



Skripsi

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN
AUTENTIK TEMA SISTEM EKSKRESI BERMUATAN
ETNOSAINS BERBASIS *COMPUTER BASED TEST*
(CBT) UNTUK MENGUKUR KETERAMPILAN
BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK**

disajikan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan

Program Studi Pendidikan IPA

Oleh

Danar Aris Prasetyo

NIM 4001415015

**JURUSAN IPA TERPADU
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

2019

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Semarang, 17 Desember 2019



Danar Aris Prasetyo

4001415015

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Pengembangan Instrumen Penilaian Autentik Tema Sistem Ekskresi

Bermuatan Etnosains Berbasis *Computer Based Test* (CBT) untuk Mengukur

Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik

disusun oleh

Danar Aris Prasetyo

4001415015

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada tanggal 17 Desember 2019.

Panitia



Ketua

Dr. Sugianto, M.Si.

NIP. 96102191993031001

Sekretaris

A handwritten signature in black ink, belonging to Novi Ratna Dewi.

Novi Ratna Dewi, S.Si., M.Pd.

NIP. 198311102008012008

Ketua Penguji

A handwritten signature in black ink, belonging to Novi Ratna Dewi.

Novi Ratna Dewi, S.Si, M.Pd.

NIP. 198311102008012008

Anggota Penguji

A handwritten signature in black ink, belonging to Andin Vita Amalia.

Andin Vita Amalia, S.Si, M.Si

NIP 198508142014042002

Anggota Penguji/Pembimbing

A handwritten signature in black ink, belonging to Prof. Dr. Sudarmin.

Prof. Dr. Sudarmin, M.Si.

NIP. 196601231992031003

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Kesempatan hanya datang satu kali, manfaatkan dengan waktu terbaikmu atau kita yang akan dimanfaatkan oleh waktu.

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT, skripsi ini saya persembahkan :

1. Untuk Ibuku Larti dan Bapakku Tugino sebagai orang tua yang senantiasa sabar, dan menjadi motivasi terbesar untuk menempuh pendidikan;
2. Untuk kakakku Kiswanto dan seluruh keluarga besar yang selalu memberiku semangat, dukungan, dan doa;
3. Untuk keluarga besar Jurusan IPA Terpadu dan Organisasi Jurusan IPA Terpadu FMIPA UNNES
4. Untuk keluarga besar SMP N 1 Ngadirojo;
5. Untuk teman-teman seperjuangan Prodi Pendidikan IPA 2015.
6. Untuk Muhammad Lutfi Amin, Fauzan Fuad Arkan Nugroho, Bayu Veldianza, dan Arif Misruloh.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat serta hidayah-Nya dan tak lupa sholawat serta salam senantiasa tercurah kepada Rasulullah Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Instrumen Penilaian Autentik Tema Sistem Ekskresi Bermuatan Etnosains Berbasis *Computer Based Test* (CBT) untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak, oleh sebab itu penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

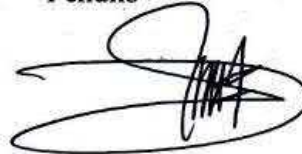
1. Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian dan memberikan kemudahan pelayanan administrasi dan penyusunan skripsi.
2. Ketua Jurusan IPA Terpadu dan dosen pembimbing pertama yang telah memberikan kemudahan pelayanan administrasi dalam penyusunan skripsi, membimbing penulis dengan penuh semangat, kesabaran dan memberikan saran - saran bermakna.
3. Prof. Dr. Sudarmin, M.Si selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan dorongan dan saran-saran bermakna.
4. Novi Ratna Dewi, S.Si, M.Pd. dan Andin Vita Amalia, S.Si, M.Sc. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan - masukan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan maksimal.
5. Hartanto, S.Pd., M.Pd., Pudi Sri Maryatmo, S.Pd., Sutarjo, S.Pd., Lusita Indriaswati, S.Pd, serta seluruh staf dan siswa-siswi SMP N 1 Ngadirojo yang telah memberikan bantuan selama penelitian.
6. Dr. Endang Susilaningsih M.S., Dr. Woro Sumarni M.Si., Erna Noor Savitri S.Si., M.Pd., Andin Vita Amalia, S.Si, M.Sc., Fidia Fibriana, M.Sc., Stephani Diah Pamelasari, S.S., M.Hum., yang telah bersedia menjadi validator instrumen penelitian.

7. Bapak/Ibu Dosen Jurusan IPA Terpadu atas seluruh ilmu yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyusun skripsi ini.
8. Semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Semoga karya ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Saran dan masukan yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan dan kesempurnaan penyusunan berikutnya.

Semarang, 17 Desember 2019

Penulis



Dinar Aris Prasetyo

4001415015

ABSTRAK

Prasetyo, D.A. 2019. Pengembangan Instrumen Penilaian Autentik Tema Sistem Ekskresi Bermuatan Etnosains Berbasis *Computer Based Test* (CBT) untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik. Skripsi, Jurusan IPA Terpadu Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Prof. Dr. Sudarmin, M.Si.

Kata Kunci : Penelitian pengembangan, Instrumen penilaian, *Computer Based Test* (CBT), Kemampuan berpikir kritis.

Hasil observasi di SMPN 1 Ngadirojo menunjukkan bahwa ketersediaan instrumen penilaian pada jenjang SMP masih kurang. Guru hanya menekankan pada isi materi, tidak pada keterampilan berpikir kritis peserta didik. Sehingga perlu adanya pengembangan instrumen penilaian untuk mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik instrumen penilaian untuk mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik, mendeskripsikan profil keterampilan berpikir kritis peserta didik, dan menganalisis tanggapan peserta didik setelah proses evaluasi pembelajaran. Metode pengambilan data yang digunakan dalam penelitian adalah angket validasi oleh ahli, angket tanggapan guru dan peserta didik serta soal berbasis *Computer Based Test* (CBT) yang telah dikembangkan. Metode penelitian yang dikembangkan adalah *Research and development* (R&D). Berdasarkan hasil validasi ahli evaluasi, ahli materi, dan ahli bahasa menunjukkan bahwa desain instrumen penilaian sangat layak digunakan. Karakteristik dalam instrumen penilaian untuk mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik telah memenuhi 8 syarat penilaian yang baik yaitu valid, reliabel, relevan, representatif, praktis, deskriminatif, spesifik, proporsional. Profil keterampilan berpikir kritis peserta didik di SMP N 1 Ngadirojo secara keseluruhan termasuk dalam kriteria tinggi. Tanggapan peserta didik menunjukkan respon sangat baik terhadap instrumen penilaian berbasis *Computer Based Test* (CBT) yang dikembangkan.

ABSTRACT

Prasetyo, D.A. 2019. Development of Authentic Instrument Assessment Instrument With a Computer-Based Test (CBT) Excretion-Based Ethnoscience System to Measure Students' Critical Thinking Skills. Thesis, Integrated Science Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Semarang State University. Main Advisor Prof. Dr. Sudarmin, M.Sc.

Keywords : Development research, assessment instruments, computer based tests (CBT), critical thinking skills.

The results of observations at SMPN 1 Ngadirojo showed that the availability of assessment instruments at the junior secondary level was lacking. The teacher only emphasizes the content of the material, not the students' critical thinking skills. So it is necessary to develop assessment instruments to measure students' critical thinking skills. This study aims to analyze the characteristics of assessment instruments to measure students' critical thinking skills, describe the profile of students' critical thinking skills, and analyze students' responses after the learning evaluation process. Data collection methods used in the study were validation questionnaires by experts, teacher and student responses questionnaire and Computer Based Test (CBT) based questions that had been developed. The research method developed is Research and development (R&D). Based on the results of the validation of evaluation experts, material experts, and linguists show that the assessment instrument design is very feasible to use. Characteristics in assessment instruments to measure students' critical thinking skills have fulfilled 8 good assessment requirements, namely valid, reliable, relevant, representative, practical, discriminative, specific, proportional. The profile of critical thinking skills of students in SMP N 1 Ngadirojo as a whole is included in the high criteria. Student responses showed very good response to the Computer Based Test (CBT) based assessment instrument developed.

