



## PENGEMBANGAN *E-DIAGNOSTIC TEST* UNTUK MENGIDENTIFIKASI PEMAHAMAN KONSEP FISIKA SISWA SMA PADA POKOK BAHASAN FLUIDA STATIS

Vidya Matarani Salma <sup>✉</sup>, Sunyoto Eko Nugroho, Isa Akhlis

Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Gedung D7 Lt. 2, Kampus Sekaran Gunungpati, Semarang 50229

### Info Artikel

*Sejarah Artikel:*

Diterima Februari 2016

Disetujui Februari 2016

Dipublikasikan

April 2016

*Keywords:*

*diagnostic test, e-diagnostic test, static fluid.*

### Abstrak

Diagnosis terhadap kesulitan belajar siswa perlu diketahui sedini mungkin agar siswa tidak mengalami kesalahan dalam memahami pengetahuan selanjutnya. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yang menghasilkan produk berupa *e-diagnostic test*. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kelayakan dan keefektifan produk, serta mengetahui profil pemahaman konsep siswa pada materi fluida statis berdasarkan implementasi produk. Penelitian ini diawali dengan pengembangan instrumen dan media, kemudian dilanjutkan dengan uji kelayakan dan keefektifan produk, serta analisis profil pemahaman konsep siswa. Uji kelayakan produk menggunakan *judgement expert*. Uji keefektifan produk menggunakan korelasi nilai ulangan harian dan nilai *e-diagnostic test* siswa. Analisis profil pemahaman konsep siswa menggunakan kombinasi jawaban siswa pada *e-diagnostic test*. Hasil studi menunjukkan bahwa *e-diagnostic test* yang dikembangkan memiliki persentase kelayakan yang tinggi (>80%) dan korelasi nilai yang tinggi (0,86). Hasil analisis profil pemahaman konsep siswa menunjukkan pemahaman konsep siswa beragam, terdiri dari pemahaman utuh, pemahaman sebagian, dan tidak paham. Berdasarkan hasil penelitian tersebut maka disimpulkan bahwa *e-diagnostic test* yang dikembangkan layak, efektif, dan dapat menggambarkan profil pemahaman konsep siswa.

### Abstract

*Diagnosis of students' learning difficulties needs to be known as soon as possible so that students do not experience an error in understanding the subsequent knowledge. This research was Research and Development that produced e-diagnostic test product. The purpose of this research was to know the properness and effectiveness of the product, and to know the profile of students' concept understanding in static fluid based on the product implementation. This research was started by the development of instruments and media, continued with the properness and effectiveness test of the product, and analyze the profile of students' concept understanding. The product properness test used judgement experts. The product effectiveness test used the correlation between daily test scores and students' e-diagnostic test scores. The profile of students' concept understanding used analysis students' answer combination of the e-diagnostic test. Study result showed that the e-diagnostic test that was developed had high proper percentage (>80%) and high scores correlation (0,86). Analyze result of students' concept understanding profile showed that students' understanding was varied consisted of whole relational understanding, instrumental understanding, and misunderstanding. Based on the research result above, it was concluded that the developed e-diagnostic test was proper, effective, and can describe the profile of students' concept understanding.*

## PENDAHULUAN

Konsep-konsep Fisika yang bersumber dari fenomena alam seringkali direpresentasikan dalam bentuk persamaan sehingga memiliki kemampuan prediksi dan generalisasi yang tinggi. Karakteristik ilmu Fisika yang banyak menggunakan bahasa simbolik dalam mendeskripsikan hubungan sebab-akibat seringkali menjadi penyebab kesulitan siswa dalam memahami suatu konsep dan memungkinkan terjadinya kesalahan dalam menafsirkan konsep yang sedang dipelajari. Kesalahan ini bisa jadi telah membentuk suatu model yang konsisten, namun belum sesuai dengan konsepsi sains. Karena bangunan ilmu Fisika bersifat sekuen, maka faktor urutan dalam proses memahami suatu konsep menjadi dasar dalam memahami pengetahuan selanjutnya.

