



PROSIDING SEMINAR NASIONAL PEMBELAJARAN IPA

**“Integrasi STEM dalam Pembelajaran IPA
untuk Menghadapi Tantangan Revolusi Industri 4.0”**

Program Studi Pendidikan IPA
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Malang
5 Oktober 2019
(Terbit 2020)



DAFTAR ISI

HALAMAN IDENTITAS	i
KATA PENGANTAR	ii
SUSUNAN PANITIA	iii
DAFTAR ISI	iv
PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN UNTUK MENGUKUR <i>HIGH ORDER THINKING SKILLS</i> PADA MATERI SISTEM PERNAPASAN	1
Tri Wahyuni ^{1*} , Muhardjito ² , Erti Hamimi ³	1
MEDIA PEMBELAJARAN PROSEDUR PENGGUNAAN SENTRIFUS BERBASIS VIDEO UNTUK PEMBELAJARAN <i>BLENDED LEARNING</i>	6
Deny Sutrisno*, Barmi Hartesi	6
<i>LEARNING CYCLE 7E</i> : APLIKASI DALAM PEMBELAJARAN IPA UNTUK MENINGKATKAN HOTS	11
Debby Puspitasari*, Vita Ria Mustikasari, Erti Hamimi	11
PEMBELAJARAN FISIKA DENGAN PENDEKATAN STEM (<i>SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS</i>) SEBAGAI UPAYA MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP FISIKA SISWA KELAS XI MIPA 3 SMAN 1 TALUN KAB. BLITAR	14
Niko Oktarian ^{1*} , Lusi Mentari ¹	14
PENGARUH MODEL <i>SCIENCE, ENVIRONMENT, TECHNOLOGY, AND SOCIETY</i> TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK.....	20
Suci Rekamala Puji Rahayu ^{1*} , I Wayan Sumberartha ² , Novida Pratiwi ¹	20
PENGARUH MODEL SAINS TEKNOLOGI MASYARAKAT (STM) TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP TEKANAN ZAT SISWA SMPN 9 MALANG.....	25
Aulia Yuni Pratiwi ^{1*} , Sugiyanto ¹ , Muhammad Fajar Marsuki ¹	25
ANALISIS KEBUTUHAN PEMBELAJARAN <i>LEARNING CYCLE 7E</i> UNTUK MENINGKATKAN <i>HIGHER ORDER THINKING SKILLS</i> (HOTS).....	32
Puteri Lailatul Fitriyah*, Novida Pratiwi, Vita Ria Mustikasari	32
PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN <i>THINK-TALK-WRITE</i> TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA KELAS VII	36
Faridatus Sholikha ^{1*} , Muhardjito ¹ , I Wayan Sumberartha ²	36
PEMBELAJARAN DENGAN PEMODELAN PADA MATERI MATA DAN PENGLIHATAN UNTUK MENINGKATKAN PENGUSAHAAN KONSEP SISWA KELAS VIII.....	39
Nurul Umi Marfuah ^{1*} , Sutopo ² , Erni Yulianti ¹	39
PENGARUH <i>INTERACTIVE DEMONSTRATION</i> TERHADAP PENGUSAHAAN KONSEP HUKUM NEWTON SISWA KELAS VIII SMPN 1 TUREN	44
Wanda Indriana Puspita ^{1*} , Muhardjito ²	44
PENGARUH PEMBELAJARAN <i>CREATIVE PROBLEM SOLVING</i> TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA SMP PADA KEGIATAN BELAJAR MENGANALISIS PENCEMARAN LINGKUNGAN.....	47
Ayu Kamala Prakasiwi ^{1*} , Lia Yulianti ² , Novida Pratiwi ¹	47
PENGARUH INTEGRASI STEM PADA MODEL <i>PROJECT BASED LEARNING</i> MELALUI PEMBUATAN MINIATUR PARKIRAN HIDROLIK TERHADAP LITERASI SAINS KOMPETENSI SISWA MATERI FLUIDA STATIS	52
Intan Pramesti Ndadari.....	52



