



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 Yuliaty 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



PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN UNTUK MENGUKUR *HIGH ORDER THINKING SKILLS* PADA MATERI SISTEM PERNAPASAN

Tri Wahyuni^{1*}, Muhardjito², Erti Hamimi³

Program Studi Pendidikan IPA, FMIPA, Universitas Negeri Malang

*Email: wahyuni.tri98@yahoo.com

Abstrak

Pada abad 21, siswa diharapkan tidak hanya mampu untuk memahami materi namun juga menerapkannya dalam berbagai masalah kehidupan. Pembelajaran IPA merupakan sarana untuk mengasah kemampuan tersebut. Salah satu kemampuan yang diperlukan siswa adalah kemampuan berpikir tingkat tinggi. Pendidik membutuhkan alat ukur untuk mengetahui seberapa jauh siswa mampu menggunakan kemampuan analisis, evaluasi dan mencipta. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan soal Higher Order Thinking Skills (HOTS) pada materi sistem pernapasan manusia yang valid dan reliabel. Tahapan pada penelitian ini menggunakan tiga tahapan yaitu penelitian awal, hasil desain pengembangan produk dan hasil uji coba. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh 11 soal yang valid dan terdapat 2 soal yang tidak valid dari 13 soal yang dikembangkan. Reliabilitas soal ini diperoleh 0,89, nilai tersebut menyatakan bahwa soal memiliki tingkat reliabilitas yang tinggi. Hasil validasi isi dan konstruk oleh ahli diperoleh kriteria sangat baik. Berdasarkan analisis data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa soal ini dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi sistem pernapasan manusia.

Kata kunci: instrumen penilaian, berpikir tingkat tinggi, materi sistem pernapasan

PENDAHULUAN

Berpikir tingkat tinggi yaitu proses intelektual individu yang melibatkan berbagai keterampilan berdasarkan level kognitif yang dikategorikan oleh Bloom (Wahyuni, 2017). Siswa SMP masuk dalam usia operasional formal, pada usia tersebut siswa telah mampu menggunakan kemampuannya untuk bernalar tingkat tinggi (Desmita, 2009). Logika dan nalar secara divergen serta konvergen dapat sangat berpengaruh bagi lingkungan sekitar. Dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan sudah mampu berpikir tingkat tinggi.

Kriteria dalam kategori HOTS juga dapat digolongkan menjadi kreatif dan kritis (Kurmiati, dkk., 2016). Kemampuan berpikir kreatif adalah seseorang dapat membentuk pengetahuan sendiri dengan cara yang berbeda dari yang lain. Sedangkan kemampuan berpikir kritis yaitu kecakapan dalam melihat situasi dan memunculkan gagasan yang dapat menyelesaikan permasalahan. Pembelajaran IPA dan matematika merupakan tolok ukur untuk menentukan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Pembelajaran IPA terpadu merupakan ilmu dasar yang perlu dipelajari siswa. Keluwesan cara bernalar ini tidak hanya mempengaruhi pembelajaran IPA, hal ini juga mempengaruhi kompetensi yang dimiliki sumber daya manusia abad 21. Pada kenyataannya menurut riset yang telah dilakukan Iffa, dkk (2016) didapatkan bahwa siswa SMP yang mengerjakan soal HOTS pada Ujian Nasional IPA memiliki persentase dengan rentang 8,7%-11,5% dengan kategori yang tergolong rendah.

Pengetahuan siswa merupakan hal penting dari hasil kegiatan belajar. Dimensi pengetahuan dibagi menjadi 6 Ranah pengetahuan berdasarkan Taksonomi Bloom yaitu mengingat, mencipta, menganalisis, mengevaluasi dan mengaplikasikan (Anderson & Kratwohl, 2001). Kemampuan berpikir tingkat tinggi berdasarkan Taksonomi Bloom level kognitif terdiri dari menganalisis (*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*), dan mencipta (*create*) (Widodo, 2006). Pengetahuan tersebut dapat terukur dengan soal yang melatih ketiga aspek tersebut.

Soal berperan sebagai barometer yang dimiliki guru untuk mengetahui seberapa jauh peserta didiknya dapat memenuhi kriteria ketuntasan. Jawaban yang tepat dan sesuai dengan parameter akan menjadikan siswa lolos dan pembelajaran dinyatakan berhasil. Namun tidak menutup kemungkinan ada yang tidak mampu melampauinya. Kurikulum 2013 mengajarkan pada siswa bahwa harus tanggap menghadapi masalah kehidupan sekitar. Sehingga pertanyaan yang digunakan lembaga pendidikan saat ini kebanyakan mengandung perkara yang sering dijumpai dalam kehidupan.

