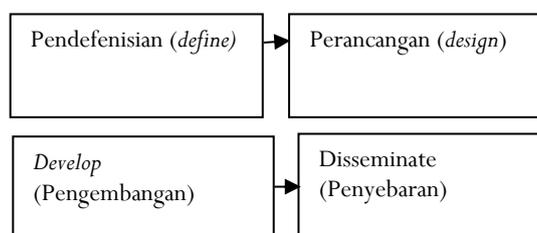
Berdasarkan studi literatur tersebut peneliti tertarik melakukan pengembangan instrumen miskonsepsi jenis *four-tier* dan pada materi tata surya hal ini dikarenakan belum ada instrumen pengukuran miskonsepsi berjenis *four-tier* pada materi tata surya. Sementara (Rahayu et al., 2019) menyatakan bahwa tes diagnostik yang memiliki komponen tes paling lengkap adalah *four tier*.

(Fariyani et al., 2015), menjelaskan bahwa Keunggulan dari *four tier diagnostic test* adalah sebagai berikut: (1) guru dapat membedakan tingkat keyakinan jawaban dan tingkat keyakinan alasan yang dipilih siswa, (2) guru dapat mengidentifikasi miskonsepsi yang dialami siswa lebih dalam, (3) guru dapat menentukan bagian-bagian materi yang memerlukan penekanan lebih, dan (4) guru dapat merencanakan pembelajaran yang lebih baik sehingga miskonsepsi siswa dapat berkurang. (Nurulwati & Rahmadani, 2019), menyatakan bahwa tes pilihan ganda lebih mudah digunakan daripada metode tes lainnya terutama untuk pengujian pada sebuah populasi. Berdasarkan uraian diatas, maka fokus dari penelitian adalah mengembangkan instrumen miskonsepsi berformat *four tier* pada mata pelajaran IPA dengan pokok pembahasan tata surya siswa SMP.

Metode

Metode harus memberikan gambaran jelas tentang prosedur penelitian, sehingga pembaca dapat mengadaptasi atau mengulangi prosedur penelitian yang telah dilakukan. Metode penelitian berisi paparan dalam bentuk paragraf meliputi, pendekatan penelitian, jenis penelitian, subjek atau responden, prosedur pelaksanaan, penggunaan instrumen penelitian, teknik pengumpulan dan analisis data dalam diperolehnya hasil penelitian. Bagian metode ditulis sebanyak maksimum 10% (untuk penelitian kualitatif) atau maksimum 15% (untuk penelitian kuantitatif) dari total badan artikel.

Penelitian, target/sasaran, subjek penelitian, prosedur, instrumen dan teknik analisis data serta hal-hal lain yang berkaitan dengan cara penelitiannya. target/sasaran, subjek penelitian, prosedur, data dan instrumen, dan teknik pengumpulan data, serta teknik analisis data serta hal-hal lain yang berkaitan dengan cara penelitiannya. Produk yang dihasilkan dari penelitian ini berupa instrumen miskonsepsi yang berfungsi untuk mengidentifikasi miskonsepsi pada materi tata surya siswa SMP. Model pengembangan yang digunakan pada penelitian ini yaitu model pengembangan 4D (four D model) oleh Thiagarajan, Dorothy, dan Melvyn. Model pengembangan 4D terdiri atas empat tahap utama, tahap-tahap pada model 4D digambarkan seperti Gambar 3.1.



Gambar 1. Model Penelitian 4 D

Pada tahap pendefinisian diperlukan untuk mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan di dalam proses pembelajaran serta mengumpulkan berbagai informasi yang berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan. Setelah menemukan dan menganalisis permasalahan yang ada dalam pembelajaran, maka selanjutnya adalah tahap perancangan. Tahap perancangan ini bertujuan untuk merancang suatu instrumen yang akan dibuat dan diharapkan dapat menjadi instrumen yang dapat mengidentifikasi miskonsepsi siswa. Selanjutnya adalah Pengembangan Tujuan tahap ini adalah untuk menghasilkan instrumen *four-tier diagnostic test* yang sudah di uji coba kemudian direvisi berdasarkan masukan para ahli. Pada penelitian ini peneliti hanya melakukan pada tahap pengembangan.

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini dengan menggunakan *purposive sampling*. *Purposive sampling* merupakan teknik pengambilan sampel ditentukan sendiri oleh peneliti sesuai kebutuhan dengan pertimbangan tertentu. Populasi dalam penelitian ini meliputi seluruh siswa kelas VIII SMPN 3 Batang Hari dan SMPN 11 Batang Hari yang telah belajar materi tata surya. Sampel dalam penelitian ini mencakup siswa kelas VIII SMPN 3 Batang Hari dan SMPN 11 Batang Hari yang mengisi *Google form* yang disebarluaskan.

