



# 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 <sup>1*</sup> , Muhardjito <sup>2</sup> , Erti Hamimi <sup>3</sup> .....	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 <sup>1*</sup> , Lusi Mentari <sup>1</sup> .....	14
PENGARUH MODEL <i>SCIENCE, ENVIRONMENT, TECHNOLOGY, AND SOCIETY</i> TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK.....	20
Suci Rekamala Puji Rahayu <sup>1*</sup> , I Wayan Sumberartha <sup>2</sup> , Novida Pratiwi <sup>1</sup> .....	20
PENGARUH MODEL SAINS TEKNOLOGI MASYARAKAT (STM) TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP TEKanan ZAT SISWA SMPN 9 MALANG.....	25
Aulia Yuni Pratiwi <sup>1*</sup> , Sugiyanto <sup>1</sup> , Muhammad Fajar Marsuki <sup>1</sup> .....	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 Sholikhah <sup>1*</sup> , Muhardjito <sup>1</sup> , I Wayan Sumberartha <sup>2</sup> .....	36
PEMBELAJARAN DENGAN PEMODELAN PADA MATERI MATA DAN PENGLIHATAN UNTUK MENINGKATKAN PENGUSAHAAN KONSEP SISWA KELAS VIII.....	39
Nurul Umi Marfuah <sup>1*</sup> , Sutopo <sup>2</sup> , Erni Yulianti <sup>1</sup> .....	39
PENGARUH <i>INTERACTIVE DEMONSTRATION</i> TERHADAP PENGUSAHAAN KONSEP HUKUM NEWTON SISWA KELAS VIII SMPN 1 TUREN .....	44
Wanda Indriana Puspita <sup>1*</sup> , Muhardjito <sup>2</sup> .....	44
PENGARUH PEMBELAJARAN <i>CREATIVE PROBLEM SOLVING</i> TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA SMP PADA KEGIATAN BELAJAR MENGANALISIS PENCEMARAN LINGKUNGAN.....	47
Ayu Kamala Prakasiwi <sup>1*</sup> , Lia Yulianti <sup>2</sup> , Novida Pratiwi <sup>1</sup> .....	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 <sup>1*</sup> , Parno <sup>2</sup> , Novida Pratiwi <sup>1</sup> .....	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 <sup>1*</sup> , I Wayan Sumberartha <sup>2</sup> , Vita Ria Mustikasari <sup>1</sup> .....	66
PEMANFAATAN LIMBAH MAKANAN SEBAGAI SUMBER ENERGI LISTRIK SEDERHANA DENGAN TEKNIK ELEMEN VOLTA.....	71
Yuli Estrian <sup>*</sup> , 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 <sup>*</sup> , dan Sugiyanto.....	89
PENGARUH PEMBELAJARAN INKUIRI-STEM TERHADAP PENGUASAAN KONSEP CAHAYA DAN OPTIK.....	94
Antiningrum Purwaningsih <sup>1*</sup> , Lia Yuliaty <sup>2</sup> , Vita Ria Mustikasari <sup>1</sup> .....	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 <sup>*</sup> , Sugiyanto, Muhandjito .....	100
PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN SSCS TERHADAP HOTS IPA SISWA KELAS VIII SMPN 3 SINGOSARI.....	106
Puput Yuliyana <sup>1*</sup> , I Wayan Sumberartha <sup>2</sup> , Muhammad Fajar Marsuki <sup>1</sup> .....	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 <sup>1*</sup> , Davy Numairi Aththobari <sup>1</sup> , M. Ryski <sup>1</sup> , Denny Oktavina Radianto <sup>2</sup> .....	112
DESKRIPSI PENERAPAN MODEL INKUIRI TERHADAP PENGUASAAN KONSEP SISWA KELAS XI SMAN 9 MALANG pada elastisitas DAN HUKUM HOOKE .....	118
Magfira Cindy Dianningrum <sup>1*</sup> , Endang Purwaningsih <sup>1</sup> , Rusna Laksmisari <sup>2</sup> .....	118
ANALISIS PENGUASAAN KONSEP DAN KREATIVITAS SISWA PADA PEMBELAJARAN IPA BERBASIS STEM MATERI PEMANASAN GLOBAL .....	124
Safira Amalia Fardiana <sup>1*</sup> , Sentot Kusairi <sup>2</sup> , Erti Hamimi <sup>1</sup> .....	124
PENERAPAN MODEL <i>LEARNING CYCLE 7E</i> UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA SMP KELAS VIII PADA MATERI TEKanan ZAT .....	133
Septi Putri Ayu <sup>1*</sup> , Sutopo <sup>2</sup> , Vita Ria Mustikasari <sup>1</sup> .....	133
ANALISIS PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PADA KETERLAKSANAAN KEGIATAN MENGANALISIS PENCEMARAN LINGKUNGAN MELALUI PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN <i>LEARNING CYCLE 5E</i> .....	139
Alifia Rahayu <sup>*</sup> , Sugiyanto, Novida Pratiwi.....	139
