

Proseding_SN_Fisika_terapan_I V_2014.pdf

by

Submission date: 02-Mar-2020 09:30AM (UTC+0700)

Submission ID: 1267232785

File name: Proseding_SN_Fisika_terapan_IV_2014.pdf (661.29K)

Word count: 6427

Character count: 45307



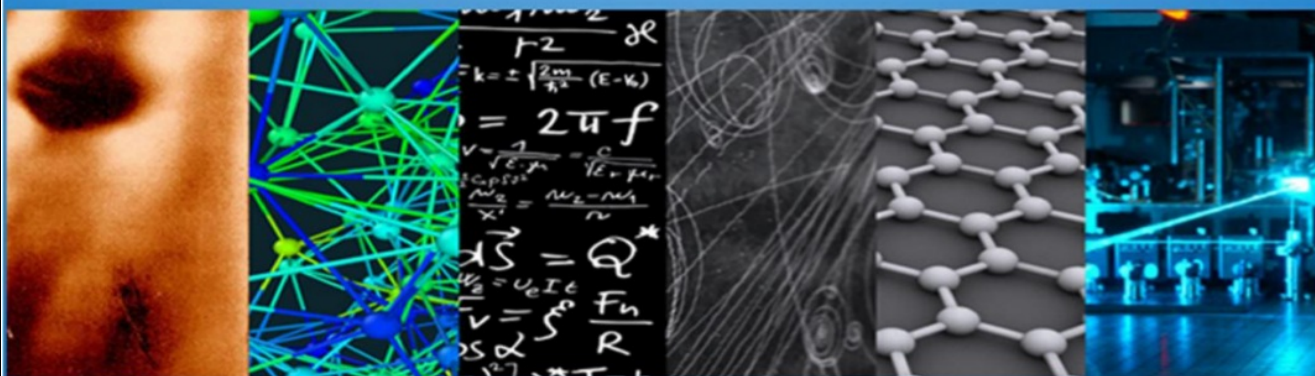
UNIVERSITAS AIRLANGGA

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL FISIKA DAN TERAPANNYA IV

15 November 2014

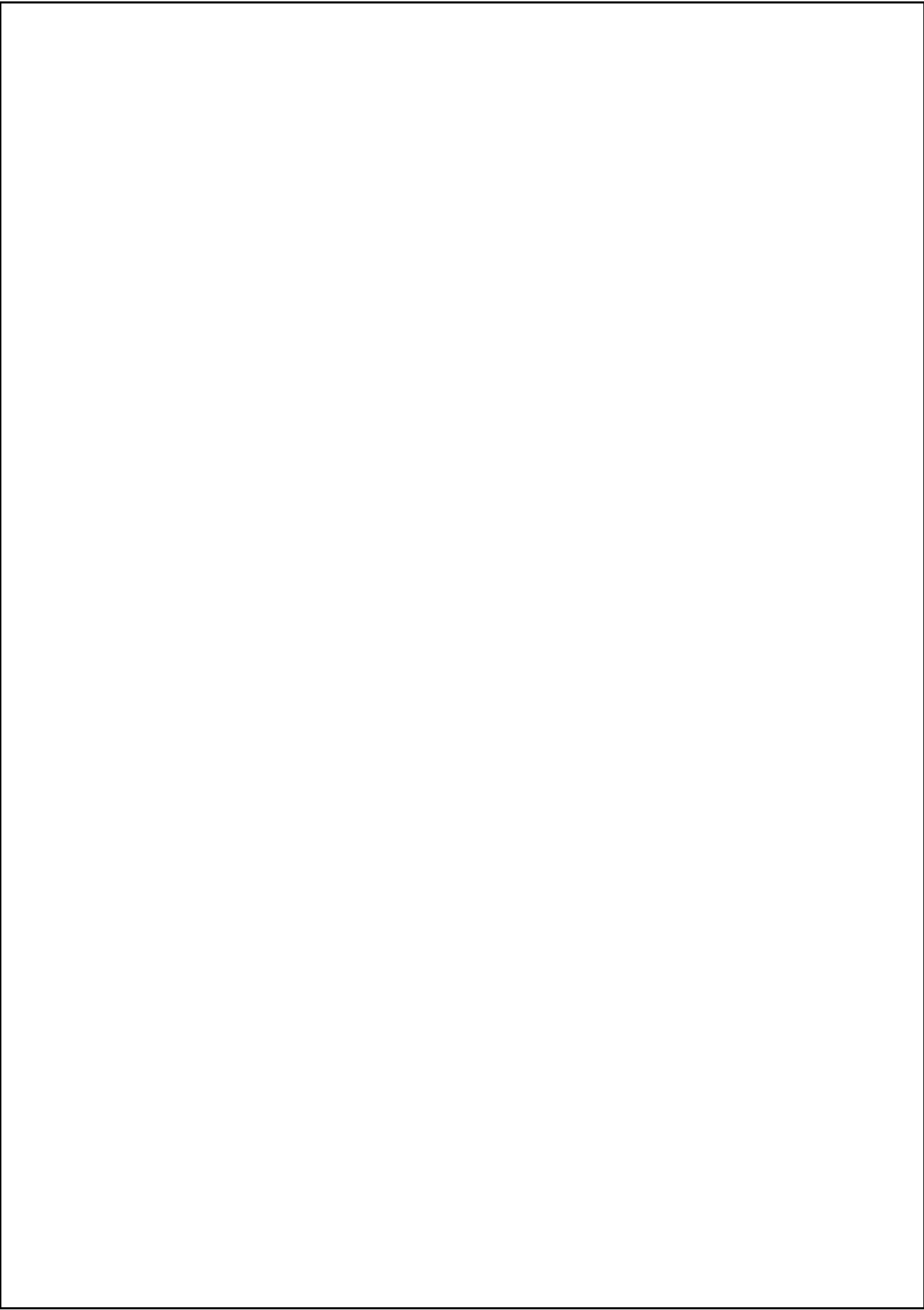
"Peran Fisika dan Terapannya Sebagai Modal Pengembangan
Kemandirian Bangsa di Bidang Pendidikan, Medis, dan Industri"



SNAFT IV

Departemen Fisika,
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga

ISSN: 2407-2281



1
SAMBUTAN KETUA DEPARTEMEN/PRODI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI, UNIVERSITAS AIRLANGGA

Assalamualaikum Wr. Wb

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya sehingga pada hari ini “ Seminar Nasional Fisika Terapan IV “ dapat terlaksana dengan baik dan lancar.

Seminar Nasional Fisika ini merupakan salah satu kegiatan rutin dua tahunan yang dilaksanakan oleh prodi S1 Fisika Unair. Kegiatan ini bertujuan untuk mengetahui perkembangan ilmu fisika dan terapannya di berbagai universitas dan instansi di Indonesia melalui publikasi yang dipresentasikan oleh peserta seminar. Selain itu diharapkan dapat melakukan sinergi antar instansi untuk proses pembelajaran, penelitian dan penerapan fisika, sehingga fisika dapat memberikan sumbangan bagi perkembangan teknologi di Indonesia. Oleh sebab itu Prodi S1 Fisika Unair berkomitmen untuk dapat memberikan kontribusi terhadap perkembangan fisika tersebut melalui penyelenggaraan seminar yang sumber pendanaannya diperoleh dari RKAT pengembangan prodi fisika tahun 2014.

Ilmu Fisika yang merupakan salah satu pilar dasar bagi perkembangan teknologi di Indonesia masih dianggap belum memiliki banyak sumbangan bagi pembangunan nasional. Oleh sebab itu kegiatan seminar dengan tema **“Peran Fisika dan Terapannya sebagai Modal Pengembangan Kemandirian Bangsa di Bidang Pendidikan, Medis dan Industri “** ini diharapkan dapat membuka pengetahuan berbagai kalangan atas peran besar fisika dalam peningkatan teknologi masa kini dan kesejahteraan serta kualitas hidup manusia. Hal ini selaras dengan sejarah perkembangan teknologi di dunia, dimana kebergantungan yang sangat kuat terhadap perkembangan ilmu dasar , salah satunya adalah fisika.

Saya ucapkan terima kasih kepada bapak Rektor Unair dan Dekan Fakultas Sains dan Teknologi atas disetujuinya RKAT Pengembangan Prodi Fisika ini. Terima kasih juga saya sampaikan kepada ketua panitia seminar Dr. Suryani Dyah Astuti, M.Si dan anggotanya atas kerja kerasnya, sehingga kegiatan ini bisa terlaksana. Semoga kegiatan ini dapat memberi kontribusi bagi perkembangan fisika di Indonesia. Selamat melaksanakan seminar ini.