Jenis Data dan Sumber Data pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data Kuantitatif

Data kuantitatif diperoleh dari instrumen *four-tier diagnostic test* yang disebarkan kepada siswa untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda instrumen.

2. Data Kualitatif

Data kualitatif diperoleh dari tanggapan, komentar dan saran pada lembar validasi oleh dosen ahli mengenai instrumen *four-tier diagnostic test*. Serta wawancara dengan siswa pada tahap uji coba 1 untuk mengetahui alasan siswa memilih jawaban dari soal awal.

Hasil dan Pembahasan

Hasil

Soal yang peneliti buat sebanyak 13 soal. Berikut dalam Tabel 1 kisi-kisi soal *one-tier diagnostic test* sebelum menjadi *four-tier diagnostic test*.

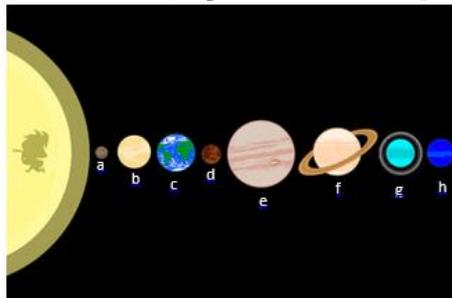
Tabel 1. Kisi-kisi instrumen *one tier diagnostic test*

No	Indikator pencapaian	Jumlah Butir	Nomor butir
1	Tata Surya	3	1,2,12
2	Matahari	1	3
3	Gerhana Matahari dan Gerhana Bulan	3	4,5,6
4	Komet, meteor, asteroid	1	7
3	Rotasi dan Revolusi bumi dan bulan	4	8,9,10,11

Setelah soal dibuat oleh peneliti, selanjutnya peneliti bersama ahli merevisi soal *one-tier diagnostic test* tersebut sebelum disebarakan ke siswa. Soal yang disebarakan akan disertai dengan jawaban berbentuk esai dan alasan yang berbentuk esai. Hasil revisi terdapat pada tabel 2 berikut:

Tabel 2. Instrumen *one tier diagnostic test* sebelum dan sesudah revisi

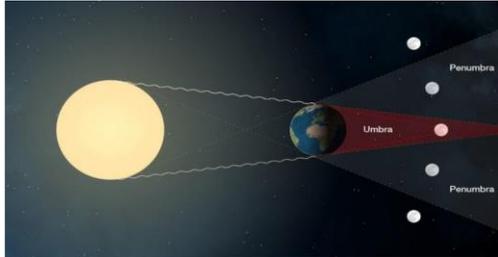
Instrumen One tier Diagnostic Test	
Sebelum revisi	Setelah revisi
1. Apa yang dimaksud dengan Tata Surya	1. Dibawah ini pernyataan mana yang benar! I. Matahari adalah Bintang II. Matahari adalah planet III. Matahari satu-satunya bintang di tata surya IV. Matahari adalah planet terbesar V. Salah semua VI. Benar semua
2. Mengapa matahari yang menjadi pusat tata surya?	2. Apakah matahari yang berputar mengelilingi bumi atau bumi yang berputar mengelilingi matahari?
3. Matahari adalah bintang, apakah pernyataan tersebut benar? jelaskan	3. Planet mana yang berevolusi lebih cepat?



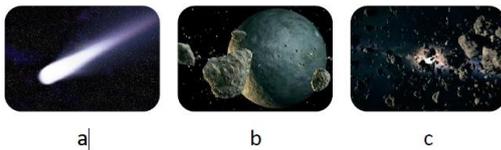
4. Mengapa gerhana Matahari hanya terjadi kadang-kadang saja, meskipun fakta menunjukkan bahwa rotasi bulan menyebabkan bulan berada diantara Bumi dan Matahari pada setiap bulannya? jelaskan

5. Apakah kita boleh melihat gerhana matahari secara langsung?

6. Jenis gerhana apakah yang terjadi berdasarkan gambar di bawah ini? Jelaskan



7. Berdasarkan gambar dibawah ini sebutkan nama yang benar sesuai dengan urutan..



8. Mengapa terjadi perbedaan waktu antar Negara? jelaskan

9. Setiap hari kita menyaksikan fajar terbit dari arah timur dan tenggelam di arah barat, kemudian malam menjelang. Apakah benar bahwa Matahari bergerak dari arah timur ke arah barat?

10. Apakah yang terjadi pada belahan Bumi yang menghadap dan membelakangi Matahari?

11. Bagaimana pergerakan planet dalam mengelilingi matahari? Jelaskan

12. Apa yang menjadikan planet Merkurius, Venus, Bumi, dan Mars sebagai planet dalam, sedangkan Yupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus sebagai planet luar?