PENGARUH INTEGRASI STEM DALAM MODEL <i>LEARNING CYCLE 7E</i> TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP.....	61
Siti Aisyah Rohmatin ^{1*} , Parno ² , Novida Pratiwi ¹	61
PENGARUH MODEL <i>CREATIVE PROBLEM SOLVING</i> TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA KELAS VII SMPN 2 BANTUR PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN..	66
Tito Dwi Kurniawan ^{1*} , I Wayan Sumberartha ² , Vita Ria Mustikasari ¹	66
PEMANFAATAN LIMBAH MAKANAN SEBAGAI SUMBER ENERGI LISTRIK SEDERHANA DENGAN TEKNIK ELEMEN VOLTA.....	71
Yuli Estrian [*] , Moh. Toifur	71
IMPLEMENTASI METODE <i>ANALOGI FAR (FOKUS-AKSI-REFLEKSI)</i> PADA PEMBELAJARAN IPA MATERI SISTEM EKSKRESI MANUSIA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN <i>4C</i> SISWA KELAS VIII F SMP NEGERI 4 KEPANJEN TAHUN PELAJARAN 2018/2019.....	75
Naili Mukhsinah.....	75
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS <i>ANDROID</i> PADA KEGIATAN MENGANALISIS SISTEM PERNAPASAN MANUSIA UNTUK KELAS VIII SMP/MTs .	89
Nurmaula Idha Safrina, Munzil [*] , dan Sugiyanto.....	89
PENGARUH PEMBELAJARAN INKUIRI-STEM TERHADAP PENGUASAAN KONSEP CAHAYA DAN OPTIK.....	94
Antiningrum Purwaningsih ^{1*} , Lia Yuliaty ² , Vita Ria Mustikasari ¹	94
PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN <i>PROBLEM BASED LEARNING (PBL)</i> TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SMPN 1 BATU PADA KEGIATAN MENGANALISIS TERJADINYA PENCEMARAN LINGKUNGAN	100
Arini Catur Lina [*] , Sugiyanto, Muhandjito	100
PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN SSCS TERHADAP HOTS IPA SISWA KELAS VIII SMPN 3 SINGOSARI.....	106
Puput Yuliyana ^{1*} , I Wayan Sumberartha ² , Muhammad Fajar Marsuki ¹	106
PENGAPLIKASIAN STEM (<i>SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATH</i>) DALAM PEMBELAJARAN DAN PRAKTIKUM BERBASIS <i>INTERNET OF THINGS</i> MENGGUNAKAN TEKNOLOGI <i>AUGMENTED REALITY</i>	112
Odie Zainal Makhali ^{1*} , Davy Numairi Aththobari ¹ , M. Ryski ¹ , Denny Oktavina Radianto ²	112
DESKRIPSI PENERAPAN MODEL INKUIRI TERHADAP PENGUASAAN KONSEP SISWA KELAS XI SMAN 9 MALANG pada elastisitas DAN HUKUM HOOKE	118
Magfira Cindy Dianningrum ^{1*} , Endang Purwaningsih ¹ , Rusna Laksmisari ²	118
ANALISIS PENGUASAAN KONSEP DAN KREATIVITAS SISWA PADA PEMBELAJARAN IPA BERBASIS STEM MATERI PEMANASAN GLOBAL	124
Safira Amalia Fardiana ^{1*} , Sentot Kusairi ² , Erti Hamimi ¹	124
PENERAPAN MODEL <i>LEARNING CYCLE 7E</i> UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA SMP KELAS VIII PADA MATERI TEKanan ZAT	133
Septi Putri Ayu ^{1*} , Sutopo ² , Vita Ria Mustikasari ¹	133
ANALISIS PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PADA KETERLAKSANAAN KEGIATAN MENGANALISIS PENCEMARAN LINGKUNGAN MELALUI PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN <i>LEARNING CYCLE 5E</i>	139
Alifia Rahayu [*] , Sugiyanto, Novida Pratiwi.....	139
PENGARUH MODEL PBL DAN DL TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SMP KELAS VIII	142
Devi Purnita [*] , Novida Pratiwi, Muhandjito.....	142



PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA KELAS VII MTsN 2 MALANG MELALUI MODEL <i>LEARNING CYCLE 5E</i>	147
Abdul Fattah Noor ^{*1} , I Wayan Sumberartha ² , Sugiyanto ¹	147
PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA BERBASIS PjBL-STEM PADA MATERI TEKANAN ZAT DAN PENERAPANNYA SEBAGAI PELUANG MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK.....	151
Lutviah Dwi Nurfadhilah ^{1*} , Parno ² , Sugiyanto ¹	151
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS <i>ANDROID</i> PADA MATERI CAHAYA DAN ALAT OPTIK.....	158
Fithria Nur Rahmawati, Munzil [*] , Agung Mulyo Setiawan	158
PENGEMBANGAN <i>GAME</i> EDUKASI IPA KUARTET SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN IPA SISWA SMP KELAS VIII PADA MATERI SISTEM EKSRESI.....	162
Nadia Nurmalita, Munzil [*] , Novida Pratiwi	162
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF PADA SISTEM PENCERNAAN MAKANAN DAN KESEHATAN MANUSIA UNTUK SISWA SMP KELAS VIII.....	168
Sekar Yuliana Saputri, Munzil [*] , Novida Pratiwi.....	168
<i>JOYFUL-INQUIRY</i> : PEMBELAJARAN IPA MATERI SISTEM PERNAPASAN MANUSIA	171
Kholida Farhania ^{1*} , Hadi Suwono ² , Vita Ria Mustikasari ¹	171
ANALISIS KEBUTUHAN MODEL PEMBELAJARAN <i>LEARNING CYCLE 5E</i> UNTUK MEMFASILITASI SISWA SMP MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PADA MATERI TATA SURYA.....	175
Lena Lusiana [*] , Munzil, Erni Yulianti.....	175
PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN EKOSISTEM BERBASIS <i>DISCOVERY-INQUIRY</i> UNTUK MELATIH KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS VII SMP.....	180
Diana Rahma Ayunita ^{1*} , Ibrohim ² , Erti Hamimi ¹	180
KAJIAN LITERASI PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN DIGITAL BERBASIS <i>GAME ANDROID</i> UNTUK SISWA SMP/MTS KELAS VIII PADA MATERI GETARAN	187
Aulia Varadila Slamet ^{1*} , Hadi Suwono ² , Muhammad Fajar Marsuki ¹	187
PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERHADAP PENGUASAAN KONSEP TEKANAN ZAT SISWA KELAS VIII SMPN 5 MALANG.....	192
Fita Nur Chasanah [*] , Sugiyanto, Erni Yulianti.....	192
PENGARUH MODEL PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DENGAN PENDEKATAN <i>SCIENCES, ENVIRONMENT, TECHNOLOGY, AND SOCIETY (SETS)</i> TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS 7 SMPN 2 MALANG.....	197
Danita Fitri Ramadhani [*] , Muhardjito, I Wayan Sumberartha	197
PENGGUNAAN BAHAN AJAR IPA TERPADU BERBASIS PENDEKATAN SAINTIFIK	205
Sesanti [*] , Vita Ria Mustikasari, Novida Pratiwi.....	205
PENGEMBANGAN POTENSI KELAPA MELALUI PENYULUHAN, PELATIHAN DAN PEMASARAN VCO (<i>VIRGIN COCONUT OIL</i>) DI DESA GAJAHREJO KECAMATAN GEDANGAN KABUPATEN MALANG.....	210
Oktaviani Dina P ¹ , Dita Feby I ² , Hanna Merryta S ³ , Nuzulul Widya I ⁴ , Erti Hamimi ^{1*}	210
EAT BULAGA, BERMAIN DAN BELAJAR UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI DAN PRESTASIBELAJAR IPA SISWA KELAS VII E SMPN 2 PARE	215
Kristien Endah Riwayati	215