Pengukuran pengetahuan siswa memerlukan sebuah alat ukur yaitu dengan menggunakan soal. Pengembangan soal ini perlu diadakan, mengingat masih jarang ditemukan tipe soal yang mengukur kemampuan ini (Rusilowati, 2018). Instrumen pengukuran yang baik terdiri dari berbagai kriteria yaitu berdasarkan (Putri dan Widiyatmoko, 2013).

Menulis soal kemampuan berpikir tingkat tinggi memerlukan teknik sebagai berikut (Zainab, dkk., 2018). Soal terdiri dari penjabaran masalah, uraian fakta dan hasil percobaan yang dapat merangsang

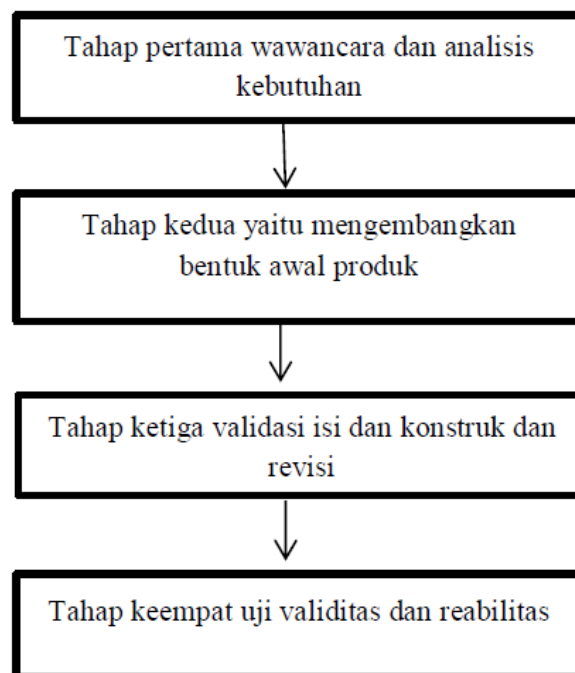
kemampuan berpikir siswa. Siswa tidak dapat menjawab secara langsung melainkan harus menguraikan jawaban dengan urut dan rinci. Sehingga soal lebih cocok menggunakan tipe uraian (Fitriana, dkk., 2018).

Suatu tes akan dipertimbangkan pada dua aspek yaitu reliabilitas dan validitas (Rusilowati, 2014). Dilakukannya pengembangan ini supaya dapat menghasilkan produk pengukuran kemampuan berpikir tingkat tinggi yang akurat dan dapat dipercaya.

Berdasarkan kasus tersebut, perlu dilakukan pengembangan alat ukur kemampuan siswa. Penilaian terhadap siswa abad 21 menjadi hal yang sangat penting. Keahlian siswa

METODE

Penelitian dan pengembangan dilaksanakan di SMP Negeri 1 Malang. Prosedur dalam penelitian ini menggunakan metode pengembangan Sadiman. Tahapan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Penelitian Awal

Sebelum merencanakan desain produk dilakukan investigasi kebutuhan. Tanya jawab dilaksanakan pada guru untuk memperoleh informasi mengenai kebutuhan tentang soal HOTS. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan guru SMP Negeri 1 Malang pembelajaran IPA di sekolah sudah melaksanakan penerapan kurikulum 2013 yaitu menerapkan proses pembelajaran dengan berbasis pendekatan ilmiah seperti *Scientific Approach* dan *Discovery Learning*. Pembelajaran seperti ini membuat siswa aktif dalam mencari tahu sendiri pengetahuan atau konsep yang siswa perlukan. Namun guru belum menyiapkan soal yang dapat melatih keterampilan ini. Soal yang dikembangkan guru masih untuk mencapai tujuan supaya siswa dapat menguasai konsep.

B. Hasil Desain Pengembangan Produk

Mengembangkan pertanyaan untuk memverifikasi keunggulan siswa perlu melalui berbagai fase seperti yang dijelaskan dibawah ini.

1. Perencanaan

Pengembangan produk meliputi perencanaan topik tes, kawasan, kompetensi yang digunakan, menyusun kisi-kisi yaitu 13 soal essay, menentukan indikator kompetensi dasar dari teori yang digunakan.

