



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 Sholikhah ^{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, Muhardjito	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 Atthobari 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, Muhardjito.....	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 EKSKRISI.....	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
PENGUNAAN 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



STUDI PENDAHULUAN: MODEL PEMBELAJARAN *LEARNING CYCLE-5E* BERBASIS STEM

Ana Fitria Azzmi¹, Supriyono Koes Handayanto^{2*}, Vita Ria Mustikasari¹

¹Program Studi Pendidikan IPA FMIPA Universitas Negeri Malang

²Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Malang

*Email: supriyono.koeshandayanto.fmipa@um.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan model *learning cycle-5E* berbasis STEM dalam pembelajaran abad 21. Pembelajaran abad 21 adalah pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk memiliki keterampilan berpikir, bersikap serta mampu hidup bermasyarakat. Inovasi model pembelajaran untuk mewujudkan pembelajaran yang berorientasikan keterampilan abad 21 adalah *learning cycle-5E* berbasis STEM. Penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan metode deskriptif, data diperoleh melalui teknik kajian literatur dengan cara menghimpun dan menganalisis jurnal-jurnal yang berkaitan dengan penelitian. Hasil dari penelitian ini adalah model *learning cycle-5E* berbasis STEM mampu melatih peserta didik menguasai keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah.

Kata Kunci: *Learning Cycle-5E*, STEM.

PENDAHULUAN

Pendidikan abad 21 adalah sebuah tantangan baru bagi dunia pendidikan. Berpikir kritis, pemecahan masalah, meta-kognisi dan mencipta merupakan keterampilan yang dibutuhkan peserta didik dalam pendidikan abad 21. Karakteristik pendidikan abad 21 adalah pembelajaran yang berpotensi menumbuhkan keterampilan berpikir, bertindak dan hidup sosial (Greenstein, 2012). Kebutuhan atas sains dan pemahaman teknologi terjadi di dalam pendidikan abad 21 untuk membentuk peserta didik yang mampu bersaing dalam kehidupan bermasyarakat (NRC, 2011). Pembelajaran berbasis STEM mampu mewujudkan pendidikan yang berorientasikan keterampilan abad 21 (NRC, 2011; Rosicka, 2016).

Memunculkan unsur STEM dalam pembelajaran dapat melalui berbagai model pembelajaran salah satunya adalah model pembelajaran *learning cycle-5E* (Rosicka, 2016). *Learning cycle-5E* memiliki kelebihan mampu menstimulus peserta didik untuk mengkonstruksi pengetahuannya sendiri (Novianti, dkk 2014) dan pembelajaran berbasis STEM yang mengaitkan unsur *science, technology, engineering* dan *mathematics* dalam pembelajarannya mampu membuat peserta didik berpikir secara global (Ejiwale, 2012). Model pembelajaran *Learning cycle-5E* berbasis STEM merupakan model pembelajaran yang mampu menstimulus peserta didik untuk memiliki keterampilan yang dibutuhkan pada abad 21 salah satunya adalah keterampilan berpikir kritis (Novianti, dkk., 2014). Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan model *learning cycle-5E* berbasis STEM dalam pembelajaran abad 21.

METODE

Penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan menggunakan metode deskriptif. Teknik dalam penelitian ini adalah kajian literatur, kajian literatur adalah teknik pengumpulan data melalui penghimpunan dan menganalisis jurnal-jurnal yang berkaitan dengan penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Model *Learning Cycle-5E*