PENGARUH MODEL PBL DAN DL TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SMP KELAS VIII .....	142
Devi Purnita <sup>*</sup> , 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 <sup>*1</sup> , I Wayan Sumberartha <sup>2</sup> , Sugiyanto <sup>1</sup> .....	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 <sup>1*</sup> , Parno <sup>2</sup> , Sugiyanto <sup>1</sup> .....	151
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS <i>ANDROID</i> PADA MATERI CAHAYA DAN ALAT OPTIK.....	158
Fithria Nur Rahmawati, Munzil <sup>*</sup> , Agung Mulyo Setiawan .....	158
PENGEMBANGAN <i>GAME</i> EDUKASI IPA KUARTET SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN IPA SISWA SMP KELAS VIII PADA MATERI SISTEM EKSKRISI.....	162
Nadia Nurmalita, Munzil <sup>*</sup> , Novida Pratiwi .....	162
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF PADA SISTEM PENCERNAAN MAKANAN DAN KESEHATAN MANUSIA UNTUK SISWA SMP KELAS VIII.....	168
Sekar Yuliana Saputri, Munzil <sup>*</sup> , Novida Pratiwi.....	168
<i>JOYFUL-INQUIRY</i> : PEMBELAJARAN IPA MATERI SISTEM PERNAPASAN MANUSIA .....	171
Kholida Farhania <sup>1*</sup> , Hadi Suwono <sup>2</sup> , Vita Ria Mustikasari <sup>1</sup> .....	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 <sup>*</sup> , 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 <sup>1*</sup> , Ibrohim <sup>2</sup> , Erti Hamimi <sup>1</sup> .....	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 <sup>1*</sup> , Hadi Suwono <sup>2</sup> , Muhammad Fajar Marsuki <sup>1</sup> .....	187
PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERHADAP PENGUASAAN KONSEP TEKANAN ZAT SISWA KELAS VIII SMPN 5 MALANG.....	192
Fita Nur Chasanah <sup>*</sup> , 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 <sup>*</sup> , Muhardjito, I Wayan Sumberartha .....	197
PENGUNAAN BAHAN AJAR IPA TERPADU BERBASIS PENDEKATAN SAINTIFIK .....	205
Sesanti <sup>*</sup> , 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 <sup>1</sup> , Dita Feby I <sup>2</sup> , Hanna Merryta S <sup>3</sup> , Nuzulul Widya I <sup>4</sup> , Erti Hamimi <sup>1*</sup> .....	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 <sup>1*</sup> , Lia Yuliati <sup>2</sup> , Novida Pratiwi <sup>1</sup> .....	219
PENINGKATAN PEMAHAMAN KONSEP MELALUI PEMBELAJARAN <i>INTERACTIVE DEMONSTRATION</i> PADA MATERI GETARAN, GELOMBANG, DAN BUNYI.....	224
Resti Endang Kusuma Ningrum <sup>1*</sup> , Sutopo <sup>2</sup> , Vita Ria Mustikasari <sup>1</sup> .....	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 <sup>1*</sup> , Ibrohim <sup>2</sup> , I Wayan Sumberartha <sup>2</sup> , Febi Ardianti Dwi Lestari <sup>1</sup> , Yushella Annisa Aji <sup>1</sup> .....	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 <sup>1*</sup> , Novan Daza Trinanda <sup>1</sup> , M. Fa'iq Dzaki Mubarak <sup>1</sup> , Deny Oktavina Radianto <sup>2</sup> ....	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 <sup>1</sup> , Supriyono Koes Handayanto <sup>2*</sup> , Vita Ria Mustikasari <sup>1</sup> .....	304
ANALISIS KEBUTUHAN PEMBELAJARAN <i>STEM</i> UNTUK MENINGKATKAN KREATIVITAS DAN PENGUASAAN KONSEP SISWA .....	308
Elmi Rahma Arif Fadilah <sup>1</sup> , Sentot Kusairi <sup>2*</sup> , Erni Yulianti <sup>1</sup> .....	308
PEMBELAJARAN DENGAN MODEL <i>GUIDED DISCOVERY</i> UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN SISWA KELAS VII PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN.....	313
Eltrida Hardiyanti <sup>1</sup> , Sutopo <sup>2*</sup> , Novida Pratiwi <sup>1</sup> .....	313
PEMBELAJARAN DENGAN MODEL <i>PROJECT BASED LEARNING</i> TERINTEGRASI STEM UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF .....	321
Dian Novita Harianti <sup>1</sup> , Supriyono Koes Handayanto <sup>2*</sup> , Erni Yulianti <sup>1</sup> .....	321



