



Excellence in
Learning Innovation



SEMINAR
NASIONAL
PEMBELAJARAN IPA



INOVASI BERNAS



PROSIDING SEMINAR NASIONAL PEMBELAJARAN IPA

*“Peran Pendidik IPA di Era Merdeka Belajar
Peluang dan Tantangan”*

Universitas Negeri Malang (UM)
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Oktober 2021
Terbit 2022



PROSIDING SEMINAR NASIONAL PEMBELAJARAN IPA KE-6 TAHUN 2021

“Peran Pendidik Ipa di Era Merdeka Belajar : Peluang dan Tantangan”

Malang, Sabtu 9 Oktober 2021
Online Via Zoom Meeting

Penanggung Jawab:
Dr. Munzil, M.Si.

Ketua Redaksi:
Dr. Yayuk Mulyati, S.Si., S.Pd., M.Si.

Redaksi Pelaksana:
Diana Dahniar
Dandy Wahyu Hidayat Haryanto
Yusuf Mardhani

Reviewer:
Indra Fardhani, S.Pd., M.Sc., M.I.L., Ph.D.
Agung Mulyo Setiawan, S.Pd, M.Si.
Isnani Juni Fitriyah, S.Pd, M.Si.
Erti Hamimi, S.Pd, M.Sc.
Muhammad Fajar Marsuki, S.Pd, M.Sc.
Yessi Affriyenni, S.Pd, M.Sc.
Sugiyanto, S.Pd, M.Si.
Dr.rer.nat. Safwatun Nida, S.Si., M.Pd.

e-ISSN 2721-4656

Penerbit:

Prodi Pendidikan IPA, FMIPA, Universitas Negeri Malang
Jl. Semarang No. 5 Gedung B23
Kota Malang, Jawa Timur, Indonesia, 65145
Telp: 0341-562-180
Website: <http://ipa.fmipa.um.ac.id/>
Email: ipa.fmipa@um.ac.id

*Hak cipta dilindungi oleh Undang-undang
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan cara
apapun tanpa izin tertulis dari penerbit*



KATA PENGANTAR

Atas nama panitia, dengan senang hati saya menyambut semua peserta di Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-6 Tahun 2021 yang diselenggarakan oleh Prodi Pendidikan IPA, FMIPA, Universitas Negeri Malang (UM). Penghargaan tertinggi kami sampaikan untuk kedua pembicara utama Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-6, Dr.rer.nat. Robby Zidny, M.Si, dari Prodi Pendidikan Kimia, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa; Metri Dian Insani, S.Si., M.Pd, dari Prodi Pendidikan IPA, FMIPA, Universitas Negeri Malang.

Kami menyampaikan terima kasih dan apresiasi kepada Rektor Universitas Negeri Malang, Prof. Dr. AH. Rofi'uddin, M.Pd; Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang, Prof. Dr. Hadi Suwono, M.Si; serta Koordinator Program Studi Pendidikan IPA, Dr. Munzil, M.Si atas segala dukungannya hingga terselenggaranya Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-6. Saya ucapkan terima kasih pula kepada segenap anggota panitia atas kerja keras, komitmen, dan dedikasinya dalam menyelenggarakan Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-6.

Kegiatan Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-6 tahun ini masih sama halnya dengan penyelenggaraan kegiatan Seminar tahun sebelumnya. Pada tahun ini kegiatan Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-6 juga masih dilakukan secara virtual karena adanya pandemi Covid-19 yang terjadi di seluruh dunia, termasuk di Indonesia. Hal tersebut tidak menyurutkan semangat panitia untuk menyelenggarakan acara sebaik mungkin.

Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-6 Tahun 2021 mengangkat Tema “Peran Pendidik IPA di Era Merdeka Belajar : Peluang dan Tantangan” dan diharapkan dapat memberikan kontribusi untuk seluruh peserta sehingga bisa sharing informasi maupun bertukar ide terkait dengan pembelajaran IPA dengan memperhatikan peluang dan tantangan di era merdeka belajar saat ini.

Sekitar lebih dari lima puluh peserta telah mendaftar baik untuk menyajikan presentasi penelitian ataupun berpartisipasi dalam seminar yang berasal dari berbagai daerah di Indonesia. Artikel yang terpilih akan diterbitkan dalam Jurnal Pembelajaran Sains, FMIPA, Universitas Negeri Malang, yang terindeks Sinta 5, sedangkan artikel yang lain akan diterbitkan dalam prosiding ber-ISBN.

Kami berharap buku prosiding ini dapat memberikan banyak kontribusi untuk menyebarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, baik oleh Dosen, Guru, Peneliti, ataupun Mahasiswa, dan semoga semua peserta mendapatkan banyak wawasan dan pengalaman. Sampai jumpa di Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-7 tahun 2022.

