



PROSIDING

<http://portal.fi.itb.ac.id/snips2015>

SIMPOSIUM NASIONAL
INOVASI DAN PEMBELAJARAN SAINS

SNIPS 2015

ISBN: 798-602-19655-8-0

8 - 9 Juni 2015, Aula Timur dan Aula Barat
Institut Teknologi Bandung

Prodi Magister Pengajaran Fisika
FMIPA, Institut Teknologi Bandung



PROSIDING

Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2015



Bandung, 8 – 9 Juni 2015

ISBN : 978-602-19655-8-0

Penerbit:
Program Studi Magister Pengajaran Fisika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Bandung
2015

PROSIDING

Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2015

ISBN : 978-602-19655-8-0

Editor:

Dwi Irwanto, Fiki Taufik Akbar, Akfiny Hasdi Aimon

©2015

Diterbitkan oleh:
Program Studi Magister Pengajaran Fisika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Bandung
Jalan Ganeca No 10 Bandung 40132

Susunan Kepanitiaan:

Pelindung	:	Prof. Dr. Edy Tri Baskoro (Dekan FMIPA ITB)
Pengarah	:	Dr. Siti Nurul Khotimah (Ketua Prodi Magister Pengajaran Fisika ITB) Dr. Widayani (Ketua Prodi Sarjana Fisika ITB) Dr. Khairul Basar (Ketua Prodi Magister dan Doktor Fisika ITB)
Ketua	:	Dr.Eng. Dwi Irwanto
Sekretaris	:	Dr. Fiki Taufik Akbar Sobar
Bendahara	:	Dr.Eng. Nur Asiah
Web dan publikasi	:	Syeilendra Pramuditya, Ph.D.
Review	:	Dr. Triati Dewi Kencana Wungu
Prosiding	:	Dr. Akfiny Hasdi Aimon
Acara	:	Dr.Eng. Asril Pramutadi Andi Mustari Sasfan Arman Wella, M.Sc., M.Si.
Logistik	:	Dr. Harry Mahardika, Irfan Dwi Aditya, M.Si.
Konsumsi	:	Nuri Trianti, M.Si.
Dokumentasi	:	Aghust Kurniawan, S.Si.

Kata Pengantar

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakaatu

Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains (SNIPS-2015) yang diselenggarakan pada tanggal 8-9 Juni 2015, merupakan sebuah wahana dan sarana bertukar pikiran, ide, gagasan serta pengalaman bagi para pendidik dan orang yang bergelut dalam dunia pendidikan.

Simposium ini menampilkan dua orang pembicara utama yang telah berkecimpung selama puluhan tahun dalam dunia pendidikan, dengan salah satunya merupakan anggota Badan Standar Nasional Pendidikan periode 2014-2018. Beliau adalah Prof. Dr.Eng. Zaki Su'ud dan Prof. Dr. M.Salman. Lebih dari 300 orang mendaftarkan diri untuk mengikuti simposium ini, dengan 256 abstrak akan dipresentasikan dan sisanya adalah peserta pendengar. Para peserta yang berasal dari lebih 50 institusi pendidikan dan penelitian di seluruh Indonesia ini membawakan tema-tema yang beragam tentang penelitian mereka di seputar dunia pendidikan dan pembelajaran sains.

Kami selaku panitia berusaha dan berharap simposium ini akan memberikan banyak manfaat untuk sebanyak mungkin orang serta dapat berkontribusi untuk dunia pendidikan Indonesia.

Selamat mengikuti SNIPS 2015.