## PENGARUH INTEGRASI STEM DALAM MODEL *LEARNING CYCLE 7E* TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP

Siti Aisyah Rohmatin<sup>1\*</sup>, Parno<sup>2</sup>, Novida Pratiwi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Prodi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam FMIPA Universitas Negeri Malang

<sup>2</sup>Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Malang

\*E-mail: aisyahrohmatin@gmail.com

### Abstrak

*Kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan yang penting dan perlu untuk ditingkatkan. Upaya untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dapat dilakukan dengan cara membelajarkan siswa menggunakan pendekatan STEM (Science, Technology, Mathematics, and Engineering) yang terintegrasi dalam model pembelajaran Learning Cycle 7E. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh STEM dalam model pembelajaran Learning Cycle 7E terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Jenis penelitian ini adalah quasy experiment dengan pretest posttest control group design. Subyek penelitian ini berjumlah 72 siswa SMP Negeri 4 Malang yang terdiri dari 36 siswa kelas VIII E sebagai kelas eksperimen dan 36 siswa kelas VIII C sebagai kelas kontrol, semester genap tahun pelajaran 2018/2019. Kesimpulan dari penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII SMPN 4 Malang yang dibelajarkan dengan menggunakan model pembelajaran Learning Cycle 7E terintegrasi STEM lebih tinggi daripada yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran Learning Cycle.*

**Kata kunci:** Learning Cycle 7E, STEM, kemampuan berpikir kritis

### PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan alam merupakan kumpulan ilmu yang memiliki ciri-ciri khusus yaitu mempelajari fenomena alam yang faktual, terdiri dari kenyataan (*reality*) atau kejadian (*events*) dan hubungan sebab akibatnya (Wisudawati, 2015). Menurut Rahayu, dkk. (2012), gejala-gejala alam yang mencakup tentang kehidupan atau makhluk hidup, dan sains tentang dunia fisik atau makhluk tak hidup merupakan materi-materi yang dipelajari dalam ilmu pengetahuan alam. Luasnya cakupan materi dalam ilmu pengetahuan alam menuntut siswa untuk perlu mendapatkan pengalaman belajar yang lebih dan bukan hanya sekedar menghafal materi saja. Dalam penelitiannya, Sayekti (2016) menyatakan bahwa pengetahuan alam seharusnya diperoleh berdasarkan metode ilmiah dan memberikan kesempatan langsung kepada siswa untuk memperoleh pengalaman belajar, misalnya membaca, berdiskusi, melakukan percobaan dan mengamati fenomena alam, sehingga siswa aktif dalam proses pembelajaran.

