

ISBN 978-602-7508-55-2

# PROSIDING

## SEMINAR NASIONAL SAINS

*Surabaya, 19 Januari 2013*

# Peran Sains Dalam Abad 21”

**Diselenggarakan oleh :**

**Program studi Pendidikan Sains**

**Program Pascasarjana**

**Universitas Negeri Surabaya**



UNESA

UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains tahun 2013 yang mengambil tema “Pendidikan Sains dalam Abad 21” dapat kami selesaikan. Prosiding ini merupakan kumpulan makalah yang telah diseminarkan pada kegiatan Seminar Nasional Pendidikan Sains PPs Universitas Negeri Surabaya pada 19 Januari 2013.

Abad 21 merupakan abad informasi yang menuntut setiap individu selalu mengikuti perkembangan sains dan teknologi secara cepat agar dapat hidup nyaman pada masanya. Pendidikan sains dapat dijadikan contoh dalam menawarkan solusi untuk mengembangkan berbagai keterampilan abad ke-21 yang diharapkan. Keterampilan ini tidak hanya memberikan kontribusi pada pengembangan tenaga kerja yang disiapkan dengan baik untuk masa depan, tetapi juga memberikan individu kecakapan hidup yang membantu mereka berhasil.

Penyusunan Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains tahun 2013 diharapkan dapat memberikan informasi dan pengetahuan kepada masyarakat luas terkait isi makalah-makalah yang dipresentasikan. Prosiding ini juga diharapkan dapat menjadi sumber inspirasi bagi para peneliti, pendidik dan berbagai pihak terkait dalam bidang sains serta pendidikan sains untuk menghasilkan pembelajaran sains yang lebih baik, kreatif, dan inovatif.

Ucapan terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kami sampaikan kepada para penyaji dan penulis makalah, penyunting serta redaksi pelaksana yang telah bekerja keras hingga Prosiding ini dapat diterbitkan. Tak lupa kami juga mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan bagi terlaksananya seminar nasional ini dan atas tersusunnya Prosiding ini.

Akhir kata, semoga Prosiding ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak, khususnya dalam rangka memajukan dunia pendidikan di Indonesia.

Surabaya, Januari 2013

Panitia

**SAMBUTAN KETUA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN SAINS  
PASCA SARJANA UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA**

Assalamu'alaikum wr. wb.

Selamat pagi dan salam sejahtera bagi kita semua.

Dengan rasa syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa Program Studi Pendidikan Sains Pasca Sarjana Unesa dapat melaksanakan Seminar Nasional Sains 2013 dengan tema "Peran Sains dalam Abad 21". Seminar ini diselenggarakan oleh Program Studi Pendidikan Sains yang dikelola oleh mahasiswa S-2 Pendidikan Sains dan telah dilaksanakan selama 4 tahun berturut-turut di mulai tahun 2010. Disamping meningkatkan atmosfer akademik Pascasarjana UNESA, Seminar Nasional ini juga memberikan kesempatan kepada pada peneliti, pendidik dan berbagai pihak terkait dalam bidang sains dan pendidikan sains untuk menyampaikan hasil penelitian maupun studi literatur dan mempublikasikannya di dalam prosiding.

Program Studi Pendidikan Sains mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Mimien Henie Irawati Al-Mudhar, M.S dan Prof. Dr. Mundilarto, M.Pd atas kesediaannya untuk menjadi pembicara utama di dalam seminar ini. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada peserta seminar mulai dari dosen-dosen Perguruan Tinggi yang berasal dari UNESA, UNY, IKIP Mataram, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, UNTAN, UPI, University of Quality Medan, Universitas Kuningan, UM, Univ. Ahmad Dahlan Yogyakarta, UNILA, ITB, UNSRI, UNMUH Malang, UNLAM, UNHALU, UNAIR, PGRI Madiun, UNEJ, Univ. Negeri Gorontalo, UB dan UNM, guru-guru, mahasiswa serta berbagai pihak yang ikut mensukseskan seminar ini.

Besar harapan kami seminar ini dapat memberikan kontribusi terhadap pemecahan masalah dalam bidang sains dan pendidikan sains serta pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada abad 21. Melalui pendidikan sains yang berkualitas, dapat mendukung dan memajukan keterampilan abad ke-21 yang relevan, sekaligus meningkatkan praktek sains melalui pemberian keterampilan tersebut. Akhirnya kepada seluruh peserta seminar, saya ucapkan "Selamat mengikuti seminar, semoga membawa manfaat untuk kemajuan pendidikan Indonesia.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Surabaya, Januari 2013  
Ka. Program Studi Pendidikan Sains  
PPs UNESA

Prof. Dr. Leny Yuanita, M.Kes  
NIP. 195109121985032001

**SAMBUTAN DIREKTUR PROGRAM PASCASARJANA UNESA**

Assalamu'alaikum wr. wb.

Om Swastyastu

Salam sejahtera bagi kita semua.

Yang saya hormati,

- Prof. Dr. Memien Henie Irawati Al-Mudhar, M.S dari Universitas Negeri Malang sebagai pembicara utama.
- Prof. Dr. Mundilarto, M.Pd dari Universitas Negeri Yogyakarta sebagai pembicara utama.
- Bapak/Ibu pemakalah dan para peserta seminar.
- Para undangan yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Sebagai insan yang beragama, marilah kita panjatkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya kita semua dalam keadaan sehat wal'afiat dapat berkumpul di Program Studi Pendidikan Sains Program Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya untuk mengikuti Seminar Nasional Sains 2013. Namun sebelumnya saya sampaikan kepada hadirin sekalian SELAMAT PAGI dan SELAMAT DATANG di kampus Program Pascasarjana Unesa.

Ilmu pengetahuan utamanya bidang sains dan teknologi sangat dibutuhkan oleh umat manusia pada abad 21. Melalui sains, manusia mampu menjawab tantangan dalam berbagai bidang kehidupan baik pada skala lokal, nasional, dan global. Dengan sains hendaknya manusia dapat lebih bermartabat dan memiliki daya kompetitif dalam persaingan yang semakin mengglobal ini. Saya menyambut baik diselenggarakannya forum ilmiah Seminar Nasional Sains yang bertema "Peran Sains dalam Abad 21". Melalui seminar ini, saya berharap kegiatan semacam ini dapat dijadikan sarana pembelajaran bagi mahasiswa dalam upaya menyelenggarakan event akademik dan sarana bagi para guru/dosen dan mahasiswa untuk mempublikasikan hasil penelitian ilmiahnya. Muara dari seminar ini saya harapkan dapat memberikan stimulus kepada program studi lain yang berada di lingkungan Pascasarjana Unesa untuk menyelenggarakan forum ilmiah serupa. Lebih daripada itu saya mengharapkan melalui seminar ini dapat dijadikan momentum awal untuk terbitnya jurnal-jurnal ilmiah sebagai barometer pencapaian akademik suatu institusi akademik.

Sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas Sains, Program Pascasarjana Unesa telah melakukan MoU (*Memorandum of Understanding*) dengan salah satu Universitas di Australia dalam Program Dual Degree untuk Program Magister Matematika dan Sains dengan alasan karena kedua bidang tersebut saya nilai telah memiliki tenaga pendidik yang mapan. Demikian sambutan singkat yang dapat saya sampaikan, mudah-mudahan seminar yang bertema "Peran Sains dalam Abad 21" ini dapat bermanfaat dan memberikan pencerahan pengetahuan kepada kita semua. Dengan segala kerendahan hati, kami mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila ada hal yang kurang berkenan di hati Bapak/Ibu, semuanya itu karena keterbatasan yang ada pada panitia penyelenggara. Kepada para donatur dan semua pihak yang telah membantu suksesnya penyelenggaraan seminar ini, kami atas nama lembaga menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya atas

partisipasinya dan kepada panitia penyelenggara kami juga sampaikan terima kasih atas pengorbanan yang telah diberikan.

Akhirnya dengan Rahmat Tuhan Yang Maha Esa, Seminar Nasional Sains 2013 yang diselenggarakan oleh Program Studi Pendidikan Sains Pascasarjana Unesa secara resmi saya nyatakan “DIBUKA”.

Terima kasih

Wassalamu’alaikum wr.wb.

Om Shanti, Shanti, shanti, Om

Surabaya, Januari 2013

Direktur Program Pascasarjana Unesa

Prof. I Ketut Budayasa, Ph.D

NIP. 195712041994012001

**SUSUNAN PANITIA PELAKSANA****Advisory Commiittee**

Prof. I. Ketut Budayasa, Ph.D  
Prof. Dr. Muslimin Ibrahim, M.Pd  
Prof. Dr. Siti Masithoh, M.Pd  
Prof. Dr. Leny Yuanita, M.Kes  
Dr. Z.A. Imam Supardi

**Organizing Committee**

Rody Putra Sartika, S.Pd  
Zaiful Anam Hadi Saputra, S.Pd  
Sugarti, S.Pd  
Arie Arma Arsad, S.Pd  
Aris Singgih Budiarmo, S.Pd  
Yeni Puji Astuti, S.Pd

**Technical Committee**

Theo Joni Hartanto, S.Pd  
Rosmiati, S.Pd  
Abdul Salam, S.Pd  
Saidil Mursali, S.Pd  
Edi Haryanto, S.Pd  
Anang Triyoso, S.Pd  
Wiwin Putriawati, S.Pd  
Wiwin Anggraini, S.Pd  
Tilal Afian, S.Pd  
Febtu Arisandi, S.Pd  
Iwan Wicaksono, S.Pd  
Asmaul Lutfauziah, S.Pd  
Desy Kriswintari, S.Pd  
Hartati, S.Pd  
Maria Benedikta Tukan, S.Pd  
Fitrandi Plumery Sistasia, S.Pd  
Yustina DW Lawung, S.Pd  
Maria Lidi, S.Pd  
Winarsih, S.Pd  
Alfin Nofi Rohmawati, S.Pd  
Titi Laily, S.Pd  
Hafsemi Rapsanjani, S.Pd  
Dody Tisna Amijaya, S.Pd  
Mella Mutika Sari, S.Pd  
Hasyim Ashari, S.Pd  
Eryuni Ramdhani, S.Pd  
Aris Handrian, S.Pd  
Romy Wardhana, S.Pd  
Natalia Peni, S.Pd  
Basrun Sahman, S.Pd  
Andi Batara Indra Prajaya  
Nur Septya Maulidya, S.Pd  
Nofi Maria K, S.Pd  
Faridatul Maghfiroh, S.Si  
Nurhikmah, S.Pd

## DAFTAR ISI

Kata Pengantar .....	iii
Sambutan Ketua Program Studi Pendidikan Sains Pascasarjana UNESA .....	iv
Sambutan Direktur Program Pascasarjana UNESA .....	v
Susunan Panitia Pelaksana .....	vii
Daftar Isi .....	viii
<b>PEMAKALAH UTAMA</b>	
Prof. Dr. Mundilarto, M.Pd	Membangun Karakter Melalui Pembelajaran Sains ..... 1
Prof. Dr. Mimien Henie Irawati Al-Mudhar, M.S	Edutainment Dan Edupreneurship dalam Pembelajaran..... 9
<b>BIDANG BIOLOGI</b>	
Yanti Herlanti	Peranan Analisis Wacana Kritis dalam Pemilihan Topik Diskusi Isu Sosiosaintifik Mikrobiologi Melalui Media Sosial..... 24
Sri Sujayanty & Fransisca. S Tapilouw	Model Latihan Inkiri (MLI) dipadu Peta Konsep Pada Perkuliahan Biologi Umum Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Sistem Mahasiswa Calon Guru Biologi ..... 30
Anna Fitri Hindriana	Meningkatkan Keterampilan Berpikir Mahasiswa dengan Menurunkan Beban Kognitif Melalui Integrasi Struktur Pada Fungsi Tumbuhan Menggunakan Model <i>Nested</i> ..... 36
Enny Susiyawati	Evaluasi Keefektivan Tugas Autentik terhadap Ketuntasan Hasil Belajar Mahasiswa Universitas Negeri Surabaya (UNESA) pada Konsep Anatomi Tumbuhan ..... 44
Saidil Mursali	Mikrogametogenesis Dan Embriogenesis Pada Anggota Dicotyledoneae ..... 52
Eko Sulistiono	Development Of Biology Material Resource In English At Material Invertebrates In SMA Muhammadiyah 2 Surabaya... ..... 62
Roimil Latifa	Peningkatan Prestasi dan Motivasi Belajar Biologi Siswa Kelas VIII di SMP Muhammadiyah 08 Kab. Malang Dengan Penggunaan Media Pembelajaran Audiovisual ..... 71
Yuni Pantiwati	Profil Sistem Penilaian dalam Pembelajaran IPA..... 82
Yenny Anwar	Kemampuan <i>Subject Specific and Pedagogy</i> Calon Guru Biologi Setelah Mengikuti Perkuliahan Semester Ganjil: Implikasi pada Konsepsi <i>Pedagogical Content Knowledge</i> .... 91