Malang, 9 oktober 2021

Panitia



SUSUNAN PANITIA

SEMINAR NASIONAL PEMBELAJARAN IPA KE-6 TAHUN 2021

No	Nama	Tugas
1.	Dr. Munzil, M.Si.	Penanggung Jawab
2.	Indra Fardhani, S.Pd., M.Sc., M.I.L., Ph.D.	Ketua
3.	Agung Mulyo Setiawan, S.Pd, M.Si.	Sekretaris
4.	Isnanik Juni Fitriyah, S.Pd, M.Si.	Bendahara
5.	Erti Hamimi, S.Pd, M.Sc.	Sie Acara
6.	Muhammad Fajar Marsuki, S.Pd, M.Sc.	Sie Humas, Desain, dan Dokumentasi
7.	Dr. Yayuk Mulyati, S.Si., S.Pd., M.Si.	Sie Makalah
8.	Yessi Affriyenni, S.Pd, M.Sc.	Sie Konsumsi
9.	Sugiyanto, S.Pd, M.Si.	Sie Perlengkapan
10.	Dr.rer.nat. Safwatun Nida, S.Si., M.Pd.	Sie Perlengkapan



DAFTAR ISI

PROSIDING SEMINAR NASIONAL PEMBELAJARAN IPA KE-6	1
TAHUN 2021.....	1
KATA PENGANTAR	2
SUSUNAN PANITIA.....	3
DAFTAR ISI.....	4
MEDIA PEMBELAJARAN <i>e</i> -MODUL HUKUM NEWTON TENTANG GRAVITASI DAN HUKUM KEPLER DENGAN PERSEPEKTIF ISLAM BERBANTUAN <i>FLIPBOOK</i> SEBAGAI PENDUKUNG PEMBELAJARAN DARING.....	8
Ahmad Ziyadatul Khoir Faqih 1*, Suci Prihatiningtyas 2, Ino Angga Putra ³	8
KUALITAS PROSES DAN HASIL BELAJAR KLASIFIKASI DIKOTOMI SISWA SMP DENGAN PENERAPAN <i>DRAG AND DROP</i> DI MASA PANDEMI.....	19
Nur Hidayati Puspita S.....	19
REKONSTRUKSI <i>e</i> -MODUL BERBASIS STEM DENGAN <i>DIAGNOSTIC TEST</i> PADA MATERI USAHA DAN ENERGI BAGI SISWA KELAS X SMA.....	23
Muhammad Rif'an ¹ , Ino Angga Putra ² , Suci Prihatiningtyas ³	23
ANALISIS APLIKASI <i>CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING</i> (CTL) DALAM PENGUATAN PENDIDIKAN KARAKTER SISWA MELALUI PEMBELAJARAN IPA DI SEKOLAH DASAR.....	34
Yanti Kusuma ¹ *, Avivatul Novi Aziza ²	34
MEDIA PEMBELAJARAN <i>e</i> -MODUL BERBASIS <i>FLIP PDF PROFESSIONAL</i> PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS	41
Olifiya Diajeng Ayu Mawarni ¹ *, Kartika Wulandari ² , Suci Prihatiningtyas ³	41
REKONSTRUKSI <i>e</i> -MODUL BERBASIS STEM DENGAN <i>DIAGNOSTIC TEST</i> PADA MATERI GERAK LURUS BAGI SISWA KELAS X SMA/MA	50
Nunuk Hartutik ¹ , Ino Angga Putra ² , Novia Ayu Sekar Pertiwi ³	50
MODEL PEMBELAJARAN ARTIKULASI UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP PADA MATERI PELAJARAN IPA SMP	59
Isnanik Juni Fitriyah	59
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN <i>FLIP PDF PROFESSIONAL</i> PADA MATERI GERAK HARMONIS SEDERHANA UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP SISWA	64
Khoirotun Nisa ¹ , Kartika Wulandari ² , Novia Ayu Sekar Pertiwi ³	64
ANALISIS KEBUTUHAN PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATERI SISTEM GERAK PADA TUBUH MANUSIA UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN SISWA KELAS VIII SMP/SEDERAJAT	77
A'yunin Nadhifah ¹ , Herunata ² , Muhammad Fajar Marsuki ³	77
PENGEMBANGAN MEDIA <i>E-TORSO</i> BERBASIS APLIKASI ANDROID MATERI SISTEM GERAK PADA TUBUH MANUSIA UNTUK SISWA KELAS VIII SMP/SEDERAJAT	83
A'yunin Nadhifah ¹ , Herunata ² *, Muhammad Fajar Marsuki ³	83
PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) BERBASIS <i>POE</i> (<i>PREDICT, OBSERVE, DAN EXPLAIN</i>) DENGAN PENDEKATAN LITERASI SAINS.....	93
Cindy Audia Sahara *, Syaiful Arif	93