Wassalam,

Surabaya, 15 November 2014
Ketua Departemen/ Prodi Fisika,



Drs. Siswanto, M.Si
NIP. 196403051989031003

KATA PENGANTAR
(KETUA PANITIA SEMINAR NASIONAL FISIKA TERAPAN IV-2014)

Assalaamu'alaikum wr. wb.,

Peserta seminar yang saya hormati,

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah S.W.T akhirnya kami dapat menyelesaikan seluruh kegiatan Seminar Nasional Fisika IV dengan tema **"Peran Fisika dan Terapannya sebagai Modal Pengembangan Kemandirian Bangsa di Bidang Pendidikan, Medis dan Industri"** yang telah diselenggarakan pada Tanggal 15 November 2014 di Ruang Kahuripan Lantai 3 Gedung Perpustakaan, Kampus C Universitas Airlangga Surabaya, termasuk penerbitan Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Terapannya IV ini. Kegiatan seminar ini dilaksanakan oleh Program Studi S1 Fisika, Departemen Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga bertujuan untuk membuka wawasan akan peranan ilmu fisika bagi pengembangan kemandirian bangsa di bidang pendidikan, industri, dan kedokteran. Kegiatan seminar ini telah mengkaji beberapa topik dasar dan kontemporer yang terkait dengan bidang Pendidikan Fisika, Biofisika dan Medis, Fisika Material, Biomaterial dan Nanoteknologi, Optika dan Laser, Fisika Teori dan Komputasi, serta Fisika Instrumentasi dan Kontrol.

Berdasarkan pengalaman dalam melaksanakan Seminar Nasional Fisika Terapan I pada tahun 2007 dan Seminar Nasional Fisika Terapan II pada tahun 2010, dan seminar Nasional Fisika dan Terapannya III pada tahun 2012, maka melalui kegiatan Seminar Nasional Fisika dan Terapannya IV ini diharapkan terjadi peningkatan jumlah publikasi nasional pada tahun 2014. Melalui kegiatan ini, penelitian-penelitian yang dilakukan oleh staf, dosen maupun mahasiswa Program Studi S1, S2 dan S3 Fisika & Aplikasinya dapat diketahui secara luas oleh berbagai kalangan, mulai dari pendidik, industri dan medis baik dari institusi negeri maupun swasta. Semua makalah yang diterbitkan dalam Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Terapannya IV ini telah melalui proses review yang dilakukan oleh tim Review, dengan Ketua Prof. Dr. Suhariningsih dan anggota tim Drs. Siswanto, M.Si., Dr. Retna Apsari, M.Si, Dr. Mohamad Yasin, M.Si., Drs. R. Arif Wibowo, M.Si. dan Drs. Bambang S., M.Si.

Terima kasih kami ucapkan kepada *keynote speaker* bapak Prof. Dr. Eng. Mitra Djamal, selaku ketua Himpunan Fisikawan Indonesia dan para *invited speaker* antara lain Prof. Dr. Muchlas Samani (Unesa), Prof. Dr. H. Puruhitodir.Sp.B-TKV (Unair) dan Dr. Muhammad Yasin, M.Si (UNAIR) yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan pencerahan dan berbagi pengalaman kepada kami. Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh anggota panitia dan pimpinan Fakultas Sains dan Teknologi Unair, karyawan dan mahasiswa atas kerjasama dan perjuangannya demi kelancaran acara ini. Semoga kerjasama dan kebersamaan ini senantiasa terjaga demi kemajuan Prodi S1 Fisika FST Unair.

Terima kasih juga kami sampaikan kepada para sponsor (Microsoft, PT Telkom, Microsains, PT Bank Mandiri) yang telah berkenan memberikan kontribusi kepada kegiatan seminar ini dan semoga kerjasama ini dapat terus terbina di masa yang akan datang. Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada para undangan baik sebagai pemakalah maupun sebagai peserta seminar ini, atas partisipasi bapak dan ibu seminar ini dapat berjalan dengan baik. Atas nama panitia, kami mengucapkan permohonan maaf yang sebesar-besarnya atas kesalahan dan kekurangan pelaksanaan seminar ini.

Akhirnya kami berharap, semoga Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Terapannya IV tahun 2014 bermanfaat bagi kita semua dan sampai jumpa pada kegiatan seminar yang akan datang. Semoga Allah S.W.T senantiasa memberikan Rahmat & Hidayah kepada kita untuk membangun bangsa yang mandiri. Sukses selalu.

Wassalam

Surabaya, 15 Desember 2014

Ketua Panitia SNAFT IV



Dr. Suryani Dyah Astuti, M.Si

**SUSUNAN PANITIA
SEMINAR NASIONAL FISIKA DAN TERAPANNYA IV 2014**

Steering Committee:

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi	: Prof. Win Darmanto Ph.D.
Wakil Dekan I Fakultas Sains dan Teknologi	: Dr. Nanik Siti Aminah, M.Si.
Wakil Dekan II Fakultas Sains dan Teknologi	: Drs. Pujiyanto, MS
Wakil Dekan III Fakultas Sains dan Teknologi	: Drs. Hery Purnobasuki, M.Si., Ph.D.
Ketua Departemen Fisika	: Drs. Siswanto, M.Si.

Organizing Committee

Ketua	: Dr. Suryani Dyah Astuti, M.Si
Sekretaris	: Dr. Andi Zaidan, M.Si
Bendahara	: Dyah Hikmawati, S.Si., M.Si

Sie Tim Naskah	: Prof. Dr. Suhariningsih Drs. Siswanto, M.Si. Dr. Retna Apsari, M.Si Dr. Mohamad Yasin, M.Si. Drs. R. Arif Wibowo, M.Si. Drs. Bambang S., M.Si.
----------------	---

Sie Prosiding (ISBN)	: Yhosep Gita Y., S.Si Samian, S.Si., M.Si. Winarno, S.Si., M.Si
----------------------	--

Sie Dana	: Drs. Pujiyanto, MS Dr. Soegianto S, M.Si. Dr.Prihartini Widiyanti.,drg.,M.Kes. Fadli, M.T
----------	--

Sie Acara	: Ir. Aminatun, M.Si Nuril Ukrowiyah, S.Si., M.Si Franky, M.T
-----------	---

Sie Promosi, Akomodasi, dan Gedung	: Drs. Adri Supardi, MS Herlik Wibowo, S.Si., M.Si. Drs. Tri Anggono P. Supadi, M.Si Imam Sugiarto Rochim
Sie Website	: Endah, M.T, Farid Ardiansyah, S.Kom (USI) M. Farid (Fisika)
Sie Konsumsi	: Lis Wismaningtias, S.Sos. Endang S, S.Sos.
Sie Kesekretariatan	: Dr. Khusnul Ain Bayu May Mufid K. Fadjar
Sie Dokumentasi	: Imam Sapuan, S.Si., M.Si Deni Arifianto, S.Si.
Sie Perlengkapan	: Drs. Djoni Izak R., M.Si. Jan Ady, S.Si., M.Si. Agus Supriyadi Agus Sudaryanto Halili Deni Fikazah Samidi Jemawan

