**Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Pilihan Ganda Tiga Tingkat untuk Mengidentifikasi Pemahaman Konsep Siswa MAN Blora pada Materi Gelombang Bunyi****Laily Ika Fitriani** ✉, **Ngurah Made Darma Putra**Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, Indonesia  
Gedung D7 Lt. 2, Kampus Sekaran Gunungpati, Semarang 50229**Info Artikel***Sejarah Artikel:*

Diterima April 2021

Disetujui April 2021

Dipublikasikan Mei 2021

*Keywords:**Diagnostic Tests, Conceptual Understanding, Sound Wave***Abstrak**

Tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat merupakan salah satu instrumen tes yang berfungsi sebagai diagnosa. *Tier* pertama berbentuk pilihan ganda biasa dengan empat pilihan jawaban yang berfungsi untuk menilai pengetahuan atau pemahaman konsep peserta didik, *tier* kedua berbentuk alasan terhadap pilihan jawaban pada soal *tier* pertama yang berfungsi untuk menilai pola pikir peserta didik, sementara *tier* ke tiga berbentuk derajat keyakinan yang disesuaikan dengan kriteria CRI. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan instrumen tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat pada materi gelombang bunyi. Prosedur penelitian ini menggunakan model 4D (*four-D models*). Model pengembangan 4D terdiri atas 4 tahap utama yaitu: *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan) dan *Disseminate* (Penyebaran). Namun, penelitian ini hanya dibatasi sampai tahap *develop* (pengembangan). Hasil instrumen yang dikembangkan terdiri dari kisi-kisi tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat, petunjuk pengerjaan, instrumen tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat, pedoman penskoran, dan pedoman interpretasi hasil. Reliabilitas instrumen untuk soal sebesar 0,61 dan untuk alasan sebesar 0,67 sehingga instrumen dinyatakan reliabel. Hasil penelitian dan pengujian data profil pemahaman konsep siswa yang teridentifikasi yaitu sebanyak 35,62 % siswa paham konsep, 11,09 % tidak paham konsep, dan 53,28 % siswa miskonsepsi.

**Abstract**

*Three-Tier Diagnostic Tests is one of instrument to diagnosis. First tier consist of four multiple choice questions to identify students conceptual understanding, second tier consist of selection reason to identify students mindset, and third tier consist of conviction level who customized with CRI. Purpose of the research is develop three-tier diagnostic tests to identify of students conceptual understanding in sound wave. Procedural of the research use four-D models. Four-D models consist of Define, Design, Develop, and Disseminate. However, this research only restricted to develop. The result of the instruments that was developed consist of grille of three tier diagnostic test, instructions to answer the question, instrument of three tier diagnostic test, scoring guidelines, and guidelines of result interpretation. Reliability of the question is 0,61 and reliability of the reason is 0,67 so the instrument is reliable. Result from identify of students conceptual understanding is 35,62% students understand; 11,09% students not understand, and 53,28% students misconception.*

## PENDAHULUAN

Fisika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang merupakan hasil dari kegiatan manusia berupa pengetahuan, gagasan, dan konsep yang berorientasi tentang alam sekitar yang diperoleh dari serangkaian proses ilmiah hal ini dikemukakan oleh Rukmana (2017). Salah satu tujuan pembelajaran fisika disekolah menengah adalah agar siswa dapat mengembangkan pemahaman tentang berbagai macam gejala alam, konsep dan prinsip IPA yang bermanfaat dan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Dalam kehidupan sehari-hari semua yang ada di alam ini berkaitan dengan fisika, mulai dari saat kita bangun tidur sampai tidur lagi. Dalam mempelajari fisika siswa diharapkan mampu mengaitkan materi yang dipelajari disekolah dengan gejala alam yang ada di lingkungan, sehingga siswa tidak menganggap bahwa fisika itu hanya sekedar hafalan rumus yang memberatkan tetapi mereka bisa menikmati dan menerapkan hasil dari belajar fisika dalam kehidupan sehari-hari.