Marheny Lukitasari	Penerapan Model Pembelajaran <i>Inquiring Minds Want To Know</i> Untuk Meningkatkan Keaktifan Diskusi Dan Pemahaman Konsep Biologi Siswa SMP .....	97
Alif Hanifah	Kandungan Logam Berat Cu Dan Zn Pada Bivalvia Dan Udang Di Pantai Kenjeran Surabaya .....	105
Siti Maro'ah	Meningkatkan Peran Neurosains Dalam Pembelajaran Abad 21 Melalui Metode KPA Plus .....	110
Laely Adyani	Respon Pertumbuhan Eksplan Daun Jati ( <i>Tectona Grandis</i> L.F) Pada Kombinasi Hormon NAA Dan BAP Secara In Vitro .....	116
Bagyo Priyono	Pembelajaran Biologi Model Pemaknaan Pada Topik Sistem Reproduksi Manusia Untuk Menumbuhkan Sensitivitas Moral .....	126
Munawaroh	Manfaat Keripik dan Tepung Kulit Pisang Bagi Kesehatan, Industri dan <i>Engineering Chemistry Research</i> .....	134
Widi Purbo Handayani	Efektifitas Ekstrak Widuri ( <i>Calotropis gigantea</i> ) Sebagai Insektisida Alami Pada Hama Belalang Jenis <i>Phlaeoba fumosa</i> , <i>Oxya chinensis</i> , <i>Circotettix verruculatus</i> Dan <i>Conictica saucia</i> .....	139
Muslimin	Implementasi Model Inkuiri dengan Model <i>PowerPoint</i> Beranimasi dalam Pengajaran Biologi.....	147
Aynin Mashfufah	Pengaruh Perasan Buah Labu Siam ( <i>Sechium edule</i> (Jacq.) Swartz) terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Mencit ( <i>Mus musculus</i> L.) BALB-C .....	151
Agustina Pertiwiningrum	Upaya Menumbuhkan Siswa Berkarakter Dengan Melatihkan Sensitivitas Moral Menggunakan Model Pembelajaran Pemaknaan Pada Pokok Bahasan Sistem Reproduksi Manusia .....	158
Titi Laily Hajiriah	Penerapan Metode Penemuan Terhadap Penguasaan Materi Dan Prestasi Belajar Biologi Siswa Kelas X SMKN 8 Mataram Tahun Pelajaran 2010/2011 .....	168
Hariyanto & Mochamad Sochib	Mengembangkan Karakter Tanggung Jawab Dan Kemampuan Akademik Siswa Melalui Implementasi Penemuan Terbimbing ( <i>Guided Discovery</i> ) .....	175
Candra Utama	Tingkat Predasi Ikan Mujair ( <i>Oreochromis mossambicus</i> ) Terhadap Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....	184
Asmaul Lutfauziah	Pengembangan Metode Permainan Kartu Pikiran Pada Pokok Bahasan Ekosistem Di SMP .....	189

Aris Handriyan	Eksploratori Ngengat ( <i>Lepidoptera</i> ) di Zona Pemanfaatan Intensif Kawasan Taman Nasional Meru Betiri (TNMB) Resort Sukamade Kabupaten Banyuwangi.....	198
Pudjonggo Wardono	Pemanfaatan Getah Buah Pepaya, Buah Nanas, Kulit Buah Semangka, Manisah, Buah Pear dan Belimbing sebagai Bahan Pelunak Protein Hewani .....	204
Salindri Budi Mulati	Strategi Motivasi Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Biologi Siswa Kelas XII B SMA Negeri 20 Surabaya .....	209
<b>BIDANG FISIKA</b>		
Parno	Deskripsi Prestasi Belajar Mahasiswa Pendidikan Fisika Melalui Metode Tugas dan Presentasi Makalah Kelompok pada Mata Kuliah Belajar dan Pembelajaran.....	212
Suyidno	Pengembangan Bahan Ajar Pengantar Laboratorium Sebagai Wawasan Dalam Mengembangkan Pembelajaran Berbasis Laboratorium.....	223
I Wayan Distrik	Pemahaman Konsep dan Keterampilan dalam Pemecahan Masalah Mahasiswa Calon Guru Pendidikan Fisika Pada Materi Listrik Magnet.....	233
Lia Yuliati	Assesmen Autentik dalam <i>Active Learning</i> untuk Memonitor Kemajuan Belajar Calon Guru Fisika: Upaya Menyongsong Pendidikan Abad 21 .....	239
Fatkhulloh	Penentuan Energi Mekanik Benda Jatuh Bebas Dengan Program <i>Modellus</i> Dan <i>Tracker</i> Sebagai Model Praktikum Fisika Berbasis TIK .....	248
Rudy Kustijono	Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Melalui Facebook dalam Mata Kuliah Multimedia pada Mahasiswa Fisika Unesa .....	258
Aisyah Ummu Labiiq	Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web Statis Pada Materi Pokok Listrik Dinamis Untuk Siswa SMA/MA... ..	267
Herlina Herawati	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Kooperatif Tipe STAD.....	276
Nahdia Rupawanti Basuki Raharjo	Pengaruh Pendekatan <i>Science, Environment, Technology, And Society</i> (SETS) Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa.....	286
Isrofah	Peningkatan Motivasi Belajar Fisika Konsep Fluida Pada Siswa Kelas XI. TTL.2 Semester Ganjil SMK Negeri 5 Surabaya Melalui Desain Pembelajaran Pendekatan Berbasis Aktivitas .....	291

Purwono	Pembelajaran Fisika dengan Pendekatan Keterampilan Proses Sains untuk Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.....	299
Yatun Rubiyanti	Efektivitas Pengembangan Model Pengajaran Langsung Berbantuan Multi Media.....	304
Untung Wahyudi	Pengaruh Pembelajaran Fisika Dengan Pendekatan Eklektik Terhadap Kecakapan Akademik Siswa .....	314
Muhamad Arif Mahdiannur	Sudut Pandang Heuristik Konsep Percepatan Gravitasi Menggunakan Kombinasi Hukum Hooke dan Gerak Harmonik Sederhana Vertikal dalam Pembelajaran Fisika .....	324
Guritno Sulistiyawati	Profil Berpikir Siswa Dalam Kemampuan Memecah Masalah Fisika Bercirikan Ketrampilan Proses.....	331
Budi Hariyanto	Mengembangkan <i>Softskill</i> Siswa SMK Melalui Pembelajaran Fisika Berbasis Masalah.....	336
Dian Mufarridah	Differentiating Misconception And Lack Of Knowledge About Simple Electric Circuits .....	342
Ellyst R. Siburian	Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah Terhadap Penguasaan Konsep Fisika Fluida Statis Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa .....	352
Budiriyanto	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Pada Pokok Bahasan Kalor.....	358
Joko Mulyanto	Efektivitas Metode <i>Pictorial Riddle</i> pada Pembelajaran Fisika Kelas VIII SMP Negeri 1 Loa Kulu Tahun Pembelajaran 2007/2008 (Pokok Bahasan Alat-alat Optik).....	365
Fatimatus Zuhra SJ	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Untuk Melatihkan Keterampilan Berkomunikasi Pada Pokok Bahasan Bunyi .....	374
Rufi Endah Penikastari	Penggunaan Metode Eksperimen Yang Dikelola Dengan STAD Untuk Menurunkan Miskonsepsi Siswa Pada Materi Kalor Di Kelas VII SMP Negeri 1 Sedati.....	383
Suci Prihatiningtyas	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika SMP Berbasis Simulasi Virtual dan KIT Sederhana Dengan Model Pembelajaran Gabungan Langsung dan Kooperatif Untuk Menuntaskan Hasil Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Alat Optik.....	393
Sri Handono Budi Prastowo	Model Interaksi berbasis Metakognisi dalam pembelajaran Fisika Untuk Mengurangi Miskonsepsi Siswa .....	401