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
PENGESAHAN	iii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Penegasan Istilah.....	7
1.5.1 Pengembangan.....	7
1.5.2 Instrumen Penilaian Autentik	8
1.5.3 Sistem Ekskresi.....	8
1.5.4 Etnosains.....	9
1.5.5 CBT (Computer Based Test)	9
1.5.6 Keterampilan Berpikir Kritis	10
1.5.7 Kelayakan Instrumen Penilaian	10
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1 Kajian Pustaka.....	11
2.1.1 Penelitian Pengembangan	11
2.1.2 Karakteristik Instrumen Penilaian Autentik	12
2.1.3 Sistem Ekskresi.....	14
2.1.4 Etnosains dan Ekologinya.....	15
2.1.5 Instrumen Penilaian Autentik Berbasis CBT.....	17
2.1.6 Keterampilan Berpikir Kritis	20

2.2 Penelitian yang Relevan	22
2.3 Kerangka Berpikir	24
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	25
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	25
3.2 Desain Penelitian	25
3.3 Subjek Penelitian	30
3.4 Metode Pengumpulan Data	30
3.4.1 Studi Pendahuluan	30
3.4.2 Metode Validasi Ahli.....	31
3.4.3 Metode Tes	31
3.5 Instrumen Penelitian.....	31
3.5.1 Lembar Angket Validasi Ahli.....	31
3.5.2 Lembar Angket Tanggapan Guru	32
3.5.3 Lembar Angket Tanggapan Peserta Didik.....	32
3.6 Metode Analisis Data	32
3.6.1 Analisis Angket Validasi Ahli	32
3.6.2 Analisis Validitas Butir Soal	33
3.6.3 Analisis Reliabilitas Butir Soal.....	34
3.6.4 Analisis Daya Beda Butir Soal	34
3.6.5 Analisis Taraf Kesukaran Butir Soal	35
3.6.6 Analisis Keterampilan Berpikir Kritis	36
3.6.7 Analisis Angket Tanggapan Guru	37
3.6.8 Analisis Angket Tanggapan Peserta Didik	38
3.7 Kriteria Keberhasilan Pengembangan	39
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	40
4.1 Hasil Penelitian.....	40
4.1.1 Rekonstruksi Sains Ilmiah	40
4.1.2 Karakteristik Instrumen Penilaian	43

4.1.2.3 Profil Kemampuan Berpikir Kritis	58
4.1.3 Respon Peserta Didik dan Guru.....	60
4.2 Pembahasan	62
4.2.1 Karakteristik Instrumen Penilaian	62
4.2.2 Profil Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik	70
4.2.4 Respon Peserta Didik dan Guru.....	73
BAB 5 PENUTUP.....	75
6.1 Simpulan	75
6.2 Saran.....	75
DAFTAR PUSTAKA	77

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 KI dan KD materi Sistem Ekskresi	14
Tabel 2.2 Indikator Keterampilan berpikir kritis	21
Tabel 3.1 Kriteria Penilaian Angket Validasi	33
Tabel 3.2 Klasifikasi Daya Pembeda Soal	35
Tabel 3.3 Kriteria Indeks Kesukaran Soal	36
Tabel 3.4 Kategori Penguasaan Keterampilan Berpikir Kritis	37
Tabel 3.5 Kriteria Penilaian Validitas Angket Tanggapan Guru	38
Tabel 3.6 Kriteria Penilaian Validitas Angket Tanggapan Peserta Didik.....	39
Tabel 4.1 Rekonstruksi Etnosains Ilmiah Instrumen Penilaian	41
Tabel 4.2 Hasil Validasi oleh Pakar Evaluasi	45
Tabel 4.3 Penilaian Setiap Aspek oleh Pakar Evaluasi.....	46
Tabel 4.4 Saran dan Perbaikan oleh Pakar Evaluasi	47
Tabel 4.5 Hasil Validasi oleh Pakar Materi	48
Tabel 4.6 Penilaian Setiap Aspek oleh Pakar Materi.....	49
Tabel 4.7 Saran dan Perbaikan oleh Pakar Materi	50
Tabel 4.8 Hasil Validasi oleh Pakar Bahasa	51
Tabel 4.9 Penilaian Setiap Aspek oleh Pakar Bahasa	52
Tabel 4.10 Saran dan Perbaikan oleh Pakar Bahasa	53
Tabel 4.11 Hasil Uji Validitas Butir Soal	55
Tabel 4.12 Hasil Uji Reliabilitas	55
Tabel 4.13 Rekapitulasi Daya Beda Uji Skala Terbatas	56
Tabel 4.14 Rekapitulasi Daya Beda Uji Skala Luas	56
Tabel 4.15 Rekapitulasi Taraf Kesukaran Skala Terbatas	57
Tabel 4.16 Rekapitulasi Keterampilan Berpikir Kritis	58
Tabel 4.17 Rekapitulasi Hasil Angket Peserta Didik Uji Skala Luas	60
Tabel 4.18 Rekapitulasi Hasil Angket Guru Uji Skala Luas	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ekologi pengetahuan Tradisional.....	17
Gambar 2.2 Prosedur Penggunaan <i>Computer Based Tes</i> (CBT)	19
Gambar 2.3 Contoh Tampilan Aplikasi <i>WonderShare Quiz Creator</i>	20
Gambar 2.4 Kerangka Berpikir	24
Gambar 3.1 Langkah-langkah Penelitian dan Pengembangan.....	26
Gambar 4.1 Contoh Penyajian Soal Keterampilan Berpikir Kritis	44
Gambar 4.2 Gambar Kisi-kisi Sebelum dan Sesudah Direvisi	48
Gambar 4.3 Gambar Naskah Soal Sebelum dan Sesudah Direvisi.....	51
Gambar 4.4 Gambar Naskah Soal Sebelum dan Sesudah Direvisi.....	54
Gambar 4.5 Capaian Rata-rata Keterampilan Keterampilan Berpikir Kritis	59

DAFTAR LAMPIRAN

1. Silabus	84
2. Validasi Ahli Evaluasi.....	89
3. Validasi Ahli Materi.....	101
4. Validasi Ahli Bahasa.....	107
5. Rekap Nilai oleh Pakar.....	116
6. Validitas Skala Terbatas.....	122
7. Validitas Skala Lebih Luas	123
8. Validitas Uji Pemakaian.....	124
9. Angket Tanggapan Guru	125
10. Angket Tanggapan Peserta Didik.....	127
11. Rekap Angket Peserta Didik	129
12. Rekap Angket Tanggapan Guru.....	130
13. Analisis Berpikir Kritis	131
14. Contoh Jawaban Peserta Didik	134
15. Perangkat Soal.....	135
16. Surat Keputusan Pembimbing.....	159
17. Surat Izin Penelitian	160
18. Surat Keterangan Penelitian.....	162
19. Dokumentasi	163

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kemajuan teknologi modern sudah semakin pesat dan turut menunjang pembaharuan. Hal ini dikarenakan dengan kebutuhan masyarakat yang semakin kritis dalam mengembangkan teknologi informasi yang sejatinya memiliki manfaat tersendiri. Tak terkecuali dalam bidang pendidikan. Pemanfaatan teknologi dan informasi dengan desediakannya *hardware* dan *software* dalam dunia pendidikan memiliki peran yang sangat penting. Teknologi dan informasi sangat lekat dengan guru dan peserta didik dalam proses belajar mengajar. Kunci kesuksesan dalam sebuah pendidikan dan pembelajaran tidak lain adalah seorang guru. Guru memiliki peran yang sangat penting dalam sebuah pendidikan. Mau tidak mau sebagai seorang guru kita dituntut untuk mengaplikasikan Kurikulum 2013 yang sebelumnya menerapkan KTSP (Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan).

Kurikulum 2013 ini diharapkan dapat menumbuhkan peserta didik yang berbasis karakter. Hal ini untuk membentuk karakter penerus bangsa yang mengalami krisis moral seperti korupsi, narkoba, kriminalitas, dll. Kondisi pendidikan di Indonesia sendiri masih perlu berkembang karena SDM (Sumber Daya Manusia) pasti sangat dibutuhkan dalam menghadapi era modern. Oleh sebab itu seluruh masyarakat juga harus ikut andil dalam memperbaiki mutu pendidikan di Indonesia. Langkah pemerintah dalam mengatasi dalam bidang pendidikan juga tidak bisa dianggap sepele. Dengan diterapkannya sistem pendidikan Kurikulum 2013 yang berbasis karakter diharapkan dapat memperbaiki mutu pendidikan di Indonesia.