4. Matahari bersinar pada siang hari dan bulan bersinar pada malam hari. Apakah itu berarti pada malam hari matahari menghilang? Jika menghilang kemana perginya? Jika tidak kenapa matahari tidak terlihat pada malam hari?

5. Dengan pernyataan yang sama dengan No 4. Apakah pada siang hari bulan menghilang? Jika menghilang kemana perginya? Jika tidak, kenapa tidak terlihat?

6. Rotasi bulan menyebabkan bulan berada diantara Bumi dan Matahari pada setiap bulannya, namun gerhana matahari jarang terjadi, mengapa bisa demikian?

7. Gambarkan posisi Matahari, Bulan dan Bumi saat gerhana matahari dan gerhana bulan!

8. Mengapa cahaya yang dipancarkan bulan lebih redup dibandingkan matahari?

9. Gambarkan perjalanan matahari dan bumi?

10. Mengapa terjadi perbedaan waktu Indonesia dengan Amerika?

11. Setiap hari kita menyaksikan Matahari terbit dari arah timur dan tenggelam di arah barat, apa yang menyebabkan hal tersebut terjadi?

12. Jelaskan yang terjadi pada belahan Bumi yang menghadap dan membelakangi Matahari?

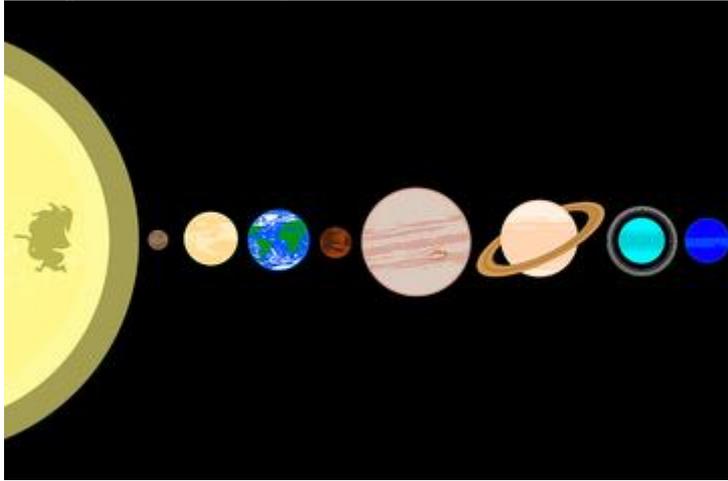
13. setiap malam kita bisa melihat banyak bintang di langit, mengapa bintang tersebut tampak kecil, apakah karna ukuran bintang yang memang kecil? Paparkan pendapat anda

14. Mengapa kita hanya melihat bintang bersinar pada malam hari?

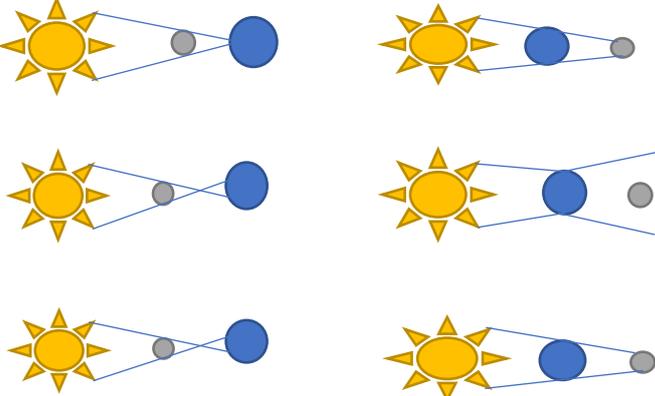
Setelah diperoleh instrumen *one-tier* yang valid menurut dosen ahli, selanjutnya dilakukan uji coba kelompok kecil. Hasil uji coba kelompok kecil terdapat pada tabel 3 berikut:

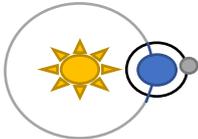
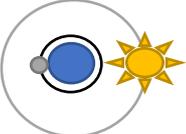
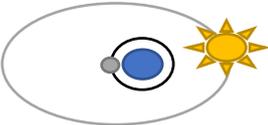
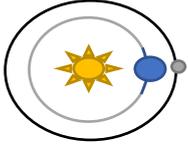
Tabel 3. Hasil uji coba Tahap 1