2. Mengembangkan Bentuk Awal Produk

Pengembangan bentuk awal produk instrumen dilakukan secara bertahap. Mulai dari pemilihan KKO hingga penentuan kunci jawaban. Penjabaran IPKD dipeluka untuk memperjelas tujuan soal dalam mengukur kemampuan siswa. Upaya ini konsisten dijalankan supaya memperoleh produk yang maksimal.

Sebelum revisi tahap pertama, dilakukan Hasil validasi ini digunakan sebagai landasan revisi produk awal. Hasil validasi isi dan kostruk dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Validasi Isi dan Konstruk Soal Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Butir Soal	Persentase (%)
1	100
2	100
3	100
4	100
5	100
6	100
7	100
8	100
9	100
10	100
11	100
12	100
13	100
Rerata	100
Kriteria	Sangat Layak

Meninjau dari tabel tersebut secara keseluruhan soal memiliki kriteria sangat layak. Hal ini ditinjau dari bahasa, kesesuaian soal dengan indikator pencapaian materi sistem pernapasan manusia, kesesuaian dengan kriteria level kognitif yaitu C4, C5 dan C6, kesesuaian indikator jawaban yang ditentukan.

C. Hasil Uji Coba Produk

1. Validitas

Pada penelitian ini pengujian validitas menggunakan Korelasi *Product Moment*. Hasil pengujian validitas instrumen penilaian berpikir tingkat tinggi disajikan dengan Tabel 2.

Tabel 2. Koefisien Korelasi Product Moment Soal Berpikir Tingkat Tinggi

Butir Soal	Koefisien Korelasi Product Moment		Kriteria
	r_{tabel}	r_{hitung}	
1	0,317	0,757	Valid
2	0,317	0,624	Valid
3	0,317	-0,142	Drop
4	0,317	0,725	Valid
5	0,317	0,741	Valid
6	0,317	0,714	Valid
7	0,317	0,624	Valid
8	0,317	0,736	Valid
9	0,317	0,138	Drop
10	0,317	0,723	Valid
11	0,317	0,745	Valid
12	0,317	0,717	Valid
13	0,317	0,706	Valid

Berdasarkan Tabel 2. dapat diketahui dari 13 butir soal terdapat 11 butir soal yang valid dan 2 butir soal yang tidak valid. Peneliti mengambil soal yang valid untuk kemudian di uji reliabilitas. Soal yang tidak valid tidak digunakan dalam tahapan selanjutnya. Langkah selanjutnya menentukan besarnya reliabilitas produk tersebut apakah sudah memenuhi kriteria yang baik. Perhitungan dapat di analisis sebagai berikut.



2. Reliabilitas

Reliabilitas dihitung menggunakan rumus *Alpha Cronbach*. Hasil uji reliabilitas diperoleh nilai *alpha Cronbach* sebesar 0,89. Nilai tersebut berada pada rentang 0,80 sampai 1,00 termasuk dalam tinggi (Arikunto, 2015). Dalam penelitian pengembangan instrumen penilaian telah dilakukan analisis terhadap indikator kualitas soal tersebut. Uji validitas yang telah dilakukan menunjukkan hasil bahwa nilai validitas isi dan konstruk adalah 100%. Maka instrumen tersebut sangat baik untuk digunakan dan relevan untuk mengukur berpikir tingkat tinggi.

Setelah melalui validasi isi dan kontrak, produk diuji empiris di SMPN 1 Malang pada peserta didik yang telah menempuh materi. Berdasarkan data empiris yang diperoleh dari lapangan, diperoleh soal valid sebanyak 11 butir yang kemudian diuji reliabilitas yang menghasilkan nilai konsistensi sebesar 0,89. Angka tersebut menunjukkan bahwa reliabilitas produk ini tinggi.