PENGARUH MODEL <i>SCIENCE INTEGRATED LEARNING</i> TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PADA GETARAN, GELOMBANG, DAN BUNYI SISWA SMP	219
Oktaviana Wahyuningtyas ^{1*} , Lia Yuliati ² , Novida Pratiwi ¹	219
PENINGKATAN PEMAHAMAN KONSEP MELALUI PEMBELAJARAN <i>INTERACTIVE DEMONSTRATION</i> PADA MATERI GETARAN, GELOMBANG, DAN BUNYI.....	224
Resti Endang Kusuma Ningrum ^{1*} , Sutopo ² , Vita Ria Mustikasari ¹	224
ANALISIS PERENCANAAN BAHAN AJAR IPA BERBENDEKATAN SAINTIFIK UNTUK KEGIATAN MENGANALISIS KONSEP ENERGI BAGI KELAS VII SMP	230
Savira Mahdia*, Sugiyanto, Agung Mulyo Setiawan	230
PENGEMBANGAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS <i>GAME</i> EDUKASI MATERI SISTEM TATA SURYA KELAS VII SMP	233
Rohmatul Ifani, Munzil*, Agung Mulyo Setiawan	233
PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN PEMBELAJARAN STEM PADA TOPIK PEMBUATAN SEL BATERAI BERBASIS BAHAN ALAM.....	239
Agung Mulyo Setiawan*, Munzil, Muhammad Fajar Marsuki, Dian Nugraheni, Fitroh Hanifiyah, Nida Husnayaini	239
ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS CALON GURU IPA MELALUI MODEL <i>PROJECT-ORIENTED PROBLEM BASED LEARNING</i> (POPBL)	243
Novida Pratiwi ^{1*} , Ibrohim ² , I Wayan Sumberartha ² , Febi Ardianti Dwi Lestari ¹ , Yushella Annisa Aji ¹	243
<i>WORKSHOP</i> PENULISAN ARTIKEL ILMIAH BERBASIS <i>ACTION RESEARCH</i> UNTUK MGMP KOTA KEDIRI	248
Novida Pratiwi*, Munzil, Yessi Affriyenni, Erti Hamimi, Aan Setya Nugroho, Ramadhani Faizatul Ula, Muhammad Miftakhul Huda	248
PEMBELAJARAN BERBASIS STEM DALAM PEMBELAJARAN IPA	253
Dian Febriyati*, Vita Ria Mustikasari, Muhardjito	253
<i>LEARNING CYCLE 7E</i> : PENERAPAN DALAM PEMBELAJARAN IPA UNTUK MENGEMBANGKAN HOTS SISWA SMP	257
Riska Dwi Anggraini*, Vita Ria Mustikasari, Sugiyanto	257
IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN <i>PROBLEM BASED LEARNING</i> PADA MATERI ZAT ADITIF DALAM MAKANAN	261
Isnani Juni Fitriyah.....	261
EFEKTIFITAS PEMBELAJARAN INTERDISIPLINER MATA KULIAH TEKNIK MENGGUNAKAN MEDIA ONLINE PADA PRODI <i>ME</i> ANGKATAN 2019	270
Muhammad Satriyo Budiman ^{1*} , Novan Daza Trinanda ¹ , M. Fa'iq Dzaki Mubarak ¹ , Deny Oktavina Radianto ²	270
EFEKTIVITAS PENDIDIKAN PROFESI GURU (PPG) DALAM JABATAN TERHADAP PENINGKATAN KOMPETENSI PENGETAHUAN GURU IPA SMP DI BIDANG KIMIA	272
Muhammad Fajar Marsuki*, Munzil, Agung Mulyo Setiawan, Firdha Cahyaningwulan, Jihan Roidah Affifah.....	272
ANALISIS KETERAMPILAN GURU MGMP IPA SMP KAB. TULUNGAGUNG DALAM MENYUSUN PENELITIAN TINDAKAN KELAS	277
Muhammad Fajar Marsuki*, Munzil, Dian Nugraheni, Firdha Cahyaningwulan, Jihan Roidah Affifah.....	277
PENGARUH PENGETAHUAN INTUITIF TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA.....	280
Yuniar Alam*, Nira Nurwulandari, Ratika Sekar Ajeng A.....	280
ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA MELALUI IMPLEMENTASI INTEGRASI STEAM DALAM CPS.....	286
Dyne Rizki Puspitasari	286



PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS <i>AUTOPLAY MEDIA STUDIO 8</i> UNTUK MATA PELAJARAN IPA POKOK BAHASAN KLASIFIKASI MATERI DI SMP NEGERI 4 MALANG KELAS VII.....	292
Muhammad Fajar Marsuki*, Rosita Dwika Miranti, Winarto.....	292
STUDI PENDAHULUAN: MODEL PEMBELAJARAN <i>LEARNING CYCLE-5E</i> BERBASIS STEM.....	304
Ana Fitria Azzmi ¹ , Supriyono Koes Handayanto ^{2*} , Vita Ria Mustikasari ¹	304
ANALISIS KEBUTUHAN PEMBELAJARAN <i>STEM</i> UNTUK MENINGKATKAN KREATIVITAS DAN PENGUASAAN KONSEP SISWA	308
Elmi Rahma Arif Fadilah ¹ , Sentot Kusairi ^{2*} , Erni Yulianti ¹	308
PEMBELAJARAN DENGAN MODEL <i>GUIDED DISCOVERY</i> UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN SISWA KELAS VII PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN.....	313
Eltrida Hardiyanti ¹ , Sutopo ^{2*} , Novida Pratiwi ¹	313
PEMBELAJARAN DENGAN MODEL <i>PROJECT BASED LEARNING</i> TERINTEGRASI STEM UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF	321
Dian Novita Harianti ¹ , Supriyono Koes Handayanto ^{2*} , Erni Yulianti ¹	321



ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS CALON GURU IPA MELALUI MODEL *PROJECT-ORIENTED PROBLEM BASED LEARNING* (POPBL)

Novida Pratiwi^{1*}, Ibrohim², I Wayan Sumberartha², Febi Ardianti Dwi Lestari¹, Yushella Annisa Aji¹

¹ Program Studi Pendidikan IPA, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang

² Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang

*Email : novida.pratiwi.fmipa@um.ac.id

Abstrak

Program Studi Pendidikan IPA memproyeksikan lulusannya menjadi guru IPA yang profesional. Guru IPA yang berliterasi sains. Pengalaman belajar yang diterima oleh calon guru akan berdampak pula pada proses pembelajaran di kelasnya kelak. Hakikat IPA secara holistik (produk, proses, dan sikap) dapat dipahami melalui kemampuan keterampilan proses sains. Keterampilan untuk mengeksplorasi sumber belajar dan pengetahuan, serta mengomunikasikan hasilnya merupakan hal yang ditekankan dalam keterampilan proses sains. Model pembelajaran yang mendukung pengembangan keterampilan proses sains, salah satunya *Project-Oriented Problem Based Learning* (POPBL). Penelitian ini menggunakan rancangan eksperimen semu (*Quasi Experimental Design*) berupa *Posttest-Only Control Design*. Kelas eksperimen sebanyak 31 orang, sedangkan kelas kontrol sebanyak 34 orang. Instrumen penilaian keterampilan proses berupa soal yang mengukur kemampuan keterampilan proses sains mahasiswa. Data yang telah terkumpul diuji normalitas (*Kolmogorov-smirnov*) dan homogenitas (*Anova one-way*), selanjutnya dilakukan uji beda *Wilcoxon*. Hasil uji menunjukkan $P_{(value)} > P_{(table)}$, yaitu $2.232 > 0.05$, berarti kelas eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol. Pencapaian KPS per indikator, yaitu (1) merumuskan permasalahan berdasarkan observasi, (2) merancang penyelidikan, (3) melakukan penyelidikan, (4) menginterpretasikan data, dan (5) membuat kesimpulan berdasar penyelidikan, berturut-turut sebesar 25.73, 60.22, 40.86, 48.39, dan 38.71.

Kata kunci: keterampilan proses sains, guru IPA, POPBL, proyek, PBL

PENDAHULUAN

Program Studi Pendidikan IPA memproyeksikan lulusannya menjadi guru IPA yang profesional. Guru IPA yang berliterasi sains nantinya dapat menghasilkan anak didik yang berliterasi sains pula. Tantangan Abad 21 pun menuntut terciptanya masyarakat yang memiliki kecakapan Abad 21. Dalam dunia pendidikan, kecakapan yang dimaksud yaitu kemampuan seseorang untuk berpikir kritis untuk pemecahan masalah, meningkatkan kreativitas dan inovasi, berkomunikasi dengan baik, dan mampu berkolaborasi (4Cs) (Turiman, Omar, Daud, & Osman, 2012). Kemampuan-kemampuan tersebut tidak didapat secara instan, namun membutuhkan latihan. Bagi calon guru, kemampuan-kemampuan tersebut dilatihkan melalui pengalaman belajar saat kuliah.