Learning cycle-5E merupakan salah satu model pembelajaran berbasis *inquiry* (Turkmen, 2006) yang memiliki kelebihan mampu mengembangkan potensi yang dimiliki oleh peserta didik (Hikmawati, 2015). Hal tersebut dikarenakan peserta didik diberi kesempatan untuk menyampaikan pengetahuan maupun pendapat mereka menggunakan bahasa mereka sendiri (Amalia, dkk, 2017). *Learning cycle-5E* memiliki lima tahap pembelajaran yaitu *engagement, exploration, explanation, elaboration* dan *evaluation* dimana setiap tahap memiliki fungsi yang spesifik dan berperan untuk membuat peserta didik mampu membangun pemahaman mereka lebih baik mengenai pengetahuan ilmiah dan teknologi, keterampilan, dan sikap (Bybee, 2009). Berdasar sintaks tersebut, *Learning cycle-5E* cocok diterapkan dalam pembelajaran IPA karena dapat memicu peserta didik untuk aktif bertanya, berdiskusi serta merepresentasikan pendapat yang dimiliki (Hikmawati, 2015).

B. Pembelajaran Berbasis STEM

STEM adalah pendekatan pembelajaran yang memadukan *science*, *technology*, *engineering* dan *mathematics* (Mulyana dkk., 2018; Ciftci & Erdogan, 2017; Khoiriyah dkk., 2018). *Science* adalah ilmu pengetahuan yang mengaji mengenai alam dimana *science* ini merupakan tubuh pengetahuan yang terakumulasi dari waktu-ke waktu melalui penyelidikan ilmiah sehingga menghasilkan pengetahuan baru yang memiliki peran memberi informasi mengenai proses desain teknik. *Technology* adalah disiplin yang terdiri dari seluruh sistem manusia dan organisasi, pengetahuan, proses serta perangkat untuk menciptakan dan mengoperasikan benda, manusia menciptakan teknologi untuk memenuhi kebutuhan serta banyak teknologi modern tercipta dari hasil sains dan teknik *Engineering* adalah pengetahuan mengenai teknik desain dan kreasi produk yang dibuat oleh manusia sebagai upaya memecahkan masalah yang memiliki kendala pada hukum alam, waktu, uang, ketersediaan bahan, manufaktur. *Mathematics* adalah studi mengenai pola dengan hubungan antar kuantitas, angka dan ruang. Matematika di manfaatkan dalam sains, teknik dan teknologi (Honey dkk., 2014).

C. Model Learning Cycle-5E Berbasis STEM

Model *learning cycle-5E* dan pendekatan STEM merupakan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (Rahayuningsih dkk., 2012; Ejiwale, 2012). Pembelajaran yang mendorong peserta didik berperan aktif ini mampu membuat pembelajaran lebih bermakna (Amalia dkk., 2017) dan melatih peserta didik untuk mengandalkan kolaborasi, keaktifan dan *hands-on*, (Rahayuni, 2016).

Nilai pembelajaran berbasis *inquiry* atau *active learning* dapat ditemui dalam pembelajaran yang mengintegrasikan STEM (Sirinterlikci dkk., 2009) dan salah satu pembelajaran berbasis *inquiry* adalah *learning cycle-5E*. Rosicka (2016) mengatakan bahwa pembelajaran berbasis STEM memberi peluang terhadap peserta didik untuk mengembangkan kemampuan yang dimiliki salah satunya adalah kemampuan berpikir kritis, karena dalam STEM terdapat aspek mengembangkan dan mendorong rasa ingin tahu, meninjau, mengevaluasi dan menanya. Mengintegrasikan keempat ranah ilmu yaitu *science*, *technology*, *engineering* dan *mathematics* dalam pembelajaran mampu membentuk peserta didik terampil dalam mengambil keputusan yang tepat, peserta didik dilatih untuk mahir melihat permasalahan dari berbagai sudut pandang sehingga peserta didik mampu menggali lebih dari satu solusi yang ada dimana dari beberapa solusi yang ditemukan akan diseleksi yang paling tepat untuk permasalahan yang dihadapi peserta didik (Denson, 2011).