Permendikbud Nomor 66 Tahun 2013 tentang Standar Penilaian Pendidikan menyatakan, penilaian pendidikan sebagai proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk mengukur pencapaian hasil belajar peserta didik. Tujuan penilaian diantaranya untuk mengetahui tingkat ketercapaian tujuan pembelajaran dan melihat keefektifan proses belajar mengajar. Wijayanti (2014)

menyatakan bahwa, teknik penilaian dalam pembelajaran terus berkembang seiring dengan perubahan dan perkembangan kurikulum dengan harapan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran.

Penilaian dalam Kurikulum 2013 menganut prinsip penilaian yang berkelanjutan dan komprehensif guna mendukung upaya memandirikan peserta didik untuk belajar, bekerja sama dan menilai diri sendiri (Wijayanti, 2014). Setyandari (2012) menyatakan bahwa pembelajaran IPA memerlukan asesmen yang komprehensif untuk menilai segenap kemampuan peserta didik. Asesmen tersebut digunakan untuk menilai kemampuan peserta didik secara utuh yaitu mencakup sikap, pengetahuan dan keterampilan.

Penelitian pengembangan instrumen penilaian autentik menghasilkan suatu produk yang berbeda dengan instrumen penilaian umum yang guru gunakan. Peserta didik merupakan target utama dari penelitian ini karena peserta didik bukan hanya membutuhkan kemampuan kognitif hafalan dan pemahaman saja tetapi analisis, sintesis dan aplikasi juga dibutuhkan dalam menyelesaikan masalah. Hasil penelitian ini dapat dijadikan salah satu model instrumen penilaian bagi guru untuk mengukur proses dan hasil belajar peserta didik. Instrumen penilaian yang dimodifikasi dengan keterampilan berpikir kritis pada suatu sekolah dapat menjadi daya tarik dan ciri khas sekolah di mata masyarakat.

Hasil wawancara dan observasi dengan guru bidang studi IPA di SMP Negeri 1 Ngadirojo, cara penilaian sudah baik karena dapat mengukur pengetahuan, pemahaman dan penerapan konsep IPA melalui tes tulis, tes lisan, maupun penugasan. Pada penilaian afektif, guru sudah membuat jurnal guru yang difokuskan pada sikap-sikap yang menonjol (baik sikap positif maupun sikap negatif) untuk selanjutnya dapat melakukan pendekatan, memberi nasihat, teguran, atau hukuman sesuai kesepakatan. Penilaian aspek psikomotor, guru lebih banyak menilai unjuk kerja peserta didik saat kegiatan praktikum dengan menggunakan rubrik penilaian yang mengacu kurikulum 2013. Selain itu penggunaan instrumen penilaian masih dengan metode konvensional, laboratorium komputer belum digunakan secara maksimal.

Proses pembelajaran dan instrumen penilaian yang diberikan belum berorientasi untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hal ini mengakibatkan rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta didik. Peserta didik kesulitan menganalisis informasi yang ada, cenderung menerima apa adanya informasi yang disampaikan maupun yang tertulis dalam buku. Disamping itu, pembahasan penilaian IPA masih belum sesuai dengan hakikat IPA, yaitu penilaian IPA memiliki dimensi proses, produk, dan sikap. Berdasarkan dimensi hakikat IPA, instrumen penilaian pembelajaran IPA belum banyak yang menyentuh pada dimensi proses dan sikap sedangkan untuk dimensi produk sangat luas dibahas (Mariana, 2008).

Sesuai dengan permasalahan tersebut, dibutuhkan suatu instrumen penilaian yang dapat mengatasi permasalahan keterbatasan guru saat menilai aspek psikomotor peserta didik. Harapannya dengan instrumen tersebut penilaian psikomotor menjadi objektif, guru memiliki pertimbangan penilaian guna mengetahui permasalahan peserta didik dan memberikan penanganan yang tepat, dapat memandu dan memfasilitasi peserta didik untuk menilai dirinya sendiri. Salah satu instrumen penilaian yang bisa digunakan adalah yaitu penilaian berbasis *Computer Based Test* (CBT).

Penelitian Febriani (2016) membuktikan bahwa kinerja peserta didik ketika menggunakan sistem penilaian berbasis komputer atau *Computer Based Test* (CBT) semakin baik dibandingkan kinerja dari peserta didik ketika menggunakan sistem penilaian berbasis kertas atau *PowerPoint*. Penggunaan instrumen penilaian berbasis *Computer Based Test* (CBT) juga didukung oleh Relisca (2014) yang menyatakan bahwa adanya media teknologi informasi komunikasi maka akan memudahkan komunikasi (guru) dan komunikator (peserta didik) dalam melakukan proses evaluasi, hal ini terbukti dari tingkat presentase angket yang menyatakan evaluasi membantu dan memudahkan dalam kegiatan evaluasi yaitu 100% dari ahli media, 100% dari ahli materi dan 95% dari pengguna.

Hasil belajar peserta didik dapat diukur melalui berbagai metode. Peserta didik yang saat ini sudah mengenal teknologi tidak terlepas dengan adanya fitur-

fitur baru yang bisa didapatkan secara instan. Salah satu metode yang dapat digunakan yaitu dengan memanfaatkan adanya *software* atau aplikasi penunjang dalam komputer yang dikemas dalam bentuk soal pilihan ganda beralasan yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam menyelesaikan masalah yang disajikan. Maksud diterapkan metode ini agar peserta didik dapat memiliki pemahaman konsep yang lebih mendalam dalam pembelajaran suatu materi. Pengembangan asesmen autentik ini dilakukan untuk menginovasi penilaian IPA menjadi penilaian yang menggambarkan ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik.

Sheeba (2013) mendefinisikan keterampilan proses sains sebagai cara pemikiran yang digunakan oleh ilmuwan saat menghasilkan informasi tentang ilmu pengetahuan. Proses sains menurut Widiyatmoko & Dewi (2013) meliputi mengamati, mengklasifikasikan, menginfer (menarik kesimpulan), memprediksi, mencari hubungan, mengukur, mengomunikasikan, merumuskan hipotesis, melakukan eksperimen, mengontrol variabel, menginterpretasikan data, menyimpulkan. Pengembangan kegiatan-kegiatan keterampilan proses sains sangat diperlukan dalam melatih peserta didik melakukan metode ilmiah. Guru juga memiliki kewajiban untuk mengetahui kemampuan keterampilan proses sains. Penilaian keterampilan proses sains sebenarnya dapat menggunakan instrumen tes maupun non tes. Penelitian kebanyakan mengembangkan instrumen untuk mengukur keterampilan proses sains ranah kognitif seperti yang dilakukan oleh Suryani *et al.* (2015) & Asmalia *et al.* (2015) berupa tes objektif dan uraian.

Proses pembelajaran sains bermuatan kearifan lokal dapat dilakukan dengan cara menugaskan siswa yang dalam hal ini siswa untuk melakukan observasi terkait budaya yang ada di masyarakat, untuk kemudian direkonstruksi dari sains asli ke sains ilmiah (Khusniati, 2014). Menurut Sudarmin (2014) etnosains didefinisikan sebagai perangkat ilmu pengetahuan yang dimiliki oleh suatu masyarakat/suku bangsa yang diperoleh dengan metode tertentu yang merupakan bagian dari tradisi masyarakat dan kebenarannya dapat diuji secara empiris. Evaluasi yang bermuatan etnosains memungkinkan siswa dapat mengkaitkan kehidupan sehari hari dengan pelajaran.