ANALISIS KEBUTUHAN BAHAN AJAR DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI BIOTEKNOLOGI KELAS IX	105
Dwi Tina Arianti ¹ , Parno ^{2*} , Muhammad Fajar Marsuki ³	105
PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF BERBANTUAN <i>ADOBE FLASH "BIOLOGICAL FOREST"</i> DENGAN MATERI STRUKTUR TUMBUHAN PADA SISWA KELAS VIII	112
Titania Virda Nirmala ¹ , Munzil ² , Yessi Affriyenni ³	112
ANALISIS KEBUTUHAN BAHAN AJAR DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI BIOTEKNOLOGI KELAS IX	117
Dwi Tina Arianti ¹ , Parno ^{2*} , Muhammad Fajar Marsuki ³	117
PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) BERBASIS POE (<i>PREDICT, OBSERVE, DAN EXPLAIN</i>) DENGAN PENDEKATAN LITERASI SAINS	124
Cindy Audia Sahara ^{1*} , Syaiful Arif ²	124
PENGARUH MODEL PROJECT BASED LEARNING (PJBL) TERHADAP KETERAMPILAN CRITICAL THINKING, CREATIVE THINKING, COLLABORATION & COMMUNICATION (4C) SISWA DI SMP	136
Beatrik Nova ^{1*}	136
STUDI LITERATUR <i>E-MODUL</i> BERBASIS <i>PROBLEM BASED LEARNING</i> (pbl) PADA MATERI SISTEM EKSKRESI MANUSIA UNTUK SISWA KELAS VIII SMP	141
Anisah Hanun ¹ , Hadi Suwono ^{2*} , Muhammad Fajar Marsuki ¹	141
STUDI LITERATUR KEBUTUHAN PENGEMBANGAN BAHAN AJAR UNTUK MEMFASILITASI SISWA SMP/MTs DALAM MENGANALISIS PENCEMARAN LINGKUNGAN	147
STUDI LITERATUR BAHAN AJAR IPA MODEL INKUIRI TERBIMBING PADA KEGIATAN MENGANALISIS INTERAKSI MAKHLUK HIDUP DENGAN LINGKUNGANNYA SEBAGAI SOLUSI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS VII SMP/MTs	154
Ahmad Rizal Barozi Ilmi ¹ , Sugiyanto ^{2*} , Muhammad Fajar Marsuki ³	154
ANALISIS KEBUTUHAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS APLIKASI ANDROID UNTUK MENINGKATKAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA	160
Hindun Mar'atus Sholihah ^{1*} , I Wayan Sumberartha ² , Muhammad Fajar Marsuki ³	160
<i>FORMATIVE FEEDBACK</i> BERBASIS SOAL PILIHAN GANDA ISOMORFIK PADA TOPIK PEMBENTUKAN BAYANGAN PADA CERMIN UNTUK SISWA SMP	165
Nur Hidayati Rifa'i ¹ , Sentot Kusairi ^{2*} , Erti Hamimi ¹	165
ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP FISIKA PADA MAHASISWA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA UNIVERSITAS HAMZANWADI	175
Laxmi Zahara ^{1*} , Bq. Aryani Novianti ² , Tsamarul Hizbi ³	175
ANALISIS KEBUTUHAN PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS <i>EXPLICIT SCIENTIFIC INQUIRY INSTRUCTION</i> (ESII) SEBAGAI SOLUSI UTAMA UNTUK MEMFASILITASI KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI INTERAKSI MAKHLUK HIDUP DENGAN LINGKUNGANNYA	179
Aulia Zaldiana ¹ , Muntholib ^{2*} , Muhammad Fajar Marsuki ³	179
STUDI LITERATUR MEDIA PEMBELAJARAN IPA BERBASIS APLIKASI ANDROID BERBANTUAN HOLOGRAM 3D SEBAGAI SOLUSI UTAMA DALAM MENINGKATKAN MINAT BELAJAR SISWA PADA MATERI SISTEM PERNAPASAN MANUSIA	185
Natasia Paramita ¹ , Munzil ^{2*} , Muhammad Fajar Marsuki ³	185
PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN IPA DENGAN PENDEKATAN STEAM BERMETODE BRAINSTORMING PADA KEGIATAN MENGANALISIS	191



Dinik Afrianingsih, Sugiyanto*, Erti Hamimi.....	191
STUDI LITERATUR MEDIA PEMBELAJARAN E-LEARNING SEBAGAI SOLUSI DALAM MENINGKATKAN MINAT BELAJAR PESERTA DIDIK.....	204
Nuvira Maulidia ^{1*} , Arif Hidayat ² , Muhammad Fajar Marsuki ³	204
STUDI LITERATUR PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA MODEL <i>PROBLEM BASED LEARNING</i> PADA KEGIATAN MENGANALISIS PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA	208
Galuh Rizky Titania 1*, Sugiyanto 2, Muhammad Fajar Marsuki 3 ³	208
ANALISIS KEBUTUHAN PENGEMBANGAN E-MODUL INTERAKTIF MODEL PBL UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA KEGIATAN MENGANALISIS PENCEMARAN AIR	213
Dyah Fitrianiingsih ^{1*} , Sugiyanto 2 ² , Muhammad Fajar Marsuki 3 ³	213
Santi Ramadhani Putri 1 ¹ , Sugiyanto 2 ² , Muhammad Fajar Marsuki 3 ³	216
STUDI LITERATUR MODEL PEMBELAJARAN <i>EXPLICIT SCIENTIFIC INQUIRY INSTRUCTION</i> (ESII) YANG BERORIENTASI BERPIKIR KRITIS SISWA.....	221
Amalia Nur Safitri ¹ , Muntholib ² , Muhammad Fajar Marsuki ¹	221
ANALISIS KEBUTUHAN BAHAN AJAR <i>E-BOOK</i> BERBASIS STEAM SEBAGAI SOLUSI UNTUK MENUMBUHKAN KESADARAN PESERTA DIDIK TERHADAP PENCEMARAN UDARA	225
Farin Natasya Panjaitan ¹ , Hadi Suwono ^{2*} , Muhammad Fajar Marsuki ³	225
KONSEP IPA TERAPAN DALAM PEMANFAATAN ALAT PENYARING KARBON MONOKSIDA PADA KNALPOT KENDARAAN BERMOTOR	234
Isnanik Juni Fitriyah ^{1*} , Audi Three Ninenova ² , Khomsiyah Naili ³ , Lutfiatul Nur Khasanah ⁴ , Shintia Ani Fatimatus Zahro ⁵	234
KONSEP IPA TERAPAN METODE PENGERINGAN JAGUNG DENGAN PENGERING EFEK RUMAH KACA (<i>GREEN HOUSE EFFECT</i>)	238
Isnanik Juni Fitriyah ^{1*} , Nadiyyatul Husna ² , Yana Lazuardhana Shalsabilla ³ , Lutvi Indah Oktavia Riyanto ⁴ , Reniita Fatjah ⁵	238
KONSEP IPA TERAPAN PADA PENGGUNAAN <i>AUTOCLAVE</i> DALAM INDUSTRI PENGALENGAN IKAN SARDEN.....	243
Isnanik Juni Fitriyah ^{1*} , Qorina Firdausi Nuzula 2 ² , Shalma Noeravizha 3 ³ , Shila Dwi Pratiwi 4 ⁴ , Zulfa Farikhatma 5 ⁵	243
KONSEP IPA TERAPAN PADA KALUNG PEMANTAU KONDISI HEWAN TERNAK BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN MUTU HASIL PETERNAKAN	249
Isnanik Juni Fitriyah ¹ , Azizah Wahyuningsih ² , Fanny Putri Danissa ³ , Iin Fadilatus Sholicha ⁴ , Senda Tiara Putri ⁵	249
KONSEP IPA TERAPAN PADA PENGEMABANGAN MASKER ANTIVIRUS BAGI TENAGA MEDIS DALAM PENANGANAN PASIEN COVID-19	253
Isnanik Juni Fitriyah *, Zahra Fajarani A, Anjas Prasetyo, Nisita Hardyanti	253
KONSEP IPA TERAPAN DALAM PENGOLAHAN LIMBAH CAIR TAHU SEBAGAI UPAYA PREVENTIF PENCEMARAN LINGKUNGAN	258
Isnanik Juni Fitriyah ^{1*} , Fianita Eka Putri ² , Mukrimah Rufaida Rochman ³ , Akhmad Khabibulloh Amir ⁴ , Muhammad Zainu Fuadin ⁵	258
UPAYA PENINGKATAN NUTRISI JERAMI DENGAN FERMENTASI SEBAGAI ALTERNATIF KRISIS PAKAN TERNAK RUMINASI.....	264
Isnanik Juni Fitriyah ^{1*} , Ade Rizky Nanda Perdana 2 ² , Arum Mulyani 3 ³	264