Salah satu materi yang dipelajari dalam fisika adalah gelombang bunyi yang hampir setiap saat kita rasakan dan gunakan. Bunyi merupakan fenomena umum yang dialami siswa setiap hari. Meskipun bunyi merupakan fenomena sehari-hari yang terus-menerus kita amati, tetapi masih banyak siswa yang kurang mengerti dan memahami materi gelombang bunyi. Hal ini diperkuat oleh pernyataan dari Wittmann (2003) dari hasil penelitiannya yang menyebutkan bahwa gelombang bunyi adalah materi yang sulit dimengerti karena banyak kesalahan konsep dalam memahami persamaannya. Pemahaman siswa tentang materi gelombang juga belum banyak mendapat perhatian, hal ini dikemukakan oleh Caleon (2008).

Ketika seorang siswa belajar fisika maka kemampuan dasar yang dituntut pertama kali untuk dimiliki siswa adalah kemampuan untuk memahami konsep, prinsip dan hukum-

hukum fisika. Sebelum seorang siswa mengikuti pembelajaran fisika secara formal disekolah, didalam otak siswa sebenarnya sudah tertanam konsepsi tentang gejala-gejala alam disekitarnya yang berkaitan dengan fisika. Menurut Duit (1996), konsepsi adalah representasi mental mengenai ciri-ciri dunia luar atau domain-domain teoritik. Konsepsi yang dimiliki siswa merupakan wujud dari interpretasi siswa terhadap suatu objek yang diamati di alam sekitarnya sebelum siswa menerima pembelajaran.

Menurut Rukmana (2017) konsepsi pembelajaran dapat dibedakan menjadi dua yaitu prakonsepsi (*preconception*) dan miskonsepsi (*misconception*). Prakonsepsi adalah konsepsi yang didasarkan pada pengalaman formal dalam kehidupan sehari-hari, biasanya timbul karena keterbatasan daya pikir dan sumber informasi. Sedangkan miskonsepsi dapat diartikan sebagai konsep yang salah dipahami, tidak sesuai dengan pengertian ilmiah dan tidak dapat diterima para ilmuwan. Proses belajar fisika pada dasarnya merupakan proses untuk merubah konsepsi siswa dari prakonsepsi atau miskonsepsi menjadi sebuah konsep yang benar dan tepat sesuai pengertian para ahli, melalui serangkaian pengalaman dan latihan agar dapat tertanam pada siswa secara permanen.

Namun, salah satu permasalahan klasik yang hingga saat ini masih menjadi tantangan bagi seorang guru fisika di sekolah menengah yaitu masih rendahnya penguasaan konsep yang dimiliki siswa setelah proses pembelajaran fisika dilakukan. Salah satu penyebabnya adalah guru kurang memperhatikan prakonsepsi dan miskonsepsi yang dibawa siswa sebelum proses pembelajaran. Dalam proses belajar, guru memandang siswa tidak memiliki konsep apapun tentang materi yang akan dipelajari sehingga guru beranggapan akan mudah menanamkan konsep pada diri siswa melalui pembelajaran yang dilakukannya. Padahal, merubah prakonsepsi dan miskonsepsi yang

telah tertanam kuat dalam otak siswa akan lebih sulit dibandingkan menanamkan konsep dari awal. Diperlukan satu upaya tertentu yang harus dilakukan oleh guru untuk merubah prakonsepsi dan miskonsepsi menjadi konsep yang benar.

Mengacu pada Permendiknas no. 16 tahun 2007 tentang standar kualifikasi dan kompetensi guru, salah satu kompetensi pedagogi (ilmu pengajaran) yang harus dimiliki guru menjelaskan tentang penyelenggaraan penilaian dan evaluasi proses hasil belajar. Salah satu hal yang harus dilaksanakan seorang guru adalah mengembangkan instrumen penilaian dan evaluasi proses hasil belajar. Berdasarkan aspek pelaksanaan tes dari Permendikbud no. 66 (2013), guru cenderung menggunakan tes formatif yang bertujuan untuk mengetahui keberhasilan dalam proses pembelajaran. Kelemahan dari tes tersebut tidak dapat mengetahui sebab kegagalan siswa dalam belajar (Suwanto, 2013). Untuk mengetahui kelemahan-kelemahan siswa agar dapat dilakukan penanganan yang tepat, perlu dilakukan sebuah tes yang dinamakan tes diagnostik (Arikunto, 2013). Instrumen tes diagnostik sangat berguna untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa. Meskipun demikian, hingga saat ini instrumen tes diagnostik belum banyak dikembangkan dan disebar luaskan.