Instrumen penilaian yang dikembangkan adalah pada materi sistem ekskresi. Materi tersebut meliputi Pengertian Sistem Ekskresi, Proses pembentukan urine didalam ginjal, Fungsi hati, Ekskresi kulit, Penyakit yang terjadi pada sistem ekskresi dan pola hidup sehat. Pada tema sistem ekskresi, membutuhkan beberapa keterampilan peserta didik, diantaranya adalah keterampilan berpikir kritis yang dipadukan dengan pengetahuan etnosains atau budaya kearifan lokal yang diharapkan dapat menerapkan proses berpikir kritis untuk menjelaskan teori secara ilmiah. Keterampilan-keterampilan yang dilakukan peserta didik memerlukan penilaian sesuai dengan tingkat ketercapaian keterampilan peserta didik. Oleh karena itu, dalam melakukan penilaian keterampilan-keterampilan yang telah diuraikan harus benar-benar teramati.

Sesuai dengan paradigma pembelajaran abad 21 yang menekankan kepada peserta didik untuk memiliki kecakapan berpikir dan belajar (*thinking and learning skill*). Kecakapan-kecakapan yang dikembangkan diantaranya adalah kecakapan memecahkan masalah, berpikir kritis, kolaborasi, dan kecakapan berkomunikasi. Rotherham & Willingham (2009) mencatat bahwa kesuksesan seorang peserta didik tergantung pada kecakapan abad 21, sehingga peserta didik harus belajar untuk memilikinya. Abad 21 dapat dikatakan sebagai abad pengetahuan. Sebuah abad yang ditandai dengan terjadinya transformasi besar-besaran dari masyarakat agraris menuju masyarakat industri dan berlanjut ke masyarakat berpengetahuan (Soh, Arsad & Osman, 2011). Berdasarkan paradigma pembelajaran abad 21, keterampilan berpikir kritis peserta didik perlu ditingkatkan agar peserta didik mampu bersaing dalam dunia global.

Untuk mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik maka digunakan instrumen penilaian pada tema sistem ekskresi bermuatan etnosains berbasis *Computer Based Test* (CBT) dapat menjadi solusi permasalahan yang ada. Dalam instrumen penilaian autentik ini disajikan soal yang disajikan secara visual dengan gambar yang lebih jelas serta pemanfaatan teknologi secara maksimal dan ketertarikan kepada peserta didik sehingga peserta didik mampu untuk menemukan ide dan gagasan bagaimana dalam mengamati dan memecahkan masalah yang disajikan. Pengembangan ini diharapkan dapat

membantu guru mengetahui pencapaian keterampilan berpikir kritis peserta didik sesuai dengan indikator berpikir kritis untuk memberikan umpan balik yang tepat. Dengan teknik ini, upaya pencapaian kompetensi dapat lebih efektif dan optimal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah diteliti yaitu :

- 1) Bagaimanakah karakteristik instrumen penilaian autentik tema sistem ekskresi bermuatan etnosains berbasis *Computer Based Test* (CBT) yang dikembangkan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik?
- 2) Bagaimana profil keterampilan berpikir kritis peserta didik yang diukur dengan instrumen penilaian yang dikembangkan?
- 3) Bagaimana tanggapan peserta didik setelah proses evaluasi pembelajaran dengan instrumen penilaian autentik tema sistem ekskresi bermuatan etnosains berbasis *Computer Based Test* (CBT)?

1.3 Tujuan

- 1) Mendeskripsikan karakteristik instrumen penilaian autentik tema sistem ekskresi bermuatan etnosains berbasis *Computer Based Test* (CBT) dapat mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik.
- 2) Menganalisis profil keterampilan berpikir kritis peserta didik yang diukur dengan instrumen penilaian yang dikembangkan.
- 3) Menganalisis tanggapan peserta didik setelah proses evaluasi pembelajaran dengan instrumen penilaian autentik tema sistem ekskresi bermuatan etnosains berbasis *Computer Based Test* (CBT).

1.4 Manfaat

1.4.1 Manfaat Teoritis

Secara teoritis penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan menjadi sumber referensi untuk penelitian selanjutnya mengenai instrumen penilaian autentik tema sistem ekskresi bermuatan etnosains berbasis *Computer Based Test* (CBT) untuk mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik.

1.4.2 Manfaat Praktis

1. Bagi Guru

Manfaat praktis penelitian ini bagi guru adalah memberikan informasi mengenai penerapan instrumen penilaian autentik tema sistem ekskresi bermuatan etnosains berbasis *Computer Based Test* (CBT) untuk mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik, sehingga dapat membantu kinerja guru dalam melakukan pengamatan dan memberikan pertimbangan penilaian terhadap kinerja peserta didik dalam evaluasi belajar, serta memberikan umpan balik yang tepat bagi peserta didik.

2. Bagi Peserta didik

Manfaat praktis penelitian ini bagi peserta didik adalah memberikan dampak dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

3. Bagi Sekolah

Manfaat praktis penelitian ini bagi sekolah adalah memberikan inovasi sebagai instrumen penilaian autentik tema sistem ekskresi bermuatan etnosains berbasis *Computer Based Test* (CBT) untuk mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik sesuai dengan kurikulum 2013.

4. Bagi Peneliti

Bagi peneliti, diharapkan dapat menambah pengetahuan serta keterampilan penulis dalam mengembangkan instrumen penilaian autentik tema sistem ekskresi bermuatan etnosains berbasis *Computer Based Test* (CBT) untuk mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik.

1.5 Penegasan Istilah

Penegasan istilah dimaksudkan untuk menghindari salah pengertian serta memberikan batas ruang lingkup penelitian. Istilah-istilah yang perlu penegasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.5.1 Pengembangan

Pengembangan atau dalam bahasa Inggris *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2017:297). Langkah-langkah penelitian dan pengembangan menggunakan model Sugiyono (2017:298) yang

terbagi menjadi sepuluh langkah yaitu, (1) potensi dan masalah, (2) mengumpulkan informasi, (3) desain produk, (4) validasi desain, (5) perbaikan desain, (6) uji coba produk, (7) revisi produk, (8) uji coba pemakaian, (9) revisi produk, dan (10) pembuatan produk masal. Penelitian pengembangan instrumen penilaian autentik tema sistem ekskresi bermuatan etnosains berbasis CBT (*Computer Based Test*) untuk mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik hanya sampai pada langkah ke-9 yang disederhanakan dalam tiga tahapan utama yaitu *define*, *design* dan *develop*.

1.5.2 Instrumen Penilaian Autentik

Kemendikbud (2013: 4) menyatakan bahwa penilaian autentik adalah, “Penilaian yang dilakukan secara komprehensif untuk menilai mulai dari masukan (*input*), proses, dan keluaran (*output*) pembelajaran, yang meliputi ranah sikap, pengetahuan, dan keterampilan”. Penilaian autentik merupakan proses pengumpulan informasi oleh pendidik secara utuh tentang perkembangan dan pencapaian kompetensi meliputi ranah sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang dilakukan oleh peserta didik melalui berbagai teknik penilaian yang mampu mengungkap, membuktikan atau menunjukkan secara tepat bahwa tujuan pembelajaran sekaligus pembelajaran bermakna telah tercapai. Penilaian autentik yang cenderung fokus pada tugas-tugas kompleks dan kontekstual, memiliki relevansi kuat terhadap pendekatan ilmiah (*scientific*) dalam pembelajaran sesuai Kurikulum 2013.

1.5.3 Sistem Eksresi

Tema yang dipilih dalam evaluasi pembelajaran IPA Terpadu dengan menerapkan instrumen penilaian autentik bermuatan etnosains adalah tema sistem ekskresi. Materi ini dalam kurikulum 2013 terdapat pada KD 3.10 yaitu menganalisis sistem ekskresi pada manusia dan memahami gangguan pada sistem ekskresi serta upaya menjaga kesehatan sistem ekskresi serta KD 4.10 yaitu membuat karya tentang sistem ekskresi pada manusia dan penerapannya dalam menjaga kesehatan diri.