KONSEP IPA TERAPAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SAMPAH PLASTIK RAMAH LINGKUNGAN	268
Isnanik Juni Fitriyah ^{1*} , Ilzha Akbar Muharomi Wicaksono ² , Ratna Dewi Firdaus ³ , Ulin Nuha Hanifah ⁴	268
Dosen Jurusan Pendidikan IPA, Program Studi S1 Pendidikan IPA, Universitas Negeri Malang	268
KONSEP IPA TERAPAN DALAM UPAYA PENANGANAN WABAH COVID DENGAN WORMVIT (SUPLEMEN EKSTRAK CACING DAN KUNYIT) SEBAGAI ALTERNATIF PENGOBATAN PEREDA DEMAM	272
Isnanik Juni Fitriyah ¹ , Fira Naimatul Husna ² , Meirna Rahayu ³ , Natalie Pniel Dipa ⁴	272
ELEKTROKOAGULASI, SEBAGAI SUATU TEKNOLOGI DALAM PENGOLAHAN LIMBAH HASIL INDUSTRI ELEKTROPLATING	277
Isnanik Juni Fitriyah*, Wan Eka Yusi Saputri, Indrasta Wahyu Bagus Prasajo, Muhammad Nurul , Rayhan Osla Auditia	277
ANALISIS MODEL PEMBELAJARAN SEARCH SOLVE CREATE AND SHARE (SSCS) DALAM MELATIH KETRAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP	285
Amri Yahya ^{1*} , Habiddin Habiddin ² , Muhammad Fajar Marsuki ³	285
KONSEP IPA TERAPAN PADA PENGGUNAAN MOBIL LISTRIK SEBAGAI TEKNOLOGI TRANSPORTASI MASA DEPAN YANG RAMAH LINGKUNGAN	291
Isnanik Juni Fitriyah*, Nurul Azmi Listyani, Ilham Qoriatul Lailah, Novi Eka Putri	291
KONSEP IPA TERAPAN DALAM PENGGUNAAN BIOFILTRASI UNTUK MENGURANGI POLUTAN AIR LIMBAH	295
Isnanik Juni Fitriyah*, Cantik Azzaroiha, Nindy Eklesia Madelu, Nur Eva Ekasari Putri Madi, Nur Lailatul Fajri	295
KONSEP IPA TERAPAN PADA PEMANFAATAN LIMBAH JERAMI PADI DENGAN TEKNOLOGI AMONIASE SEBAGAI SUMBER PAKAN TERNAK	299
Isnanik Juni Fitriyah ^{1*} , Rif'atul Himmah ² , Desi Anggraini ³ , Yurike Utari ⁴	299
KONSEP IPA TERAPAN DALAM BRIKET ARANG AKTIF SEBAGAI PENYARING KARBONMONOKSIDA	303
Isnanik Juni Fitriyah ^{1*} , Wulidah Ainur Rokhmah ² , Hesti Fajar Lestari ³ , Erly Agustina Neta ⁴	303
RUMAH SEBAGAI LABORATORIUM PEMBELAJARAN IPA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK DI ERA PANDEMI	307
Sri Endarwati ^{1*}	307
KONSEP IPA TERAPAN DALAM PEMANFAATAN TENAGA SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI BATERAI SKUTER ELEKTRIK LUMAKSANA	316
Isnanik Juni Fitriyah ¹ , Anas Tasia Ory Zasativa ² , Brilliana Ghorbiy ³ , Cherry Salmaliana Lucky ⁴	316