DAFTAR ISI

	Halaman
Sambutan Ketua Program Studi S1 Fisika.....	i
Kata Pengantar Ketua Panitia.....	ii
Susunan Panitia	iii
Daftar Isi	v
 <i>A. BIDANG KAJIAN BIOFISIKA,</i>	
Regenerasi Tulang Femur Pada Tikus Putih (<i>Rattus Norvegicus</i>) Melalui Penggunaan Hidroksiapatit Dari Tulang Sotong (<i>Sepia Sp.</i>) Sebagai <i>Bone Filler</i> Fadhilah Dwi Estri Handayani, Aminatun, Dwi Winarni	A1
Penggunaan Ekstrak Daun Binahong (<i>Bassela Rubra Linn</i>) Sebagai Zat Peka Cahaya Tio2-Nano Partikel Dalam <i>Dye-Sensitized Solar Cell</i> (DSSC) Hardani, Hendra, Muh. Iman Darmawan, Cari, Agus Supriyanto	A4
Identifikasi Sifat Kelistrikan Titik Akupuntur Untuk Diagnosis Penyakit Asma. Norienna V.R, Welina R.K, Tri A.P.	A9
 <i>B. BIDANG KAJIAN FISIKA INSTRUMENTASI</i>	
Pantauan Terhadap Pergerakan Fluida Bawah Permukaan Dengan Metode Geolistrik Antar Waktu Teguh Ardianto, Suhayat Minardi, Alfina Taurida Alaydrus	B1
Uji Konsistensi Kualitas Lampu Tabung Dengan Piranti LDR Fiqhri H M, Agus B P, Jaler S M, Bambang M.E.J.	B6
Pembuatan Piranti Pendingin Termoakustik Gelombang Berjalan Ikhsan Setiawan	B10
<i>Catching Window Time</i> Frekuensi Limit Berbasis Mcs51 Pada Pengembangan Alat Penyelaras Gamelan Pelog Jawa Timuran Joko Catur Condro Cahyono	B15
Pengukuran Perubahan Suhu Dan Kelembaban Udara Menggunakan Datalogger Berbasis Atmega 8535 Di Kota Mataram NTB Laili Mardiana, Kasnawi Alhadi, Lily Maysari Angraini, Dian Wijaya Kurniawidi	B18
Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Pada Mikrokontroler AVR ATmega1284P Untuk Klasifikasi Sinyal Electromyography Normal, Myopathy, Dan Neuropathy Triwiyanto	B21
Analisis Electro Convulsive Therapy (Ect) Pada Penderita Schizophrenia Jenis Katatonik Di RSJ Dr. Radjiman Wediodiningrat Lawang Fadli Ama, Suyanto, Fuad Ama	B26
Pengendalian Dan Monitoring Lampu Lalu Lintas Berbasis Plc Siemens S7-200 Franky Chandra Satria Arisgraha	B32
Rancang Bangun Sistem Pengendali Daya Dan Waktu Laser Dioda Sebagai Aplikasi Laserpunktur Secara Otomatis Dyah Wulan Putri Pradani, Welina Ratmayanti K, Tri Anggono Prijo	B34
Sistem Pesawat Trikopter Berbasis Ardupilot Menggunakan Kamera Gopro Sebagai Pemantau Keamanan Lokasi Sigit Wasista, Setiawardhana	B40
Biofourtak : Inovasi Motor 4-Tak Berbahan Bakar Biogas Dan Bensin Dengan Penerapan <i>Flasback Arestore Savety Device</i> Pada Karburator Yousida Hariani	B45

C. BIDANG KAJIAN FISIKA MATERIAL

Komposit Hidroksiapatit-Gelatin-Alendronate Sebagai <i>Injectable Bone Substitute</i> Dalam Mengatasi Defek Tulang Akibat Osteoporosis Alfian Pramudita Putra, Agresta Afianti Ifada, Annisa Aulia Rahmah, Fatkhunisa Rahmawati, Fitriyatul Qulub, Dyah Hikmawati	C1
Potensi Ekstrak Daun Teh (<i>Cammellia Sinensis</i> L. Kuntze) Untuk Inhibitor Laju Korosi Pada Pipa Baja Karbon Sebagai Penyalur Gas Dalam Media Korosif Tanah Anindia R Puri1, Djan Adi, Siswanto	C6
Poly-L-Lactid Acid (PLLA) Dengan <i>Coating</i> Chitosan Sebagai Kandidat <i>Spring-Loaded Silo</i> Untuk Bayi Penderita Gastroschisis Dio Nurdin Setiawan, Rizki Firsta Wahyuliawari, Evelyne Calista, Azizah Fresia Rosdiani, Ewing Dian Setyadi, Prihartini Widiyanti	C12
Karakterisasi Morfologi Variasi <i>Coating</i> Kitosan-Glutaraldehid Terhadap <i>Hollow-Fiber Poly L-Lactic Acid</i> (PLLA) Sebagai Kandidat Pembuluh Darah Dio Nurdin Setiawan, Prihartini Widiyanti, Djoni Izak R	C17
Karakteristik Morfologi <i>Hollow Fiber Poly L-Lactic Acid</i> (Plla) – Kolagen Berlapis Kitosan Sebagai Kandidat Pembuluh Darah Dita Ayu Mayasari, Prihartini Widiyanti, Djoni Izak Rudyardjo	C20
Sifat Fisis Polimer Komposit Susilawati, Aris Doyan, Edy Kurniawan	C24
Karakteristik Papan Komposit Eceng Gondok Dengan Matrik Poly Vinyl Acetate Aris Doyan, Susilawati, Muhammad Multazam	C30
Pembuatan Prototipe <i>Dye Sensitized Solar Cells</i> (DSSC) Berbasis Nanopori Tio Memanfaatkan Ekstraksi Klorofil Daun Kenikir (<i>Cosmos Caudatus Kunth</i>) Hendra Darmaja, , Hardani, M. Iman Darmawan, Cari, Agus Supriyanto	C38
Pengaruh Dispersant Polietilen Glikol dan Triton X 100 terhadap Stabilitas Fotokatalis dan Aglomeritas Suspensi Nanopartikel TiO ₂ dalam <i>Dirt-Free Paint</i> Dyah Sawitri, Nur Fadhilah, Nurfadilah, Cindy Claudia Febiola, Ibnu Taufan, Rima Fitria Adiaty	C43
Pengaruh Penambahan Kromium (Cr) Terhadap Karakteristik Paduan Kobalt Dengan Metode Metalurgi Serbuk SB. Widia Rezaly Biharu Hayati, Dyah Hikmawati, Jan Ady	C48
Efek Temperatur Dan Waktu Pemanasan Terhadap Kuat Tekan Komposit Berpori Berbahan Dasar Limbah Kaca Sulhadi, Nur Hasanah, Meiriani Ismu Savitri, Mahardika Prasetya Aji	C53
Efek Penambahan Calcium Fluoride (CaF ₂) Terhadap Karakteristik Semen Gigi Nano Zinc Oxide Eugenol (ZOE) Dan Aluminium Oxide (Al ₂ O ₃) Triyas Marweni, Siswanto, Djony Izzak	C56
Sintesis Nanohidroksiapatit Dari Tulang Sotong (<i>Sepia Sp.</i>) Dengan Metode <i>Milling</i> Dan Karakterisasi Secara <i>In Vitro</i> Sebagai Bahan Implan Tulang (<i>Bone Repair</i>) Zulifah I.N, Aminatun, Siswanto	C60
Sintesis Dan Karakterisasi Hidrogel Kitosan-Glutaraldehid dengan Penambahan <i>Plasticizer</i> Gliserol Untuk Aplikasi Penutup Luka Djony Izak Rudyardjo	C65
Pengaruh Variasi Komposisi Biokomposit Hidroksiapatit/Kitosan Dan <i>Gentamicin</i> Terhadap Sifat Makroskopik Untuk Implan Tulang Jan Ady, Desy Puspita Ningrum	C74
Pembentukan Jalinan Ikat Silang (<i>Cross Linking</i>) Pada <i>Ultra High Molecular Weight Polyethylene</i> (Uhmwpe) Sebagai Kandidat Bantalan Sendi Menggunakan Radiasi Gamma	