Menurut Elfani (2013) salah satu bentuk tes diagnostik yang banyak digunakan para peneliti dari berbagai bidang studi untuk mengidentifikasi miskonsepsi adalah *two tier test*. Namun, *two tier test* memiliki keterbatasan, yaitu tidak bisa membedakan jawaban siswa yang salah karena diakibatkan oleh miskonsepsi atau akibat kurang pengetahuan (*lack of knowlwdge*). Sebaliknya, tidak bisa membedakan jawaban siswa yang benar karena paham konsep atau hanya menebak jawaban (*guessing*). *Two tier test* tidak mampu membedakan kesalahan jawaban karena miskonsepsi asli atau

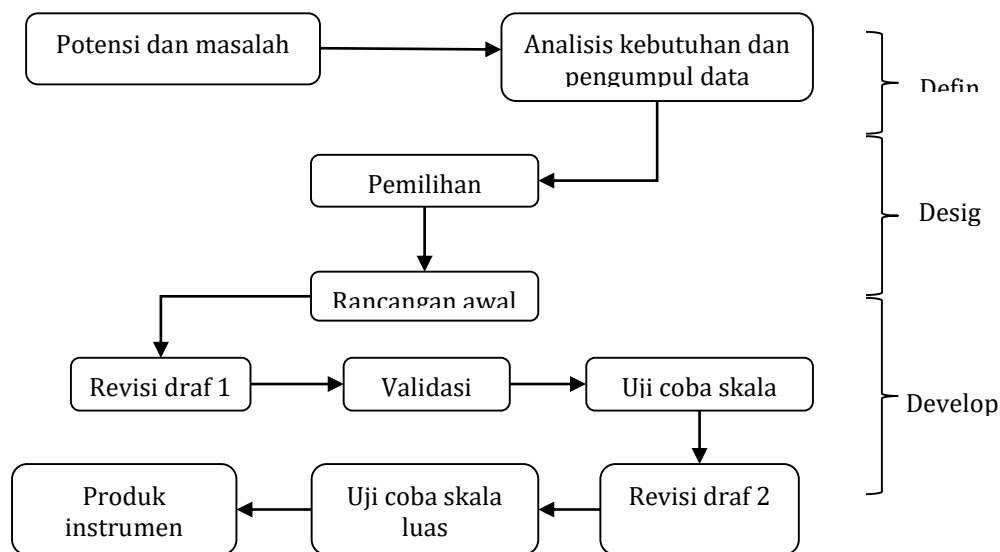
miskonsepsi palsu. *Three tier test* atau tes bentuk pilihan ganda tiga tingkat, mampu mengatasi keterbatasan tersebut. Meskipun sudah ada penelitian terbaru tentang pengembangan tes diagnostik pilihan ganda empat tingkat, tetapi tes tersebut menghasilkan error, hal tersebut berdasarkan dari penelitian Ismail (2015). Dalam penelitian ini lebih memilih menggunakan tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat.

Menurut Kirbulut dan Geban (2014), penelitian fisika mengenai pengembangan dan aplikasi *three-tier diagnostic test* juga masih sedikit. Instrumen tes diagnostik pilihan ganda menggunakan *three tier test* (tes tiga tingkat) memiliki beberapa kelebihan, di antaranya yang dikemukakan oleh Gurel (2015): (1) kekuatan mengidentifikasi yang dimiliki *two tier* juga dimiliki oleh *three tier* (2) memiliki kemampuan untuk menentukan jawaban yang diberikan pada dua tingkatan pertama termasuk dalam kesalahan dalam pemahaman atau kesalahan karena kurang pengetahuan.