No	Soal
1	<p>Dibawah ini pernyataan mana yang benar!</p> <p>VII.Matahari adalah bintang VIII.Matahari adalah planet IX.Matahari satu-satunya bintang di tata surya X.Matahari adalah planet terbesar XI.Salah semua XII.Benar semua</p> <p>Jawaban:</p> <p>a. I b. II c. III d. IV e. V f. I dan III</p> <p>Apakah anda yakin dengan jawaban anda? A. Yakin b. Tidak yakin</p> <p>Alasan:</p> <p>a. Karena jika matahari planet, yang mengunjunginya akan terbakar b. Karena matahari merupakan pusat para planet c. Karena matahari masuk dalam susuan tata surya d. Karena matahari dapat menghasilkan sinar sendiri e. Karena matahari merupakan pusat tata surya f. Karena matahari besar, sedangkan bintang kecil g. Karena di saat matahari tenggelam bintang pun timbul h. Karna matahari bukanlah bintang dan matahari bukan lah yang terbesar i. Karna matahari adalah benda luar angkasa yang memiliki sinar yang dapat menyinari benda luar angkasa j. Karena matahari adalah sumber energi alternatif terbesar di alam semesta</p> <p>Apakah anda yakin dengan alasan anda? A. Yakin b. Tidak yakin</p>
2	<p>Apakah matahari yang berputar mengelilingi bumi atau bumi yang berputar mengelilingi matahari?</p> <p>Jawaban:</p> <p>a. Bumi berputar mengelilingi matahari b. Matahari berputar mengelilingi bumi</p> <p>Apakah anda yakin dengan jawaban anda? A. Yakin b. Tidak yakin</p> <p>Alasan:</p> <p>a. Karena matahari adalah pusat tata surya b. Karena kita melihat matahari terbit dan tenggelam setiap hari c. Karena bumi diam, sedangkan matahari bergerak d. Karena matahari di tengah tata surya e. Jika matahari yang mengelilingi bumi maka tidak ada pusat keliling f. Karena matahari memiliki gravitasi (gaya tarik) g. Karena matahari memiliki gaya tarik yang kuat yang membuat bumi memutari matahari</p> <p>Apakah anda yakin dengan alasan anda? A. Yakin b. Tidak yakin</p>

<p>3</p>	<p>Planet mana yang berevolusi lebih cepat?</p>  <p>Jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> C A E D F <p>Apakah anda yakin dengan jawaban anda?</p> <p>A. Yakin b. Tidak yakin</p> <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Karena dihuni oleh manusia, hewan, dan tumbuhan serta elemen-elemen lain seperti tanah, api, dan air Karena dihuni oleh manusia Karena paling dekat dengan matahari Karena paling kecil Karena paling besar Karena memiliki bentuk seperti gasing <p>Apakah anda yakin dengan alasan anda?</p> <p>A. Yakin b. Tidak yakin</p>
<p>4</p>	<p>Matahari bersinar pada siang hari dan bulan bersinar pada malam hari. Apakah itu berarti pada malam hari matahari menghilang? Jika menghilang kemana perginya? Jika tidak kenapa matahari tidak terlihat pada malam hari?</p> <p>Jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> Matahari tidak menghilang Matahari menghilang tenggelam Matahari tidak menghilang namun cahaya matahari berpindah ke belahan bumi lainnya Matahari hanya bersinar pada siang hari Matahari tidak ada pada malam hari Matahari berputar pada malam hari <p>Apakah anda yakin dengan jawaban anda?</p> <p>A. Yakin b. Tidak yakin</p> <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Karena bumi yang berputar Karena matahari menyinari bagian bumi yang waktunya siang Matahari tetap bersinar melalui cahaya bulan

	<p>d. Karena matahari berputar e. Karena pada malam hari cahaya bulan yang timbul f. Karena matahari digantikan oleh bulan dan bintang g. Matahari tidak bergerak h. Karna sebagian dari bumi membelakangi matahari sehingga bumi tidak mendapat cahaya dan bulan lah yang menyinari bumi</p> <p>Apakah anda yakin dengan alasan anda? A. Yakin b. Tidak yakin</p>
5	<p>Dengan pernyataan yang sama dengan no 4. Apakah pada siang hari bulan menghilang? Jika menghilang kemana perginya? Jika tidak, kenapa tidak terlihat? Jawaban: a. Bulan tidak menghilang, terkadang bulan timbul pada siang b. Bulan tidak menghilang, tetapi bulan tidak bersinar pada siang hari c. Bulan tidak menghilang, sinar bulan tertutup oleh sinar matahari d. Bulan tidak menghilang, tetapi tertutup oleh awan e. Bulan tidak menghilang, tetapi berada di bagian bumi yang lain f. Bulan menghilang pada siang hari, dan menyinari bagian bumi yang malam g. Bulan menghilang, ditukarkan oleh matahari</p> <p>Apakah anda yakin dengan jawaban anda? A. Yakin b. Tidak yakin</p> <p>Alasan: a. Karena bulan hanya dapat bersinar pada malam hari b. Karena sinar matahari lebih besar dari sinar bulan c. Karena bumi sangat cepat berputar, sehingga bulan berpindah tempat d. Karena ada awan pada siang hari yang dapat menutupi bulan e. Karena bulan bergerak f. Karena bumi berputar g. Karna bulan menghadap langsung ke pada matahari dan cahaya bulan kalah dengan cahaya matahari</p> <p>Apakah anda yakin dengan alasan anda? A. Yakin b. Tidak yakin</p>
6	<p>Rotasi bulan menyebabkan bulan berada diantara bumi dan matahari pada setiap bulannya, namun gerhana matahari jarang terjadi, mengapa bisa demikian? Jawaban: a. Karena gerhana matahari merupakan fenomena langka b. Karena bentuk matahari lebih besar dibandingkan bulan c. Karena gerhana matahari hanya dapat timbul 1 tahun atau 2 tahun sekali d. Karena posisi matahari bulan dan bumi tidak bisa selalu sejajar</p> <p>Apakah anda yakin dengan jawaban anda? A. Yakin b. Tidak yakin</p> <p>Alasan: a. Bumi berputar sangat lama b. Matahari bulan dan bumi jaraknya sangat jauh c. Karna jarak antara bulan dan bumi sedikit berubah d. Karena orbit bulan berbentuk elips, jaraknya dari bumi sedikit berubah-ubah sehingga kadang tampak lebih besar dan kadang lebih kecil</p> <p>Apakah anda yakin dengan alasan anda? A. Yakin b. Tidak yakin</p>