Tes diagnostik dapat digunakan untuk mengidentifikasi masalah atau kesulitan siswa dan merencanakan tindak lanjut berupa upaya-upaya pemecahan masalah atau kesulitan yang telah teridentifikasi (Ditjen Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, 2007: 4). Berdasarkan hasil tes diagnostik yang dilakukan, guru dapat mengetahui kelemahan pemahaman konsep yang dialami siswa, sehingga dapat dilakukan proses remediasi sebagai langkah lanjutan. Dengan memperkuat konsep yang belum dikuasai siswa, maka bangunan konsep-konsep yang menjadi pijakan dalam memahami pengetahuan selanjutnya dapat diperbaiki, sehingga kesulitan belajar siswa dapat diatasi.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan prosedur *Research & Development* (R&D) yang dimodifikasi menjadi (1) studi pustaka, dokumen, dan literatur, serta studi lapangan, (2) desain instrumen dan desain web, (3) validasi dan revisi produk, (4) uji coba dan revisi produk, (5) implementasi produk akhir. Produk dalam penelitian ini adalah tes diagnostik berbasis web (*e-diagnostic test*) pada pokok bahasan fluida

Pada kenyataannya, 90% guru belum mengembangkan tes diagnostik karena dirasa tidak praktis. Mereka hanya menggunakan tes ulangan harian sebagai indikator pencapaian kompetensi siswa. Padahal, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) telah membuat tes berbasis web memiliki kemampuan mengecek hasil pengerjaan soal secara otomatis (Ahmad *et al.*, 2010). Siswa dapat mengetahui hasil tes dengan cepat. Sementara guru juga tidak akan kerepotan dalam mengoreksi dan memberikan *feed back* kepada masing-masing siswa karena seluruh kegiatan analisis telah dilakukan oleh sistem. Fakta inilah yang menarik perhatian peneliti untuk mengembangkan tes diagnostik berbasis web (*e-diagnostic test*).

Pengembangan tes diagnostik berbasis web ini didasarkan pada hasil penelitian Sholfiani (2006) menyatakan bahwa persentase pencapaian kompetensi siswa SMA di Kota Semarang secara umum berada di bawah kriteria ketuntasan minimal, yaitu sebanyak 65%. Hasil observasi data nilai ulangan harian siswa kelas XI pada mata pelajaran Fisika di SMA N 9 Semarang didapati fakta bahwa 75% siswa kesulitan dalam memahami materi Fisika yang ditunjukkan dengan minimnya hasil belajar siswa yang berada di atas kriteria ketuntasan minimal (KKM). Hasil penelitian Utami (2014) mengungkapkan bahwa mayoritas siswa SMA masih mengalami miskonsepsi pada materi fluida statis.

Uji coba produk dilaksanakan di SMA Negeri 9 Semarang.

Penilaian kelayakan *e-diagnostic test* dilakukan oleh pakar evaluasi dan pakar media, yakni dosen, guru Fisika, dan guru Komputer. Selain itu, penilaian kelayakan *e-diagnostic test* juga ditinjau dari respon siswa terhadap implementasi produk. Uji kelayakan instrumen *e-diagnostic test* didasarkan pada Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 20

Tahun 2007. Uji kelayakan media *e-diagnostic test* didasarkan pada pedoman penilaian kelayakan oleh Badan Nasional Pendidikan (BSNP) yang telah dimodifikasi. Uji keefektifan *e-diagnostic test* dilakukan dengan

mengkorelasikan nilai ulangan harian siswa dengan nilai siswa yang diperoleh pada *e-diagnostic test*. Profil kelemahan pemahaman konsep siswa diperoleh dengan menganalisis pola jawaban siswa pada *e-diagnostic test*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini meliputi karakteristik produk, kelayakan produk, keefektifan produk, dan profil pemahaman konsep siswa. Karakteristik *e-diagnostic test* dapat ditinjau dari kewenangan masing-masing pengguna sistem, yakni admin dan siswa. Kewenangan siswa adalah dapat mengikuti ujian, meninjau hasil tesnya, dan mendapatkan *feedback* yang sesuai dengan kelemahan pemahaman konsep yang dimilikinya. Sementara kewenangan admin adalah dapat mengelola data siswa, data soal, data *feedback*, data indikator, dan meninjau statistik nilai tiap kelas.