Pada instrumen *three-tier diagnostic test*, tingkatan pertama diberikan tes pilihan ganda untuk menjawab suatu fenomena. Tingkatan kedua, diberikan pilihan ganda yang terdiri dari alasan yang menguatkan jawaban fenomena tersebut. Tingkatan ketiga, diujikan untuk mengetahui tingkat kepercayaan diri siswa dalam menjawab pertanyaan pada dua tingkatan tes sebelumnya (Caleon, 2010). Tingkat keyakinan mencerminkan kekuatan pemahaman konsep siswa dan kekuatan miskonsepsi yang dialami siswa.

## METODE

Desain penelitian yang digunakan yaitu menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Prosedur penelitian ini menggunakan model 4D (*four-D models*). Tahapan-tahapan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan di MA Negeri Blora yang bertempat di jalan Gatot Subroto km 4, Kecamatan Tunjungan, Kabupaten Blora, Jawa Tengah. Teknik pengambilan sampling yang digunakan adalah one shot case study. Subjek penelitian yaitu siswa kelas XI IPA 3 dan 4.

Instrumen penelitian yang digunakan yaitu *three-tier diagnostic test multiple choice* berjumlah 20 soal, lembar angket penilaian respon siswa, pedoman wawancara, dan peneliti sebagai instrumen utama dalam penelitian ini. Kriteria kategori jawaban siswa dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Kriteria Kategori Jawaban Siswa

Tingkat Soal	Tipe Jawaban	Kategori	Kode
Three-tier	B + S + Yakin S + S + Yakin S + B + Yakin	Miskonsepsi	MK
	B + B + Yakin	Paham Konsep	PK
	B + S + Tidak Yakin S + S + Tidak Yakin S + B + Tidak Yakin B + B + Tidak Yakin	Tidak Paham Konsep	TP

Persentase siswa yang mengalami miskonsepsi, paham konsep, atau tidak tahu konsep dihitung dengan rumus:

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

dengan P : persentase siswa MK, PK, atau TP  
n : jumlah siswa MK, PK, atau TP  
N : jumlah total siswa

Lembar angket penilaian respon siswa digunakan untuk mengetahui respons siswa tentang keterbacaan instrumen tes. Persentase jawaban siswa (P) dihitung dengan rumus:

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

dengan P: persentase angket respon siswa  
n : skor siswa  
N : jumlah total skor

Metode wawancara yang digunakan peneliti yaitu wawancara terstruktur. Wawancara terstruktur menurut Sugiyono (2016: 189) digunakan untuk mengumpulkan data apabila peneliti telah mengetahui informasi apa yang akan diperoleh, dalam hal ini yaitu jawaban siswa dari instrumen tes yang dikembangkan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Instrumen tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat yang telah divalidasi kemudian diuji keterbacaan melalui pengisian angket oleh 33 siswa kelas XII IPA 1 MA Negeri Blora. Hasil angket penilaian siswa pada uji keterbacaan disimpulkan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Rekap Hasil Uji Keterbacaan

No.	Aspek Penilaian	Persentase jawaban (%)	kategori
1.	Keterbacaan kalimat dalam instrumen	71.2	Baik
2.	Kemudahan kalimat soal untuk dipahami	70.5	Baik
3.	Ketepatan susunan dan panjang kalimat dalam instrumen	64.4	Baik
4.	Kemudahan pernyataan instrumen untuk dipahami	63.6	Baik
5.	Ketiadaan kalimat soal dalam menimbulkan penafsiran ganda	63.6	Baik
6.	Keterbacaan tabel dan gambar dalam instrumen	76.5	Baik
7.	Kemudahan memahami gambar dan tabel dalam instrumen	75.8	Baik
8.	Kesesuaian jumlah butir soal dalam instrumen	70.5	Baik
9.	Kesesuaian waktu yang diberikan untuk menjawab dan menyelesaikan soal.	73.5	Baik

Hasil uji keterbacaan menunjukkan bahwa instrumen yang dikembangkan memiliki

tingkat keterbacaan baik, kemudahan memahami kalimat soal baik, ketepatan susunan kalimat yang baik, dan waktu rata-rata yang disediakan baik.