<p>7</p>	<p>Gambarlah posisi matahari, bulan dan bumi saat gerhana matahari dan gerhana bulan!</p> <p>Jawaban:</p> <p>a.</p>  <p>b.</p>  <p>c.</p>  <p>Apakah anda yakin dengan jawaban anda?</p> <p>A. Yakin b. Tidak yakin</p> <p>Alasan:</p> <p>a. Pada gerhana matahari, cahaya matahari tertutup oleh bulan, sehingga seluruh bagian bumi menjadi gelap. Sedangkan pada gerhana bulan. Cahaya bulan tertutupi oleh bumi.</p> <p>b. Pada gerhana matahari, sinar matahari yang menuju ke bumi terhalang oleh bulan yang tepat berada di antara matahari dan bumi, dan pada gerhana bulan, sinar matahari di tutupi oleh bumi yang berada di tengah" matahari dan bulan yang menyebabkan sinar bulan tertutup oleh sinar matahari.</p> <p>c. Pada gerhana bulan, bulan tepat berada di garis sejajar antara bumi dan matahari, yang menyebabkan cahaya matahari tidak bisa mencapai bumi. Sedangkan pada gerhana bulan. Bumi tepat berada diantara matahari dan bulan. Sehingga cahaya matahari terhalang mencapai bulan</p> <p>Apakah anda yakin dengan alasan anda?</p> <p>A. Yakin b. Tidak yakin</p>
<p>8</p>	<p>Mengapa cahaya yang dipancarkan bulan lebih redup dibandingkan matahari?</p> <p>Jawaban:</p> <p>a. Karena cahaya bulan dipancarkan di malam hari sedangkan matahari siang</p> <p>b. Karena bulan lebih kecil dari matahari</p> <p>c. Karena matahari lebih besar dari bulan</p> <p>d. Karena bulan mendapatkan sinar dari matahari</p> <p>e. Karna matahari adalah sumber cahaya terbesar di dalam tata surya</p> <p>f. Karena bulan kadang berada lebih dekat ke matahari kadang lebih jauh</p> <p>g. Hal ini disebabkan karena pada siang hari cahaya matahari memancar sangat kuat dan cahaya bulan jauh lebih redup sehingga bulan tidak terlihat jelas, atau karena posisi bulan sedang tidak tepat memantulkan cahaya ke bumi.</p> <p>Apakah anda yakin dengan jawaban anda?</p> <p>A. Yakin b. Tidak yakin</p> <p>Alasan:</p> <p>a. Matahari lebih besar sehingga cahayanya juga lebih terang, sedangkan bulan kecil maka cahayanya lebih redup</p> <p>b. Pada malam hari gelap sehingga bulan lebih redup</p> <p>c. Bulan menghasilkan cahaya dari matahari</p> <p>d. Matahari panas, bulan lebih sejuk</p> <p>e. Bulan bergerak</p>