PENGARUH MODEL PROJECT BASED LEARNING (PJBL) TERHADAP KETERAMPILAN CRITICAL THINKING, CREATIVE THINKING, COLLABORATION & COMMUNICATION (4C) SISWA DI SMP

Beatrik Nova^{1*}

Pendidikan IPA Universitas Negeri Medan

beatrixnovaa@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh model project based learning terhadap keterampilan critical thinking, creative thinking, collaboration & communication (4C) siswa di SMP materi Tata Surya. Metode Penelitian yaitu quasi eksperimen. Teknik pemilihan sampel yaitu dengan teknik cluster random sampling yang terdiri dari dua kelas, yaitu kelas eksperimen diterapkan model project based learning dan kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional masing-masing terdiri dari 24 siswa. Instrumen yang digunakan pada keterampilan berfikir kritis dan kreatif yaitu tes berbentuk essay sebanyak 7 soal. Instrumen yang digunakan untuk keterampilan kolaborasi dan komunikasi berbentuk lembar observasi. Hasil pretes dilakukan uji hipotesis dua pihak dengan menggunakan uji manova dengan syarat normal dan homogen. Persentase peningkatan N-Gain keterampilan berfikir kritis pada kelas eksperimen sebesar 67% dan kelas kontrol sebesar 30% masing-masing pada kategori sedang. Persentase peningkatan N-Gain keterampilan berfikir kreatif pada kelas eksperimen sebesar 64% dengan kategori sedang dan kelas kontrol sebesar 16% dengan kategori rendah. Persentase peningkatan N-Gain kolaborasi pada kelas eksperimen sebesar 66% dengan kategori sedang dan kelas kontrol sebesar 10% dengan kategori rendah. Persentase peningkatan N-gain keterampilan komunikasi pada kelas eksperimen sebesar 65% dengan kategori sedang dan kelas kontrol sebesar 13% dengan kategori rendah.

Kata kunci: Model Project Based Learning, Critical Thinking, Creative Thinking, Creative Thinking, Collaboration

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah sebuah kegiatan yang dilakukan secara sadar dan penuh tanggung jawab yang bertujuan dalam mengubah tingkah laku dalam mengenalkan hal yang sebelumnya tidak diketahui menjadi diketahui. Pendidikan memegang peranan penting dalam mempersiapkan generasi agar mampu bersaing di abad 21. Abad 21 menuntut siswa agar mampu memecahkan masalah, bijak dalam mengambil suatu keputusan, mampu berfikir kreatif, terampil bermusyawarah serta mampu bekerjasama dalam suatu kelompok. Menurut Simanjuntak (2019) yang menyatakan bahwa suatu pendidikan harus segera diubah dari pembelajaran tradisional menjadi pembelajaran modern.

Siswa perlu memiliki keterampilan agar mampu bersaing pada abad 21. Keterampilan yang diperlukan pada abad 21 yaitu *critical thinking* (berpikir kritis), *creativity* (kreatif), *communication* (komunikasi), dan *collaboration* (kolaborasi) yang sering dikenal dengan 4C (Sani, 2014; Susilo, 2015).

Keterampilan berpikir kritis adalah suatu proses, tujuannya adalah membuat keputusan yang masuk akal tentang apa yang harus dipercaya dan apa yang harus dilakukan (Ennis, 1996). Keterampilan berpikir kritis yang dilatih akan membuat siswa memiliki rasa ingin tahu yang besar, aktual, nalarnya dapat dipercaya, fleksibel, jujur dalam menghadapi prasangka personal, berhati-hati dalam mengambil keputusan, transparan dalam isu, serta seimbang dalam mengevaluasi (Filsaime, 2008). Selain berpikir kritis, keterampilan lain yang harus dimiliki oleh siswa di abad 21 ini adalah berpikir kreatif. Keterampilan berpikir kreatif adalah keterampilan yang relatif spesifik dalam memikirkan sesuatu yang diperlukan seseorang untuk memahami sesuatu informasi berupa gagasan, konsep, teori dan sebagainya (Liliasari, 2011). Keterampilan berpikir kreatif yang dilatih akan membuat siswa memiliki kemampuan untuk melahirkan sesuatu yang baru, baik berupa gagasan maupun karya nyata, yang relatif berbeda dengan apa yang telah ada sebelumnya. Keterampilan kolaborasi adalah usaha untuk menunjukkan kemampuan untuk bekerja secara efektif dan hormat dengan tim yang beragam untuk mencapai tujuan bersama dengan tanggung jawab bersama (Roekel, 2011). Hasil penelitian Mahmudah, & Pertiwi (2015) menunjukkan bahwa siswa yang tidak hanya terampil berpikir kritis dan kreatif, namun juga terampil dalam berkolaborasi dapat mempermudah siswa untuk bekerja sama dengan teman kelompok saat mempelajari pelajaran khususnya fisika. Melakukan kolaborasi juga melatih siswa untuk berkomunikasi dalam menyelesaikan permasalahan dan menentukan solusi yang tepat. Keterampilan komunikasi sebagai suatu kemampuan berkomunikasi dengan jelas, mengartikulasikan pemikiran dan gagasan secara efektif (Roekel, 2011). Siswa yang tidak hanya terampil berpikir kritis, kreatif dan mampu berkolaborasi namun juga terampil berkomunikasi dapat mempermudah siswa untuk



bertanya, menjawab, berkomentar, mendengar penjelasan, dan menyanggah dengan baik (Martinis, 2009). Hal ini juga sesuai dengan hasil penelitian Brusic & Shearer (2014) yang menunjukkan bahwa siswa yang memiliki keterampilan 4C memiliki hasil belajar yang lebih baik dan lebih sukses dalam dunia karir kedepannya..