Setelah merevisi hasil uji keterbacaan maka dihasilkan instrumen yang akan diujikan pada skala besar. Setelah instrumen diujikan pada skala besar maka dilakukan uji karakteristik produk dilakukan pada 64 siswa kelas XI MA Negeri Blora. Hasil uji karakteristik produk digunakan untuk menentukan validitas, reliabilitas, taraf kesukaran, dan daya pembeda butir soal.

Analisis validitas butir soal menggunakan rumus korelasi *product moment*. Hasil perhitungan hasil konsistensi internal butir soal diperoleh  $r_{hitung}$  kemudian dibandingkan dengan nilai  $r_{tabel}$ . Apabila nilai  $r_{hitung} > r_{tabel}$ , maka butir soal dianggap konsisten (Arikunto, 2010). Nilai  $r_{tabel}$  yang digunakan yaitu  $r_{tabel}$  dengan responden 64 siswa dan taraf signifikansi 5 % diperoleh nilai  $r_{tabel}$  0,246. Nilai  $r_{hitung}$  yang diperoleh selanjutnya dibandingkan dengan nilai  $r_{hitung}$ . Diperoleh lima belas soal konsisten dan lima soal tidak konsisten.

Reliabilitas diukur menggunakan rumus K.R-20 karena penskoran yang digunakan sama dengan penskoran soal pilihan ganda. Reliabilitas asesmen diperoleh dengan menentukan standar minimal nilai reliabilitas yaitu 0.600. Suatu instrumen dinyatakan reliabel jika nilai  $r >$  standar minimal nilai reliabilitas (0,600) (Sujarweni, 2014). Hasil perhitungan dengan  $r_{hitung}$  diperoleh nilai  $r_{hitung} = 0,6107$  untuk soal dan diperoleh nilai  $r_{hitung} = 0,6683$  untuk alasan. Nilai  $r_{hitung} >$  standar minimal nilai reliabilitas (0,600), sehingga instrumen dinyatakan reliabel.

Hasil perhitungan taraf kesukaran diperoleh bahwa sepuluh butir soal memiliki taraf kesukaran antara 0,00 hingga 0,30, delapan butir soal memiliki taraf kesukaran antara 0,30 hingga 0,70 dan dua soal dengan taraf kesukaran antara 0,70 hingga 1,00. Arikunto (2013) menyatakan bahwa item soal

dengan hasil perhitungan taraf kesukaran butir soal antara 0,00 hingga 0,30 dinyatakan memiliki taraf kesukaran sukar, soal dengan taraf kesukaran antara 0,30 hingga 0,70 dinyatakan memiliki taraf kesukaran sedang dan soal dengan taraf kesukaran antara 0,70 hingga  $\leq 1,00$  memiliki taraf kesukaran rendah, sehingga diperoleh hasil sebanyak dua soal memiliki taraf kesukaran mudah, delapan soal memiliki taraf kesukaran sedang, dan sepuluh soal memiliki taraf kesukaran sukar.

Hasil perhitungan daya pembeda soal diperoleh bahwa delapan butir soal memiliki daya pembeda soal antara 0,00 dan 0,20, enam butir soal memiliki daya pembeda soal antara 0,20 dan 0,40, serta enam soal memiliki daya pembeda antara 0,40 dan 0,70.

Menurut Arikunto (2013), soal dengan daya pembeda antara 0,40 hingga 1,00 berarti

soal diterima, antara soal dengan daya pembeda 0,40 hingga 0,70 berarti soal diterima, tetapi perlu diperbaiki, dan soal dengan daya pembeda antara 0,20 hingga 0,40 berarti soal diperbaiki dan soal dengan daya pembeda antara 0,00 hingga 0,20 berarti soal dibuang. Hasil analisis menyatakan enam butir soal diterima, tetapi perlu diperbaiki, enam butir soal diperbaiki dan delapan soal dibuang.