<i>Mayang Viorita, Siswanto, Adri Supardi</i>	C82
Profil Bahan Cetak Gigi Alginat Berbasis Natrium Alginat Dari <i>Sargasum Sp</i> Selat Madura <i>Prihartini Widiyanti, Siswanto</i>	C92
Freeze Dried – Amniotic Membrane Glutaraldehyd Dengan Coating Dopamin-Kitosan Sebagai Lapisan Otak (Duramater) Artifisial <i>Prihartini Widiyanti, Agresta Afianti Ifada, Alfian Pramudita Putra, Annisa Aulia Rahma, Muhammad Husni Ibrahim, Ludita Woro Indrio</i>	C97
Karakterisasi Morfologi Terhadap Paduan <i>Hollow Fiber Poly L-Lactic Acid</i> (PLLA) –Kolagen Coating Kitosan Sebagai Kandidat Pembuluh Darah <i>Agresta Afianti Ifada, Prihartini Widiyanti, Djoni Izak R</i>	C100
Studi Fabrikasi <i>Dye Sensitized Solar Cells</i> (DSSC) Menggunakan Ekstraksi Bahan-Bahan Organik Alam (<i>Celosia Argentums</i> Dan <i>Bougenville</i>) <i>Muh.Iman Darmawan, Hardani, Hendra Darmaja, Cari, Agus Supriyanto</i>	C103
Pengaruh Suhu Deposisi Pada Struktur Dan Sifat Optik Film Tipis Zn:Ga <i>Putut Marwoto, Fatiatun, Sulhadi</i>	C107
Studi Awal Sifat Dielektrik Komposit PVDF/SiO ₂ <i>Woro Setyarsih, Lydia Rohmawati, M. Sukron</i>	C112
 <i>D. BIDANG KAJIAN FISIKA OPTIK</i>	
Pengukuran Konsentrasi Sukrosa Nira Tebu Dengan Menggunakan <i>Polarimetri</i> Optik <i>Mutmainnah, Imam Rofi'i, Endhah Purwandari</i>	D1
Karakteristik Sifat <i>Thermo Optic Directional Coupler</i> Jenis Silica Singlemode Smf-28 Berdasarkan Kemampuan Menghantar Daya <i>Sujito, Arif Hidayat, Yuni Priyatin</i>	D5
 <i>E. BIDANG KAJIAN PENDIDIKAN FISIKA</i>	
Pengembangan Modul Kontekstual Fisika Kurikulum Garuda 2013 Untuk SMA Pada Pokok Bahasan Radiasi Elektromagnetik <i>Kiar Vansa Febrianti</i>	E1
Pengaruh Alat Peraga Kotak Energi Model Inkuiri Terbimbing (Apkemit) Terhadap Hasil Belajar Fisika Ditinjau Dari Kemampuan Awal Siswa <i>Budiono Basuki, Aris Doyan, Ahmad Harjono</i>	E11
Pengembangan Bahan Ajar Cai Ipa Dengan Pendekatan <i>Integrative Learning</i> Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa <i>Sudi Dul Aji, Tutik Setyowati</i>	E16
Pengaruh Pembelajaran Kolaboratif Murder Dan Motivasi Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Sma Negeri 7 Kota Makassar <i>Yus'iran, Sidin Ali, Abdul Samad</i>	E23
 <i>F. BIDANG KAJIAN FISIKA TEORI DAN FISIKA KOMPUTASI</i>	
Penerapan Markov Chain Untuk Prediksi Curah Hujan Harian, Studi Kasus Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan <i>Agussalim, A.J. Patandean, Nasrul Ihsan</i>	F1
Pemodelan Dan Simulasi Biomekanika Gait System Menggunakan Software Scilab 5.5.0 <i>Akif Rahmatillah</i>	F5
Solusi Persamaan Dirac Dengan Spin Simetri Untuk Potensial Scarf Hiperbolik Plus Coulomb Like Tensor Dengan Metode Polynomial Romanovski	

<i>Alpiana Hidayatulloh, Suparmi</i>	F10
Peningkatan Kinerja Sistem PV/T Dengan Kolektor Udara: Analisis Termodinamika Dan Fotonik	
<i>Dadan Hamdani, Yuki Novia Nasution, Supriyanto</i>	F14
Deteksi Anomali Paru-Paru Dengan Metode Rekonstruksi Proyeksi Balik Dalam Tomografi Impedansi Elektrik	
<i>Khusnul Ain, Deddy Kurniadi, Suprijanto, Oerip Santoso</i>	F21
Pemodelan Gaya Berat Untuk Mendeteksi Keberadaan Sesar Di Pulau Lombok	
<i>Suhayat Minardi, Teguh Ardianto, Alfina Taurida Alaydrus</i>	F28
Analisis Sifat Hujan Di Wilayah Bandung Dan Sekitarnya Berbasis Observasi Permukaan Dan Satelit TRMM	
<i>Arief Suryantoro</i>	F33
Kontrol PID Untuk Kontrol Sudut Sudu Turbin Screw	
<i>Dwi Oktavianto Wahyu Nugroho, Djoko Purwanto, Dedet Candra Riawan</i>	F40
Studi Numerik <i>Water Hammer</i> Dalam Pipa Dengan Menggunakan Metode eksplisit <i>Finite Difference Lax</i>	
<i>Ginancar Adhika Jiwandoko, Gunawan Nugroho</i>	F45
Sistem Ekstraksi Ciri Sinyal Suara Berbasis Mel Dan Bark Frequency Cepstral Coefficient	
<i>Karisma Trinanda Putra, Djoko Purwanto, Ronny Mardiyanto</i>	F50
Penyelesaian Persamaan Dirac Pada Potensial Poschl-Teller Trigonometrik Plus Potensial Tensor Tipe Coulomb Untuk Kasus Pseudospin Simetri Menggunakan Polinomial Romanovski	
<i>Kholida Ismatulloh, Cari, Suparmi</i>	F54
Analisis Metode Lintasan Feynman Pada Interferensi 1, 2 Dan 3 Celah	
<i>Mahendra Satria Hadiningrat, Endarko, Bintoro Anang Subagyo</i>	F57
Sistem Pendeteksi Obyek Menggunakan <i>Local Binary Pattern Histogram</i> Pada Aplikasi <i>Service Robot</i>	
<i>Riza Agung Firmansyah, Djoko Purwanto, Ronny Mardiyanto</i>	F61
Simulasi Penentuan Tampang Lintang Removal Makroskopik Neutron Cepat 14 Mev Semen Lokal Untuk Bahan Perisai Radiasi Menggunakan Program MCNP5	
<i>Sapiruddin</i>	F65
Penyelesaian Persamaan Dirac Untuk Potensial Eckart Hiperbolik Dengan Tensor Pseudospin Simetri Menggunakan Metode Hipergeometri	
<i>Tri Jayanti, Suparmi, Cari</i>	F69
Solusi Persamaan Schrödinger Bergantung Waktu Menggunakan Metode <i>Finite Difference Time Domain Quantum</i> (FDTD-Q)	
<i>Williana, Bansawang BJ, Eko Juarlin</i>	F73
Kajian <i>Ab Initio</i> Struktur Amorph Dan Liquid Serta Sifat Elektrik <i>Gold Nanoparticle</i>	
<i>A. Aufa Fuad, Andi Zaidan, Adri Supardi</i>	F79
Pengaruh Besar Turbulensi Terhadap Performansi Peningkatan Kecepatan Angin Lokal Pada <i>Diffuser-Augmented Wind Turbine</i> (Dawt) Dengan Variasi Sudut <i>Flange</i>	
<i>M Nurur Rochman, Nasution, Gunawan Nugroho</i>	F84
Studi Awal Interaksi Situs Aktif Asetilkolinesterase Dengan Molekul Asetikolin Dan <i>Rivastigmine</i> Dengan Menggunakan Teori Fungsional Kerapatan.	
<i>Vera Khoirunisa, Masrufaiyah, Fatimatuzzahro, Febdian Rusydi</i>	F89
Penyelesaian Persamaan Dirac Pada Potensial Poschl-Teller Trigonometrik Plus Potensial Tensor Tipe Coulomb Untuk Kasus Pseudospin Simetri Menggunakan Polinomial Romanovski	
<i>Kholida Ismatulloh, ST., Nurul Fitriani, Cari, Suparmi</i>	F90

Klasifikasi Citra Papsmear Berbasis Fitur Tekstur Dan Fuzzy K-Nearest Neighbor <i>Endah Purwanti, Arief Bustomi,</i>	F94
Estimasi Model Satu Dimensi Kecepatan Gelombang P Dan S Di Jawa Tengah Dan Timur <i>Supardiyono, Dzulkiflih</i>	F99

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR CAI IPA DENGAN PENDEKATAN *INTEGRATIVE LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA

Sudi Dul Aji¹, Tutik Setyowati²

¹ Dosen Pendidikan Fisika Universitas Kanjuruhan Malang

² Guru SMP Negeri 4 Singosari Kabupaten Malang

Email: sdulaji@gmail.com

Abstrak

Pada era globalisasi kemajuan teknologi komunikasi dan informasi berkembang begitu pesat, hal ini membawa perubahan pada setiap aspek kehidupan, termasuk pada sistem pendidikan dan pembelajaran. Sehingga diperlukan terobosan dan inovasi baru dalam proses pembelajaran yang dilakukan guru dengan memanfaatkan multimedia dalam menyampaikan materi ajar. Salah satu bahan ajar multimedia tersebut adalah Computer Assisted Instruction (CAI). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar CAI dengan pendekatan Integrative Learning untuk meningkatkan hasil belajar IPA.