Dr.Eng. Dwi Irwanto

Ketua SNIPS 2015

DAFTAR ISI

Lembar Identitas	i
Susunan Panitia	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	v
Jadwal Acara SNIPS 2015	xxiii
Denah Ruang Acara	xxv
Foto Kegiatan SNIPS 2015	xxvi
Keynote Speaker 1: Prof. Dr.Eng. Zaki Su'ud	a
Keynote Speaker 2: Prof. Dr. M. Salman	b
Analisis Suhu Pada Simulasi Aliran Hagen-Poiseulli dalam Saluran Persegi Panjang Dua Dimensi Dengan Metode Multi-Particle Collision Dynamics	1
<i>Annas Nasrudin, Sparisoma Viridi, dan Yudha Satya Perkasa</i>	
Pengembangan Piranti Lunak Digitasi Berbasiskan Web untuk Mengamati Posisi Partikel Bed dan Intruder dalam Efek Kacang Brazil Dua-Dimensi	2
<i>Dimas Praja, Trise Nurul Ain, Hari Anggit Cahyo Wibowo, Siti Nurul Khotimah, Sparisoma Viridi</i>	
Pembuatan Simulasi Dengan Visual Basic For Application (VBA) Pada Materi Osilasi Pegas	3
<i>Melisa Cahyadi, Siti Nurul Khotimah</i>	
Seleksi Variabel Menggunakan Algoritma Genetika untuk Klasifikasi Data Benchmark	4
<i>Rizky Kusumawardani, Irhamah, dan Heri Kuswanto</i>	
Media Pembelajaran Interaktif Pembentukan Bayangan pada Cermin dan Aplikasinya dengan Menggunakan VBA Powerpoint	5
<i>Sari Sami Novita, Siti Nurul Khotimah, Wahyu Hidayat</i>	

Pengembangan Instrumen Tes untuk Mengukur Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Gerak	55
<i>Ajeng Suryani, Parsaoran Siahaan, dan Achmad Samsudin</i>	
Pengembangan Beberapa Model Pembelajaran Interaktif Melalui Media Roket Air di Sekolah Alam Bandung dan di sekolahalam minangkabau	56
<i>Aldino Adry Baskoro, Avivah Yamani</i>	
Demi Penyadaran Ilmu dan Literasi Sains: Mengapa Percepatan Gravitasi di Permukaan Bumi Bernilai Sama Dengan Kuadrat Bilangan Pi?	57
<i>Aloysius Rusli</i>	
Penerapan Task-Based Learning (TBL) untuk Meningkatkan Keaktifan Siswa Pada Penentuan Indikator Alam	58
<i>Apep Nurdiyanto, Cucu Zenab S., dan Ratih Pitasari</i>	
Pengembangan Alat Praktikum Ipa Materi Gelombang Dan Indra Pendengaran	59
<i>Aprina Defianti dan Silviana Hendri</i>	
Analisis Reasoning Skill Siswa dan Strategi Pembelajaran yang digunakan Guru pada Pembelajaran Biologi	60
<i>Ardi Kurniadi dan Ari Widodo</i>	
Penelitian Korelasi: Apakah Kegiatan Membaca Bacaan Sains di Kelas Memiliki Hubungan dengan Penguasaan Konsep Sains Siswa?	61
<i>Arief Muttaqin dan Wahyu Sopandi</i>	
Fisika dan Rekayasa Pengelolaan Aspal Buton (Persiapan Materi Fisika Mineral-Pertambangan Dosen Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Halu Oleo)	62
<i>Arisat, Naim, Lilik Hendrajaya</i>	
Penyusunan Bahan Ajar Tema Peramal Cuaca Sebagai Pembelajaran IPBA Terpadu SMP	63
<i>Arman Abdul Rochman, Winny Liliawati, Judhistira Aria Utama, Taufik Ramlan Ramalis</i>	
Implementasi Model Pembelajaran Aptitude Treatment Interaction (ATI) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP dengan Memperhatikan Domain Soal	64