Kurikulum 2013 yang sedang diterapkan di Indonesia menempatkan materi tekanan zat di kelas VIII sekolah menengah pertama atau sederajat. Pada pembagian kompetensi inti dan kompetensi dasar kurikulum 2013, tekanan zat dan penerapannya dalam keseharian terdapat pada kompetensi dasar 3.8 yaitu menjelaskan tekanan zat dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, termasuk tekanan darah, osmosis, dan kapilaritas jaringan angkut pada tumbuhan dan kompetensi dasar 4.8. Konsep-konsep materi dalam kompetensi dasar tersebut sering kali diterapkan dalam keseharian siswa, namun tidak sedikit siswa yang mengalami kendala dalam belajar pada materi tersebut. Padahal pembelajaran IPA sebagaimana yang tercantum dalam Permendikbud No. 22 Tahun 2016 mengemban tujuan agar siswa memiliki kemampuan berpikir kritis sebagai salah satu komponen dalam keterampilan siswa dalam berpikir tingkat tinggi (*High Order Thinking Skills*) (Sari & Sugiyarto, 2015). Keterampilan siswa untuk kritis dalam berpikir adalah salah satu keterampilan yang mendasar dan secara efektif mempengaruhi banyak komponen kehidupan, merujuk pada keterampilan abad 21 yaitu siswa membutuhkan kemampuan berpikir secara kritis agar mampu bersaing pada jenjang pendidikan yang lebih tinggi dan dunia kerja nantinya.

Indikator seseorang dinyatakan mempunyai kemampuan berpikir secara kritis seperti yang disebutkan Ennis (2011) dibagi menjadi 5 klasifikasi, yaitu: (1) menjelaskan secara sederhana namun mendasar (*basic clarification*), (2) mempunyai landasan ketika mengambil keputusan (*bases for a decision*), (3) menyimpulkan (*inference*), (4) meminta penjelasan pembenaran secara lanjut (*advance clarification*), dan (5) memperkirakan serta mengintegrasikan (*supposition and integration*). Kemampuan siswa berpikir secara kritis masih belum optimal, hal ini seperti yang tercantum dalam penelitian Prihatiningsih, dkk. (2016); Martawijaya (2015), terlebih dalam materi tekanan zat mata pelajaran IPA, siswa memiliki kemampuan dalam berpikir kritis yang masih rendah, utamanya pada indikator memberikan kesimpulan, merancang



strategi dan taktik (Sulasih, dkk., 2017). Pengembangan kemampuan siswa dalam berpikir kritis mampu dilakukan salah satunya melalui pembelajaran (Zubaidah, 2010).

Peneliti memberikan opsi untuk menggunakan suatu model pembelajaran yakni yang dinilai efektif untuk meningkatkan kemaampuan berpikir secara kritis yaitu *learning cycle 7E*. Model ini merupakan salah satu turunan dari pendekatan pembelajaran yang berlandaskan filsafat konstruktivisme. Model *learning cycle 7E* memiliki tujuh tahapan yang harus dilakukan secara berkelanjutan. Fase tersebut menurut Eisenkraft (2003) adalah: *elicit, engage, explore, explain, elaborate, evaluate dan extend*. Model pembelajaran *Learning Cycle 7E* lebih berorientasi pada mengkonstruksi konsep-konsep yang sesuai pada alur berpikir yang benar, akan tetapi para pebelajar perlu melakukan penyelidikan untuk menyempurnakan dan mengembangkan ide ilmiah. (NRC, 2012), sehingga diperlukan rancangan pembelajaran yang dapat memfasilitasi siswa menerapkan secara langsung dalam dunia nyata guna mengatasi masalah keseharian dari materi yang didupatkannya di pembelajaran.