1.5.4 Etnosains

Ethnoscience menurut Sudarmin (2014) merupakan kata yang berasal dari bahasa Yunani *ethnos* berarti '**bangsa**' dan *scientia* berasal dari bahasa latin yang berarti '**pengetahuan**' berarti etnosains kurang lebih mempunyai arti sebuah pengetahuan yang dimiliki oleh bangsa atau suku bangsa dan sebuah kelompok sosial tertentu yang ada di masyarakat umum. Definisi ilmu sains Menurut Khusniati (2014) Logikanya ketika orang yang telah mendapatkan mendapatkan sebuah pengetahuan tentang ilmu sains, harus dapat menanamkan nilai-nilai atau karakter yang terkandung pada ilmu sains yang di dapatkan ke dalam kehidupan sehari-hari, ketidaksesuaian penanaman konsep dalam diri peserta didik dapat dilihat dari karakter yang belum terbentuk dengan baik. Pembelajaran berbasis etnosains dapat diterapkan dalam pembelajaran IPA, mengajak peserta didik untuk berinteraksi langsung dengan budaya lokal dan untuk menggali sebuah ilmu pengetahuan (sains) yang ada pada budaya lokal tersebut (Damayanti *et al.* 2017). Pada penelitian ini menerapkan pembelajaran berbasis etnosains agar peserta didik dapat berinteraksi langsung dengan budaya lokal dan menggali sebuah ilmu pengetahuan masyarakat dengan mengaitkan pada materi sistem ekskresi.

1.5.5 *Computer Based Test* (CBT)

Bull dan McKenna (2004) mendefinisikan *Computer Based Test* sebagai penggunaan komputer dalam tes dan penilaian hasil belajar peserta didik. Pengujian dan penilaian hasil belajar peserta didik mengacu pada standar dan klasifikasi sebagai berikut: (1) penilaian diagnostik, tes yang dilaksanakan untuk menentukan pengetahuan awal peserta didik terhadap suatu subjek, (2) tes individu, pengujian dengan memberikan umpan balik untuk mengetahui perkembangan belajar peserta didik, keterampilan dan pemahaman tentang suatu subjek. Penggunaan *Computer Based Test* pada tes jenis ini umumnya berbentuk pertanyaan objektif (*objective test*) dan (3) tes sumatif, untuk mengukur dan mengevaluasi tingkat keberhasilan belajar peserta didik pada suatu area/kawasan belajar tertentu. Penggunaan sistem *Computer Based Test* juga umumnya dalam bentuk tes objektif. *Computer Based Test* (CBT) pada instrumen penilaian ini

menggunakan aplikasi *WonderShare Quiz Creator* yang dikemas dalam bentuk soal pilihan ganda beralasan.

1.5.6 Keterampilan Berpikir kritis

Khusniati (2012) penerapan teori belajar konstruktivisme dalam pembelajaran dapat mengembangkan berbagai karakter, antara lain berpikir kritis dan logis, mandiri, cinta ilmu, rasa ingin tahu, menghargai orang lain, bertanggung jawab, dan percaya diri. Karakter yang terbentuk seperti berpikir kritis akan mengembangkan pola pikir siswa menjadi lebih peka terhadap lingkungan sekitar.

Indikator berpikir kritis terdiri dari 12 indikator dan dikelompokkan menjadi 5 keterampilan dasar yaitu memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, membuat penjelasan lebih lanjut dan strategi dan teknik (Ennis, 2011). Pada penelitian ini menggunakan 5 aspek yang dikemukakan oleh Ennis (2011).

1.5.7 Kelayakan Instrumen Penilaian

Instrumen penilaian dikatakan layak apabila setiap butir item soal/ Pernyataan yang digunakan dalam instrumen penilaian dinyatakan valid dan reliabel. Validasi instrumen penilaian dilakukan melalui tiga tahap yaitu validasi desain oleh pakar/ahli (pakar bahasa, pakar materi, dan pakar evaluasi).

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Penelitian Pengembangan

Research and Development (R&D) yang sering dikenal dengan istilah penelitian dan pengembangan merupakan jenis penelitian yang relatif baru dalam dunia pendidikan (Setyosari, 2013). Metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keaktifan produk tersebut (Sugiyono, 2009). Tujuan dari R&D adalah untuk menghasilkan suatu produk yang telah teruji kelayakan dan keefektifannya, sehingga dapat di pertanggung jawabkan kepada masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut. Metode penelitian dan pengembangan adalah metode yang digunakan untuk menghasilkan produk baru atau menyempurnakan yang telah ada. Menghasilkan produk yang baru atau menyempurnakan yang telah ada, membutuhkan waktu dan tahapan tertentu. Akhir-akhir ini telah berkembang penelitian-penelitian yang arahnya adalah untuk menghasilkan suatu produk tertentu, mengkaji suatu dengan mengikuti alur berjalannya periode waktu, mempelajari suatu proses terjadinya atau berlangsungnya suatu peristiwa, keadaan dan objek tertentu. Penelitian yang mengarah untuk menghasilkan produk baru, desain dan proses seperti penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Produk-produk yang dihasilkan dari penelitian dan pengembangan dapat berupa *hardware* atau perangkat keras, seperti modul, lembar kerja siswa, buku, alat peraga, alat praktikum maupun *software* atau perangkat lunak, seperti program komputer untuk sistem penilaian, model-model pembelajaran, pelatihan, bimbingan, manajemen, dan lain-lain (Sukmadinata, 2013)

Pengembangan atau dalam bahasa Inggris *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2017:297). Langkah-langkah penelitian dan pengembangan menggunakan model Sugiyono (2017:298) yang

terbagi menjadi sepuluh langkah yaitu, (1) potensi dan masalah, (2) mengumpulkan informasi, (3) desain produk, (4) validasi desain, (5) perbaikan desain, (6) uji coba produk, (7) revisi produk, (8) uji coba pemakaian, (9) revisi produk, dan (10) pembuatan produk masal.

Penelitian pengembangan instrumen penilaian autentik tema sistem ekskresi bermuatan etnosains berbasis *Computer Based Test* (CBT) untuk mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik hanya sampai pada langkah ke-9 yang disederhanakan dalam tiga tahapan utama yaitu *define*, *design* dan *develop*.

2.1.2 Karakteristik Instrumen Penilaian Autentik

Nurhadi (2009:62) menjelaskan pengertian *asesment* adalah proses pengumpulan berbagai data yang bisa memberikan gambaran perkembangan belajar peserta didik. Gambaran perkembangan belajar peserta didik perlu diketahui oleh guru agar bisa memastikan bahwa peserta didik mengalami proses pembelajaran dengan benar. Asesmen menekankan proses pembelajaran, maka data yang dikumpulkan harus diperoleh dari kegiatan nyata yang dikerjakan peserta didik pada saat melakukan proses pembelajaran.

Kemampuan peserta didik mengikuti pembelajaran dapat diketahui melalui penggunaan instrumen asesmen sebagai alat evaluasi. Arikunto (2013:40) mendeskripsikan alat sebagai suatu alat evaluasi yang dapat digunakan untuk mempermudah seseorang dalam melaksanakan tugas atau mencapai tujuan secara lebih efektif dan efisien. Selaras dengan kebijakan Kurikulum 2013, Kemendikbud (2013b: 4) menyatakan bahwa penilaian autentik adalah, “Penilaian yang dilakukan secara komprehensif untuk menilai mulai dari masukan (*input*), proses, dan keluaran (*output*) pembelajaran, yang meliputi ranah sikap, pengetahuan, dan keterampilan”.

Dapat disimpulkan bahwa penilaian autentik merupakan proses pengumpulan informasi oleh pendidik secara utuh tentang perkembangan dan pencapaian kompetensi meliputi ranah sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang dilakukan oleh peserta didik melalui berbagai teknik penilaian yang mampu mengungkap, membuktikan atau menunjukkan secara tepat bahwa tujuan

pembelajaran sekaligus pembelajaran bermakna telah tercapai. Penilaian autentik yang cenderung fokus pada tugas-tugas kompleks dan kontekstual, memiliki relevansi kuat terhadap pendekatan ilmiah (*scientific*) dalam pembelajaran sesuai Kurikulum 2013.