Pengalaman belajar yang diterima oleh calon guru akan berdampak pula pada proses pembelajaran di kelasnya kelak. Dalam Permendikbud no. 22 tahun 2016 disebutkan bahwa pembelajaran IPA SMP harus berpendekatan *scientific* dengan menggunakan pembelajaran berbasis *discovery* atau *inquiry*, serta disarankan untuk menghasilkan karya berbasis pemecahan masalah (*project based learning*) (Mendikbud, 2016). Pendekatan *scientific* merupakan suatu pendekatan yang merefleksikan prosedur saintis untuk membentuk suatu pengetahuan dengan cara metode ilmiah yang dapat dilatihkan kepada peserta didik melalui keterampilan proses sains.

Hakikat IPA secara holistik (produk, proses, dan sikap) dapat dipahami melalui kemampuan keterampilan proses sains. Keterampilan untuk mengeksplorasi sumber belajar dan pengetahuan, serta mengomunikasikan hasilnya merupakan hal yang ditekankan dalam keterampilan proses sains. Keterlibatan fisik dan mental-intelektual peserta didik untuk membentuk kemampuan berfikir peserta didik, pengembangan sikap-sikap ilmiah, kemampuan peserta didik untuk menemukan dan mengembangkan fakta/konsep/prinsip ilmu agar dapat dimanfaatkan dalam penyelesaian permasalahan di lingkungan sekitar sangat dituntut dalam pembelajaran dengan keterampilan proses sains (Rahayu & Anggreani, 2017; Risamasu, 2016).

Model pembelajaran yang mendukung pengembangan keterampilan proses sains, salah satunya *Project-Oriented Problem Based Learning* (POPBL). POPBL merupakan pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centered*), menuntut kemandirian (*self-directed*), dan menuntut kemampuan berkolaborasi (*collaborative learning*) yang berdasar permasalahan nyata di lapangan dan memungkinkan penyelesaiannya. Pemilihan POPBL ini didasari oleh alasan sebagai berikut: (a) berpendekatan konstruktif melalui proyek; b)

pengembangan kompetensi calon guru dalam manajemen dan keterampilan berkomunikasi (lisan dan tulis); (c) mengembangkan sosialisasi; dan (d) pembelajaran sebaya untuk mencapai tujuan bersama (Nayan, 2014). Beberapa penelitian menyebutkan bahwa kemampuan yang berkembang menggunakan model ini antara lain (1) bekerja dalam tim, (2) komunikasi, (3) menganalisis masalah, dan (4) penyelesaian terhadap masalah ((Latada & Kassim, 2017); (Ibrahim & Abd.Halim, 2013)).

Ekologi merupakan salah satu matakuliah yang disajikan oleh program studi Pendidikan IPA pada semester genap. Materi ekologi sangat erat kaitannya dengan isu-isu lingkungan yang perlu untuk diperhatikan dan ditemukan solusinya, salah satunya bagaimana menjamin keberlangsungan organisme di alam. Melalui pembelajaran yang memberi pengalaman secara langsung terhadap permasalahan lingkungan dengan menerapkan metode ilmiah, kemampuan mahasiswa berinkuiri dapat dilatih. Harapan lainnya yaitu mereka dapat mengembangkan pengajaran berpendekatan *scientific* yang sesuai dengan amanat pemerintah. Oleh karena itu dilakukan penelitian yang berjudul “Analisis Keterampilan Proses Sains Calon Guru IPA melalui Model *Project-Oriented Problem Based Learning* pada Matakuliah Ekologi”.

METODE

Metode penelitian ini menggunakan rancangan eksperimen semu (*Quasi Experimental Design*) berupa *Posttest-Only Control Design*. Penjelasan secara rinci, yaitu. Kelas eksperimen diberikan pembelajaran POPBL, sedangkan kelompok kontrol diberikan pembelajaran kooperatif. Subyek penelitian diperoleh melalui teknik *purposive sampling*. Mahasiswa yang digunakan sebagai subyek penelitian adalah mahasiswa matakuliah Ekologi offering B dan C pada semester genap 2018/2019 karena kedua kelas memiliki rata-rata keterampilan kognitif yang relatif sama. Kelas yang menjadi kelas eksperimen adalah offering B berjumlah 31 orang, sedangkan offering C menjadi kelas kontrol berjumlah 34 orang. Instrumen penilaian keterampilan proses berupa soal yang mengukur kemampuan keterampilan proses sains mahasiswa. Data yang telah terkumpul diuji normalitas menggunakan *Kolmogorov-smirnov* dan homogenitas menggunakan Anova *one-way*. Apabila data terdistribusi normal, dilanjutkan uji beda dengan statistik parametrik. Apabila data tidak terdistribusi normal, dilanjutkan uji beda dengan statistik non parametrik (Wilcoxon).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Project-oriented Problem based Learning (POPBL) merupakan salah satu model yang bertujuan untuk mengembangkan kemampuan peserta didik untuk memahami dan menyelesaikan masalah yang ada di kehidupan nyata. Pembelajaran ini berpendekatan konstruktif melalui kegiatan proyek. Metode pembelajaran dalam POPBL menerapkan metode pembelajaran sistematis yang melibatkan peserta didik untuk mempelajari pengetahuan dan keterampilan melalui proses penyelidikan yang diper-panjang, yang tersusun di sekitar pertanyaan yang kompleks dan otentik, dengan tugas yang dirancang dengan hati-hati selama periode waktu tertentu, menghasilkan produk penyelesaian masalah, presentasi atau kinerja, serta menggunakan evaluasi terhadap hasil proyek (Latada & Kassim, 2017). Melalui metode pembelajaran POPBL, kemampuannya sebagai saintis muda (keterampilan proses sains) dapat diketahui.