Hakikat dari pendekatan STEM sendiri merupakan kolaborasi antara analisis matematika, teknologi, pembelajaran sains, dan teknik (Winarni, 2016) yang mana nilainya dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan masyarakat dan alam sekitar (Kemenpendik, 2016). Pendekatan STEM bersifat integratif sehingga dapat diterapkan dengan menggunakan berbagai macam model pembelajaran (Permanasari, 2016). Sintaks STEM pada *Learning Cycle 7E* antara lain : 1) *Elicit* dengan aspek *science and technology* 2) *Engage* dengan aspek *science and technology*, 3) *Explore* dengan aspek *science, engineering and mathematics*, 4) *Explain* dengan aspek *science, and mathematics* 5) *Elaborate* dengan aspek *science, technology, engineering, and mathematics*. 6) *Evaluate* dengan aspek *science, and mathematics*, 7) *Extend* dengan aspek *science, and mathematics*.

## METODE

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode kuasi eksperimen (*Quasy Experimental*). Desain yang digunakan pada penelitian ini adalah *Pretest Posttest Control Group Design*. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah menggunakan teknik *purposive sampling*. Subyek penelitian ini berjumlah 72 siswa SMPN 4 Malang yang terdiri dari 36 siswa kelas VIII E sebagai kelas eksperimen dan 36 siswa kelas VIII C sebagai kelas kontrol. Pembelajaran pada kelas eksperimen menggunakan pembelajaran STEM dalam *Learning Cycle 7E*, sedangkan pada kelas kontrol menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 7E*. Tes yang dikembangkan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa terdiri dari 11 soal uraian dengan reliabilitas 0,79. Uji Hipotesis digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen dan kelas control. Pengujian hipotesis ini dilakukan menggunakan uji t (*one tailed t-test*).