	<p>Apakah anda yakin dengan alasan anda? A. Yakin b. Tidak yakin</p>
<p>9</p>	<p>Berikut adalah gambar peredaran matahari, bumi dan bulan. Gambar mana yang benar? Jawaban:</p> <p>a. </p> <p>b. </p> <p>c. </p> <p>d. </p> <p>e. </p> <p>Apakah anda yakin dengan jawaban anda? A. Yakin b. Tidak yakin</p> <p>Alasan:</p> <p>a. Bumi bersama bulan mengelilingi matahari b. Bumi bersama bulan mengelilingi matahari dengan orbit lingkaran c. Bumi bersama bulan mengelilingi matahari dengan orbit elips d. Matahari mengelilingi bumi dan bulan e. Bulan mengelilingi bumi, matahari mengelilingi bumi dan bulan f. Jarak matahari dan bumi bervariasi seiring pergerakan bumi menjauh dari matahari</p> <p>Apakah anda yakin dengan alasan anda? A. Yakin b. Tidak yakin</p>
<p>10</p>	<p>Mengapa terjadi perbedaan waktu indonesia dengan amerika? Jawaban:</p> <p>a. Jarak indonesia dengan amerika sangat jauh b. Amerika lebih besar dibandingkan indonesia c. Karena amerika di barat d. Karena amerika di bagian lain bumi</p> <p>Apakah anda yakin dengan jawaban anda? A. Yakin b. Tidak yakin</p> <p>Alasan:</p> <p>a. Bumi berputar b. Indonesia lebih dekat ke matahari</p>

	<p>c. Karena putaran bumi di indonesia dan amerika tidak sama d. Perbedaan zona waktu</p> <p>Apakah anda yakin dengan alasan anda? A. Yakin b. Tidak yakin</p>
11	<p>Setiap hari kita menyaksikan matahari terbit dari arah timur dan tenggelam di arah barat, apa yang menyebabkan hal tersebut terjadi? Jawaban: a. Perputaran matahari b. Perputaran bumi</p> <p>Apakah anda yakin dengan jawaban anda? A. Yakin b. Tidak yakin</p> <p>Alasan: a. Karena matahari bergerak dari timur ke barat b. Bumi bergerak dari arah timur ke barat c. Bumi selalu mengelilingi matahari setiap waktu d. Bumi berputar e. Matahari berputar</p> <p>Apakah anda yakin dengan alasan anda? A. Yakin b. Tidak yakin</p>
12	<p>Jelaskan yang terjadi pada belahan bumi yang menghadap dan membelakangi matahari? Jawaban: a. Terjadinya siang dan malam b. Terjadi perbedaan musim</p> <p>Apakah anda yakin dengan jawaban anda? A. Yakin b. Tidak yakin</p> <p>Alasan: a. Pada belahan bumi yang menghadap matahari akan terjadi siang, dan belahan bumi yang membelakangi matahari akan terjadi malam b. Karena ada rotasi c. Karena yang menghadap matahari panas dan membelakangi matahari gelap d. Karena matahari tidak bisa menerangi seluruh bumi</p> <p>Apakah anda yakin dengan alasan anda? A. Yakin b. Tidak yakin</p>
13	<p>Setiap malam kita bisa melihat banyak bintang di langit, mengapa bintang tersebut tampak kecil, apakah karna ukuran bintang yang memang kecil? Paparkan pendapat anda</p> <p>Jawaban: a. Ukuran bintang sangat kecil b. Ukuran bintang itu besar c. Karena ada bulan d. Bintang terlihat kecil karena jarak bintang dan bumi sangat jauh e. Cahaya bintang tidak sebesar cahaya matahari</p> <p>Apakah anda yakin dengan jawaban anda? A. Yakin b. Tidak yakin</p> <p>Alasan: a. Bintang terlihat lebih kecil karna jarak nya yang jauh dari bumi</p>

	<p>b. Bintang terlihat kecil karena jarak bintang ke bumi sangat jauh, lebih jauh dibandingkan jarak matahari ke bumi</p> <p>c. Karena ada bulan yang memaparkan cahaya lebih besar dari pada bintang</p> <p>d. Cahaya matahari lebih besar</p> <p>Apakah anda yakin dengan alasan anda?</p> <p>A. Yakin b. Tidak yakin</p>
14	<p>Mengapa kita hanya melihat bintang bersinar pada malam hari?</p> <p>Jawaban:</p> <p>a. Karna kalah dengan sinar matahari</p> <p>b. Karena ada matahari</p> <p>c. Karena pada siang hari cahaya matahari lebih banyak daripada cahaya bintang dan pada malam hari cahaya matahari tidak melebihi cahaya bintang</p> <p>d. Karena bintang hanya ada pada malam hari</p> <p>Apakah anda yakin dengan jawaban anda?</p> <p>A. Yakin b. Tidak yakin</p> <p>Alasan:</p> <p>a. Karna sinar bintang kalah dengan sinar matahari yang sangat terang</p> <p>b. Karena di siang hari ada matahari jadi bintang tidak bisa bersinar</p> <p>c. Matahari tidak bersinar terang pada malam</p> <p>d. Bintang hanya bersinar terang pada malam hari</p> <p>e. Bintang hanya ada di malam hari</p> <p>Apakah anda yakin dengan alasan anda?</p> <p>A. Yakin b. Tidak yakin</p>

kisi-kisi instrumen *four tier* yang didapatkan dan yang akan dikembangkan

Tabel 4. Kisi-kisi instrument *Four Tier Diagnostic Test*

No	Indikator pencapaian	Jumlah Butir	Nomor butir
1	Bintang	2	13,14
2	Matahari, Bumi, dan Bulan	4	1,2,8,12
3	Planet	1	3
4	Revolusi dan Rotasi Bumi dan Bulan	6	4,5,6,9,10,11
5	Gerhana Matahari dan Bulan	1	7