Jenis penelitiannya adalah penelitian dan pengembangan yang dikembangkan oleh Sukmadinata. Tahapannya meliputi: 1) Studi Pendahuluan, 2) Pengembangan Produk, dan 3) Uji Produk. Data kualitatif diambil dari instrumen yang diberikan oleh ahli materi, ahli media, dan keterbacaan bahan ajar oleh siswa, sedangkan data kuantitatif adalah hasil tes belajar siswa sebanyak 72 siswa. Analisis data menggunakan uji t dan melihat dampaknya menggunakan effect size.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk bahan ajar CAI IPA ini sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran di SMP dengan capaian nilai validator materi 3,81, capaian nilai validator media 3,65, dan dari siswa 3,31. Uji efektivitas produk pengembangan bahan ajar CAI IPA dilihat dari nilai rerata kelas eksperimen 75,42, sedangkan nilai rerata kelas kontrol 60,54. Setelah dilakukan Uji t taraf signifikansi 0,05 diperoleh $t_{hitung} 5,794 > t_{tabel} 1,99$, disimpulkan bahwa terdapat perbedaan secara signifikan hasil belajar siswa yang menggunakan bahan ajar CAI IPA dibandingkan dengan hasil belajar siswa secara konvensional. Kekuatan penelitian ini adalah bahan ajar CAI IPA yang dikembangkan lebih efektif dan efisien, dalam waktu yang sama, siswa akan belajar lebih cepat, menguasai materi dan mengingat lebih banyak dari apa yang sudah dipelajari. Kelemahannya adalah diperlukan dukungan software dan hardware yang memadai untuk menggunakannya.

Kata Kunci: CAI, Integrative Learning

PENDAHULUAN

Mata pelajaran IPA (Ilmu Pengetahuan Alam) dikembangkan sebagai mata pelajaran *Integrative science* yang melibatkan disiplin ilmu fisika, kimia, dan biologi. Tujuan pembelajaran IPA adalah untuk mengembangkan kemampuan berpikir, kemampuan belajar, rasa ingin tahu, dan kepedulian atau rasa tanggung jawab siswa terhadap kelestarian lingkungan alam. Secara khusus pelajaran ini ditujukan untuk mengenalkan lingkungan biologi dan alam sekitar siswa (Kemdikbud 2013). Untuk mencapai tujuan pembelajaran IPA diperlukan pendekatan integratif karena dengan pendekatan integratif pembelajaran mencakup aspek afektif, kognitif, dan psikomotor.

Integrative Learning adalah pembelajaran yang membantu siswa untuk mengintegrasikan pengetahuan yang diperoleh dari berbagai rangkaian pembelajaran dan pengalaman sehari-hari, kemudian mengaplikasikan pengetahuan yang diperoleh pada situasi baru. Backer dan Park (2011) menunjukkan bahwa pendekatan *integratif* dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Vasile (2011) menyatakan bahwa

pendekatan *Integratif* dapat meningkatkan minat, sikap, emosi, dan kepribadian siswa. Menurut Calvin (2012) aktivitas siswa mengkaitkan gagasan pada pendekatan integratif dapat mengembangkan pengetahuan teoritis dengan pengetahuan praktis serta mampu menjelaskan tentang apa, kapan dan bagaimana mengintegrasikan pengetahuan dapat diaplikasikan.

Implementasi pembelajaran IPA di SMP saat ini berpotensi menghadapi beberapa kendala. Kendala pertama berkaitan dengan guru yang pada umumnya berlatar belakang pendidikan bidang studi yang lebih khusus yaitu fisika, kimia, dan biologi. Kendala kedua adalah keterbatasan alokasi waktu yang hanya empat jam pelajaran perminggu sementara kompetensi dasar yang harus diselesaikan dalam satu semester cukup banyak. Karena itu sangat diperlukan bahan ajar yang membantu guru dalam pembelajaran.

Untuk mengatasi kendala pertama perlu dikembangkan bahan ajar yang lengkap dan siap digunakan. Sesuai Permendiknas no. 65 tahun 2013,

tentang Standar isi, bahan ajar tersebut harus memuat fakta, konsep, prinsip, dan prosedur yang relevan, dan ditulis dalam bentuk butir-butir sesuai dengan rumusan indikator pencapaian kompetensi yang telah ditentukan. Kendala kedua dapat diatasi dengan mengembangkan bahan ajar yang dikemas dalam bentuk multimedia berbantuan komputer yaitu multimedia yang menyajikan pesan-pesan dengan melibatkan kata-kata dan gambar-gambar yang ditujukan untuk meningkatkan pembelajaran (Mayer, 2009).

Media pembelajaran berbasis komputer (CAI) memiliki kemampuan dalam mengintegrasikan komponen warna, musik, dan animasi grafik (*graphic animation*). Keberadaan animasi dapat memperjelas uraian konsep sehingga pemahaman konsep lebih mudah. Dengan media pembelajaran berbasis komputer juga memungkinkan dapat memberikan balikan (*feedback*) secara *real time* sehingga siswa dapat berinteraksi secara langsung dengan media tersebut. Penggunaan multimedia secara interaktif memungkinkan siswa dapat belajar lebih baik dan meningkatkan pemahaman (Usman dan Asnawir, 2002).

Hasil analisis kebutuhan awal untuk penelitian ini menunjukkan bahwa prestasi belajar IPA untuk lima tahun terakhir yaitu 2009 - 2013 untuk nilai ujian nasional (UN) belum pernah mendapatkan nilai 100 (data di SMP Negeri 02 Singosari), sementara itu untuk mata pelajaran yang lain sudah sangat biasa nilai UN mendapatkan 100. Berdasarkan angket kebutuhan multimedia dalam pembelajaran IPA, dari sejumlah 45 siswa dikelas VII diambil secara acak dari tujuh kelas diperoleh; (1) tayangan animasi/simulasi IPA sebagai media pembantu pembelajaran masih minim yaitu diakui oleh 91 % siswa, (2) 96% siswa menginginkan media berbantuan komputer dipergunakan untuk pembelajaran IPA, (3) semua siswa (100%) berpendapat bahwa penggunaan multimedia dalam pembelajaran dapat membantu dalam memahami materi IPA, (4) 27% siswa menyatakan puas, sedangkan 73% siswa belum puas dengan pembelajaran IPA yang diterapkan hingga saat ini.

Sejumlah saran disampaikan siswa melalui angket pengembangan ini, 90% siswa mengharapkan agar pembelajaran IPA lebih sering menggunakan media interaktif (komputer), lebih menarik, membuat siswa lebih konsentrasi pada pembelajaran, 75 % siswa pernah mengakses simulasi IPA melalui internet. Hal ini juga sesuai dengan (Daulay, 2012) bahwa multimedia juga menyediakan peluang bagi pendidik untuk mengembangkan teknik pembelajaran sehingga dapat mencapai hasil maksimal.

Berdasarkan pemikiran dan pertimbangan permasalahan di atas, peneliti merasa perlu mengembangkan bahan ajar CAI (*Computer assisted Instruction*) IPA dengan pendekatan *Integrative learning* untuk meningkatkan hasil belajar. Paket Program dirancang dengan spesifikasi sebagai berikut; 1) Mencakup konsep-konsep pokok bahasan “perubahan benda-benda disekitar kita”, 2) Bahan ajar

dikemas dalam bentuk paket program komputer yang memuat animasi, teks, gambar, dan narasi serta disajikan secara interaktif (dalam bentuk CD), 3) Kegiatan belajar dikemas secara berurutan dari *slide* ke *slide*, 4) Paket program terdiri dari: referensi, animasi, video, latihan soal, proyek dan ulangan.

Sebagian besar sekolah telah memiliki perangkat komputer sehingga produk yang dihasilkan dapat terimplementasikan di sekolah. Sebagai contoh di SMP Negeri 2 Singosari memiliki laboratorium komputer sebanyak 25 unit. Disamping itu 50% guru IPA di SMP Negeri 2 Singosari telah terbiasa memanfaatkan komputer dalam proses pembelajaran.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Menurut Gay (1991) Penelitian Pengembangan adalah suatu usaha untuk mengembangkan suatu produk yang efektif untuk digunakan dalam pembelajaran di sekolah, dan bukan untuk menguji teori. Produk yang dikembangkan merupakan produk bahan ajar non cetak berbantuan komputer yang sering disebut CAI (*Computer Asisted Instruction*) adalah salah satu metode pengajaran yang digunakan untuk membantu mengajarkan materi secara interaktif dalam sebuah program tutorial dengan menggunakan suatu aplikasi komputer.

Model pengembangan yang dilakukan dalam penelitian ini mengikuti model Borg & Gall yang telah dimodifikasi oleh Sukmadinata (2010). Secara garis besar langkah penelitian dan pengembangan yang dikembangkan oleh Sukmadinata terdiri atas tiga tahap, yaitu: 1) Studi Pendahuluan, 2) Pengembangan Model, dan ke 3) Uji Model.