Berdasarkan hasil observasi awal pada salah satu guru IPA di salah satu SMP di Kota Kisaran, guru cenderung mengajar dengan cara konvensional, pembelajaran berpusat pada guru, jarang diberikan contoh soal serta jarang melakukan sebuah percobaan. Berdasarkan hasil tes awal pada berfikir kritis didapatkan bahwa sebanyak 82% masih memiliki tingkat berpikir kritis yang rendah, dan 18% siswa memiliki keterampilan berpikir kritis yang sedang. Hasil tes berpikir kreatif didapat sebanyak 73% memiliki tingkat berpikir kreatif yang rendah dan 27% memiliki tingkat berpikir kreatif yang sedang. Hasil observasi pada keterampilan kolaborasi masih rendah karena antar siswa kurang toleransi, membentuk kelompok pertemanan dengan golongan tertentu, kurang menghormati pendapat orang lain dan tidak memiliki jiwa pemimpin. Berdasarkan hasil observasi pada keterampilan komunikasi, ditemukan keterampilan komunikasi siswa masih kurang, siswa kurang mampu mempresentasikan suatu informasi dengan baik, siswa tidak memiliki sikap presentasi yang baik, serta menyampaikan informasi dengan bahasa tubuh dan intonasi yang tidak sesuai. Berdasarkan hasil wawancara pada guru IPA, beliau juga menyampaikan hal yang sama bahwa siswa memiliki keterampilan berpikir kritis, berpikir kreatif, kolaborasi dan komunikasi yang rendah, sehingga siswa masih perlu dilatih untuk meningkatkan keterampilannya.

Pembelajaran konvensional yang selama ini digunakan guru disekolah tidak dapat membentuk dan meningkatkan keterampilan 4C dengan baik. Salah satu model yang cocok diterapkan untuk membentuk keterampilan 4C siswa yaitu model pembelajaran berbasis proyek (*project based learning* (PjBL)).

Project based learning adalah suatu model pembelajaran yang dimulai dari perencanaan dan pengembangan proyek dengan menghasilkan suatu karya berupa produk yang dapat dipresentasikan dan dipublikasikan (Patton, 2012). Zubaidah (2017) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek adalah model yang ideal untuk memenuhi tujuan pendidikan abad ke 21, karena melibatkan prinsip 4C yaitu berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi dan kreativitas *Project based learning* sering dikaitkan dengan inkuiri dan pembelajaran berbasis masalah. Ciri khas dari model PjBL adalah sebuah karya yang dipamerkan untuk umum. Model PjBL dapat memusatkan siswa dalam kegiatan belajar karena memiliki tahap yang membuat siswa aktif dalam berpikir untuk menyelesaikan masalah yang diberikan oleh guru melalui proyek (Sukir, 2015). Model PjBL ini juga memiliki kelebihan, yaitu meningkatkan hasil belajar Ergul & Kargin (2014), meningkatkan keterampilan berkolaborasi (Yalçın, *et al.*, 2009), Meningkatkan kemampuan komunikasi (Bell, 2010), Meningkatkan kreativitas siswa (Zhou, 2010) dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (Hayati, 2016). Model PjBL yang dimulai dengan pemberian tugas dapat membawa siswa untuk mengeksplorasi, menilai, menginterpretasi, mensintesis dan menginformasikan untuk memproduksi variasi tujuan pembelajaran yang berguna mempersiapkan siswa menghadapi permasalahan dalam dunia nyata (Eliana dkk, 2015).

Berdasarkan latar belakang di atas, adapun tujuan penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh penerapan model PjBL terhadap 4C pada siswa kelas VII SMP pada materi Tata Surya.

METODE

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah two group pretes-postes design, jenis penelitian yang digunakan adalah quasi eksperimen. Populasi dalam penelitian ini seluruh siswa kelas VII di salah satu SMP di Kota Kisaran, sampel dalam penelitian ini adalah kelas VII-H yang diterapkan model project based learning dan kelas VII-I dengan pembelajaran konvensional. Instrumen yang digunakan pada keterampilan berfikir kritis dan kreatif yaitu tes berbentuk essay sebanyak 7 soal, dan instrumen yang digunakan pada keterampilan kolaborasi dan komunikasi yaitu lembar observasi. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan uji manova.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis pada keterampilan *critical thinking* (berpikir kritis), *creative thinking* (berpikir kreatif), *collaboration* (kolaborasi), dan *communication* (komunikasi) (4C) pada kedua kelas ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil Analisis 4C Siswa Pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Data	Keterampilan	Eksperimen		N-gain	Kontrol		N-gain
		Pretes	Postes		Pretes	Postes	
Rata-rata	berpikir kritis	49,82	83,61	67%	50,02	65,13	30%

	berpikir kreatif	51,28	82,73	64%	49,76	57,89	16%
	komunikasi	49,10	82,91	66%	41,78	47,78	10%
	kolaborasi	53,13	83,67	65%	45,34	52,46	13%

Analisis data menggunakan uji hipotesis dengan menggunakan uji manova dengan syarat data normal dan homogen. Berdasarkan hasil olah data berbantuan SPSS didapatkan bahwa data berdistribusi normal dan homogen. Berdasarkan hasil uji manova diperoleh bahwa setelah menerapkan model PjBL diperoleh terdapat perbedaan secara signifikan keterampilan 4C anatar kelas eksperimen dan kelas kontrol, dapat disimpulkan bahwa dengan menerapkan model PjBL keterampilan 4C siswa lebih baik dibandingkan pada pembelajaran konvensional.