Ukuran kelayakan produk *e-diagnostic test* dinilai dari: (1) aspek kelayakan substansi

(isi), konstruk, dan bahasa oleh pakar evaluasi; (2) aspek kelayakan rekayasa perangkat lunak dan komunikasi visual (grafis) oleh pakar media; (3) aspek tampilan, bahasa, isi, pengoperasian, dan fungsi oleh siswa selaku responden. Aspek-aspek yang dinilai dalam menentukan kelayakan produk didasarkan pada Permendiknas Nomor 20 Tahun 2007 dan standar penilaian oleh BSNP yang dimodifikasi. Persentase tiap-tiap aspek kelayakan *e-diagnostic test* oleh pakar evaluasi, pakar media, dan respon siswa secara berturut-turut dapat dilihat pada Tabel 1, Tabel 2, dan Tabel 3.

Tabel 1 Rekapitulasi Kelayakan Produk oleh Pakar Evaluasi

Kode Validator	Kelayakan Isi		Kelayakan Konstruk		Kelayakan Bahasa	
	Skor	%	Skor	%	Skor	%
VAL-EV-01	8	88,89%	9	100%	5	83,33%
VAL-EV-02	8	88,89%	8	88,89%	5	83,33%
VAL-EV-03	8	88,89%	8	88,89%	5	83,33%
VAL-EV-04	8	88,89%	9	100%	6	100%
Rata-rata	8	88,89%	8,5	94,44%	5,5	87,50%
Kategori	Sangat Layak					

Tabel 2 Rekapitulasi Kelayakan Produk oleh Pakar Media

Kode Validator	Kelayakan Rekayasa Perangkat Lunak		Kelayakan Komunikasi Visual	
	Skor	%	Skor	%
VAL-MED-01	13	81,25%	12	100%
VAL-MED-02	13	81,25%	11	91,67%
Rata-rata	13	81,25%	11,5	95,83%
Kategori	Layak		Sangat Layak	

Tabel 3 Rekapitulasi Kelayakan Produk oleh Respon Siswa

KODE KELAS	ASPEK KELAYAKAN														
	Tampilan			Bahasa			Isi			Pengoperasian			Fungsi		
	Skor	%	Kategori	Skor	%	Kategori	Skor	%	Kategori	Skor	%	Kategori	Skor	%	Kategori
UC-1	6,08	76%	Baik	3,04	76%	Baik	3,19	80%	Baik	6	75%	Baik	6,15	77%	Baik
UC-2	6,92	87%	Sangat Baik	3,24	81%	Baik	3,32	83%	Baik	6,64	83%	Baik	7,12	89%	Sangat Baik

Berdasarkan hasil uji kelayakan oleh pakar evaluasi, pakar media, dan respon siswa diperoleh rata-rata persentase skor > 80% yang artinya *e-diagnostic test* tergolong sangat layak untuk digunakan sebagai media diagnostik pembelajaran pada pokok bahasan fluida statis yang telah memenuhi aspek kelayakan isi, konstruk, bahasa, rekayasa perangkat, komunikasi visual oleh pakar evaluasi dan pakar media, serta memenuhi aspek kelayakan tampilan, bahasa, isi, pengoperasian, dan fungsi oleh siswa selaku responden.

Ukuran keefektifan produk *e-diagnostic test* dinilai dari kemampuan *e-diagnostic test* dalam menggambarkan profil (keadaan) siswa yang sebenarnya. Pengujian keefektifan produk dilakukan dengan meninjau hubungan antara nilai ulangan harian siswa (nilai UH) dan nilai

yang diperoleh siswa pada saat menjawab soal pada *e-diagnostic test* (nilai EDT). Hasil uji korelasi nilai UH dan nilai EDT siswa diperoleh koefisien korelasi sebesar 0,864 dengan kategori sangat kuat, sehingga dapat diinterpretasikan bahwa nilai EDT siswa mampu menggambarkan keadaan pemahaman konsep siswa yang sebenarnya dan efektif digunakan untuk keperluan diagnosis dalam pembelajaran fluida statis.