Produk divalidasi oleh 2 ahli materi dan 2 ahli media yaitu dosen Pendidikan Fisika UM dan Guru Fisika SMP Negeri Singosari yang berkompeten dalam pembelajaran berbasis komputer. Jenis data dalam penelitian berupa data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif berdasarkan instrument kelayakan materi dan media bahan ajar yang dihasilkan, sedangkan data kualitatif berdasarkan saran dan masukan dari validator. Subjek uji kelayakan diberikan pada 9 siswa yang mengikuti pelajaran dengan topik perubahan benda disekitar kita. Data kualitatif dipergunakan untuk memperbaiki produk bahan ajar, sedangkan data kuantitatif untuk melihat kelayakan bahan ajar dan dampak dari bahan ajar yang telah dikembangkan.

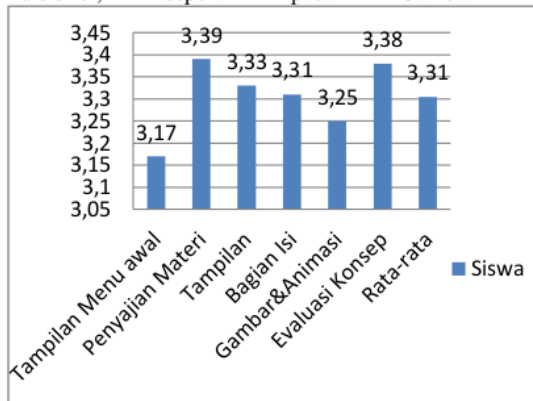
HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Produk Pengembangan Bahan Ajar CAI

Hasil produk pengembangan bahan ajar CAI IPA diwakili sistem navigasi dan storyboard, dan CD (*Compact Disc*) yang berisi bahan ajar CAI IPA dengan materi perubahan benda-benda di sekitar kita.

2. Respon Siswa (Uji Coba Terbatas)

Hasil uji coba produk pengembangan bahan ajar CAI secara terbatas terhadap 9 orang siswa sebelum diuji cobakan secara luas menggunakan metode kuisioner, seperti pada Gambar 1

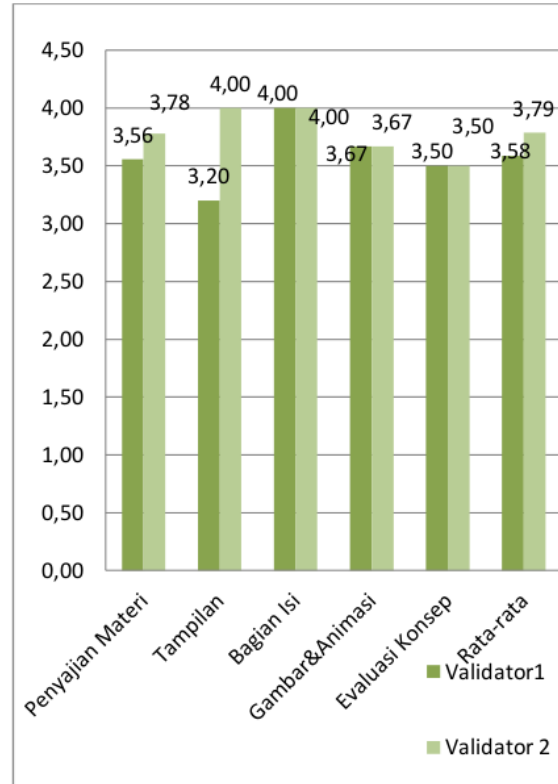


Gambar 1 Diagram Batang Respon Siswa terhadap Pengembangan Bahan Ajar CAI .

Nilai rata-rata untuk aspek tampilan menu awal 3,16, penyajian materi sebesar 3,39, untuk aspek tampilan 3,33, untuk aspek bagian isi 3,31, untuk aspek gambar dan animasi 3,25, dan untuk aspek evaluasi konsep 3,38. Secara komulatif respon siswa memberikan nilai rata-rata pada interval *Baik –Sangat Baik* untuk semua aspek dalam produk pengembangan bahan ajar CAI ini, sehingga menurut siswa bahan ajar ini layak digunakan.

3. Penilaian Ahli Materi

Hasil penilaian ahli materi terhadap produk pengembangan bahan ajar CAI melalui metode angket, seperti pada Gambar 2



Gambar 2. Diagram Batang Penilaian Ahli Materi terhadap Produk Pengembangan CAI

Nilai yang diperoleh dari validator seperti yang tertera di atas merupakan nilai rata-rata dari masing-masing aspek materi pembelajaran yang dikembangkan dalam pengembangan bahan ajar CAI. Penilaian dari kedua validator rata-rata sangat baik, yaitu validator 1 memberi nilai rata-rata 3,70 dan validator 2 memberi nilai rata-rata 3,92. Namun masih ada beberapa indikator yang mempunyai nilai tidak maksimal, sehingga disarankan untuk diperbaiki.

Paparan hasil penilaian Ahli Materi terhadap

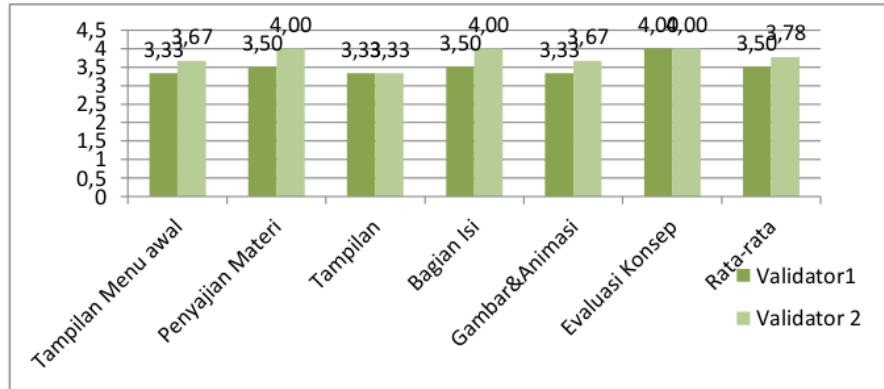


produk pengembangan bahan ajar CAI IPA melalui metode kuesioner diperoleh secara kontinum dapat dibuat kategori sebagai berikut.

Persentase 95.25 % termasuk dalam kategori interval “ Baik dan Sangat Baik”, sehingga secara komulatif dari sisi materi bahan ajar hasil produk pengembangan bahan ajar CAI dinyatakan sangat layak.

4. Penilaian Ahli Media

Hasil penilaian ahli media terhadap produk pengembangan bahan ajar CAI melalui metode angket, seperti pada Gambar 3.



Gambar 3 Diagram Batang Penilaian Ahli Media terhadap Produk Pengembangan CAI

Nilai yang diperoleh dari validator seperti yang tertera di atas merupakan nilai rata-rata dari masing-masing aspek media yang dikembangkan dalam bahan ajar CAI IPA. Penilaian dari kedua validator rata-rata sangat baik, yaitu validator 1 memberi nilai rata-rata 3,54 dan validator 2 memberi nilai rata-rata 3,75. Namun masih ada beberapa indikator yang mempunyai nilai agak rendah.

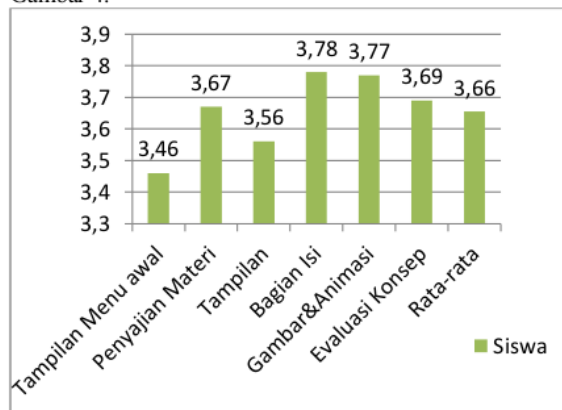
Hasil penilaian Ahli Media pada produk pengembangan bahan ajar CAI melalui metode kuesioner diperoleh secara kontinum dapat dibuat kategori sebagai berikut.



Persentase 91.13 % termasuk dalam kategori interval “ Baik dan Sangat Baik”, sehingga secara kumulatif dari sisi media hasil produk pengembangan bahan ajar CAI dinyatakan sangat layak.

5. Respon Siswa (Uji Coba Lapangan)

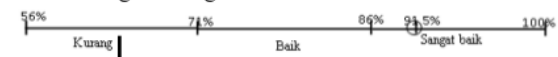
Hasil uji coba produk pengembangan bahan ajar CAI IPA pada kelas eksperimen terhadap 35 orang siswa menggunakan metode angket, seperti pada Gambar 4.



Gambar 4 Diagram Batang Respon Siswa terhadap Produk Pengembangan CAI.