Persentase peningkatan N-gain keterampilan berpikir kritis pada kelas eksperimen yaitu 67% dan kelas kontrol 30%, masing-masing pada kategori sedang. Persentase peningkatan N-gain keterampilan berpikir kreatif pada kelas eksperimen yaitu 64% dengan kategori sedang dan kelas kontrol 16% dengan kategori rendah. Persentase peningkatan keterampilan komunikasi pada kelas eksperimen yaitu 66% dengan kategori sedang dan kelas kontrol 10% dengan kategori rendah. Persentase peningkatan N-gain keterampilan kolaborasi pada kelas eksperimen yaitu 65% dengan kategori sedang dan kelas kontrol 13% dengan kategori rendah.

Persentase N-gain per indikator keterampilan *critical thinking* (berpikir kritis), *creative thinking* (berpikir kreatif), *collaboration* (kolaborasi), dan *communication* (komunikasi) (4C) pada kedua kelas ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Peningkatan Keterampilan 4C

4C	Indikator	Kelas Eksperimen		N-gain	Kriteria	Kelas Kontrol		N-gain	Kriteria
		Pre	Pos			Pre	Pos		
Berpikir kritis	<i>elementary clarification</i>	8,3	14	48%	sedang	10	13	30%	sedang
	<i>basic support</i>	11	17	66%	sedang	12	14	15%	rendah
	<i>inference</i>	10	15	50%	sedang	8,9	16	44%	sedang
	<i>advance clarification</i>	7,9	16	67%	sedang	11	15	28%	rendah
	<i>strategy and tactic</i>	7,2	17	76%	tinggi	7,2	14	38%	rendah
Berpikir kreatif	<i>fluency</i>	10	17	70%	tinggi	12	14,5	31%	sedang
	<i>flexibility</i>	10	20	66%	sedang	12	13,9	15%	rendah
	<i>originality</i>	11	19	57%	sedang	11	13,8	20%	rendah
	<i>elaboration</i>	13	20	58%	sedang	11	14	22%	rendah
kolaborasi	bertanggung jawab terhadap diri sendiri	2	2,6	30%	sedang	2	2,8	40%	sedang
	membantu kelompok	1,3	2,4	41%	sedang	1,2	1,5	7%	rendah
	menghormati orang lain	1,3	2,9	59%	sedang	1,2	1,6	11%	rendah
	bekerja sebagai kelompok yang utuh	1,5	2,8	52%	sedang	1,3	1,6	4%	rendah
	mengatur pekerjaan	1,82	2,8	45%	sedang	1,98	2,5	31%	sedang
	membuat dan mengikuti perjanjian	2,1	3,01	48%	sedang	1,98	2,9	42%	sedang
komunikasi	mengambil informasi	1,7	3,1	42%	sedang	1,3	1,8	14%	rendah
	membaca secara saintifik	1,8	3,1	40%	sedang	1,5	1,8	9%	rendah
	mendengarkan dan mengobservasi	1,8	3	38%	sedang	1,5	1,7	6%	rendah
	menulis secara saintifik	1,8	3,2	44%	sedang	1,5	1,8	9%	rendah
	mempresentasikan informasi	3,1	3,7	32%	sedang	2,9	3,2	14%	rendah



Berdasarkan uji N-Gain, persentase peningkatan n-gain berpikir kritis menunjukkan bahwa siswa yang diajarkan dengan model PjBL memiliki peningkatan keterampilan berpikir kritis lebih tinggi dibandingkan pembelajaran konvensional. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Hayati (2016), Rauziani, dkk (2016) dan Sastrika, dkk (2016) juga menuliskan bahwa pembelajaran dengan berbasis proyek dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Persentase peningkatan N-Gain keterampilan berpikir kreatif siswa di kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan pada kelas kontrol, hal ini tampak dari siswa yang dapat memberikan perubahan-perubahan dari informasi yang diperoleh mengenai cara untuk menyelesaikan permasalahan dalam materi alat optik. Hal ini juga tampak dari diskusi kelompok, siswa memiliki gagasan dengan sudut pandang berbeda seperti saat peneliti memberikan sebuah pertanyaan seorang pemilik toko yang ingin tokonya terlihat lebih luas. Hal ini sejalan dengan penelitian Zhou, *et al.* (2010), Luthivtasari & Linuwih (2012) dan Wahyu, dkk (2018) yang menyatakan bahwa berpikir kreatif siswa dapat meningkat saat menggunakan pembelajaran yang berbasis proyek. Persentase peningkatan N-Gain keterampilan kolaborasi siswa di kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan pada kelas kontrol, hal ini tampak dalam mendiskusikan proyek yang akan mereka buat ataupun mengatasi kendala dalam pembuatan proyek siswa menerima pendapat dan saran antar teman kelompok dengan sangat baik. Persentase peningkatan N-Gain keterampilan komunikasi siswa di kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, hal ini tampak dalam menuliskan proposal mini yang ada pada LKPD siswa sangat terperinci, jelas dan menggunakan sumber referensi. Hal ini sejalan dengan penelitian Yalcin, *et al.* (2009) dan Bell (2010) yang menyatakan bahwa keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa akan meningkat dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian di atas, dapat disimpulkan bahwa berdasarkan hasil uji manova terdapat perbedaan keterampilan 4C siswa secara signifikan pada kelas kelas VII-H yang diterapkan model *project based learning*. Dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model PjBL terhadap 4C pada materi Tata Surya siswa kelas VII SMP. Persentase peningkatan N-Gain keterampilan berfikir kritis pada kelas eksperimen sebesar 67% dan kelas kontrol sebesar 30% masing-masing pada kategori sedang. Persentase peningkatan N-Gain keterampilan berfikir kreatif pada kelas eksperimen sebesar 64% dengan kategori sedang dan kelas kontrol sebesar 16% dengan kategori rendah. Persentase peningkatan N-Gain kolaborasi pada kelas eksperimen sebesar 66% dengan kategori sedang dan kelas kontrol sebesar 10% dengan kategori rendah. Persentase peningkatan N-gain keterampilan komunikasi pada kelas eksperimen sebesar 65% dengan kategori sedang dan kelas kontrol sebesar 13% dengan kategori rendah.