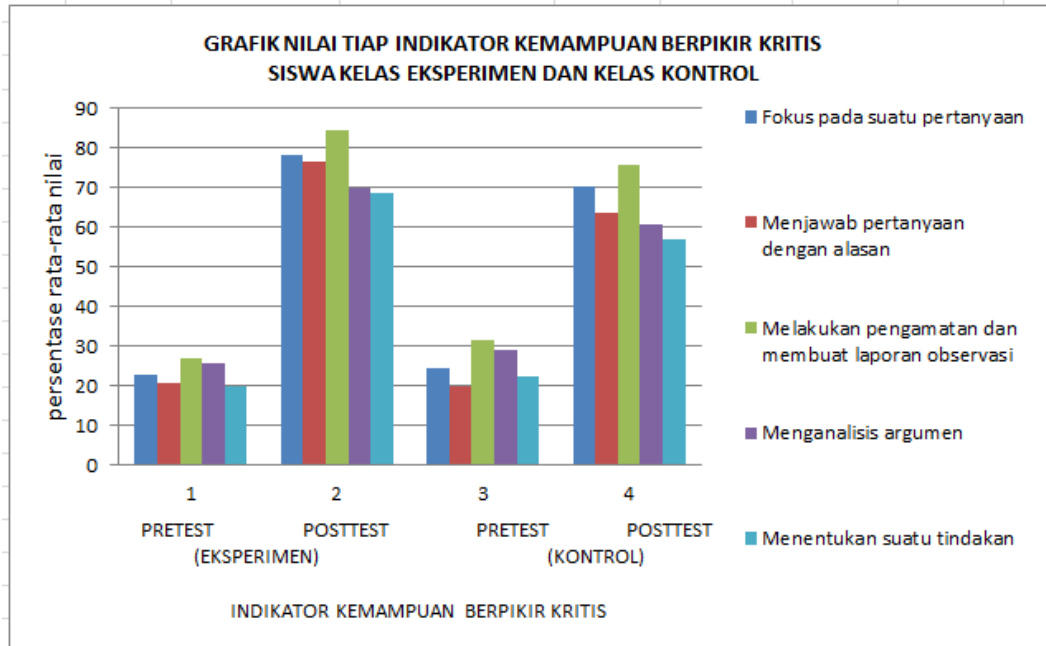
## HASIL dan PEMBAHASAN

### A. Analisis data

Data kemampuan berpikir kritis siswa diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* siswa. Instrumen tes kemampuan berpikir kritis siswa yang digunakan untuk *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama, yaitu 11 soal uraian yang dikembangkan berdasarkan indikator kemampuan berpikir kritis. Berdasarkan hasil analisis data *pretest* melalui uji keadaan awal menunjukkan bahwa rata-rata nilai *pretest* kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak jauh berbeda, yaitu 23.21 untuk kelas eksperimen dan 25.21 untuk kelas kontrol.

Setelah diberi perlakuan dikedua kelas, siswa dimasing-masing kelas diberi *posttest* kemampuan berpikir kritis. Berdasarkan hasil analisis data *posttest* melalui uji T, diperoleh bahwa terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen dan kelas kontrol. Perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dilihat dari nilai rata-rata. Rata-rata *posttest* kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Rata-rata nilai *posttest* pada kelas eksperimen yaitu 74,41 sedangkan pada kelas kontrol rata-rata *posttest* literasi sains kompetensinya lebih rendah yaitu 64,25. Dari hasil *pretest* dan *posttest* diperoleh nilai *pretest* dan *posttest* untuk tiap indikator kemampuan berpikir kritis seperti pada Gambar 1.





Gambar 1. Grafik Nilai tiap Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Nilai tiap indikator kemampuan berpikir kritis siswa mengalami kenaikan baik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, hasil ini dikarenakan menggunakan pendekatan STEM dalam model pembelajaran *Learning Cycle 7E* pada kelas eksperimen dan menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle* pada kelas kontrol.

Pentingnya bagi siswa untuk melatih dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis sebagai upaya membiasakan bertindak terampil dan cakap dalam mengambil keputusan dan menyelesaikan suatu permasalahan di lingkungan sekolah, masyarakat setempat, maupun di lingkungan kerja nantinya. Seseorang dikatakan memiliki kemampuan berpikir kritis ketika mampu menganalisis pemikiran atau pendapat yang diberikan, memfokuskan diri pada permasalahan yang sedang dihadapi, menganalisis akibat jangka panjang dari keputusan yang diambil, mampu berpikiran terbuka terhadap berbagai kemungkinan yang muncul, kemampuan mengevaluasi argumen yang berkaitan dalam penyelesaian suatu masalah (Wahyu, 2012).

Sebelum melakukan perlakuan penelitian, peneliti mengetahui ada atau tidaknya perbedaan kemampuan awal siswa dalam berpikir kritis dengan mengujinya terlebih dahulu. Didasarkan pada uji normalitas yang dilakukan peneliti pada kedua kelas, maka diperoleh  $L_{hitung} = 0.129916 < L_{tabel} = 0.144333$  untuk kelas eksperimen dan  $L_{hitung} = 0.118010 < L_{tabel} = 0.144333$  untuk kelas kontrol. Jadi dalam penelitian ini menyimpulkan bahwa kedua kelas ketika pre-test terdistribusi secara normal. Selanjutnya dilakukan pengujian homogenitas kemampuan awal pebelajar dengan hasil  $F_{hitung} = 1.0180 < F_{tabel} = 1.7571$ . Dari hasil uji tersebut, dapat dinyatakan kedua kelas telah homogen. Berdasarkan Tabel 1 diperoleh  $t_{hitung} = 0.1148 < t_{tabel} = 2.2899$ . Dengan demikian, kedua kelas yang diujikan tersebut dapat dilakukan tindakan berbeda, hal ini didasarkan tidak tampaknya perbedaan antar kedua kelas dalam kemampuan awal siswa berpikir kritis.