Arikunto (2013:40) menyatakan kata “instrumen” biasa disebut juga dengan kata “alat”. Dengan demikian, instrumen evaluasi juga dikenal dengan alat evaluasi. Arifin (2012:65) mengategorikan karakteristik alat ukur (evaluasi) yang baik menjadi 8, yaitu:

1. Valid, artinya suatu alat ukur dapat dikatakan valid jika betul-betul mengukur yang hendak diukur secara tepat.
2. Reliabel, artinya suatu alat ukur dapat dikatakan reliabel atau handal jika mempunyai hasil yang taat asas (*consistent*).
3. Relevan, artinya alat ukur yang digunakan harus sesuai dengan standar kompetensi, kompetensi dasar, dan indikator yang telah ditetapkan. Alat ukur juga harus sesuai dengan domain hasil belajar, seperti domain kognitif, afektif, dan psikomotor.
4. Representatif, artinya materi alat ukur harus betul-betul mewakili dari seluruh materi yang disampaikan. Hal ini dapat dilakukan bila guru menggunakan silabus sebagai acuan pemilihan materi tes. Guru juga harus memperhatikan proses seleksi materi, mana materi yang bersifat aplikatif dan mana yang tidak, mana yang penting dan mana yang tidak.
5. Praktis, artinya mudah digunakan. Kepraktisan ini bukan hanya dilihat dari sisi pembuat alat ukur, tetapi juga bagi orang lain yang ingin menggunakan alat ukur tersebut.
6. Deskriminatif, artinya adalah suatu alat ukur harus disusun sedemikian rupa, sehingga dapat menunjukkan perbedaan-perbedaan yang sekecil apapun. Semakin baik suatu alat ukur, maka semakin mampu alat ukur tersebut menunjukkan perbedaan secara teliti. Untuk mengetahui apakah suatu alat ukur cukup deskriminatif atau tidak, biasanya didasarkan atas uji daya pembeda alat ukur tersebut.

7. Spesifik, artinya suatu alat ukur disusun dan digunakan khusus untuk objek yang diukur. Jika alat ukur tersebut menggunakan tes, maka jawaban tes jangan menimbulkan ambivalensi atau spekulasi.
8. Proporsional, artinya suatu alat ukur harus memiliki tingkat kesulitan yang proporsional antara sulit, sedang, dan mudah.

Perolehan hasil penilaian yang akurat membutuhkan instrumen yang dapat mengungkapkan pengetahuan yang dimiliki peserta didik secara mendalam, mampu mengukur kemampuan berpikir peserta didik, dan dapat digunakan secara praktis. Arikunto (2013: 41-47) menggolongkan teknik evaluasi menjadi 2 macam yaitu, teknik nontes dan teknik tes. Teknik nontes tergolong menjadi beberapa macam diantaranya, skala bertingkat (*rating scale*), kuesioner (*questionair*), daftar cocok (*check list*), wawancara (*interview*), pengamatan (*observation*), dan riwayat hidup. Sedangkan teknik tes dibagi menjadi 3, yaitu tes diagnostik, tes formatif, dan tes sumatif.

2.1.3 Sistem Ekskresi

Dalam Kurikulum 2013 Revisi 2017 merupakan materi pokok pelajaran IPA Terpadu SMP kelas VIII semester genap. Kompetensi dasar dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 KI dan KD materi Sistem Ekskresi

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.	3.10. Menganalisis sistem ekskresi pada manusia dan memahami gangguan pada sistem ekskresi serta upaya menjaga kesehatan sistem ekskresi
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.	4.10. membuat karya tentang sistem ekskresi pada manusia dan penerapannya dalam menjaga kesehatan diri

2.1.4 Etnosains dan Ekologinya

Istilah *ethnoscience* berasal dari kata *ethos* dari bahasa Yunani yang berarti bangsa dan kata *scientia* dari bahasa latin yang berarti pengetahuan. Etnosains kurang lebih berat pengetahuan yang dimiliki oleh suatu bangsa atau lebih tepat lagi suatu suku bangsa atau kelompok tertentu. Menurut Khusniati (2014) kearifan lokal atau sering disebut *lokal wisdom* dapat dipahami sebagai usaha manusia dengan menggunakan akal budinya (kognisi) untuk bertindak dan bersikap terhadap sesuatu, objek, atau peristiwa yang terjadi dalam ruang tertentu dalam ilmu pengetahuan. Kearifan lokal merupakan suatu gagasan konseptual yang hidup dalam masyarakat, tumbuh dan berkembang secara terus-menerus dalam kesadaran masyarakat serta berfungsi dalam mengatur kehidupan masyarakat.

Mengacu pada pengertian ilmu pengetahuan, etnosains dapat didefinisikan sebagai perangkat ilmu pengetahuan yang dimiliki oleh suatu masyarakat / suku bangsa yang diperoleh dengan menggunakan metode tertentu serta mengikuti prosedur tertentu yang merupakan bagian tradisi masyarakat tertentu, dan kebenarannya dapat diuji secara empiris (Sudarmin, 2014).

Pengetahuan asli masyarakat dapat meliputi pengetahuan tentang bahasa, system klasifikasi dan tata nama, penggunaan sumber daya alam, ritual/upacara adat, spiritualitas, dan pandangan terhadap alam semesta (Albaiti, 2015). Pengembangan perangkat pembelajaran IPA berpendekatan etnosains sebagai solusi untuk mengatasi masalah karena pendekatan etnosains merupakan strategi penciptaan lingkungan belajar dan perancangan pengalaman belajar yang mengintegrasikan budaya sebagai bagian dari proses pembelajaran (Sardjiyo, 2005). Pengintegrasian antara pengetahuan asli masyarakat dengan pembelajaran dapat menghasilkan pemahaman konsep siswa menjadi lebih kuat dan mendorong siswa untuk berpikir kritis.

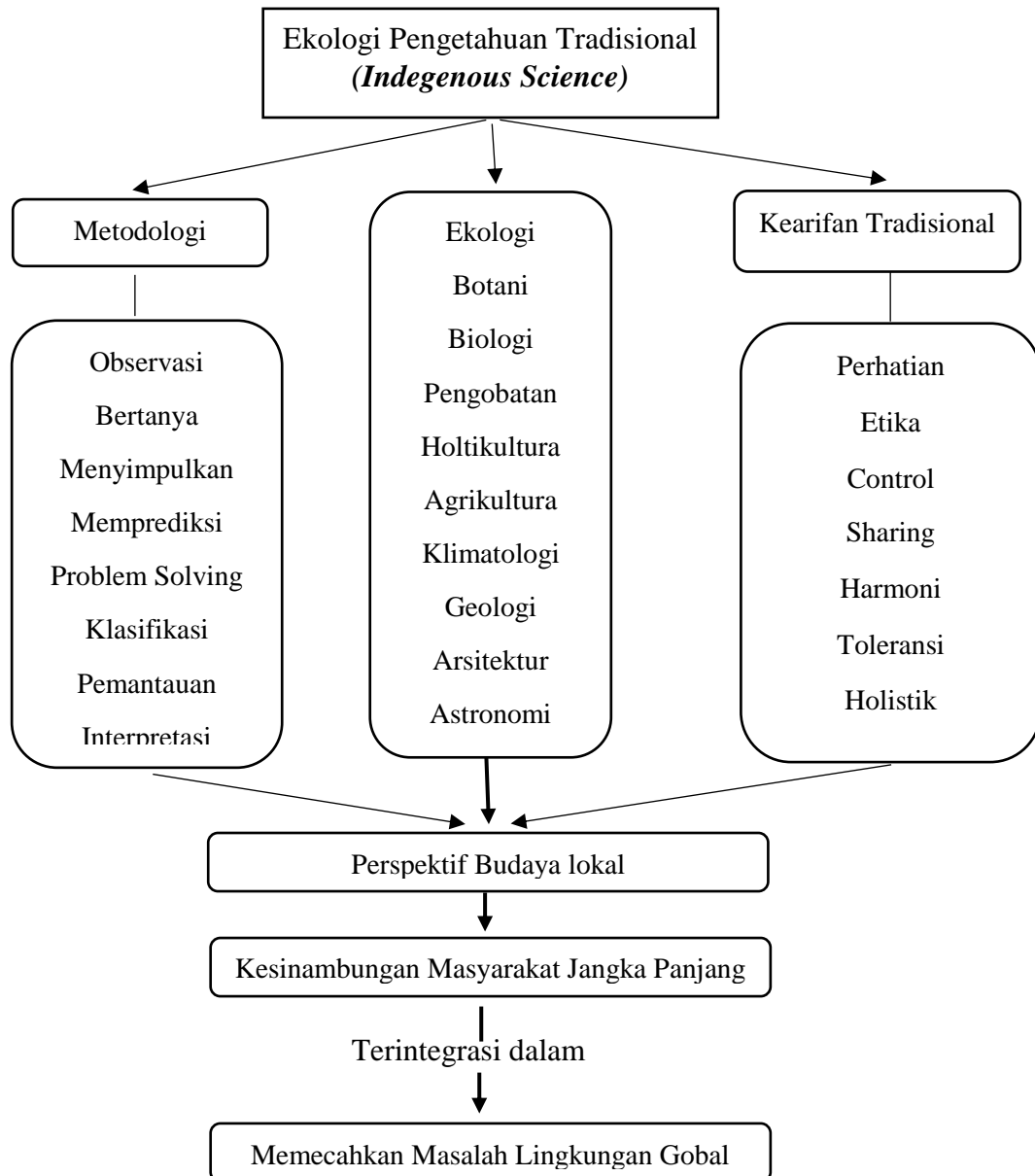
Pembelajaran berpendekatan pengetahuan asli masyarakat (etnosains) dilandaskan pada pengakuan terhadap budaya sebagai lapisan yang fundamental (mendasar dan penting) bagi pendidikan sebagai ekspresi dan komunikasi suatu gagasan dan perkembangan pengetahuan (Joseph, 2010). Dengan etnosains siswa