Analisis Reasoning Skill Siswa pada Pembelajaran Biologi SMA

Ardi Kurniadi*, Ari Widodo, Diana Rochintaniawati dan Riandi

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk mendeskripsikan kemampuan penalaran siswa terutama kemampuan berargumentasi pada pembelajaran biologi kelas XI SMA di wilayah Kota Bandung. Data penelitian ini didapatkan melalui observasi dan pre-test dan post-test siswa. Guru menerapkan pembelajaran konvensional dengan menggunakan media power point dan tanya jawab. Pengukuran dilakukan pada setiap tingkatan (level) kemampuan argumentasi. Penelitian dilakukan di dua sekolah. Hasil pre-test siswa menunjukkan bahwa siswa yang memiliki kemampuan penalaran pada tingkat generating reasons (tingkat pertama) lebih banyak dibandingkan elaborating reasons (tingkat kedua) untuk kedua sekolah. Jumlah siswa semakin menurun pada tingkatan yang lebih tinggi dari kemampuan argumentasi tersebut untuk kedua sekolah. Penelitian ini tidak mengukur pemahaman dan miskonsepsi siswa. Hasil penelitian ini menggambarkan kondisi nyata di lapangan yang dapat dimanfaatkan guru dalam mengembangkan reasoning skill siswa. Pada hasil post-test siswa yang telah menunjukkan pada tingkatan kedua meningkat jumlahnya dibandingkan hasil pre-test untuk sekolah swasta sedangkan untuk sekolah negeri hasil post-test tidak menunjukkan kemampuan bernalar. Penelitian yang dilakukan oleh peneliti menunjukkan bahwa kemampuan bernalar siswa masih belum berkembang dengan baik terutama argumentasi. Hal tersebut dapat dilihat dari persentase pada tingkatan kemampuan yang semakin menurun mulai dari tingkatan terendah hingga tingkatan tertinggi (mendasari alasan-alasan hingga menilai dan memilih dari dua argumen). Penurunan kemampuan bernalar ini juga dipengaruhi oleh metode atau strategi pengajaran guru.

Kata-kata kunci: reasoning skill siswa, penalaran, argumentasi, biologi.

Pendahuluan

Materi biologi bersifat abstrak dan mengenai proses yang terjadi di dalam tubuh makhluk hidup menyulitkan belajar dan menyebabkan miskonsepsi pada siswa [1]. Penelitian lain menyatakan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami topik biologi seperti topik organ dalam, sistem organ, dan proses yang terjadi di dalam tubuh [2]. Johnstone dan Mahmoud dalam *Tekkaya*, Ozkan dan Sungur menyatakan bahwa kesulitan siswa terhadap pembelajaran biologi mengenai proses yang terjadi di makhluk hidup dan abstraknya materi ini [3]

Dalam pembelajaran dibutuhkan suatu kemampuan penalaran dan kemampuan membuat kegiatan pembelajaran yang dapat mengembangkan kedalaman siswa pada suatu materi [1]. Kemampuan berpikir yang ditanamkan dalam pembelajaran berkaitan dengan penyusunan pengalaman yang berasal dari perluasan proses informasi, penalaran, penyelidikan, kreativitas, dan evaluasi [4].

Kesulitan belajar siswa mengenai materi sistem organ tubuh dan proses berpikir siswa saat pembelajaran melatarbelakangi penelitian ini. Kompleksnya materi dan sulitnya mempelajari secara langsung tentang sistem organ terutama pada manusia menyulitkan siswa dalam belajar dan memahami materi sistem

organ. Pembelajaran di dalam kelas pun yang hanya menggunakan metode konvensional (ceramah) tidak dapat menggali kemampuan berpikir siswa. Padahal materi sistem organ membutuhkan pemahaman dan proses bernalar yang baik dalam memecahkan permasalahan yang terjadi pada tubuh manusia melalui pembelajaran. Untuk itulah penelitian ini dilakukan peneliti.

Teori

Sebuah penelitian melaporkan hasil penelitiannya bahwa pendekatan *cognitive* merupakan bagian penting dari proses mental seperti *analysis*, *evaluation*, *inference*, *explanation*, dan *self-regulation* [4]. Robson and Moseley menyarankan dalam laporan "Thinking Skills Framework" agar menggunakan tiga pelengkap *framework* yaitu *self-regulation*, *critical thinking*, dan *instructional design* [4].