Arie Arma Arsyad Khaeruddin Abdul Haris	Penerapan Metode Eksperimen Terhadap Kemampuan Mengidentifikasi Variabel Siswa Kelas x-6 SMAN 3 Makassar .....	410
Aris Singgih Budiarto	Meningkatkan Aktivitas Belajar Fisika Siswa dengan Model STAD(Student Team Achievement Division) Disertai LKS di Kelas X.4 SMA Negeri Balung pada Materi Listrik Dinamis .....	420
Binar Kurnia Prahani	Optimalisasi Hasil Belajar IPA Siswa SMP Melalui Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Berbasis <i>Information and Communication Technology</i> (ICT) .....	427
Iwan Wicaksono	Peningkatan Aktivitas Belajar dan Ketuntasan Hasil Belajar Fisika dengan Model <i>Cooperative Learning Tipe Co-op Co-op</i> disertai Media Teka Teki Silang pada Siswa Kelas VIII A SMP Negeri 1 Bangorejo .....	435
Rosmiati	Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Pada Materi Pokok Gerak Untuk Meningkatkan Aktivitas dan Prestasi Belajar Fisika Siswa Kelas VII SMP Negeri 21 Mataram .....	443
Sugiarti	Pembelajaran Berbantuan Simulasi Phet Dalam Membangun Konsep Siswa Pada Pokok Bahasan Alat- Alat Optik.....	452
Theo Jhoni Hartanto & Zahroni Ahda Pratama	Identifikasi Miskonsepsi pada Materi Cahaya di SMP Pancasila Kota Palangka Raya.....	458
Winarsih Evi Nuriah	Penerapan Pembelajaran IPA Terpadu Tipe <i>Connected</i> Melalui Pendekatan <i>Contextual Teaching and Learning</i> Pada Materi Pernapasan Untuk Meningkatkan Ketuntasan Hasil Belajar Siswa Kelas VIII-C di SMP Negeri 2 Widang Tuban .....	463
<b>BIDANG KIMIA</b>		
Eko Susetyarini	Pembelajaran Berbasis Proyek pada Matakuliah Kimia Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis.....	480
Fahyuddin	Tingkat Pemahaman Mahasiswa Pendidikan Kimia pada Beberapa Konsep Dasar Matematik yang Dibutuhkan Untuk Kelancaran Belajar Kimia Kuantitatif .....	484
Rahmat Rasmawan & Rody Putra Sartika	Pengaruh Pendekatan Problem Posing Bersetting Think Pair Share (PP-TPS) Terhadap Pemahaman Konsep Asam Basa Mahasiswa Pendidikan Kimia FKIP UNTAN.....	493
Sunyono	Keterkaitan Model Mental Mahasiswa Dengan Penguasaan Konsep Stoikiometri Sebelum dan Sesudah Pembelajaran Dengan Model simayang .....	499

Wiji	Perkembangan Model Mental Konsep-konsep Kimia Sekolah yang Dipersepsikan Sulit : Studi Kasus Mahasiswa Calon Guru Kimia Salah Satu LPTK di Indonesia .....	510
Yeti Kurniasih	Penurunan Kadar Logam Cu dalam Limbah Cair Kerajinan Perak Sekarbela dengan Adsorpsi Menggunakan Tanah Liat dari Tanak Awu .....	521
Yeti Kurniasih	Penurunan Kadar Tembaga (CU) pada Limbah Cair Kerajinan Perak Dengan Presipitasi Menggunakan NaOH .....	529
Agus Sri Hono	Penerapan Strategi <i>Predict-Observe-Explain</i> (POE) untuk Penguasaan Konsep Termokimia Siswa Kelas XI IPA .....	538
Ahmad	Penerapan Problem Posing Untuk Meningkatkan Motivasi dan Keaktifan Siswa Dalam Pembelajaran Kimia SMA Kelas X .....	545
Arif Imam Subagyo	Efektivitas Model Pembelajaran Penemuan Terbimbing untuk Mengurangi Miskonsepsi pada Pembelajaran Kimia .....	553
Arini Siti Wahyuningsih	Penerapan Strategi <i>Survey, Question, Read, Recite, and Review</i> (SQ3R) dalam Pengembangan LKS Kimia ( <i>Chemistry Worksheet</i> ) Pada Materi Pokok Atom, Ion, dan Molekul Untuk SMP Bertaraf Internasional .....	693
Dewoto Sukisnadi	Reciprocal Teaching Strategies On Chemistry Learning Through Direct Instruction Orientation To Improve Learning Outcome .....	710
Dian Anisa Rokhmah Wati	Metacognitive Awareness Of Science Students In Chemistry .. .....	715
Erie Verawati	Pengaruh Model Pembelajaran <i>Learning Cycle-5e</i> Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Pokok Bahasan Laju Reaksi .....	721
Ira Ikadua Rosyana	Upaya Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas VII-I SMP Al Hikmah Surabaya Melalui Pembelajaran PBMP .....	731
Lilik Muallifah	Profil Miskonsepsi Konsep Kesetimbangan Kimia Siswa XII SMAN 1 Kandangan Kediri .....	739
Meta Widyas Kartika	Pengembangan <i>Chemistry Worksheet</i> Berorientasi <i>Problem Solving</i> Pada Materi Pokok Laju Reaksi Di Kelas XI SMA RSBI .....	748
Nanik Sulistiowati	Perbedaan Penggunaan Laboratorium Virtual dan Laboratorium Real pada Keterampilan Proses dan Hasil Belajar Siswa Materi Titrasi Asam Basa .....	756

Rosalina Eka Permatasari & Zaiful Anam Hadi Saputra	Konsepsi Siswa terhadap Mata Pelajaran Kimia yang Dirancang Berpola <i>Nested</i> dengan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing.....	766
Setyaningsih Yuanita	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Science, Environment, Technology, and Society (SETS) Pada Materi Daur Ulang Limbah Di Kelas X SMAN 18 Surabaya.....	774
Sintawati	Pengaruh Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Berpikir Rasional Siswa .....	783
Sutrisno	Pencerahan Siswa SMA Terhadap Bentuk Molekul Suatu Senyawa Dan Ion Melalui Media Komputasi Dan Pemodelan Riel .....	788
Tri Indrayani	Penerapan Penilaian Portofolio Pada Materi Pencemaran Lingkungan Di Kelas X-5 SMAN 18 Surabaya .....	798
Wahyu Juli Hastuti	Penggunaan Model Pembelajaran Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce (Ecirr) Untuk Meremediasi Konsepsi Alternatif Siswa Pada Konsep Stokimetri.....	813
Wike Kusuma Wardani	Analisis Dependensi antara Keterampilan Berpikir Siswa dengan Pengkelasan dalam Penguasaan Konsep dan Pola Pergeseran Konsepsi pada Larutan Penyangga Melalui Pembelajaran Inkuiri.....	819
<b>BIDANG UMUM</b>		
Ariati Dina Puspitasari & Nina Aprilistyani	Model Pembelajaran Aktif-Inovatif Sebagai Pembelajaran Alternatif Dalam Abad 21.....	829
Arif Sholahuddin	Menjadikan Model <i>Problem Based Learning</i> Sesuai Untuk Pembelajaran Sains di Sekolah Dasar.....	836
Frida Maryati Yusuf	Pembelajaran Berbasis Proyek Dalam Pembelajaran Sains Di Abad 21 .....	846
Mamat Supriatna	Evaluasi Dampak Diklat Untuk Memperbaiki Sistem Diklat Sains.....	852
Supriyono Koes H	Pengembangan Paket IPA Terpadu Berbasis Konstruktivisme Untuk Kelas 8 dan 9 SMP.....	857
Wahidin Abbas	Analisis Pemanfaatan e-Learning Terhadap Sikap Dosen Untuk Peningkatan Pembelajaran.....	865
Alfin Nofi Rohmawati	Penerapan Pembelajaran Ipa Terpadu Dengan Model Pembelajaran Inkuiri Pada Tema Mata Di SMPN 1 Maduran Lamongan .....	873