Kelas eksperimen memakai model pembelajaran *Learning Cycle 7E* terintegrasi STEM dan kelas kontrol hanya menggunakan model pembelajarannya saja, tanpa pendekatannya. Perlakuan dilaksanakan selama 4 kali tatap muka, setelah itu siswa diberlakukan *posttest* untuk mengukur kemampuan berfikir kritis siswa. Berikut merupakan hasil pengukuran kemampuan berfikir kritis siswa secara kritis pada kedua kelas pada Tabel 2.

Data hasil *Posttest* siswa kemudian dianalisis dan diuji. Berdasarkan uji normalitas kedua kelas yang dilakukan penelitian, diperoleh  $L_{hitung} = 0.12859 < L_{tabel} = 0.144333$  untuk kelas eksperimen dan  $L_{hitung} = 0.10400 < L_{tabel} = 0.144333$  untuk kelas kontrol. Peneliti mampu mengambil kesimpulan yaitu kedua kelompok data hasil *pretest* terdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas data dengan hasil uji homogenitas kedua kelas yang dilakukan penelitian diperoleh  $F_{hitung} (1.1149) < F_{tabel} (1.7571)$ . Berdasar dari uji tersebut, peneliti dapat menarik kesimpulan hasil post-test kedua kelas termasuk homogen. Selanjutnya dilakukan uji hipotesis kemampuan berfikir kreatif siswa menggunakan uji-t. Dari uji-t tersebut diperoleh



$t_{hitung} (4.60) > t_{tabel} (1.99)$  dengan taraf signifikan 5%, adanya beda antara berpikir siswa secara kritis subjek penelitian pada kedua kelas. Selanjutnya dilakukan uji rata-rata dimana rata-rata eksperimen = 74.41 > rata-rata kontrol = 64.25. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas yang menerapkan STEM pada model *Learning Cycle 7E* lebih tinggi daripada siswa pada kelas lain.

## B. Pembahasan

Hipotesis dalam penelitian ini yaitu lebih tingginya kemampuan siswa dalam berpikir secara kritis yang digunakan pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol. Uji hipotesis dilakukan melalui hasil data *posttest* pada kedua kelas menggunakan uji t. Hasil analisis pengujian tersebut diperoleh  $t_{hitung} (4.60) > t_{tabel} (1.99)$ . Dalam penelitian ini, peneliti memperoleh hasil rerata nilai kemampuan berpikir secara kritis pada kelas eksperimen yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Learning Cycle 7E* yang terintegrasi STEM lebih besar secara signifikan daripada rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa secara kritis kelas kontrol yang dibelajarkan menggunakan model *Learning Cycle 7E*. Rerata nilai kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen adalah 74,41 sedangkan nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa kelas kontrol adalah 64,25. Kemampuan berpikir kritis kedua kelas berbeda karena perbedaan perlakuan pada kedua kelas. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mayasari, dkk. (2014) yang menyatakan bahwa pembelajaran yang terintegrasi STEM memiliki pengaruh positif pada hasil belajar peserta didik. Penelitian oleh Chien, dkk. (2016) & Khoiriyah, dkk. (2018) juga menyatakan bahwa pembelajaran dengan pendekatan STEM dapat meningkatkan kemampuan siswa berpikir secara kritis.

## PENUTUP

### A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa yang diajarkan menggunakan *Learning Cycle 7E* terintegrasi STEM lebih tinggi dibandingkan siswa yang menggunakan model *Learning Cycle 7E*.

### B. Saran

Saran peneliti ketika melaksanakan penelitian yaitu, diharapkan peneliti lain agar membuat rencana pembelajaran dengan alokasi waktu yang lebih baik agar proyek yang dikerjakan bisa lebih maksimal. Disarankan pula agar peneliti lain melakukan monitoring semaksimal mungkin agar tiap siswa mendapat bagian merata dalam proses kegiatan belajar.