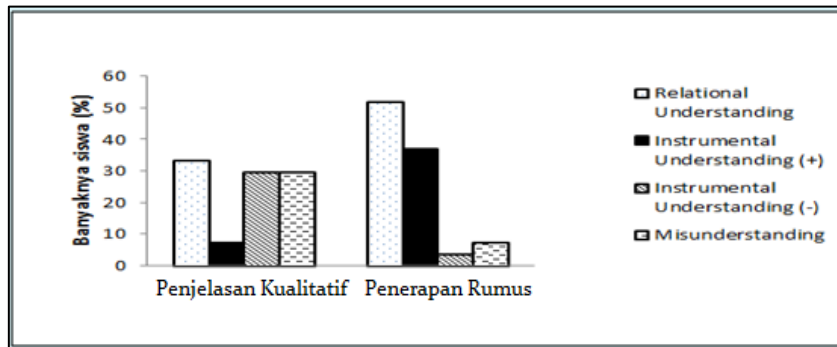
Profil pemahaman konsep siswa dalam penelitian ini diketahui dari kombinasi jawaban dan alasan yang siswa pilih ketika mengerjakan soal *e-diagnostic test*. Kriteria penilaian pemahaman konsep siswa diadaptasi dari dua sumber yakni Skemp (1977) dan Hestenes, sebagaimana dikutip oleh Pesman (2010), seperti diperlihatkan pada Tabel 4.

Tabel 4 Kriteria Penilaian *E-diagnostic Test*

No.	Kategori	Kondisi	Tipe Respon	Skor
1	Tidak paham	<i>Misunderstanding</i>	Jawaban salah dan alasan salah	0
2	Pemahaman sebagian	<i>Instrumental Understanding</i>	- Jawaban salah dan alasan benar - Jawaban benar dan alasan salah	1
3	Pemahaman utuh	<i>Relational Understanding</i>	Jawaban benar dan alasan benar	2

Profil pemahaman konsep siswa pada pokok bahasan fluida statis dalam penelitian ini mencakup 3 sub pokok bahasan, yakni: hukum utama hidrostatis, hukum Archimedes, dan hukum Pascal. Selanjutnya pada tahap pembuatan instrumen tes diagnostik, ketiga

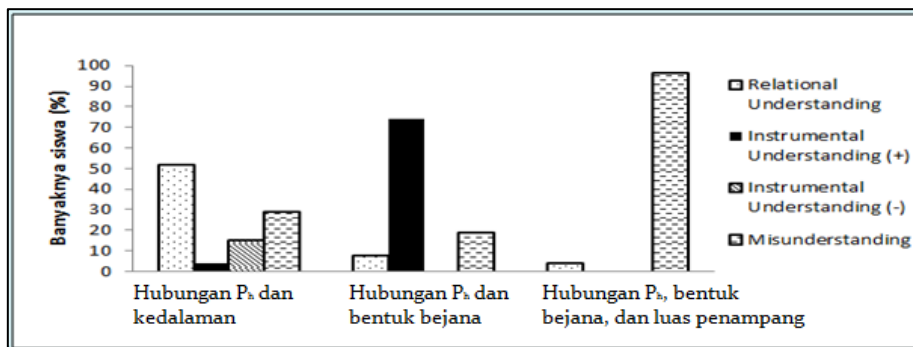
cakupan sub pokok bahasan ini dikembangkan menjadi 8 indikator. Persentase pemahaman konsep siswa pada tiap-tiap indikator yang disajikan secara berturut-turut dapat dilihat pada Gambar 1, Gambar 2, Gambar 3, Gambar 4, Gambar 5, Gambar 6, Gambar 7, dan Gambar 8.



Gambar 1 Profil Pemahaman Konsep Siswa pada Indikator Menjelaskan Konsep Tekanan Hidrostatik

Pola yang disajikan pada Gambar 1 menunjukkan bahwa siswa lebih mampu menjawab soal konsep dalam bentuk penerapan

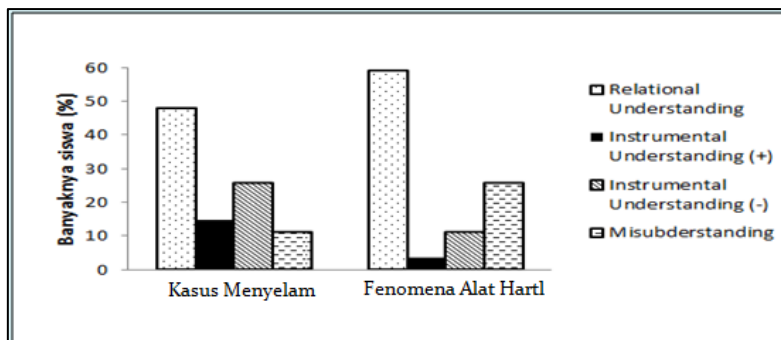
rumus dibandingkan dengan penjelasan konsep secara kualitatif.