Pengambilan data telah dilakukan terhadap mahasiswa matakuliah Ekologi semester genap tahun ajaran 2018/2019 menggunakan instrumen soal yang mengukur kemampuan keterampilan sains. Adapun rerata nilai yang diperoleh masing-masing kelas disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata Nilai Keterampilan Proses Sains (KPS)

Kelas	Rerata Nilai KPS
Kontrol	69.281
Eksperimen	71.207

Data yang telah didapat selanjutnya dilakukan pengujian normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* dan homogenitas menggunakan Anova *one-way* sehingga diketahui data tidak terdistribusi normal meskipun homogen. Oleh karena itu, dilakukan uji statistik non-parametrik menggunakan uji Wilcoxon. Hasil uji menunjukkan $P_{(value)} > P_{(table)}$, yaitu $2.232 > 0.05$ sehingga H_0 ditolak. Hal ini berarti bahwa terdapat perbedaan antara kelas yang menggunakan model POPBL dengan model kooperatif. Berdasarkan nilai rerata antara kedua kelas pada Tabel 1, diperoleh informasi bahwa kelas eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol.

Metode pembelajaran POPBL mulanya dikembangkan oleh Aalborg University (Denmark) sejak 13 tahun yang lalu. POPBL telah digunakan pada jurusan teknik, ilmu kesehatan, arsitektur, bisnis, teknik lingkungan, elektronika, dan komputer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran POPBL sangat baik diterapkan dalam pembelajaran karena kemampuan individu dan menggugah kreativitas sangat terasah (Hussain & Rosenørn, 2008 dalam Ibrahim & Abd.Halim, 2013). Hal ini juga nampak pada penelitian yang telah dilakukan. Mahasiswa terfasilitasi untuk mengembangkan kemampuan individu dan interpersonal untuk melakukan penyelidikan terkait proyek yang dikerjakan.

Pada penelitian ini, terdapat empat fase utama/tahapan dalam pendekatan POPBL yaitu (1) pembentukan kelompok, (2) perumusan masalah, (3) perancangan dan pengumpulan data (implementasi proyek), dan (4) analisis data untuk menarik simpulan, penyusunan, dan penulisan laporan. Secara lebih detail, penjabaran tahapan pembelajaran POPBL yang telah dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Pembentukan kelompok

Pembentukan kelompok dimaksudkan agar para siswa/mahasiswa dapat mencari pasangan untuk berdiskusi (mulai dari menemukan masalah, merencanakan penyelidikan, sampai penyusunan laporan). Pada tahap kepada siswa/mahasiswa diberikan atau diminta mencari berbagai fakta, peristiwa, atau fenomena di lingkungan melalui berbagai sumber untuk mencari permasalahan. Dari obyek kajian tersebut diidentifikasi berbagai persoalan nyata yang ada di alam atau masyarakat sekitar untuk dipikirkan dan dicarikan alternatif solusinya.

2. Perumusan Masalah

Setelah diidentifikasi berbagai masalah, selanjutnya adalah memfokuskan pada suatu masalah yang akan dijadikan orientasi proyek atau akan dipecahkan melalui kegiatan proyek. Masalah tersebut harus dirumuskan secara jelas atau spesifik sehingga tergambar cara dan sumber untuk memperoleh data atau informasi, serta arah solusi atau pemecahan masalahnya. Namun demikian suatu masalah yang difokuskan juga harus memperhatikan tingkat kerumitan (kekompleksitasan) yang sesuai dengan tingkatan usia dan kognitif siswa/mahasiswa.

3. Perancangan dan pengumpulan data

Setelah masalah dirumuskan dengan jelas, selanjutnya adalah tahap perancangan. Dalam tahap ini mahasiswa secara berkelompok dengan arahan dosen mendiskusikan tentang rencana penyelidikan untuk mengumpulkan data atau melakukan serangkaian kegiatan pembuatan artefak tertentu. Hal-hal yang perlu didiskusikan antara lain: jenis data atau informasi apa saja yang diperlukan, darimana dan dimana sumber data atau informasi tersebut akan diperoleh, bagaimana cara memperoleh data atau informasi, serta alat apa yang diperlukan untuk menggali informasi dan atau membuat artefak tertentu serta menguji cobanya.

4. Analisis data untuk merumuskan simpulan dan pemecahan masalahnya

Setelah diperoleh sejumlah data atau informasi langkah selanjutnya adalah mengelola dan menyajikan data. Data dapat dikelola atau disajikan dalam bentuk tabel, grafik, narasi yang sistematis, dan bentuk lainnya. Tujuan dari analisis ini adalah agar dapat ditarik hubungan-hubungan logis/rasional antar data/informasi sehingga membentuk suatu konsep. Konsep inilah yang disebut kesimpulan (generalisasi). Kesimpulan tidak otomatis menjadi jawaban pemecahan masalah. Kesimpulan-kesimpulan yang telah diperoleh dapat dijadikan dasar untuk menyusun gagasan rumusan pemecahan masalah.