Pendekatan pembelajaran berbasis STEM mampu mendukung model *Learning Cycle-5E* dimana Novianti, dkk (2014) menyatakan bahwa pada setiap tahap *Learning Cycle-5E* memungkinkan peserta didik untuk melatih keterampilan berpikir kritis, terutama pada tahap *exploration*, *elaboration* dan *evaluation* karena peserta didik diwajibkan untuk menganalisis, menerapkan konsep pada kondisi yang baru, dan mengevaluasi pada setiap pembelajaran yang dilakukan sehingga dapat meningkatkan beberapa indikator berpikir kritis pada peserta didik (Rizkia dkk., 2017).

Mengintegrasikan *Learning cycle-5E* dengan STEM mampu saling memperkuat antara model pembelajaran dan pendekatan pembelajaran untuk menjadikan peserta didik yang memiliki kemampuan berpikir kritis yang tinggi. Berikut adalah sintaks pembelajaran *learning cycle-5E* terangkum pada tabel 2.

Tabel 1. Sintaks *Learning cycle-5E* berbasis STEM

Sintaks	Kegiatan	Unsur STEM
<i>Engagement</i>	Guru menstimulus pengetahuan dan rasa ingin tahu peserta didik,	<i>Technology</i> : Menginvestigasi dan mendefinisikan masalah melalui data yang disajikan dan pemecahan masalah yang telah ada <i>Engineering</i> : Mengonsep suatu permasalahan
<i>Exploration</i>	Peserta didik melakukan eksperimen mengenai fenomena maupun konsep	<i>Technology</i> : • Membuat dan mengimplementasikan alat digital <i>Engineering</i> : • Mewujudkan rencana • Mewujudkan desain

Sintaks	Kegiatan	Unsur STEM
		<ul style="list-style-type: none"> Menguji rancangan <p><i>Mathematics:</i> Menggunakan dan menerapkan konsep matematika, fakta dan prosedur untuk memecahkan masalah di ranah matematika</p>
<i>Explanation</i>	Peserta didik menjelaskan secara ilmiah fenomena yang dikaji berdasarkan bukti yang didapatkan	<p><i>Science:</i> memproses dan menganalisis data atau informasi</p> <p><i>Mathematics:</i> Menjelaskan dan mengevaluasi hasil perhitungan</p>
<i>Elaboration</i>	Peserta didik menggunakan dan mengaplikasikan konsep dan penjelasan yang telah dipelajari terhadap konteks baru	<p><i>Science:</i> Menggunakan dan mengaplikasikan konsep yang telah di ketahui</p> <p><i>Technology:</i> Menggunakan maupun membuat teknologi</p> <p><i>Engineering:</i> Mendesain dan merancang suatu alat</p>
<i>Evaluation</i>	Peserta didik me-review dan melakukan refleksi terhadap pembelajaran dan pengetahuan yang telah mereka dapat	

(Rosicka, 2016)

Penelitian model *learning cycle* berbasis STEM pernah dilakukan pada beberapa variabel yang berbeda. Kaniawati & Suryadi, (2016) menyimpulkan bahwa *learning cycle-5E* berbasis STEM dapat mengembangkan kemampuan pemecahan masalah pada peserta didik. Ozdilek & Ceylan, (2015) mengatakan bahwa pendekatan STEM terhadap model *learning cycle-5E* meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Dass, (2015) menyatakan bahwa mengintegrasikan STEM dalam langkah 5E *learning cycle* dapat membantu peserta didik untuk menemukan solusi dari permasalahan di dunia nyata dengan menggunakan kombinasi pengetahuan, proses dan praktik.

PENUTUP

Merujuk pada studi literatur dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *learning cycle-5E* berbasis STEM mampu melatih peserta didik menguasai keterampilan yang diperlukan di abad 21 yaitu berpikir kritis dan pemecahan masalah.