Secara kumulatif respon siswa memberikan nilai rata-rata pada interval *Baik –Sangat Baik* untuk semua aspek dalam produk pengembangan bahan ajar CAI ini. Nilai rata-rata untuk aspek tampilan menu awal sebesar 3,46, penyajian materi sebesar 3,67, untuk aspek tampilan 3,56, untuk aspek bagian isi 3,78, untuk aspek gambar dan animasi 3,77, dan untuk aspek evaluasi konsep 3,66.

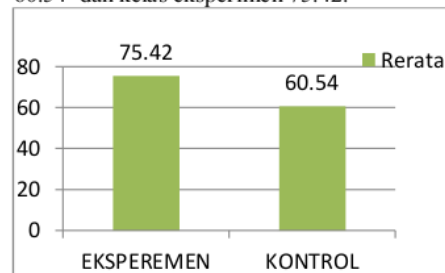
Paparan hasil penilaian kelompok uji coba terhadap produk pengembangan bahan Ajar CAI melalui metode kuesioner diperoleh secara kontinum dapat dibuat kategori sebagai berikut.



Persentase 88,2 % termasuk dalam kategori interval “ Baik dan Sangat Baik”, dengan demikian produk pengembangan ini dikatakan sangat layak untuk digunakan.

6. Hasil Uji Lapangan

Pengujian pengembangan bahan ajar CAI dilakukan melalui uji coba pada skala yang lebih luas yang melibatkan 77 siswa yang dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen sebanyak 35 siswa dan kelompok kontrol sebanyak 37 siswa. Perolehan skor rata-rata tes akhir pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Gambar 5. Perolehan nilai rata-rata posttest pada kelas kontrol 60.54 dan kelas eksperimen 75.42.



Gambar 5 Diagram Batang Nilai Rata-Rata Posttest pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

7. Uji efektivitas

Untuk mengetahui efektivitas produk bahan ajar CAI IPA dalam meningkatkan prestasi belajar siswa dilakukan Uji *t* (*t-test*) dengan Polled Varians. Hasil Uji *t* yang dilakukan menggunakan SPSS versi 18 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji *t* Postes Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Data yang diuji	t_{hitung}	t_{tabel}
Kontrol-Eksperimen	5,794	1,99

Dengan membandingkan t_{hitung} pada taraf signifikansi 0,05 diperoleh $t_{hitung} 5.794 > t_{tabel} 1.99$, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan secara signifikan prestasi belajar siswa yang menggunakan bahan ajar CAI IPA dibandingkan dengan prestasi belajar siswa secara konvensional.

8. Effect Size

Untuk mengukur dampak dari pemanfaatan bahan ajar CAI IPA digunakan ukuran *Effect Size*. Menurut Cohen's ukuran dampak terbedakan menjadi 3, yaitu besar, sedang, dan kecil. Ukuran tersebut dilihat dari besarnya *d*, kemudian kita bandingkan dengan tabel *cohen's n*. Berdasarkan perhitungan dengan memperhatikan rumus;

$$d = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s}$$

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

$$\text{Besarnya } d = \frac{75.43 - 60.54}{11.77} = 1.26$$

Dengan membandingkan harga *d* hitung dan harga *d* pada tabel *effect size*, maka dapat dikatakan bahwa dampak dari bahan ajar CAI cukup besar, karena lebih besar 1.

PEMBAHASAN

Penelitian pengembangan Bahan Ajar CAI (*Computer Assisted Instruction*) IPA dengan pendekatan *Integrative Learning*, dinyatakan layak sebagai bahan ajar IPA di SMP karena produk pengembangan ini sesuai dengan pola berfikir siswa SMP. Siswa dalam sistem ini sebagai pihak yang berusaha memahami materi yang disajikan. Oleh karena itu siswa adalah pihak aktif yang mencari pemahaman; dengan mengindra presentasi multimedia dan mencoba menata lalu memadukan materi-materi yang disajikan itu ke dalam representasi mental yang koheren (Mayer, 2009).

Bahan ajar CAI IPA yang digunakan pada penelitian ini diawali dengan contoh-contoh perubahan benda-benda, kemudian dilanjutkan dengan materi ajar disertai beberapa pertanyaan yang harus diisi oleh siswa untuk melanjutkan pada materi berikutnya. Sebelum siswa mengisi sejumlah pertanyaan, maka siswa tidak dapat melanjutkan pada materi berikutnya, sehingga disediakan waktu untuk melakukan diskusi materi dengan temannya untuk mengisi pertanyaan tersebut.

Strategi pembelajaran dengan memberikan materi, pertanyaan, contoh, latihan dan kuis agar siswa dapat menyelesaikan suatu masalah, tujuannya adalah membuat siswa memahami suatu konsep atau materi yang baku. Hal ini sesuai dengan pernyataan Budiarto (1991), bahwa bahan ajar CAI dibedakan menjadi lima yaitu, tutorial, latihan dan praktek, pemecahan masalah, simulasi, dan permainan.

Beberapa penelitian antara lain; Supriyadi (1999), Husein (2003), Sudarma (2006), dan Walida (2011) menunjukkan bahwa penggunaan media berbantuan komputer dapat meningkatkan hasil belajar. Hal ini sejalan dengan hasil uji coba lapangan bahwa kelas eksperimen (yang menggunakan CAI) secara signifikan lebih dapat meningkatkan penguasaan konsep pemisahan benda-benda disekitar kita dibanding dengan kelas kontrol. Hal ini disebabkan karena pembelajaran dengan bahan ajar CAI IPA mempunyai kelebihan dibandingkan dengan jenis perangkat lunak lain untuk pembelajaran yang mengakomodasikan keragaman karakteristik siswa, terutama dalam hal kemampuan menjelaskan hal-hal yang bersifat abstrak dalam fisika dipadu dalam animasi, teks, dan narasi secara padat dan harmonis. (Yusuf, 2010; Mohammed, 2010).

Dalam pengembangan bahan ajar CAI IPA diungkap berbagai fenomena fisika sebagai bahan diskusi dan memberikan informasi kepada siswa sehingga memotivasi untuk memecahkan masalah secara individual. Tersedianya animasi yang menarik menuntun siswa untuk lebih mudah memahami proses sains sebagai salah satu kompetensi dalam pembelajaran sains selain produk sains.

Pada *cover* pembuka bahan ajar CAI IPA, di tayangkan *scene* dengan iringan musik lagu yang bersemangat sekaligus memperkenalkan lagu memiliki nilai historis bagi bangsa Indonesia. Diharapkan dapat membuka dan mengantarkan siswa belajar ke dalam situasi yang menyenangkan. Hal ini sesuai dengan karakteristik pembelajaran kontekstual yang selalu menjadi acuan dalam pembelajaran sains (Sofan, 2010). Pada setiap awal bahasan ditayangkan video tentang fenomena alam yang disesuaikan dengan topik yang akan dibahas. Hal ini merupakan salah satu ciri utama pembelajaran kontekstual yang selalu menghubungkan materi pembelajaran dengan kehidupan nyata.

Pada tayangan awal slide CAI ini diputar video tentang perubahan-perubahan yang terjadi di sekitar baik pada tumbuhan, hewan, dan manusia serta kejadian sehari-hari untuk memotivasi siswa. CAI mampu mengaktifkan dan menstimulasi metode

mengajar dengan baik, dan meningkatkan pengembangan pemahaman siswa terhadap materi yang disajikan, pada CAI ini indikator peningkatan pemahaman tampak pada hasil tes.

Dalam CAI ini terdapat umpan balik pada latihan soal, jika siswa menjawab soal dengan benar akan muncul tanda centang (✓) dengan keterangan benar, jika siswa menjawab salah akan muncul tanda silang (X) dengan keterangan salah, dan jika siswa melakukan kesalahan dua kali akan muncul kunci jawaban. Siswa dapat melakukan evaluasi diri dengan kegiatan Ulangan Harian dan siswa dapat menentukan sendiri laju pembelajaran. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wena (1997) tentang keuntungan yang diperoleh dengan menggunakan CAI.

Bahan ajar CAI dengan pendekatan integratif adalah tutorial yang dapat membimbing siswa untuk memahami konsep, menyelesaikan masalah dan menarik suatu kesimpulan secara mandiri. Vitr-vitr yang dilengkapi dengan animasi, video dan audio membuat media ini menarik bagi siswa. Pendekatan integratif dalam pembelajaran memiliki keunggulan dalam pengembangan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir (strategi kognitif) yang diperlukan dalam pemecahan masalah. Pada CAI ini siswa belajar secara mandiri dan kelajuan belajar ditentukan sendiri oleh siswa (Wenning, 2005). Pada CAI diterapkan pada latihan soal dan ulangan harian, disini siswa dituntut untuk memahami konsep dan kemudian digunakan untuk mengerjakan latihan dan ulangan harian.