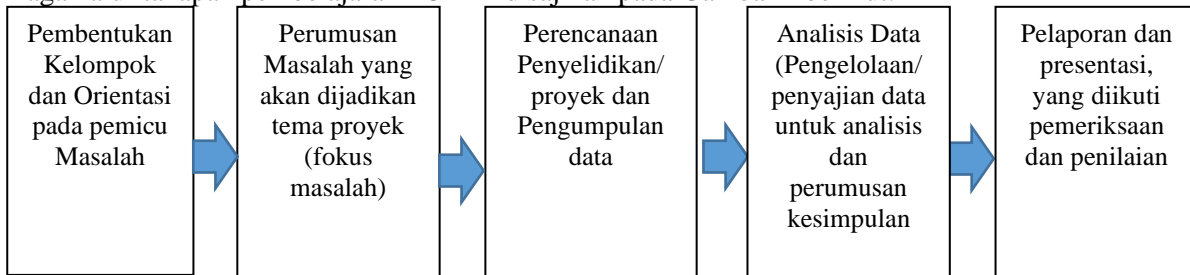
5. Menyusun laporan dan presentasi

Tugas mahasiswa selanjutnya adalah menyusun laporan proyek, yang secara ringkas memuat tentang alasan atau rasional mengapa masalah tersebut diangkat sebagai tema proyek, rumusan masalah, metode penyelidikan yang memuat prosedur, instrumen/alat dan bahan, sumber data/informasi, serta cara mengolah/analisis data, dan simpulan. Keseluruhan laporan harus dapat disajikan secara menarik agar dapat meyakinkan dosen/guru yang akan memeriksa dan menilai.

6. Pemeriksaan pemecahan masalah yang diusulkan.

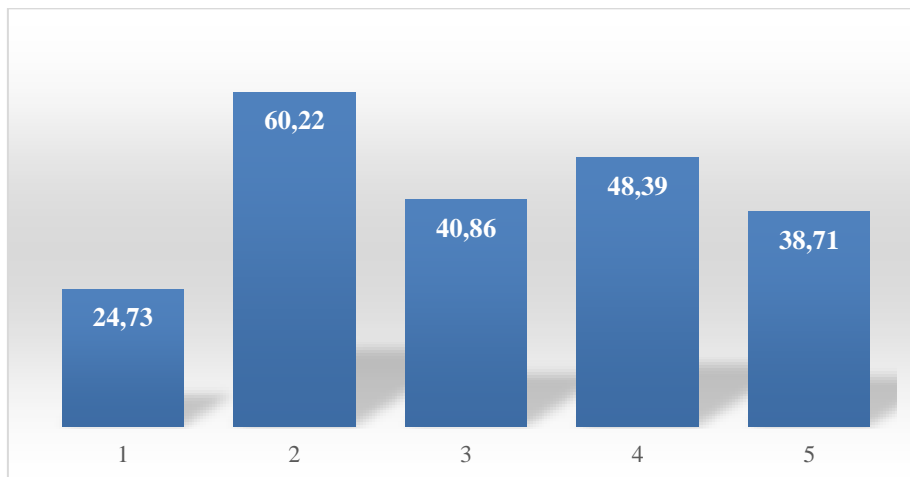
Pemeriksaan dan penilaian laporan dan presentasi proyek mahasiswa dilakukan melalui dokumen laporan dan presentasi. Penilaian difokuskan pada apakah gagasan penyelesaian masalah tersebut memiliki rasional yang kuat, dapat/mudah dilakukan, dan kemungkinan tingkat berhasil. Aspek-aspek lain yang dianggap perlu juga dapat diperiksa dan dinilai, seperti kekompleksan dalam melaksanakan proyek, cara penyajian laporan dan presentasi. Teknik dan instrumen penilaian dapat disesuaikan dengan kebutuhan.

Bagan alur tahapan pembelajaran POPBL disajikan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Bagan Alur Tahapan Pembelajaran POPBL

Nayan (2014) menyebutkan bahwa penerapan POBL di kelas memiliki keuntungan dalam beberapa aspek, yaitu penguasaan isi pengetahuan, konsepsi konseptual, kemampuan pemecahan masalah, keterampilan metakognitif, dan sikap terhadap pembelajaran. Kemampuan yang juga dapat dieksplorasi melalui POPBL yaitu Keterampilan Proses Sains (KPS). KPS merupakan keterampilan-keterampilan (mental, fisik, dan sosial) yang diperlukan untuk memahami konsep/hukum/prinsip IPA melalui metode ilmiah. KPS dapat digunakan sebagai bekal untuk memecahkan permasalahan yang ada di lingkungan (Rahayu & Anggreani, 2017). KPS terdiri dari KPS dasar (*basic skills*) dan terpadu (*integrated skills*). Pada penelitian ini, KPS yang diamati, yaitu (1) merumuskan permasalahan berdasar observasi, (2) merancang penyelidikan, (3) melaksanakan penye-lidikan, (4) menginterpretasi data, dan (5) membuat kesimpulan berdasar penyelidikan. Analisis pencapaian KPS yang dimiliki oleh mahasiswa program studi Pendidikan IPA per indikator disajikan pada Gambar 2 berikut.