Reasoning skill siswa dapat dikembangkan melalui tahapan kegiatan pembelajaran yang menerapkan strategi pembelajaran penalaran. Kuhn dan Udell telah mengembangkan tingkatan penalaran dalam kegiatan pembelajaran. Tahapan kegiatan pembelajaran tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 [5].

Tabel 1. Ikhtisar Kemampuan dan Ketercapaian Kognitif (Deanna Kuhn and Wadiya Udell, 2003)

Tingkatan Kemampuan	Ketercapaian Kemampuan
Fase 1	
Tingkat 1: Mendasari alasan-alasan	Alasan-alasan yang mendasari pendapat pemikiran. Perbedaan alasan mungkin mendasari pemikiran.
Tingkat 2: Memperluas alasan	Alasan-alasan terbaik yang mendukung pemikiran.
Tingkat 3: Mendukung alasan-alasan dengan fakta.	Fakta dapat menguatkan alasan-alasan.
Tingkat 4: Menilai alasan-alasan	Beberapa alasan lebih baik dari alasan lainnya.
Tingkat 5: Mengembangkan alasan menjadi sebuah argumen	Alasan-alasan terhubung satu dengan lainnya dan membangun argumen sanggahan.
Fase 2	
Tingkat 6: Menilai dan memeriksa alasan-alasan yang berlawanan.	Memiliki alasan yang berlawanan.
Tingkat 7: Mendasari argumen tandingan untuk alasan-alasan lain.	Alasan-alasan yang berlawanan menjadi alasan tandingan.
Tingkat 8: Mendasari sanggahan sebagai sanggahan argument lain.	Sanggahan untuk menyanggah alasan-alasan.
Tingkat 9: Memikirkan berbagai macam fakta	Fakta dapat digunakan untuk mendukung tuntutan alasan berbeda.

Menilai dan memilih dari dua argument.	Beberapa argument lebih baik dari yang lain.
--	--

Hasil dan diskusi

Penelitian ini dilakukan pada materi sistem saraf dan sistem indra. Materi ini dipilih karena saling terkait antar satu dengan lainnya. Siswa diberikan pre-test dan post-test pada setiap pembelajaran dan peneliti melakukan observasi langsung di kelas.

Berdasarkan hasil pre-test dan post-test siswa menunjukkan terdapat perbedaan dalam pencapaian tingkatan kemampuan penalaran terutama kemampuan argumentasi. Hasil pre-test menunjukkan bahwa seluruh siswa dapat mengungkapkan argumentasinya pada tingkat pertama yaitu tingkatan pertama dan menurun jumlah siswanya untuk tingkatan penalaran yang lebih tinggi untuk setiap sekolah. Hasil dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase Ketercapaian Tingkatan Kemampuan Bernalar Siswa

Tingkatan Kemampuan	SMA Negeri (35 siswa)		SMA Swasta (25 siswa)	
	Pre-test	Post-test	Pre-test	Post-test
Tingkat 1: Mendasari alasan-alasan	100%	55%	100%	90%
Tingkat 2: Memperluas alasan	100%	35%	100%	88%
Tingkat 3: Mendukung alasan-alasan dengan fakta.	20%	10%	88%	88%
Tingkat 4: Menilai alasan-alasan	17%	7%	84%	80%
Tingkat 5: Mengembangkan alasan menjadi	16%	7%	84%	80%

sebuah argumen				
Tingkat 6: Menilai dan memeriksa alasan-alasan yang berlawanan.	3%	1%	76%	72%
Tingkat 7: Mendasari argumen tandingan untuk alasan-alasan lain. Mendasari sanggahan sebagai sanggahan argument lain.	1%	6%	72%	72%
Tingkat 8: Memikirkan berbagai macam fakta	0,3%	6%	72%	72%
Tingkat 9: Menilai dan memilih dari dua argument.	0,3%	5%	72%	72%

Hasil post-test siswa menunjukkan terjadi penurunan jumlah siswa dalam berkemampuan berargumentasi. Hal ini terjadi karena siswa dalam memberikan jawaban pertanyaan sama seperti penjelasan guru sehingga tidak menunjukkan kemampuan berargumentasi siswa.