Gambar 2 Profil Pemahaman Konsep Siswa pada Indikator Menganalisis Fenomena Paradoks Hidrostatik pada Kehidupan Sehari-hari

Pemahaman paradoks hidrostatika sesuai Gambar 2 berturut turut makin rendah. Dalam kasus variasi kedudukan di dalam zat cair, bentuk bejana dengan luas penampang sama dan variasi bentuk dengan luas penampang yang

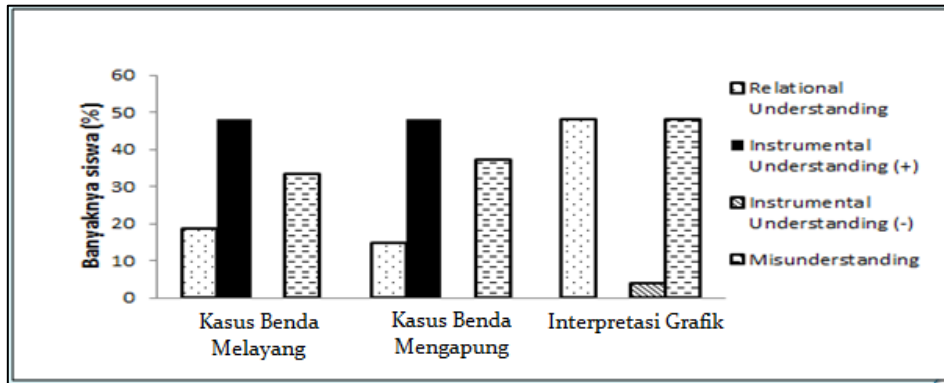
berbeda menunjukkan hasil yang berbeda. Makin banyak variabel yang divariasikan dalam kasus paradoks hidrostatika, maka makin rendah pemahaman konsep siswa.



Gambar 3 Profil Pemahaman Konsep Siswa pada Indikator Mengaplikasikan Hukum Utama Hidrostatika pada Kehidupan Sehari-hari

Dalam penerapan konsep hukum utama hidrostatika pada kehidupan sehari-hari sebagaimana disajikan pada Gambar 3 menunjukkan bahwa baik penerapan dalam

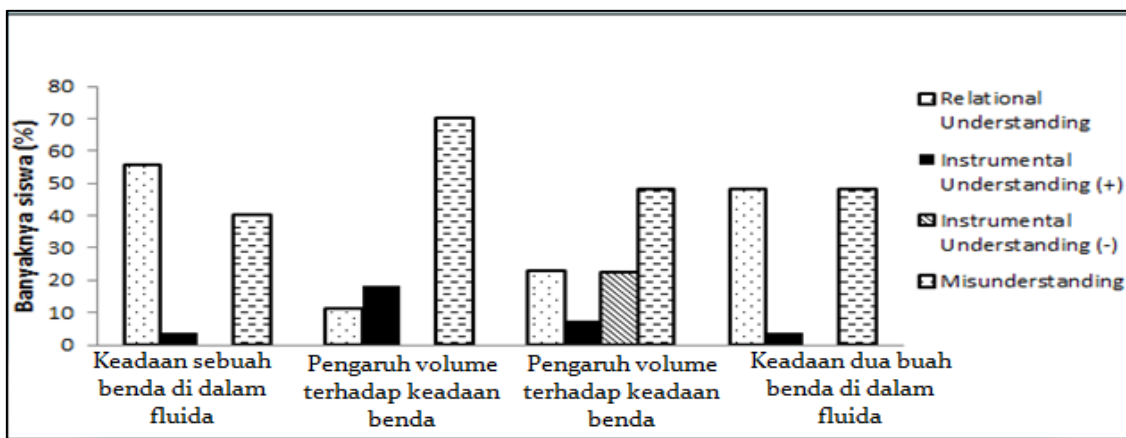
konteks menyelam di dalam air maupun pada pipa Hartl memiliki pola pemahaman yang relatif sama.