Anang Triyoso	Profil Kompetensi Guru Dalam Pemanfaatan Teknologi Informasi Dan Komunikasi (TIK) Sebagai Media Pembelajaran Di Kabupaten Sorong.....	884
Arif Syah Putra Beti Noviana Santi	Pengelolaan Pembelajaran Memasuki Abad Pengetahuan ..... Penerapan Pembelajaran IPA Terpadu dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Student Teams Achievement Divisions</i> (STAD) Pada Tema Pencemaran Air .....	891 901
Desy Kriswintari	Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Berpendekatan Sets Terhadap Hasil Belajar Dan Motivasi Belajar Siswa Kelas VII Di SMP Negeri 19 Surabaya.....	908
Eli Mufidah	Penerapan Pembelajaran IPA Terpadu Tipe <i>Integrated</i> pada Tema Mata Kelas VIII di SMP Negeri 1 Babat Lamongan terhadap Peningkatkan Prestasi Belajar Siswa .....	917
Fithriyah	Perlunya Menyeimbangkan Antara Otak Kiri dan Otak Kanan dalam Proses Pembelajaran di Kelas.....	927
Indinah	Analisis Program Pendidikan Lingkungan Di SMP Negeri 25 Surabaya.....	933
Inzanah	Pengembangan Buku Ajar IPA Terpadu yang Mengintegrasikan Sains, Lingkungan, Teknologi, dan Masyarakat (Salingtemas) dalam Pembelajaran Materi IPA Di SMP Negeri 2 Mantup .....	942
Lulus Kanti Rahayu	Upaya Menerapkan <i>Classroom Manajemen</i> , Metode Resitasi Dengan Keterampilan Sosial, Metakognisi Dan Komunikasi Untuk Meningkatkan Prestasi Peserta Didik .....	952
Nur Miftahul Fuad	Peran Adaptif Guru Dalam Pembelajaran Di Abad 21 .....	959
Perma Bakti	Pembelajaran Kooperatif Bebas Tik Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa.....	968
Rohmad	Keterampilan Proses Dalam Pembelajaran Sains .....	976
Sari Fitriyaningsih	Penerapan Pembelajaran IPA Terpadu Pola <i>Connected</i> Konsep Cahaya Melalui Strategi Pembelajaran Generatif Untuk Menciptakan Pembelajaran Bermakna Di SMP Negeri 1 Turi Lamongan .....	986
Siti Rabiatul Adawiyah	Pengintegrasian <i>Peer Assessment</i> Pada Model Pembelajaran Kooperatif .....	994
Sri Sumrati	Pengembangan Bahan Ajar IPA Tema Pestisida dengan Pendekatan <i>Science, Environment, Technology, and Society</i> (SETS) untuk SMP Kelas VIII .....	1000

Sussi Widiastuti	Peran Peta Konsep Sebagai Asesmen Alternatif dalam Pelajaran Sains .....	1007
Widiya Purwati	Orientasi Pembelajaran Inkuiri dengan Strategi ARCS Motivasi Sebagai Upaya Untuk Meningkatkan Hasil Belajar . .....	1014
Yusi Darmayanti	Importance Of Type STAD Cooperative Learning Model Contextual Approach In Learning Science .....	1020

## PEMBELAJARAN BERBANTUAN SIMULASI PhET DALAM MEMBANGUN PEMAHAMAN KONSEP FISIKA SISWA POKOK BAHASAN ALAT OPTIK

SUGIARTI

Universitas PGRI Palembang  
email: sugiarti\_alatiq@ymail.com

**Abstrak:** Perkembangan IPTEK berperan penting dalam perkembangan media pembelajaran, simulasi merupakan salah satu bukti. Sistem pengajaran berbasis multimedia dapat menyajikan materi pelajaran yang lebih menarik tidak monoton dan memudahkan penyampaian. Siswa dapat mempelajari materi tertentu secara mandiri dengan menggunakan komputer yang dilengkapi dengan program berbasis multimedia. Untuk dapat mengembangkan keterampilan generik sains pada pembelajaran konsep-konsep fisika yang bersifat abstraks perlubantuan teknologi informasi. Teknologi informasi dalam pendidikan diaplikasikan dalam bentuk multimedia berupa perangkat lunak (*software*), yang memberikan fasilitas kepada siswa untuk mempelajari suatu materi. Salah satu media simulasi virtual yang bisa digunakan adalah simulasi *Physics Education Technology* (PhET). Tujuan penulisan makalah ini, yaitu penggunaan aplikasi multimedia dalam pembelajaran diharapkan mampu meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains siswa.

**Kata Kunci:** Simulasi PhET, Pemahaman

**Abstract:** *The development of science and technology play an important role in the development of instructional media, simulation is one proof. Multimedia-based teaching system to present a more interesting subject matter is not monotonous and facilitate delivery. Students can learn certain material independently using a computer equipped with a multimedia-based program. In order to develop generic skills in science learning physics concepts that are abstract need the help of information technology. Information technology in education be applied in the form of multimedia software (software), which provides facilities for students to learn the material. One virtual simulation of media that can be used is the simulation of Physics Education Technology (PhET). The use of multimedia applications in the study is expected to build the concepts and science process skills of students.*

**Key words:** PhET Simulation, Understanding

### I. PENDAHULUAN

Perkembangan sains dan teknologi sekarang ini khususnya teknologi informasi sangat pesat. Teknologi yang menggabungkan komputasi dengan jalur komunikasi berkecepatan tinggi yang membawa data, suara dan video ini berdampak terhadap perubahan dalam masyarakat dan perkembangan berbagai bidang pendidikan. Bidang pendidikan perlu merespon perkembangan teknologi informasi ini, terutama dalam kaitannya dengan penyiapan sumber daya manusia yang mampu berdaya saing dalam iklim global.

Penggunaan teknologi pendidikan, seperti animasi komputer dan simulasi interaktif, dalam ilmu dan program rekayasa telah meningkat secara dramatis dalam dekade terakhir. Popularitas sebagian karena fakta bahwa simulasi yang mudah untuk mengintegrasikan ke dalam kurikulum. Sebagian besar buku pelajaran yang digunakan dalam kursus perguruan tinggi sekarang termasuk berbagai simulasi sebagai DVD atau URL untuk situs web (Adams, dkk 2009).