Kedua sekolah memiliki perbedaan dalam jumlah siswa yang memiliki kemampuan bernalar terutama kemampuan berargumentasi. Hal ini karena setiap guru yang mengajar di setiap sekolah memiliki strategi dan karakter mengajar yang berbeda. Guru di sekolah negeri lebih cenderung memberikan jawaban ketika mendiskusikan suatu studi kasus tetapi guru sekolah swasta cenderung memberikan kebebasan siswa untuk memberikan jawaban sesuai dengan pemikirannya. Hal ini memungkinkan hasil yang berbeda dari kedua sekolah tersebut.

Pembiasaan berargumentasi dalam pembelajaran juga menentukan kemampuan

berargumentasi siswa. Hal ini didukung oleh pernyataan McGuinness dalam Robson and Moseley menyatakan bahwa pentingnya perwujudan berpikir secara *explicit* dalam pembelajaran dan kesempatan berkreasi selama pembelajaran *collaborative*, penyusunan berkreasi dan kebiasaan kecakapan berpikir bagi siswa [4].

Kesimpulan

Penelitian yang dilakukan oleh peneliti menunjukkan bahwa kemampuan bernalar siswa masih belum berkembang dengan baik terutama argumentasi. Hal tersebut dapat dilihat dari persentase pada tingkatan kemampuan yang semakin menurun mulai dari tingkatan terendah hingga tingkatan tertinggi (mendasari alasan-alasan hingga menilai dan memilih dari dua argumen). Penurunan kemampuan bernalar ini dipengaruhi oleh metode atau strategi pengajaran guru. Metode atau strategi yang dapat mengembangkan dan membiasakan proses berpikir siswa akan membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan bernalarnya. Beberapa hal dapat dilakukan pembelajaran dengan cara memberikan permasalahan atau kasus-kasus yang berkaitan dengan materi sistem saraf dan sistem indra. Pertanyaan yang diberikan ke siswa dan pertanyaan yang siswa berikan kepada guru juga sebaiknya tidak dijawab oleh guru secara langsung tetapi memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengungkapkan argumennya.

Ucapan terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang membantu dalam penelitian terutama guru model penelitian dan siswa sebagai subjek penelitian. Sekolah negeri dan sekolah swasta yang telah terlibat dalam penelitian ini.

Referensi

- [1] Karagos, M. dan Cakir, M. "Problem Solving in Genetics: Conceptual and Procedural Difficulties". *Educational Sciences: Theory & Practice*. 11, (3), 1668-1674, (2011).
- [2] Henno, I. dan Reiska, P. "Using Concept Mapping as Assessment Tool in School Biology". *Concept Mapping: Connecting Educators*. (Proc. Of the 3rd International Conference on Concept Mapping), (2008).
- [3] Tekkaya, C., Ozkan, O., dan Sungur, S. "Biology Concepts Perceived as Difficult by Turkish High School Students". **21**, 145-150, (2001).

- [4] Robson, S. dan Moseley, D. "An Integrated Framework for Thinking About Learning". *Gifted Education International*. **20**, (1), 36-50, (2005).
- [5] Kuhn, D. dan Udell, W. "The Development of Argument Skills". *Child Development*. **74**, (5), 1245-1260, (2003).

Ardi Kurniadi*
Master Student, Universitas Pendidikan Indonesia
ardikurniadi86@gmail.com

Ari Widodo, Diana Rochintaniawati dan Riandi Master
Student, Universitas Pendidikan Indonesia

*Corresponding author