Gambar 4. Profil Pemahaman Konsep Siswa Memahami Konsep Gaya Apung

Pemahaman konsep gaya apung sebagaimana disajikan Gambar 4 memperlihatkan pola pemahaman konsep gaya apung pada benda melayang dan terapung relatif

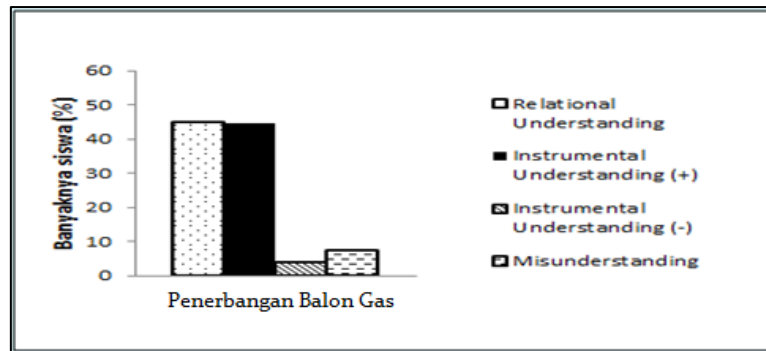
sama, tetapi pemahaman konsep gaya apung melalui interpretasi grafik menunjukkan secara lebih jelas siswa yang paham dan yang tidak paham.



Gambar 5 Profil Pemahaman Konsep Siswa pada Indikator Menganalisis Fenomena Mengapung, Melayang, dan Tenggelam.

Pola pemahaman konsep tentang keadaan benda mengapung, melayang dan tenggelam sebagaimana disajikan pada Gambar 5 memberikan informasi bahwa dalam memprediksi keadaan benda berdasarkan data menunjukkan pola yang serupa baik pada kasus sebuah benda atau dua benda. Dalam kasus

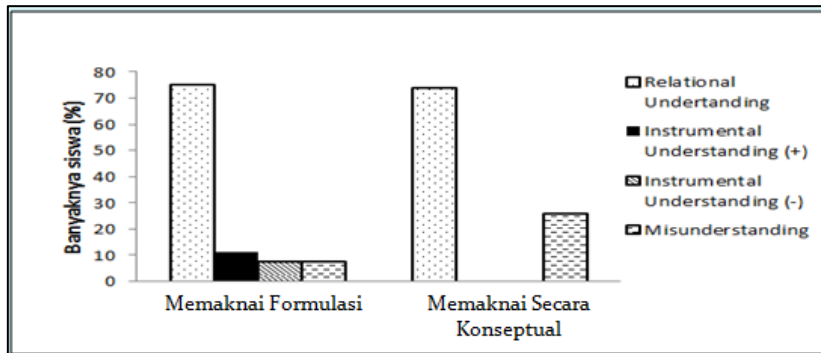
memprediksi terlihat jelas perbedaan pemahaman siswa. Pada kasus pengaruh perubahan volum terhadap keadaan benda mengapung, melayang dan tenggelam memperlihatkan makin rendah pemahaman siswa.



Gambar 6 Profil Pemahaman Konsep Siswa pada Indikator Menerapkan Konsep Hukum Archimedes dalam Bidang Teknologi

Dalam penerapan konsep hukum Archimedes pada balon melayang sebagaimana Gambar 6 menunjukkan bahwa siswa umumnya

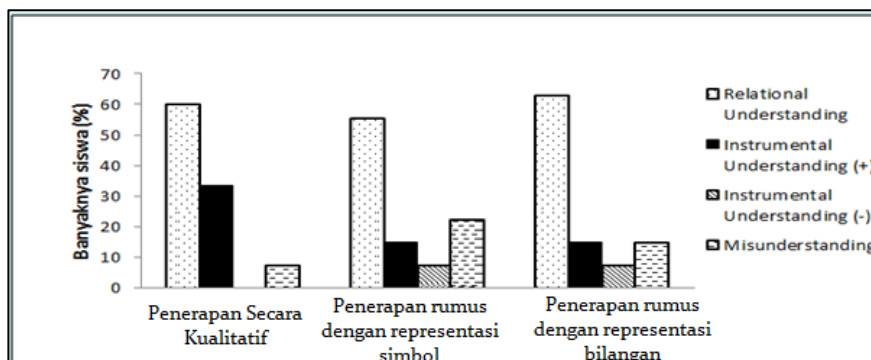
dapat memahami prinsip dengan baik tetapi banyak pula yang tidak mampu menjelaskan alasan secara tepat.