tidak memandang sains sebagai suatu budaya asing yang mereka pelajari, tetapi dipandang sebagai bagian dari budaya dan kearifan lokal yang ada. Cara ini dapat diajarkan dengan pembelajaran yang berpusat pada siswa sehingga dapat memperbaiki respon siswa terhadap sains dan meningkatkan kegunaan praktis dari sains, nilai kemanusiaan, dan hubungan antara individu dengan lingkungan. (Sudarmin, 2015). Pembelajaran yang sudah terkait dengan lingkungannya apabila ada suatu masalah yang terjadi akan mendorong siswa untuk berpikir kritis terhadap permasalahan.

Permasalahan yang ada kaitannya dengan etnosains dan pembelajaran misalnya pada kasus anyang-anyangan yaitu dengan mengangkat kaki keatas agar tidak terjadi sering buang air kecil. Kejadian yang terjadi diatas dapat dijelaskan karena salah satu cara untuk mengobati anyang-anyangan adalah dengan istirahat dan tidur yang cukup sehingga nyeri yang ditimbulkan dapat reda.

Saat ini pembelajaran IPA sudah dikaitkan dengan aktivitas kehidupan sehari-hari, namun belum ada yang mengaitkannya dengan kearifan lokal (*etnosains*), oleh sebab itu penelitian ini akan mengembangkan instrumen penilaian autentik tema sistem ekskresi bermuatan etnosains. Pembelajaran IPA dengan menggunakan *Computer Based Test (CBT)* bermuatan etnosains, siswa akan lebih tertarik dan antusias terhadap evaluasi pembelajaran. Pembelajaran ini bertujuan untuk mengenalkan kepada siswa bahwa adanya fenomena atau fakta yang berkembang di suatu masyarakat dapat dikaitkan dengan sains ilmiah.

Etnosains memiliki ekologi pengetahuan tradisional (*Indegenous Science*) seperti gambar 2.1.



Gambar 2.1 Ekologi pengetahuan Tradisional (Suastra, 2006)

2.1.5 Instrumen Penilaian Autentik Berbasis *Computer Based Test* (CBT)

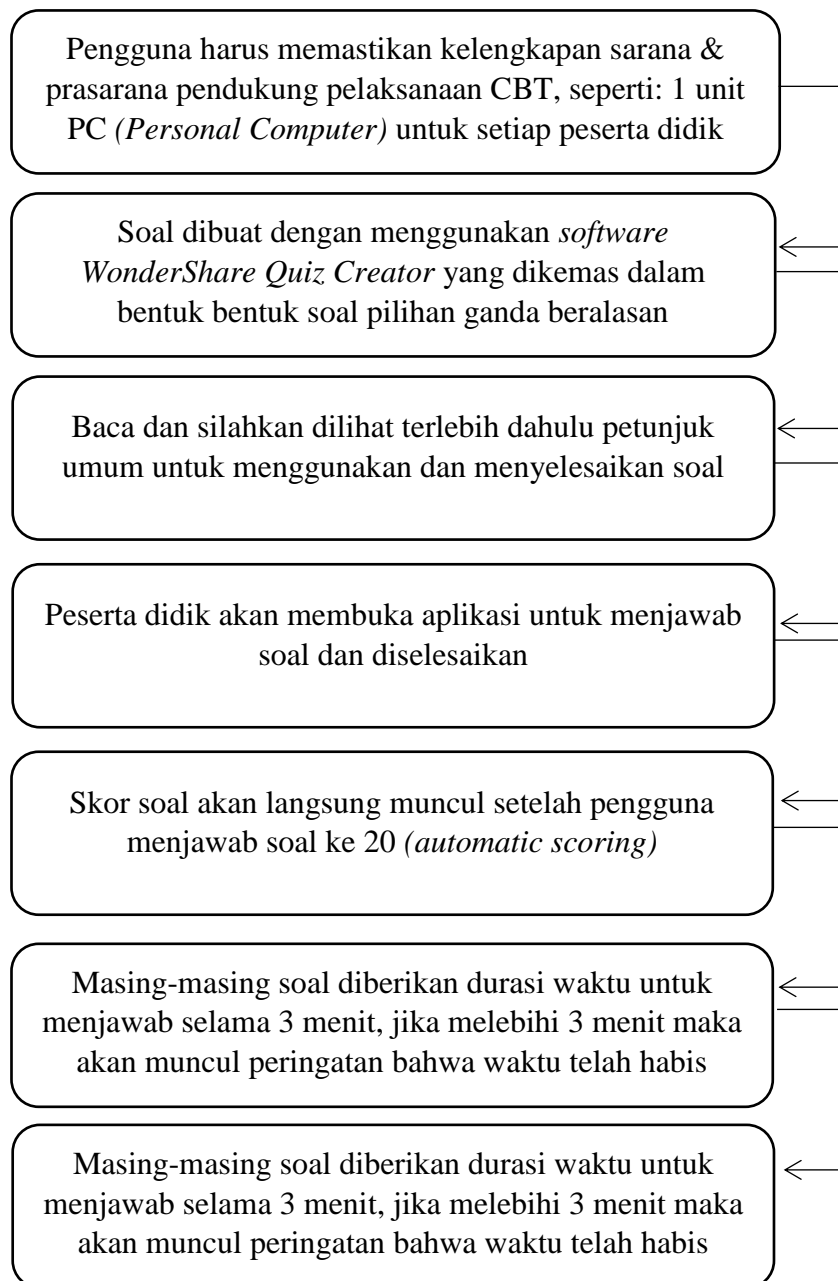
Computer Based Test (CBT) adalah sistem evaluasi berbantuan komputer yang bertujuan untuk membantu guru dalam melaksanakan evaluasi, baik penskoran, pelaksanaan tes maupun efektivitas dan efisiensi pelaksanaannya. Tes nantinya akan berbantuan media dan pelaksanaannya pun menggunakan komputer.

Sistem *Computer Based Test* (CBT) atau pelaksanaan evaluasi dengan berbantuan komputer merupakan turunan atau pengembangan sistem *Computer Assisted Instructional* (CAI) atau pembelajaran berbantuan komputer yang dikhususkan pada bidang garapan evaluasi meliputi kumpulan-kumpulan soal dan proses penskoran otomatis, media audio, video dan interaktif serta *autorun*. (Novrianti, 2014)

Beberapa keuntungan sistem *Computer Based Test* (CBT) meliputi kemasan soal lebih menarik karena disampaikan secara multimedia, tidak menggunakan pena dan kertas, mengurangi biaya, uji penghitungan skor valid, menghemat waktu, lebih cepat dalam pengambilan keputusan sebagai hasil dari pelaksanaan tes. *Computer Based Test* (CBT) dapat menggunakan *software* apapun dalam praktik atau penerapannya dengan ketentuan memenuhi kriteria sebagai *tools* atau alat pelaksana tes hasil belajar.