D. Hasil Eksperimen Produk

Produk telah melalui beberapa validasi yaitu validasi isi dan konstruk serta empiris. Secara empiris produk pengukuran ini valid dan reliabilitas. Sehingga dilakukan uji eksperimen pada produk di SMPN 1 Malang kelas VIII materi sistem pernapasan manusia. Rekapitulasi persentase kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada tingkat menganalisis, mengevaluasi dan mencipta dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Persentase Ketercapaian Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Kegiatan	Persentase Ketercapaian (%)
Menganalisis	88,14
Mengevaluasi	84,69
Mencipta	87,59
Rata-rata	86,81

Merujuk dari hasil tabel diatas maka rata-rata persentase berpikir tingkat tinggi siswa dari kedua kelas secara berturut-turut adalah 86,81% dan 75,35%. Ditarik sebuah simpulan bahwa persentase HOTS lebih tinggi pada kelas yang menggunakan model pembelajaran *Treffinger*. Berdasarkan eksperimen diperoleh bahwa siswa dapat mengerjakan soal tingkat menganalisis 88,14%, mengevaluasi 84,69% dan mencipta 87,59%. Siswa mampu menguraikan jawaban sesuai dengan ranah soal tersebut (Kumiati, dkk., 2016). Berdasarkan uji validasi dan konstruk produk ini memiliki kesesuaian materi dan indikator pembelajaran yang sangat baik. Penilaian penulisan soal dapat menggunakan rubrik atau pedoman penilaian setiap langkah atau kata kunci yang dijawab benar oleh peserta didik diberi skor 1 dan yang alah diberi skor.

PENUTUP

Kesimpulan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dihasilkan 11 soal kemampuan berpikir tingkat tinggi yang valid dengan reliabilitas 0,89 termasuk kategori sangat akurat.
2. Produk ini mampu mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi dengan perolehan rata-rata 86,81%.
3. Peneliti lain dapat mendiagnosis HOTS yang dimiliki siswa pada sebuah perlakuan. Soal ini belum diuji menggunakan uji kesukaran butir soal dan daya pembeda. Pengembangan instrumen ini dapat digunakan pada penelitian eksperimen maupun *mix method research*.

DAFTAR RUJUKAN

- Anderson & Krathwohl. 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing (A Revision of Bloom's Taxonomy of Eduactiona; Objective)*. New York: Addison Wesley Lonmac Inc.
- Arikunto. 2015. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Desmita. 2009. *Psikologi Perkembangan Peserta didik*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Fitiani, D., Suryana, Y., & Hamdu, Ghullam. 2018. Pengembangan Instrumen Tes Higher –Order Thinking Skill pada Pembelajaran Tematik berbasis Outdoor Learning di SD. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 5(1), 252-263. Dari <http://ejournal.upi.edu/index.php/pedadidaktika/article/view/7348/6016>
- ‘Iffa, U., Fakhruddin, Yennita. 2017. *Analisis Higher Order Thinking Skills Siswa SMPN 1 Salo dalam Menyelesaikan Soal Ujian Nasional Fisika Tingkat SMP/MTs*. (Online). *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau*. Diakses tanggal 1 oktober 2019.



- Kumiati, D., Harimukti, R., & Jamil, N. A. 2016. Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMP di kabupaten jember dalam Menyelesaikan Soal Berstandar PISA. *Jurnal Pendidikan dan Evaluasi Pendidikan*. 20(2):142-155. Dari <http://jurnal.uny.ac.id/index.php/jpep>.
- OECD. 2016. *PISA 2015 Results from PISA 2015*. (online) (<http://www.oecd.org/pisa/PISA-2015.Indonesia.pdf>), diakses tanggal 19 Juni 2019.
- Putri, B. K., & Widiyatmoko. A. 2013. Pengembangan LKS IPA Terpadu Berbasis Inkuiri Tema Darah di SMPN 2 Tenganan. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(2): 102-106. Dari <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jpii>.
- Rusilowati, A. 2014. *Pengembangan Instrumen Penilaian*. Semarang: Unnes Press
- Wahyuni, S. 2017. Development Test System Based On Linear Equation Two Variable Revised Taxonomy Bloom To Measure High Order Thinking Skills AT Students Class VIII SMPN Sungguminasa Gowa. *Jurnal Daya Matematis*, 5(1): 129-152. Dari <https://www.researchgate.net/publication/32012848>
- Widodo, A. 2006. *Taksonomi Bloom dan Pengembangan Butir Soal*. Buletin Puspendik. 3(2), 18-29. Dari http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR._PEND._BIOLOGI
- Zainab, Wati, M., Mirian, S. 2017. Pengembangan Instrumen Kognitif Literasi Sans pada Pokok Bahasan Tekanan di Kelas VIII SMP Kota Banjarmasin. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*. 1(3)13-125. Dari <http://eprints.ulm.ac.id/>