Pembahasan

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan instrumen *four-tier diagnostic test* yang digunakan untuk mengukur miskonsepsi siswa terhadap mata pelajaran fisika pada materi Tata Surya. Pengembangan instrumen ini menggunakan model pengembangan 4D yang dikemukakan oleh Thiagarajan tahun 1974 dilakukan melalui empat tahapan yaitu *define*, *design*, dan *develop*, dan *disseminate*. Dalam penelitian ini peneliti hanya melakukan pengembangan sampai pada tahap *develop* saja. Subjek penelitian ini terdiri dari 2 sekolah yaitu SMPN 3 Batang Hari pada tanggal 22 Maret – 23 Maret 2021 dan SMPN 11 Batang Hari pada tanggal 17 Maret – 18 Maret 2021.

Pada tahap pendefinisian (*define*) dilakukan analisis awal – akhir, analisis konsep dan spesifikasi tujuan. Analisis awal-akhir dilakukan dengan studi literatur dan wawancara guru SMP tujuan. Berdasarkan hasil studi literatur ditemukan bahwa instrumen miskonsepsi jenis *four tier* memiliki keakuratan yang lebih

tinggi dibandingkan instrumen miskonsepsi lainnya seperti *two tier* dan *three tier*, hal ini dikarenakan tes pada *instrument four tier* sebanyak empat tingkat, yaitu: soal disertai jawaban berbentuk pilihan ganda, keyakinan terhadap jawaban, alasan memilih jawaban, dan keyakinan terhadap alasan. Berdasarkan wawancara dengan guru diperoleh data bahwa guru belum pernah menggunakan instrumen tes untuk menganalisis atau mengukur miskonsepsi siswa.

Selanjutnya analisis konsep yang bertujuan memilih konsep-konsep apa saja yang termuat dalam materi tata surya terhadap instrumen yang akan dikembangkan dan agar peneliti paham konsep-konsep yang berkaitan dengan penelitian, maka peneliti mengkaji materi tata surya khususnya untuk siswa SMP. Pada tahap ini peneliti melakukan analisis konsep di buku Widodo, Rachmardati & Hidayati (2017) kelas VII semester 2.

Selanjutnya adalah spesifikasi tujuan. Pada tahap ini peneliti mencari dan mengumpulkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya sebagai sumber pendukung yang akan peneliti lakukan. Selanjutnya pada tahap perancangan (*design*) peneliti membuat soal berdasarkan konsep pada materi tata surya yang dipelajari siswa SMP, sumber yang peneliti gunakan adalah buku yang disusun oleh Widodo, Rachmardati & Hidayati (2017) kelas VII semester 2. Soal yang peneliti buat sebanyak 13 soal. kisi-kisi soal *one-tier diagnostic test* sebelum menjadi *four-tier diagnostic test* disajikan pada tabel 1.

Setelah soal dibuat oleh peneliti, selanjutnya peneliti bersama ahli merevisi soal *one-tier diagnostic test* tersebut sebelum disebarikan ke siswa. Soal yang disebarikan akan disertai dengan jawaban berbentuk essay dan alasan yang berbentuk essay. Hasil revisi terdapat pada tabel 2.

Setelah diperoleh instrumen *one-tier* yang valid menurut dosen ahli, selanjutnya dilakukan uji coba. Uji coba bertujuan untuk mendapatkan jawaban dan alasan dari tiap item instrumen untuk dimodifikasi menjadi *four-tier diagnostic test*. Adapun pengambilan sampel uji coba instrumen tersebut adalah *purposive sampling* yaitu satu kelas VIII SMPN 3 Batang Hari dan satu kelas VIII SMPN 11 Batang Hari. Uji coba dilakukan secara *online* melalui *Google form*, total sampel yang didapatkan sebanyak 50 siswa.

Untuk memperkuat jawaban dan alasan siswa, maka peneliti mewawancarai siswa dengan pengambilan sampel *purposive sampling* dengan kategori siswa menjawab jawaban dan alasan benar dan salah diperoleh sebanyak 8 siswa, dimana 5 siswa SMPN 3 Batang Hari dan 3 siswa SMPN 11 Batanghari. Wawancara yang dilakukan secara *online* melalui aplikasi WhatsApp.