Gambar 7 Profil Pemahaman Konsep Siswa pada Indikator Menjelaskan Konsep Hukum Pascal

Dalam kasus menjelaskan hukum Pascal melalui kesebandingan sebagaimana Gambar 7 memperlihatkan beberapa siswa mengalami kesulitan dalam konsep kesebandingan yang

paling tepat. Dalam kasus menjelaskan hukum Pascal secara konseptual menunjukkan secara lebih jelas perbedaan pemahaman konsep siswa.



Gambar 8 Profil Pemahaman Konsep Siswa pada Indikator Menerapkan Konsep Hukum Pascal dalam Keseharian dan Bidang Teknologi

Secara umum pemahaman siswa mengenai penerapan konsep hukum Pascal seperti terlihat pada Gambar 8 menunjukkan baik. Pada penerapan konsep hukum Pascal secara kualitatif, siswa yang mengalami kesulitan dalam menjelaskan alasan lebih besar.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil uji kelayakan produk, diperoleh persentase skor > 80%, sehingga *e-diagnostic test* dikategorikan sangat layak. Berdasarkan hasil uji keefektifan produk, diperoleh koefisien korelasi antara nilai UH dan nilai EDT siswa sebesar 0,86, sehingga *e-diagnostic test* dikategorikan efektif. Berdasarkan, hasil analisis profil pemahaman konsep siswa diperoleh keberagaman tingkat

Penelitian ini hanya mencakup pokok bahasan fluida statis. Produk yang dikembangkan hanya menyediakan menu untuk siswa dan admin. Selain itu, sistem penyimpanan jawaban siswa belum bisa mengantisipasi kondisi khusus, seperti listrik mati. Hal tersebut merupakan keterbatasan penelitian ini.

pemahaman konsep siswa pada tiap-tiap indikator soal yang disajikan.

Berdasarkan keterbatasan dari penelitian ini, hendaknya dikembangkan *e-diagnostic test* pada pokok bahasan yang lain. Selain itu, hendaknya dikembangkan menu untuk guru pada *e-diagnostic test* dan dikembangkan pula sistem penyimpanan jawaban siswa pada *e-diagnostic test* yang bisa mengantisipasi kondisi khusus, seperti listrik mati

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A., A. Al-Mashari, & A. Al-Lawati. 2010. On the Development of a Computer Based Diagnostic Assessment Tool to Help in Teaching and Learning Process. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology (IJEDICT)*, 6 (1): 76-87.
- Ditjen Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah. 2007. *Tes Diagnostik*. Jakarta: Depdiknas.
- Kemendikbud. 2007. *Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 20 Tahun 2007*. Jakarta: Kemendikbud.
- Sholfiani, Y.K. 2006. *Penyusunan Tes Diagnostik Fisika Pokok Bahasan Kinematika Gerak Lurus untuk Siswa Kelas X SMA di Kota Semarang*. Skripsi. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Skemp, R.R. 1977. *Relational Understanding and Instrumental Understanding*. *Mathematics Teaching*. 77, 20-26. [Online]. Available at <http://math.coe.uga.edu/olive/EMAT3500f08/instrumental-relational.pdf> [diakses 21 Januari 2015]
- Pesman, H. 2010. Development of a Three Tier Test to Assess Misconceptions about Simple Electric Circuits. *The Journal of Educational Research*, 103(3): 208-222.
- Utami, R. *Remediasi Miskonsepsi pada Fluida Statis melalui Model Pembelajaran TGT berbantuan Mind Mapping di SMA*. Skripsi. Pontianak: FKIP Universitas Tanjungpura.