Hasil identifikasi pemahaman konsep siswa dibuat berdasarkan tabel interpretasi hasil yang dipadukan dengan indeks CRI dari penelitian Pesman yang dikutip dari skripsi Nasafi Istichomah (2018). Pemahaman konsep siswa dikategorikan menjadi tiga, yaitu paham konsep, tidak paham konsep, dan miskonsepsi. Hasil pemahaman konsep siswa dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4** Hasil Identifikasi Pemahaman Konsep Siswa

Nomor soal	Sub konsep	Persentase kategori (%)		
		Paham konsep	Tidak paham	Miskonsepsi
1	Karakteristik	82.813	0	17.188
2	gelombang bunyi	4.6875	10.938	84.375
3		4.6875	4.6875	90.625
4		Cepat rambat	32.813	3.125
5	gelombang bunyi	46.875	9.375	43.75
6		65.625	9.375	25
7	Dawai	23.438	3.125	73.438
8		17.188	20.313	62.5
9	Pipa organa	42.188	12.5	45.313
10		21.875	7.8125	70.313
11		57.813	4.6875	37.5
12		intensitas	56.25	7.8125
13	Efek Doppler	4.6875	18.75	76.563
14		31.25	17.188	51.563
15		42.188	12.5	45.313
16		14.063	25	60.938
17		10.938	20.313	68.75
18		45.313	14.063	40.625
19	Fenomena gel. bunyi	17.188	9.375	73.438
20		26.563	9.375	60.063
Rata-rata		35.625	11.09375	53.28125

Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa miskonsepsi terbesar yaitu pada soal nomor tiga dengan persentase 90,625 %, sedangkan miskonsepsi terkecil yaitu nomor satu dengan persentase 17,188 %. Miskonsepsi paling

dominan yaitu laju rambat bunyi di pengaruhi oleh kekerasan bunyi. Siswa menganggap semakin keras kendang di pukul, maka cepet rambatnya semakin tinggi. Siswa meyakini kekerasan bunyi dapat

mempengaruhi frekuensi bunyi sehingga dapat meningkatkan cepat rambat bunyi. Miskonsepsi ini dipengaruhi oleh intuisi kehidupan sehari-hari dan apresiasi konseptual. Siswa diindikasikan memahami konsep paling besar pada soal nomor satu yaitu sebesar 82,813 % mengenai konsep karakteristik gelombang bunyi, dan paling sedikit memahami konsep pada soal nomor 13 yaitu sebesar 4,6875 % mengenai konsep intensitas dan taraf intensitas bunyi.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, disimpulkan bahwa perangkat instrumen tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat yang dikembangkan terdiri dari: kisi-kisi tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat, petunjuk pengerjaan, instrumen tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat, pedoman penskoran, dan pedoman interpretasi hasil. Instrumen tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat yang dikembangkan terdiri dari tiga tingkat, yaitu : soal konseptual dengan satu kunci jawaban dan tiga pengecoh, tingkat keyakinan jawaban dan empat pilihan alasan. Instrumen tes menguji materi gelombang bunyi yang memiliki cakupan tentang karakteristik gelombang bunyi, cepat rambat gelombang bunyi pada zat padat, cair, dan gas, gelombang stationer pada alat-alat penghasil bunyi, cepat rambat gelombang pada dawai, pipa organa terbuka dan tertutup, intensitas dan taraf intensitas bunyi, efek Doppler, serta fenomena gelombang bunyi dalam kehidupan sehari-hari.

Untuk hasil konsistensi internal butir soal dengan jumlah responden 64 orang

dan taraf signifikansi 5 % diperoleh nilai rtabel 0,246. Setelah dibandingkan antara rtabel dan rhitung , diperoleh 15 instrumen soal yang dikembangkan konsistensi. Untuk hasil validitas ahli, instrumen memiliki tingkat keterbacaan baik, mudah dipahami, susunan kalimat baik, dan waktu yang disediakan cukup.