## DAFTAR RUJUKAN

- Chien, P.L.K., Andrew, D. & Lajium. 2016. The Effectiveness of Science , Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Learning Approach among Secondary School Students. *International Journal of STEM Education*. Dari <https://doi.org/10.1186/s40594-019-0173-4>
- Eisenkraft, A. 2003. *Expanding the 5E Model*. *The Science Teacher*, 70 (6), 56 – 59. Dari [emp.byui.edu/learning%20models/expanding%205e.pdf](http://emp.byui.edu/learning%20models/expanding%205e.pdf).
- Kemendikbud. 2016. *Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 Tentang Standart Proses Pendidikan dan Menengah*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. (online). diunduh 05 Desember 2018.
- Khoiriyah, N., Abdurrahman. & Wahyudi, I. 2018. Implementasi Pendekatan Pembelajaran STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Gelombang Bunyi. 4035(1), 53–62. Dari <http://dx.doi.org/10.12928/jrpkpf.v5i2.9977>.
- Martawijaya, A. 2015. Karakter Peserta Didik dan Hubungannya dengan Keterampilan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Fisika SMP di Pulau Barrang Lompo. *Journal of Educational Science and Technology (EST)*, 1(2), 1–7. Dari <https://doi.org/10.26858/est.v1i2.1340>.
- Mayasari, T., Kadorahman, A. & Rusdiana, D. 2014. Pengaruh Pembelajaran Terintegrasi Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Pada Hasil Belajar Peserta Didik: Studi Meta-analisis. *Prosiding Semnas Pensa VI "Peran Literasi Sains"* (p.371-377). Surabaya: UNESA.
- NRC. 2012. *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. The National Academies of Science. Washington, DC.
- Prihatni, Y., Kumaidi, K. & Mundilarto, M. 2016. Pengembangan Instrumen Diagnostik Kognitif Pada Mata Pelajaran IPA di SMP. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 20(1), 111. (online) <https://doi.org/10.21831/pep.v20i1.7524>
- Permanasari, A. 2016. *STEM Education: Inovasi dalam pembelajaran Sains*. seminar Nasional Pendidikan



Sains: Universitas Sebelas Maret. *Conference paper Seminar Nasional Pendidikan Sains*.

- Rahayu, M., Mulyani, S. & Miswardi, S. 2012. Pengembangan Pembelajaran IPA Terpadu dengan Menggunakan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Melalui *Lesson Study*. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 1 (1) (2012) 63-70. Dari <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jpii/article/view/2015/2129>.
- Sari, D.S. & Sugiyarto, K.H. 2015. Pengembangan Multimedia Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Motivasi Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 1(2), 153-166. Dari <http://journal.uny.ac.id/index.php/jipi%5CnPENGEMBANGAN>.
- Sayekti, I.C. 2016. Pembelajaran IPA menggunakan inkuiri Terbimbing melalui Eksperimen Dan Demonstrasi Ditinjau Dari kemampuan Analisis Siswa. *Journal Pendidikan Sains Universitas Muhammadiyah Semarang*. Dari <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php>
- Sulasih., Suparmi, A. & Sarwanto. 2017. Profile of Student Critical Thinking Ability on Static Fluid Concept. *Journal of Physics: Conference Series*, 909(1). Dari <https://doi.org/10.1088/1742-6596/909/1/012060>
- Winarni., Juniarti. 2016. STEM: Apa, Mengapa dan Bagaimana. *Jurnal Prosiding Semnas Pendidikan IPA Pascasarjana UM*. 1, 976-984. Dari [pasca.um.ac.id/wp-content/uploads/2017/02/Juniaty-Winarni-976-984](http://pasca.um.ac.id/wp-content/uploads/2017/02/Juniaty-Winarni-976-984).
- Wisudawati, A. W. 2015. *Metodologi Pembelajaran IPA*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Zubaidah, P. S. 2010. Berpikir Kritis : Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi yang dapat Dikembangkan melalui Pembelajaran Sains. *Prosiding Seminar Nasional Sains 2010 dengan Tema "Optimalisasi Sains untuk Memberdayakan Manusia"* Surabaya: Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya, 1-14. Dari <https://www.researchgate.net/publication/318040409>