Pada CAI ini guru dapat memberikan tugas berupa proyek /permasalahan dan siswa dapat mengerjakan /menjawab langsung atau mendiskusikan dengan kelompoknya untuk mendesain alat. Pada kegiatan tersebut (Sudjana, 2003) siswa melakukan langkah-langkah kegiatan yaitu, (a) Merumuskan masalah untuk dipecahkan oleh siswa, (b) Menetapkan jawaban sementara atau hipotesa, (c) Mencari informasi, data, dan fakta yang diperlukan untuk menjawab hipotesis atau permasalahan, (d) Menarik kesimpulan atau generalisasi, dan (e) Mengaplikasi kesimpulan.

Ada beberapa kekuatan dan kelemahan bahan ajar CAI IPA, antara lain:

Kekuatan; a) Bahan Ajar CAI IPA yang dikembangkan berdasarkan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar yang terdapat pada silabus SMP, b) Bahan Ajar CAI IPA yang dikembangkan, memberi kesempatan kepada siswa untuk memecahkan masalah secara individual maupun kelompok, menyediakan presentasi yang menarik, mampu membangkitkan motivasi dalam belajar, meningkatkan pengembangan pemahaman siswa terhadap materi yang disajikan, memberi umpan balik secara langsung, siswa dapat menentukan sendiri laju pembelajaran, dan siswa dapat melakukan evaluasi diri, c) Bila dibanding dengan penggunaan media berbantuan komputer lainnya (seperti presentasi menggunakan Power Point pada kelas kontrol), bahan ajar CAI IPA lebih efektif dan efisien.

Dalam waktu yang sama, siswa akan belajar lebih cepat, menguasai materi lebih banyak dan mengingat lebih banyak dari apa yang sudah dipelajari. Sedangkan kelemahannya adalah; a) Membutuhkan waktu pengembangan yang lama, tidak dapat menilai proses belajar, jadi hanya menilai hasil akhir saja, dan tidak semua permasalahan siswa bisa diselesaikan dengan komputer, b) Diperlukan dukungan *software* dan *hardware* yang memadai untuk menghasilkan produk dengan kualitas baik.

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang dilakukan, hasil pengembangan bahan ajar dapat disimpulkan sebagai berikut; 1) pengembangan bahan ajar CAI IPA hanya pada bahasan perubahan benda disekitar kita. 2) untuk kelayakan materi dan pengembangan bahan ajar berdasarkan validasi yang dilakukan baik oleh ahli materi dan ahli media dapat dikatakan cukup layak untuk dipergunakan dalam proses pembelajaran di SMP. 3) terdapat perbedaan prestasi belajar siswa antara kelompok eksperimen dan kelompok control, dampak bahan ajar pada prestasi cukup besar karena nilai d lebih besar 1. 4) Kelebihan dari bahan ajar antara lain; disusun berdasarkan kurikulum 2013, beberapa contoh merupakan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari, ada sejumlah pertanyaan yang mendorong siswa untuk mengemukakan konsep berdasarkan apa yang diamati. 5) Kekurangan dari pengembangan bahan ajar CAI IPA adalah kegiatan praktikum tidak dapat dilakukan dalam *software*, dalam proses pembelajaran membutuhkan sejumlah komputer yang memiliki spesifikasi khusus untuk menjalankan program, untuk meningkatkan kemampuan dengan latihan jumlahnya terbatas. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka dalam proses pembelajaran disediakan LCD, serta pendampingan guru dalam memperdalam pemahaman siswa dengan latihan soal yang lebih banyak, serta menyediakan komputer dengan spesifikasi khusus.

DAFTAR PUSTAKA

- Backer, K. & Park. 2011. Effects of Integrative Approaches Among Science, Technology Engineering and Mathematics (STEM) Subjects on Students' Learning. A Preliminary Meta-Analysis. *Journal of STEM education* Vol 12.
- Budiarjo, B. 1991. *Komputer dan masyarakat*. Jakarta: Elexmedia Komputindo
- Calvin S. 2012. Evaluating The Quality of Work Integrated Learning Curricula A Comprehensive Framework. *Higher Education Research & Development* 31. 247-262
- Daulay, A.H. 2012. *Pengembangan Media pengajaran Mata Kuliah Pengetahuan Lingkungan Berbasis Multimedia*. Jurnal Suara Pendidikan, 30 (1): 55-59.

- Husein, M. 2003. *Pengembangan Paket Pembelajaran Dasar Listrik dan Elektro Model Walter Dick dan Low Carey pada SMK Muhammadiyah 1 Malang*. Tesis tidak diterbitkan. Malang: Program Pascasarjana UM.
- Kemendikbud, 2013. Kurikulum 2013. Konggres XXI PGRI, Kongres Guru Indonesia Tahun 2013.
- Mayer, R.E. 1999. *Designing instruction for constructivist learning*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Mayer, R.E. 2009. *Multimedia Learning*. Terjemahan Utomo, W. 2009. Surabaya: ITS Press.
- Mohammed, A.A. Kanpolat.Y.E. 2010. Effectiveness of Computer Assisted Instruction on Enhancing the Classification Skill in Second Graders at Risk for Learning Disabilities. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*. 8(3), 1115-1130. Diakses tanggal 20 April 2012.
- Permendiknas RI No. 65 Tahun 2013 Tentang Standar Proses [online] tersedia di http://bsnp-indonesia.org/id/wp-content/uploads/proses/Permen_65_Tahun_2013.pdf
- Sofan, A. 2010. *Proses Pembelajaran Kreatif dan Inovatif dalam Kelas: Metode, Landasan Teoritis dan Penerapannya*. Jakarta: Prestasi Pustaka
- Sudarma, Komang. 2006. *Pengembangan Paket Pembelajaran dengan Model Walter Dick dan Carey Mata Kuliah Pengembangan Media Pendidikan II Program SI Teknologi Pendidikan IKIP Negeri Singaraja*. Tesis tidak diterbitkan. Malang: Program Pascasarjana UM.
- Sudjana, N dan Rivai, A. 2003. *Teknologi Pengajaran*. Bandung, Sinar Baru Algensindo.
- Sukmadinata, N. S. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Supriyadi. 1999. *Pengembangan Bahan Pembelajaran Mata Kuliah Perpustakaan Sekolah dengan Model Dick dan Carey*. Tesis tidak diterbitkan. Malang: Program Pascasarjana UM.
- Usman, B. dan Asnawir. 2002. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Delia Citra Utama
- Vasile, C. 2011. Entry points, interests and attitudes. An integrative approach of Learning. *Sciencedirect Procedia Social and Behavioral Sciences*. (online). 11(2011) 903-907. (www.sciencedirect.com). Diakses 6 Maret 2013.
- Walida, S. E. 2011. *Pengembangan Bahan Ajar dalam Bentuk Multimedia Interaktif pada Mata Kuliah Teori Grapht untuk Pembelajaran Matematika Berbasis Digital*. Tesis tidak diterbitkan. Malang: Program Pascasarjana UM.
- Wena, M. 1997. Keterkaitan antara Dunia Kerja dan Program Pendidikan Kejuruan: Suatu Tinjauan dari Aspek Sumber Belajar Pada Model Pendidikan Sistem Ganda. *Malang Jurnal Sumber belajar*. 34(7): 57-62. Diakses 21 September 2011.
- Wenning, J. C. 2005. Implementing inquiry-based instruction in the science classroom: A new model for solving the improvement-of-practice problem. Department of Physics, Illinois State University, Normal, IL 61790-4560. *Journal Physic Teacher Education*, (Online) 2(4) Diakses tanggal 21 Maret 2011.
- Yusuf, M.O. Afolabi, A.O. 2010. Effects of Computer Assisted Instruction (CAI) on Secondary School Students' Performance in Biology. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, volume 9 Issue 1: 64. Diakses tanggal 20 April 2012.

Proseding_SN_Fisika_terapan_IV_2014.pdf

ORIGINALITY REPORT

7%

SIMILARITY INDEX

7%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

dokumen.tips

Internet Source

5%

2

B. Y. Muryani, N. Sarifah, D. R. Kusumawardani, F. Nurosyid. "Effect concentration of dye solution binahong leaves to the efficiency of dye-sensitized solar cell (DSSC)", AIP Publishing, 2019

Publication

2%

Exclude quotes On

Exclude bibliography On

Exclude matches < 2%