DAFTAR RUJUKAN

- Bell, S. (2010). Project-based Learning for the 21st Century: Skills for the Future. *The Clearing House*. 83(2), 39-43.
- Brusic, S. A., & Shearer, K. L. (2014). The ABCs of 21st century skill (cover story). *Childrens's Technology & Engineering*, 18 (4), 6-10.
- Eliana, E. D. S., Jumadi, Senam, Wilujeng, I., (2015). *Project-Based Learning Model To Equip Student's ICT Literacy. Proceeding Of International Seminar on Science Education Yogyakarta State University*, 97-108.
- Ennis, R. H. (1996). *Critical thinking*. University of Illinois. Prentice Hall, Inc. Upper Saddle River, New Jersey 07458.
- Ergul, N. R. & Kargin, E. K. (2014). *The effect of PBL on students' science success. Procedia – Social And Behavioral Sciences*, 136, 537-541.
- Filsaime. D. K. (2008). *Menguak rahasia berpikir kritis dan kreatif*. Jakarta: Prestasi Pustakarya.
- Hayati. (2016). Efektivitas *Student Worksheet* Berbasis *Project Based Learning* Dalam Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Mata Pelajaran Geografi. *Jurnal Pendidikan*, 1(3): 468-474.
- Liliasari. (2011). *Membangun Masyarakat Melek Sains Berkarakter Bangsa Melalui Pembelajaran Makalah Seminar Nasional Unnes tahun 2011* Tersedia di <http://liliasari.staf.upi.edu/files/2011/05/Makalah-Semn-as-UNNES-2011.Liliasari.pdf>.
- Luthivtasari, N., P, N. M. D. & Linuwih, S. (2012). Implementasi Pembelajaran Fisika Berbasis Proyek Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis, Berpikir Kreatif dan Kemahiran Generik Sains. *Journal of Innovative Science Education*, 4(2), 41-49.



- Patton, A. (2012). *Work that Matters The Teacher's Guide to Project Based Learning*. Paul Hamlin Foundation: U, K.
- Rauziani, Yusrizal, & Nurmaliah, C. (2016). Implementasi Model *Project Based Learning* (PjBL) Dalam Meningkatkan Hasil Belajar dan Berpikir Kritis. 04(02), 39–44.
- Roekel, D. V. (2011). *Preparing 21st Century students For a Global Society an Educator's Guide to the "Four Cs"*. National Education Association: Canada.
- Sani, R. A. (2014). *Pembelajaran saintifik untuk imlementasi kurikulum 2013*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Simanjuntak, M. P., et al. (2019). Desain pembelajaran berbasis proyek terhadap 4C. *Jurnal Inpafi*, 7(3).
- Sukir. (2015). *Development Of PLC and Monitoring System Trainer KIT For Project-Based Practice Learning, Student Centered Learning, and Scaffolding in Vocational High Schools. Proceeding Of International Seminar on Science Education Yogyakarta State University*.
- Susilo. (2015). *Riset kualitatif dan penelitian ilmu*. Jakarta: TIM.
- Wahyu, Arif, & Setot, K. (2018). Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa dalam Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) Pada Materi Fluida Statis. 03(06), 751-757.
- Yalçın, S. A., Turgut, Ü & Büyükkasap, E. (2009). *The effect of PBL on science undergraduates' learning of electricity, attitude towards physics and scientific process skills*. *International Online Journal Of Educational Sciences*, 1(1), 81-105.
- Zhou, C. F., Holgraard, J. E., Kolmos, A., & Nielsen, J. D. (2010). *Creativity development for engineering students: Cases of problem and project based learning*. Paper presented at Joint International IGIP-SEFI Annual Conferences 2010, Tranava, Slovakia.
- Zubaidah, S. (2019). *Mengenal 4C : Learning and Innovation Skills Untuk Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0*. (April), 0–18.



Program Studi Pendidikan IPA
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Malang
Jalan Semarang No. 5 Malang
ipa.fmipa.um.ac.id