Keterangan:

- 1 = merumuskan permasalahan berdasarkan observasi
- 2 = merancang penyelidikan
- 3 = melakukan penyelidikan
- 4 = menginterpretasikan data
- 5 = membuat kesimpulan berdasarkan penyelidikan

Gambar 2. Pencapaian KPS per Indikator

Berdasarkan Gambar 2, pencapaian KPS yang diperoleh, yaitu indikator KPS tertinggi terletak pada kegiatan merancang penyelidikan (60.22), sedangkan indikator KPS terendah terletak pada kegiatan merancang penyelidikan (24.73). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pencapaian indikator KPS terendah terletak pada proses perumusan masalah berdasarkan observasi. Mahdiyah (2016) menyebutkan beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk merumuskan masalah, yaitu (1) tingkat kepentingan/esensialitas masalah, (2) urgensitas masalah, dan (3) utilitas masalah yang terpecahkan (Mahdiyah, 2016). Langkah yang dapat dilakukan yaitu kegiatan eksplorasi masalah otentik/kontekstual yang ada di lingkungan sekitar perlu diasah/diperbanyak pengalamannya agar kepekaan individu terasah dalam memandang isu-isu yang ada di lingkungan. Pencapaian indikator KPS berikutnya, yaitu proses perancangan penyelidikan dan merupakan



pencapaian indikator tertinggi (60.22). Hal ini berarti bahwa mahasiswa telah terampil memilih metode penyelidikan. Indikator selanjutnya yaitu pelaksanaan penyelidikan, dan menunjukkan penurunan sebesar 19.36 sehingga diperoleh nilai sebesar 40.86. Hal ini dimungkinkan selama pengambilan data terdapat beberapa permasalahan, salah satunya fungsionalitas alat atau ketelitian mahasiswa dalam mengambil data. Indikator berikutnya ialah penginterpretasian data, dan menunjukkan kenaikan sebesar 7.53 sehingga diperoleh nilai sebesar 48.39. Pencapaian ini bermakna bahwa mahasiswa cukup baik menerjemahkan data yang diperoleh. Namun, pada kegiatan membuat kesimpulan berdasarkan penyelidikan mengalami penurunan sebesar 9.68 sehingga diperoleh nilai sebesar 38.71. Hal ini bermakna bahwa mahasiswa perlu menghubungkan dengan baik antara masalah, cara pengambilan data, dan menerjemahkan data, sehingga penyimpulan data dapat dilakukan dengan baik.

PENUTUP

Kesimpulan yang diperoleh yaitu penerapan model POPBL dapat mengembangkan keterampilan proses sains calon guru IPA pada matakuliah Ekologi. Pencapaian KPS per indikator, yaitu (1) merumuskan permasalahan berdasarkan observasi, (2) merancang penyelidikan, (3) melakukan penyelidikan, (4) menginterpretasikan data, dan (5) membuat kesimpulan berdasar penyelidikan, berturut-turut sebesar 25.73, 60.22, 40.86, 48.39, dan 38.71. Penelitian masih terbatas pada pencapaian KPS, sehingga perlu dilakukan analisis kemandirian belajar dan kemampuan pemecahan masalahnya. Saran yang dapat dilakukan untuk menerapkan POPBL dalam pembelajaran di kelas, antara lain: (1) eksplorasi masalah otentik/kontekstual yang ada di lingkungan sekitar perlu diperbanyak, terutama masalah yang ada di lingkungan tempat tinggal mahasiswa; (2) manajemen waktu penyelesaian proyek perlu dipertimbangkan kembali agar dapat efektif berbagi informasi kepada teman-teman sekelasnya; dan (3) jumlah proyek yang dikerjakan mahasiswa disesuaikan dengan lama waktu belajar selama 1 semester.

DAFTAR RUJUKAN

- Ibrahim, N., & Abd.Halim, S. 2013. Implementation of Project Oriented Problem Based Learning (POPBL) in Introduction to Programming Course. *International Research Symposium on Problem Based Learning (IRSPBL)*. Retrieved from [http://vbn.aau.dk/da/publications/pbl-across-cultures\(5ce5393d-4200-46a8-bd65-fa47a304ea78\).html](http://vbn.aau.dk/da/publications/pbl-across-cultures(5ce5393d-4200-46a8-bd65-fa47a304ea78).html)
- Latada, F., & Kassim, H. 2017. Problem-Oriented Project -Based Learning (Popbl): an Initiative To Encourage Soft Skills Expansion Among Students At a Public, *1*(3), 75–83.
- Mahdiyah. 2016. *Studi Mandiri dan Seminar Proposal Penelitian (Modul 1-6)/MPDR5300*. Tangerang Selatan: Universitas Terbuka
- Mendikbud. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22 Tahun 2016, Pub. L. No. 22 (2016). Retrieved from https://bsnp-indonesia.org/wp-content/uploads/2009/06/Permendikbud_Tahun2016_Nomor022_Lampiran.pdf
- Nayan, N. A. (2014). Introduction to Project Oriented Problem-Based Learning. *Module*, (7).
- Rahayu, A. H., & Anggreani, P. 2017. Analisis profil kererampilan proses sains siswa Sekolah Dasar Kabupaten Sumedang. *Pesona Dasar*, *5*(2), 22–33.
- Risamasu, putu victoria M. 2016. Peran pendekatan keterampilan proses sains dalam pembelajaran ipa. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, 73–81.
- Turiman, P., Omar, J., Daud, A. M., & Osman, K. 2012. Fostering the 21st Century Skills through Scientific Literacy and Science Process Skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *59*, 110–116. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.253>