DAFTAR RUJUKAN

- Amalia, M., Panjaitan, R.L., Aeni, A.N. 2017. Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas V SD Pada Materi Perubahan Sifat Benda. *Jurnal Pena Ilmiah*, 2(1): 641–650.
- Bybee, Rodger W. 2009. A Commissioned Paper Prepared For A Workshop On Exploring The Intersection Education And The Development Of 21st Century Skills. *Science And Technology*, 26(2001): 295–300.
- Ciftci, A. & Erdogan, E. 2017. Investigating The Views Of Pre-Service Science Teachers on STEM Education Practices. *Interational Journal of Environmental and Science Education*, 12(5): 1055–1065. Tersedia di <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>.
- Dass, P.M. 2015. Teaching STEM Effectively with the Learning Cycle Approach. 1(1): 5–12.
- Denson, C.D. 2011. Building a Framework for Engineering Design Experiences in STEM: A Synthesis Building a Framework for Engineering Design Experiences in STEM: A Synthesis. *national center for engineering and technology education*, 169.
- Ejiwale, J.A. 2012. Facilitating Teaching and Learning Across STEM Fields. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 13(3): 87–94. Tersedia di [http://ojs.jstem.org/index.php?journal=JSTEM&page=article&op=view&path\[\]=1711](http://ojs.jstem.org/index.php?journal=JSTEM&page=article&op=view&path[]=1711).
- Greenstein, L. 2012. *Assessing 21st Century skills: A Guide To Evaluating Mastery And Authentic Learning*.



Thousand Oaks, CA: Corwin.

- Hikmawati 2015. Pembelajaran Fisika Dengan Model Siklus Belajar 5E (Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate). *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, I(1): 24–37.
- Honey, M., Pearson, G., Schweingruber, H. 2014. *STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research*. national academy of engineering and national research council. Washington, D.C.
- Kaniawati, dewi susanti & Suryadi. 2016. Integration of STEM Education In Learning Cycle 6E To Improve Problem Solving Skills on Direct Current Electricity. *ICMSE*.
- Khoiriyah, N., Wahyudi, I., Abdurrahman. 2018. Implementasi Pendekatan Pembelajaran STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA Pada Materi Gelombang Bunyi. 5(2): 53–62.
- Mulyana, K.M., Abdurrahman & Rosidi, U. 2018. Implementasi Pendekatan Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) Untuk Menumbuhkan Skill Multiprestasi Peserta Didik SMA Pada Materi Hukum Newton Tentang Gerak. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(2): 69–75.
- Novianti, A., Noor, M.F. & Susanti, B.H. 2014. pengaruh Model Pembelajaran Learning Cycle Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik. *EDUSAINS*, 6(1): 111–116.
- NRC 2011. *Successful K- 12 STEM Education*. Washington, D.C: The National Academies Press.
- Ozdilek, Z. & Ceylan, S. 2015. Improving a Sample Lesson Plan for Secondary Science Courses within the STEM Education. (April): 223–228.
- Rahayuni, G. 2016. Hubungan Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Sains pada Pembelajaran IPA Terpadu dengan Model PBM dan STM. *jurnal penelitian dan pembelajaran IPA*, 2(2): 131–146.
- Rahayuningsih, R., Masykuri, M., Utami, B. 2012. Penerapan Siklus Belajar 5E (Learning Cycle 5E) Disertai Peta Konsep untuk Meningkatkan Kualitas Proses dan Hasil Belajar Kimia pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Kartasura Tahun Pelajaran 2011/2012. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 1(1): 51–58.
- Rizkia, B., Latifa, A., Nyoman, N., Putu, S., Harjono, A. 2017. Pengaruh Model Learning Cycle 5E (Engage , Explore , Explain , Elaboration , & Evaluate) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X Man 1 Mataram. III(1).
- Rosicka, C. 2016. *From Concept To Classroom Translating STEM Education Research Into Practice*. Camberwell: Australian Council for Education Research. Tersedia di www.acer.edu.au.
- Sirinterlikci, A., Zane, L. & Sirinterlikci, A.L. 2009. Active Learning Through Toy Design and Development. *the journal of technology studies*, 14–22.
- Turkmen, H. 2006. What Technology Plays Supporting Role in Learning Cycle Approach for Science Education. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 5(2): 1–6.