Fisika merupakan salah satu cabang IPA yang mendasari perkembangan teknologi maju dan konsep hidup harmonis dengan alam. Perkembangan pesat di bidang teknologi informasi dan komunikasi dewasa ini dipicu oleh temuan di bidang fisika material melalui penemuan piranti mikroelektronika yang mampu memuat banyak informasi dengan ukuran sangat kecil. Sebagai ilmu yang mempelajari fenomena alam, fisika juga memberikan pelajaran yang baik kepada manusia untuk hidup selaras berdasarkan hukum alam. Pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan serta pengurangan dampak bencana alam tidak akan berjalan secara optimal tanpa pemahaman yang baik tentang fisika (Permendiknas No. 24 Tahun 2006).

Teknologi informasi dapat melahirkan fitur-fitur baru dalam dunia pendidikan. Sistem pengajaran berbasis multimedia dapat menyajikan materi pelajaran yang lebih menarik tidak monoton dan memudahkan penyampaian. Siswa dapat mempelajari materi tertentu secara mandiri dengan

menggunakan komputer yang dilengkapi dengan program berbasis multimedia (Kadir dan Triwahyuni, 2003).

Teknologi informasi dalam pendidikan diaplikasikan dalam bentuk multimedia yang bentuk sebagai perangkat lunak (software), yang memberikan fasilitas kepada siswa untuk mempelajari suatu materi. Penggunaan aplikasi multimedia dalam pembelajaran akan meningkatkan efisiensi, motivasi, serta memfasilitasi belajar aktif belajar eksperimental, konsisten dengan belajar yang berpusat pada siswa, dan memandu pebelajar untuk belajar lebih baik. Salah satu media simulasi virtual yang bisa digunakan adalah simulasi *Physics Education Technology* (PhET).

PhET adalah simulasi yang dibuat oleh university of Colorado yang berisi simulasi pembelajaran fisika, biologi dan kimia untuk kepentingan pembelajaran di kelas atau belajar individu. Kelebihan simulasi PhET yaitu menekankan hubungan antara fenomena kehidupan nyata dengan ilmu yang mendasari, mendukung pendekatan interaktif dan konstruktivis, memberikan umpan balik, dan menyediakan tempat kerja kreatif (Noah, 2006)

Pada pokok bahasan alat optik, materi pembiasan lensa positif sebagai teori utama untuk menjelaskan, seperti mata, kacamata, lup, mikroskop dan teropong. Oleh karena itu memerlukan media untuk memudahkan dan mengembangkan kemampuan berfikir ilmiah pada diri siswa secara mandiri. Untuk dapat mengembangkan keterampilan generik sains pada pembelajaran konsep-konsep fisika yang bersifat abstraks perlubantuan teknologi informasi. Teknologi informasi dalam pendidikan diaplikasikan dalam bentuk multimedia berupa perangkat lunak (*software*), yang memberikan fasilitas kepada siswa untuk mempelajari suatu materi. Penggunaan aplikasi multimedia dalam pembelajaran diharapkan akan membangun pemahaman konsep siswa.

## II. FISIKA BAGIAN DARI SAINS

### 1. Hakekat Pembelajaran IPA

Menurut Hans (1993) Fisika adalah salah satu cabang IPA (sains) yang pada dasarnya bertujuan mempelajari dan memberi pemahaman kuantitatif terhadap berbagai gejala atau proses alam, sifat zat, dan energi serta penerapannya. Pendekatan yang digunakan adalah memadukan hasil analisa matematis (deduktif) dan hasil eksperimen (induktif). Hampir semua proses fisika dapat dipahami melalui hukum alam dasar. Namun pemahaman ini memerlukan pengetahuan dan keterampilan abstraksi proses bersangkutan dan penalaran teoritis secara terurut. Jadi fisika memerlukan kemampuan dasar analitis yang bersifat rinci matematik dan teknis serta kemampuan sintesis yang bersifat merumuskan terhadap gejala alam yang sedang dikaji. Pentingnya fisika bukan hanya terletak pada kenyataan bahwa ia memberikan kerangka konseptual dasar dan teoritis di atas nama sains lainnya.

Perkembangan fisika ditunjukkan tidak hanya oleh produk ilmiah, tetapi timbulnya metode ilmiah dan sikap ilmiah. Dengan sikap ilmiah ini siswa memperoleh penemuan-penemuan yang berupa fakta, konsep, prinsip, dan teori. Hal tersebut awalnya diperlukan keterlibatan siswa secara langsung dalam pembelajaran di kelas. Tidak mudah membangun sikap ilmiah, diperlukan latihan terus menerus serta kemauan yang keras untuk selalu belajar, dukungan moral dan dana, serta kemampuan guru di depan kelas sebagai model utama penanaman sikap ilmiah tersebut.

### 2. Keterlibatan siswa

Dari pendapat **Wendy K. Adams**, *Department of Physics, University of Colorado*.

*"We have seen that with PhET Interactive simulations students do engage in scientist-like exploration and that this results in greater and deeper learning of scientific concepts. Taking the time to explore the simulation via their own questioning, making connections and deducing the rules. Getting students to engage productively with an activity and exhibit scientist-like behavior requires both balanced challenges and eliciting the correct mode of engagement. The PhET simulations have been demonstrated to be successful at both of these tasks during interviews, in lab and during in class activities. Recent studies of PhET simulations reveal that use of analogy (Podolefsky, et al. 2009) facilitates students' construction of their understanding; while the nature of guidance influences the amount of student engagement".*

Kami telah melihat bahwa dengan simulasi interaktif PhET, siswa melakukan kegiatan sebagai ilmuwan seperti eksplorasi dan hal ini menghasilkan lebih besar dan lebih dalam mempelajari konsep ilmiah. Menggunakan waktu untuk menjelajahi simulasi melalui interogasi mereka sendiri, membuat koneksi dan menyimpulkan aturan-aturan. Mengharapkan siswa untuk terlibat secara produktif dengan aktivitas dan perilaku ilmuwan seperti pemeran membutuhkan baik tantangan seimbang dan modus benar yang menggambarkan keterlibatan. Simulasi PhET ini telah terbukti berhasil di kedua tugas selama wawancara di laboratorium dan selama kegiatan kelas.

### III. TEORI YANG MELANDASI PEMBELAJARAN DENGAN MEDIA

Peneliti sering menggunakan media dalam pembelajaran. Memang tepat adanya bahwa media identik dengan guru karena media merupakan salah satu komponen utama dalam pembelajaran. Penggunaan media menjadi penting karena kedudukan media yang strategis untuk keberhasilan pembelajaran. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian dan pendapat pakar pendidikan yang melandasi penggunaan media dalam peningkatan pembelajaran, tersebut di bawah ini:

#### 1. Teori Kode Ganda (Dual Code Theory)

Suatu konsep yang berkaitan dengan teori tingkat pemrosesan adalah teori kode ganda atau dual code theory of memory dari Paivio, Clark dan Paivio (dalam Nur, dkk., 2004: 26) yang menghipotesiskan bahwa informasi tersimpan di dalam memori jangka panjang dalam dua bentuk: visual dan verbal. Teori ini meramalkan bahwa informasi yang disajikan baik secara visual maupun verbal diingat lebih baik daripada informasi yang hanya disajikan dengan salah satu cara. Misalnya Anda mengingat suatu wajah lebih baik bila Anda juga mengetahui suatu nama dan sebuah nama lebih baik bila Anda menghubungkan nama itu dengan suatu wajah.