Reliabilitas instrumen untuk soal sebesar 0,6107 dan untuk alasan sebesar 0,6683 sehingga dinyatakan reliabel. Sebanyak dua soal kategori mudah, delapan soal kategori sedang dan sepuluh soal kategori sukar. Daya pembeda soal diperoleh enam soal diterima dengan sedikit perbaikan, enam soal perlu banyak perbaikan dan delapan soal di buang.

Instrumen yang dikembangkan efektif untuk mengidentifikasi pemahaman konsep siswa pada materi gelombang bunyi karena persentase hasil perbandingan antara hasil tes dan hasil wawancara sebesar 85,7%.

Profil pemahaman konsep siswa yang teridentifikasi yaitu sebanyak 35,625 % siswa paham konsep, 11,09375 % tidak paham konsep, dan 53,28125 % siswa miskonsepsi. Miskonsepsi terbesar ditemukan pada soal nomor tiga sebesar 90,625 %, sedangkan miskonsepsi terkecil ditemukan pada soal nomor satu sebesar 17,188 %. Miskonsepsi paling dominan yaitu semakin keras benda di pukul, maka laju rambat bunyi semakin tinggi. Siswa menganggap bahwa kekerasan bunyi dapat mempengaruhi frekuensi bunyi, sehingga semakin keras kendang dipukul, laju rambatnya semakin tinggi. Miskonsepsi siswa ini dipengaruhi oleh intuisi kehidupan sehari-hari dan apresiasi konseptual.

## DAFTAR PUSTAKA

Arikunto, S 2013. Dasar-dasar evaluasi pendidikan. Jakarta: Bumi Aksara.

Caleon, I., dan Subramaniam, R. 2008. Three-Tier Diagnostic Instrumen for Investigating Alternative Conceptions. National

- Institute of Education, Nanyang Technological University, Singapore.
- Caleon, I., dan Subramaniam, R. 2010. Development and Application of a Three-Tier Diagnostic Test to Assess Secondary Students' Understanding of Waves. *International Journal of Science Education*. Vol. 32 (7): pp. 939-961.
- Duit, R. 1996. Preconception and Misconception. Dalam Corte, E. D., & Weinert, F. (eds); *International Encyclopedia of Developmental and Instructional Psychology*. 455-454. New York: Pergamon.
- Elfani, R.. 2013. Profil Miskonsepsi Siswa Kelas XI Pada Materi Gelombang Bunyi Berdasarkan Hasil Three-Tier Test (Skripsi). Bandung. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Gurel, D. K. 2015. A Review and Comparison of Diagnostic Instruments to Identify Students' Misconceptions in Science. *Eurasia journal of Mathematics, Science & Technology Education*. 11 (5): 989-1008.
- Hasan, S., D. Bagayoko, D., and Kelley, E. L., (1999), Misconceptions and the Certainty of Response Index (CRI), *Phys. Educ.* 34(5), pp. 294 - 299.
- Ismail, I. I., Samsudin, A., Suhendi, E., & Kaniawati, I. 2015. Diagnostik Miskonsepsi Melalui Listrik Dinamis Four Tier Test. Dalam : *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2015 (SNIPS 2015)* di Bandung, 8 dan 9 Juni.
- Kirbulut, Z.D., dan Geban, O. 2014. "Using Three-Tier Diagnostic Test to Assess Students' Misconception of States of Matter". *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. Vol. 10(5): pp. 509-521
- Nasafi, I. 2018. Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Pilihan Ganda Tiga Tingkat untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Hukum Newton (Skripsi). Semarang. UIN Walisongo.
- Rukmana, D. 2017. Identifikasi Miskonsepsi pada Materi Prinsip Archimedes di SMK dengan menggunakan Tes Diagnostik Pilihan Ganda Tiga Tingkat. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*. 2 (2) 36-4