Setelah instrumen di ujicoba kan, peneliti menjangking dan memilih jawaban dan alasan yang telah diberikan siswa pada instrumen soal dan hasil wawancara siswa, dengan mengelompokkan jawaban dan alasan satu persatu dan dimodifikasi dengan penambahan keyakinan terhadap jawaban dan keyakinan terhadap alasan tersebut. Hasil dari uji coba ini langsung peneliti modifikasi menjadi *four tier*. Sampel yang peneliti dapatkan adalah sebanyak 50 siswa dimana 28 siswa dari SMPN 11 Batang Hari dan 22 siswa dari SMPN 3 Batanghari, hasilnya terdapat pada tabel 3.

Berdasarkan hasil yang didapatkan tersebut dapat dinyatakan bahwa terdapat miskonsepsi yang terjadi pad siswa khususnya pada penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMPN 3 Batang Hari dan SMPN 11 Batang Hari. Miskonsepsi yang terjadi tersebut bisa disebabkan oleh beberapa faktor salah satunya adalah konsep awal siswa (prakonsepsi).

Kesimpulan

Terdapat miskonsepsi yang di alami siswa kelas VIII SMPN 3 Batang Hari dan SMPN 11 Batang Hari, hal ini terlihat dari uji coba kelompok kecil pada pengembangan instrumen miskonsepsi jenis *four tier*.

Batasan penelitian ini adalah penelitian ini hanya sampai uji coba tahap 1 atau uji coba kelompok kecil. Diharapkan pada penelitian selanjutnya adalah Soal ini dikembangkan dengan validasi ahli materi dan uji coba tahap 2 atau uji coba kelompok besar untuk validitas dan reliabilitasnya.

Referensi

- Agustin, P. N., Lesmono, A. D., & Bachtiar, R. W. (2017). Pembelajaran Fisika Di SMA Dengan Menggunakan Model Kooperatif Tipe Stad (Kajian : Di SMAN 1 Tapen Bondowoso). *Pembelajaran Fisika*, 6(2), 201–207.
- Ambarwati, D. R. (2011). *Miskonsepsi pada materi kelistrikan, kemagnetan dan tata surya siswa SMP*.
- Astuti, T. P., Masykur, R., & Pratiwi, D. D. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Tandur Terhadap Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Dan Penalaran Matematis Peserta Didik. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 7(2), 201. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v7i2.1497>
- Aulia, S., Diana, N., & Yuberti. (2018). Analisis Miskonsepsi Siswa Smp Pada Materi Fisika Analysis of Misconception of Junior High School. *Indonesia Journal of Science and Mathematics Education*, 1(2), 155–161.
- Fariyani, Q., Rusilowati, A., & Sugianto. (2015). Pengembangan Four-Tier Diagnostic Test Untuk Mengungkap Miskonsepsi Fisika Siswa Sma Kelas X. *Journal of Innovative Science Education*, 4(2), 41–49.
- Febriyanto, B., Haryanti, Y. D., & Komalasari, O. (2018). Peningkatan Pemahaman Konsep Matematis Melalui Penggunaan Media Kantong Bergambar Pada Materi Perkalian Bilangan Di Kelas Ii Sekolah Dasar Budi. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 4(2), 32–44.
- Jumaisyaroh, T., Napitupulu, E. E., & Hasratuddin. (2015). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa SMP Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *AdMathEdu*, 5(1), 87–105.
- Noviani, Y., Hartono, & Rusilowati, A. (2017). Analisis Pola Pikir Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Sains Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Serta Literasi Sains. *Journal of Innovative Science Education*, 6(2), 147–154.
- Nurulwati, & Rahmadani, A. (2019). Perbandingan Hasil Diagnostik Miskonsepsi Menggunakan Threetier Dan Fourtier Diagnostic Test Pada Materi Gerak Lurus. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 7(2), 101–110. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v7i2.14436>

- Rahayu, P., Hariyono, E., Fisika, J., & Surabaya, U. N. (2019). *Inovasi Pendidikan Fisika ISSN : 2302-4496*
Inovasi Pendidikan Fisika ISSN : 2302-4496. 08(02), 618–622.
- Shalihah, A., Mulhayayah, D., & Alatas, F. (2016). Identifikasi Miskonsepsi Menggunakan Tes Diagnostik Threetier Pada Hukum Newton Dan Penerapannya. *JoTaLP: Journal of Teaching and Learning Physics*, 1(1), 34–39.
- Widodo, W., Rachmardati, & Hidayati, S. N. (2017). *Ilmu Pengetahuan Alam (REVISI 201)*. Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud.

Kontribusi Penulis

Semua penulis berkontribusi pada konsepsi dan desain penelitian. Persiapan materi, pengumpulan, dan analisis data dilakukan oleh Anna Mepti Febria dengan bimbingan oleh dosen pembimbing 1 bapak Maison, dan pembimbing 2 ibu Astalini. Draf pertama naskah ditulis oleh Anna Mepti Febria dan semua penulis mengomentari naskah versi sebelumnya. Semua penulis membaca dan menyetujui naskah akhir.