#### 2. Teori Piaget

Piaget (dalam Nur, 2008: 21) menyatakan bahwa setiap siswa dalam usi berapa pun, termasuk siswa SMA, secara aktif terlibat dalam proses pemerolehan informasi dan pengonstruksian pengetahuan mereka sendiri. Pengetahuan tidak statis, sebaliknya terus-menerus berevolusi dan berubah ketika siswa dihadapkan pada pengalaman-pengalaman baru yang memberi kekuatan kepada mereka untuk membangun dan memodifikasi pengetahuan awal.

Pedagogi yang baik harus melibatkan siswa dengan situasi-situasi siswa itu sendiri yang melakukan eksperimen. Makna yang luas dari ungkapan itu-mencoba segala sesuatu untuk mencari tahu apa yang terjadi- memanipulasi benda-benda, memanipulasi simbol-simbol mengajukan pertanyaan, dan berupaya menemukan sendiri jawabannya, mencocokkan apa yang ditemukan di suatu waktu yang lain dan membandingkan temuannya dengan temuan siswa lain.

#### 3. Teori David Ausubel

Menurut *David Ausubel* belajar bermakna merupakan suatu proses menghubungkan informasi baru dengan struktur pengertian yang sudah dimiliki seseorang. Belajar bermakna terjadi jika siswa mencoba menghubungkan fenomena baru dalam struktur pengetahuan mereka (dalam Nur, 2004).

Sagala (2006) mengemukakan bahwa proses belajar sangat bergantung pada individu yang belajar, anak belajar tidak hanya verbalisme tetapi juga dari mengalami sendiri dalam lingkungan yang alamiah, harus tahu makna belajar dan menggunakan pengetahuan serta keterampilan yang diperoleh untuk memecahkan masalah dalam kehidupan, sehingga aktivitas belajar akan menimbulkan makna yang berarti.

#### 4. Teori Albert Bandura

Menurut Albert Bandura (dalam Nur, M. 2008: 21) menyatakan bahwa behaviorisme klasik memberi pandangan tentang belajar yang terlalu terbatas, sehingga mereka menggunakan teori belajar sosial untuk membantu mempelajari aspek-aspek tak teramati dari pembelajaran manusia, seperti berfikir dan kognisi. Sebagian besar pembelajaran manusia dilakukan dengan secara selektif mengamati dan menempatkan apa yang diamati itu di dalam memori jangka-pendeknya tentang perilaku orang lain itu.

Dalam teori pembelajaran sosial juga menyatakan bahwa banyak dari apayang dipelajari manusia berasal dari pengamatannya terhadap orang lain.Maksudnya segala sesuatu dapat dipelajari bila seseorang pengamat secara sadarmemperhatikan pada suatu perilaku dan kemudian menempatkan pengamatantersebut ke dalam memori jangka-panjangnya.

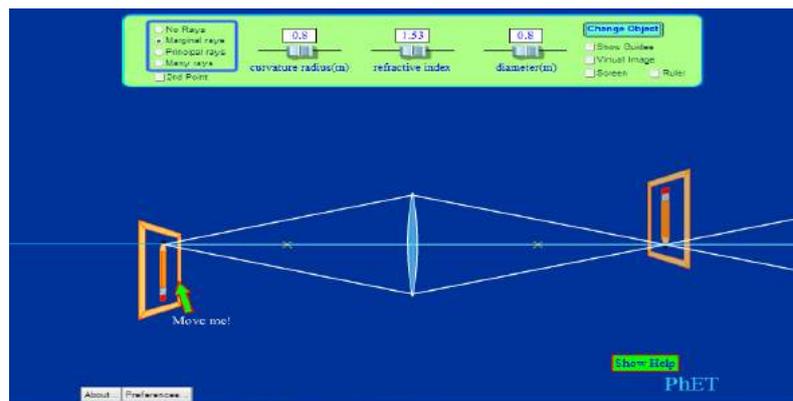
#### IV. MEDIA SIMULASI PhET

Virtual lab merupakan salah satu learning content yang berwujud piranti lunak komputer yang dirancang agar seseorang dapat melakukan aktifitas- aktifitas experiments seperti halnya mereka melakukan experiments di laboratorium sebenarnya (Putra, 2009).

Virtual lab merupakan alat bantu yang cukup efektif bagi peneliti, siswa maupun guru untuk memahami metode ilmiah dengan menggunakan percobaan. Virtual lab merupakan simulasi pratikum yang sebenarnya.Virtual lab merupakan simulasi yang tidak dapat digunakan untuk menggantikan pratikum (Sutrisno, 2011).

Virtual lab merupakan salah satu simulasi lab yang merupakan simulasi interaktif.Salah satu jenis virtual lab adalah Simulasi Interaktif PhET.*PhET (Physics Education Technology)* adalah sebuah situs yang dibuat oleh *University of Colorado* dengan sponsor utama *The William and Flora Hewlett Foundation* dan *National Science Foundation*. Situs ini menyediakan simulasi pembelajaran fisika, biologi, dan kimia yang gratis didownload untuk kepentingan pengajaran di kelas atau dapat digunakan untuk kepentingan belajar individu.

Simulasi yang disediakan sangat interaktif dan dapat mengajak siswa untuk belajar dengan cara mengeksplorasi secara langsung. Simulasi PhET ini membuat suatu animasi fisika yang abstrak atau tidak dapat dilihat oleh mata telanjang seperti: atom, elektron, foton dan medan magnet, akan dapat diamati dan dinalarkan sesuai dengan kajian keilmuan yang telah difahami oleh para ahli fisika ternama yang telah diakui dunia tentang kepekarannya.



Gambar 1 Gambar Printscreen rangkaian percobaan dengan menggunakan PhET

Sumber: [http://PhET/sims/geometric-optics/geometric-optics\\_en.html](http://PhET/sims/geometric-optics/geometric-optics_en.html)

Simulasi yang akan peneliti gunakan adalah materi optika geometri yang dalam simulasi PhET berjudul *Geometric Optics*. Dipilihnya simulasi PhET karena berbasis program Java yang memiliki kelebihan di antaranya: 1) program Java adalah sebuah software (perangkat lunak) yang dapat digunakan untuk menciptakan simulasi peristiwa alam (sains) melalui komputer dengan mudah, cepat, dan tepat (Madlazim, 2007: 7), sehingga semua orang dapat menggunakan applet yang kecil, aman dan dinamik serta siap dijalankan di jaringan sejak awal.

#### V. PEMAHAMAN KONSEP

Belajar konsep merupakan hasil pendidikan.Konsep-konsep merupakan batu-batu pembangun (*building blocks*) berfikir. Konsep-konsep merupakan dasar bagi proses- proses mental yang tinggi untuk merumuskan prinsip prinsip dan generaslisasi- generaliasai (Dahar,1989).

Pemahaman konsep merupakan tingkatan kedua dari tujuan pembelajaran dalam taksonomi domain kognitif Bloom yang telah direvisi (Anderson, L. W., 2001, hlm. 70). Aspek pemahaman dalam Taksonomi Bloom yang telah direvisi terdiri atas:

1. Menafsirkan (*Interpreting*), interpretasi terjadi ketika siswa mampu mengubah informasi dari satu bentuk ke bentuk yang lain. Kemampuan menafsirkan meliputi perubahan kata kata menjadi kata-kata lain (misalnya memparafrasekan), gambar menjadi kata-kata, kata-kata menjadi gambar, angka menjadi kata-kata, dan sejenisnya.
2. Mencontohkan (*Exemplifying*), mencontohkan terjadi ketika siswa mampu memberikan contoh tentang konsep atau prinsip umum. Mencontohkan meliputi proses identifikasi ciri-ciri pokok dari konsep atau prinsip umum dan menggunakan ciri-ciri ini untuk memilih atau membuat contoh.
3. Mengklasifikasikan (*Classifying*), mengelompokkan terjadi ketika siswa mengetahui bahwa sesuatu (contoh atau kejadian tertentu) termasuk dalam kategori tertentu (misal konsep atau prinsip). Mengelompokkan meliputi penemuan ciri-ciri atau pola-pola yang relevan, yang cocok dengan contoh spesifik dan konsep atau prinsip umum.
4. Merangkum (*Summarizing*), merangkum terjadi ketika siswa mampu mengemukakan satu kalimat yang merepresentasikan informasi yang diterima atau mengabstraksikan sebuah tema.
5. Menyimpulkan (*Inferring*), menyimpulkan meliputi penemuan pola dalam rangkaian contoh-contoh atau kejadian-kejadian. Menyimpulkan terjadi ketika siswa mampu meringkas atau mengabstraksikan sebuah konsep atau prinsip yang terdiri dari suatu rangkaian contoh-contoh atau kejadian-kejadian dengan menarik hubungan di antara ciri-ciri dari rangkaian contoh-contoh atau kejadian-kejadian tersebut.
6. Membandingkan (*Comparing*), membandingkan terjadi ketika siswa menemukan persamaan dan perbedaan antara dua atau lebih objek, peristiwa, ide, masalah, atau situasi.
7. Menjelaskan (*Explaining*), menjelaskan terjadi ketika siswa mampu membangun dan menggunakan model sebab-akibat dari suatu sistem.

Gagne (1965) dalam Dahar (1989) menyebutkan bahwa belajar konsep merupakan satu bagian dari suatu hirarki dari 8 bentuk belajar. Belajar konsep ekuivalen dengan belajar konsep konkret, konsep terdefinisi dan aturan. Siswa memperoleh konsep dengan membentuk konsep (formasi konsep) dan asimilasi konsep. Pada umumnya siswa di sekolah mengalami asimilasi konsep. Adapun asimilasi konsep ekuivalen dengan konsep terdefinisi dan aturan. Prosedur dari bentuk asimilasi konsep, ditunjukkan oleh tabel 1:

Tabel 1: Prosedur Asimilasi Menurut Gagne

Bentuk Belajar	Prosedur
Konsep Terdefinisi	Menggunakan konsep-konsep yang telah dipelajari sebelumnya untuk memperoleh suatu konsep yang baru
Aturan Konsep	Memberikan respons pada suatu kelas stimulus-stimulus dengan satu kelas penampilan-penampilan

Menurut Klausimer (1977), terdapat 4 tingkat pencapaian konsep, yaitu tingkat konkret, tingkat identitas, tingkat klasifikatori dan tingkat formal. Tingkat ini muncul dalam urutan yang invarian. Tingkatan pencapaian konsep ditunjukkan oleh tabel 2:

Tabel 2 Tingkatan Pencapaian Konsep Menurut Klausimer

No	Tingkatan pencapaian konsep	Uraian
1	Tingkatan Konkret	a. Mengenal suatu benda yang telah dihadapi sebelumnya. b. Memperhatikan, mendiskriminasi dan mengingat
2	Tingkat Identitas	a. Menggeneralisasikan dan mendiskriminasi
3	Tingkat Klasifikatori	a. Mengenal persamaan dari dua contoh yang berbeda dari kelas yang sama. b. Mengadakan generalisasi dari dua contoh atau lebih

4	Tingkat Formal	a. Memberi nama konsep b. Mendefinisikan konsep c. Mengevaluasi
---	----------------	---

(Klausiemer, 1977 dalam Dahar, 1989)

## VI. KESIMPULAN

Teknologi informasi dalam pendidikan diaplikasikan dalam bentuk multimedia berupa perangkat lunak (*software*), yang memberikan fasilitas kepada siswa untuk mempelajari suatu materi. Penggunaan aplikasi multimedia PhET dalam pembelajaran diharapkan mampu membangun konsep dan keterampilan proses sains siswa

## DAFTAR PUSTAKA

- Adams, W.K, Wieman, C.E. Perkins K.K (2009). *PhET: Simulations That Enhance Learning*. [Online]. Available at :<http://scincemag.Org> [25 Januari 2013]
- Anderson, L. W. & Karthwohl, D. R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing (A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives)*. New York: Longman
- Dahar, ratna Wilis.(1989).*Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Prestsi Pustaka
- [http://PhET/sims/geometric-optics/geometric-optics\\_en.html](http://PhET/sims/geometric-optics/geometric-optics_en.html) (Diakses 13 Januari 2013)
- Kadir, A. Tri Wahyuni. (2003). *Teknologi Informasi*. Yogyakarta: Kanisius
- Noah, Finkelstein dkk "*Hightech Tools Fot Teaching Physics Education Technology Project*". Merlot journal of online learning and teaching. Vol.2 no.3, September 2006.
- Nur, Muhamad. 2000. *Buku Panduan Keterampilan Proses Dan Hakikat Sains*. Surabaya: Unipress.
- Nur, Mohamad. 2004. *Teori-Teori Perkembangan Kognitif*. Surabaya: Unipress.
- Madlazim. 2007. *Metode Praktis Mendesain Simulasi Fisika Interaktif*. Surabaya: University Press UNESA
- Permendiknas, RI No.24 Tahun 2006, *Tentang Pelaksanaan Permendiknas RI No.22 dan 23 Tahun 2006*. Jakarta: Depdiknas
- Putra, I Ketut Gede Darma (2009) Pendidikan berbasis teknologi informasi. [online]. Available at: <http://disdikpora.baliprov.go.id/wpcontent/uploads/2009/03/pembelajaranberbasis-ict.doc> [Desember, 2011]
- Sagala, S.(2006). *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: CV. Alfabeta
- Sutrisno, S.(2011). *Pengantar Pembelajaran Inovatif Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Jakarta: Gaung.
- Wospakrik, Hans J. (1993). *Dasar- Dasar Matematika untuk Fisika*. Jakarta: Ditjen Dikti Depdik