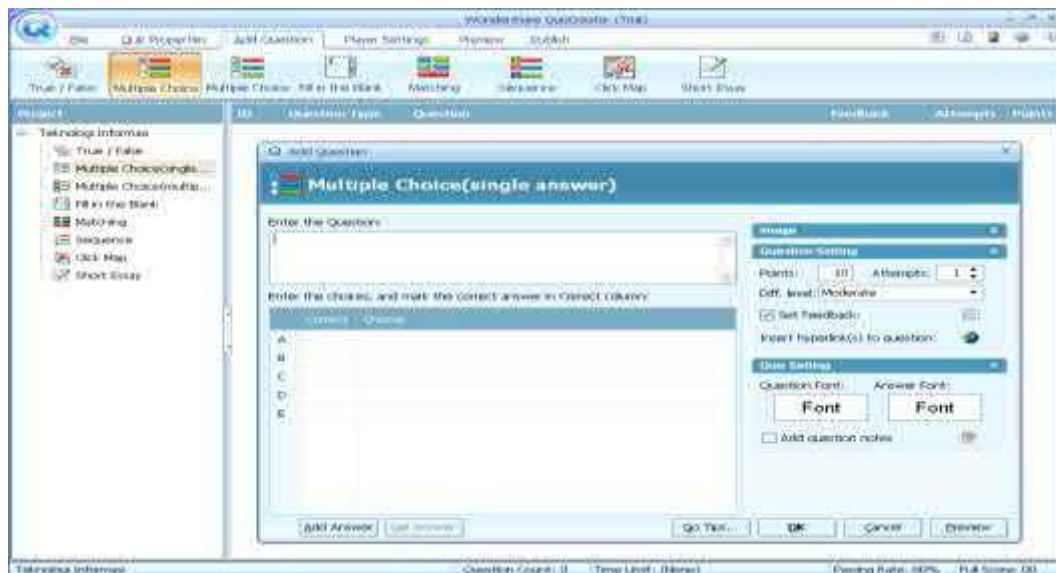
Computer Based Test (CBT) pada instrumen penilaian ini menggunakan aplikasi *WonderShare Quiz Creator* yang dikemas dalam bentuk soal pilihan ganda beralasan yang bermuatan etnosains. *Wondershare Quiz Creator* merupakan perangkat lunak untuk pembuatan soal, kuis atau tes secara *online* (berbasis web). Penggunaan *Wondershare Quiz Creator* dalam pembuatan soal tersebut sangat *familiar/user friendly*, sehingga sangat mudah digunakan dan tidak memerlukan kemampuan bahasa pemrograman yang sulit untuk mengoperasikannya.

Hasil soal, kuis dan tes dibuat/disusun dengan perangkat lunak ini dapat disimpan dalam format *Flash* yang dapat berdiri sendiri (*stand alone*) di *website*. Dengan *Wondershare Quiz Creator*, pengguna dapat membuat dan menyusun berbagai bentuk dan level soal yang berbeda, yaitu bentuk soal benar/salah (*true/false*), pilihan ganda (*multiple choices*), pengisian kata (*fill in the blank*), penjodohan (*matching*), Kuis dengan area gambar dan lain-lain. Bahkan dengan *Wondershare Quiz Creator* dapat pula disisipkan berbagai gambar (*images*) maupun file *Flash* (*Flash movie*) untuk menunjang pemahaman peserta didik dalam pengerjaan soal. Prosedur penggunaan *Computer Based Test* (CBT) disajikan pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Prosedur Penggunaan *Computer Based Test* (CBT)

Berikut ini adalah contoh gambar yang dibuat dengan aplikasi *WonderShare Quiz Creator* :



Gambar 2.3 Contoh tampilan aplikasi *WonderShare Quiz Creator* untuk pembuatan soal

2.1.6 Keterampilan Berpikir Kritis

Salah satu keterampilan berpikir yang menjadi tuntutan Abad-21 adalah keterampilan berpikir kritis. Berpikir kritis adalah kemampuan untuk berpendapat dengan cara yang terorganisasi (Johnson, 2007). Berpikir kritis tidak bertujuan untuk menemukan solusi, namun untuk mengkonstruksi sebuah gambaran logika pada situasi atau kondisi berdasar pada pendapat dan kejadian yang masuk akal, meskipun model kebenaran yang diperoleh tidak dapat diuji (Hartini, 2015).

Lai (2011) yang mendefinisikan berpikir kritis dari berbagai macam pendekatan, dalam salah satu kesimpulan mengatakan bahwa kemampuan berpikir kritis berhubungan dengan beberapa hal penting dari hasil belajar peserta didik, seperti metakognitif, motivasi, kolaborasi, dan kreativitas.

Julia G. Thompson (2002), *critical thinking skill* (berpikir kritis) adalah proses berpikir yang melibatkan aktivitas seperti *logical reasoning*, pemecahan masalah, dan pemikiran reflektif yang ditujukan kepada siswa. Siswa yang berpikir kritis dikarenakan siswa begitu terlarut dalam tugas yang menuntut mereka berpikir secara kritis, dan guru memberi penghargaan atau *reward* apabila

siswa dapat memecahkan masalah dengan kritis. Berpikir kritis juga mendukung aktivitas pembelajaran dan meningkatkan retensi siswa.

Kurniasih (2010), memberikan definisi berpikir kritis terdiri atas 12 komponen yaitu: (1) merumuskan masalah, (2) menganalisis argumen, (3) menanyakan dan menjawab pertanyaan, (4) menilai kredibilitas sumber informasi, (5) melakukan observasi dan menilai laporan hasil observasi, (6) membuat deduksi dan menilai deduksi, (7) membuat induksi dan menilai induksi, (8) mengevaluasi, (9) mendefinisikan dan menilai definisi, (10) mengidentifikasi asumsi, (11) memutuskan dan melaksanakan, (12) berinteraksi dengan orang lain.

Tabel 2.2 Indikator Keterampilan berpikir kritis menurut Ennis (2011)

No	Aspek	Indikator
1	Memberikan penjelasan sederhana	<ul style="list-style-type: none"> • Memfokuskan pertanyaan • Menganalisis argumen • Bertanya dan menjawab pertanyaan klarifikasi dan pertanyaan yang menantang
2	Membangun keterampilan dasar	<ul style="list-style-type: none"> • Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak • Mengobservasi dan mempertimbangkan suatu laporan hasil observasi
3	Menyimpulkan	<ul style="list-style-type: none"> • Mereduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi • Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi
4	Memberikan penjelasan lanjut	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat dan menentukan hasil pertimbangan • Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi dalam tiga dimensi • Mengidentifikasi asumsi
5	Mengatur strategi dan taktik	<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan suatu tindakan • Berinteraksi dengan orang lain

Sumber: Ennis (2011)

Kemampuan berpikir kritis peserta didik dapat ditingkatkan melalui strategi pembelajaran konstruktivistik, salah satunya adalah menggunakan pendekatan kontekstual (Muhfahroyin, 2009). Pada penelitian ini, keterampilan berpikir kritis diukur dengan menggunakan 5 aspek yang diadaptasi dari Ennis (2011). Aspek kemampuan berpikir kritis ini digunakan dalam pembuatan soal evaluasi dalam bentuk pilihan ganda beralasan.

2.2 Penelitian yang Relevan

Menurut Walter (2006), di banyak negara, penilaian berbasis komputer telah menjadi standar dan menjadi semakin menarik untuk departemen pendidikan, legislatif, dan pembuat kebijakan lainnya.

Adanya media teknologi informasi komunikasi maka akan memudahkan komunikasi (guru) dan komunikator (siswa) dalam melakukan proses evaluasi, hal ini terbukti dari tingkat presentase angket yang menyatakan evaluasi membantu dan memudahkan dalam kegiatan evaluasi yaitu 100% dari ahli media, 100% dari ahli materi dan 95% dari pengguna. (Rolisca, 2014)

Instrumen tes berbasis komputer merupakan alat yang sangat menjanjikan untuk pengukuran pendidikan. Instrumen ini menawarkan potensi yang tinggi serta nilai tambah dibandingkan dengan tes kertas dan pensil (Martin, 2008)

Penggunaan instrumen penilaian berbasis CBT (*Computer Based Test*) juga didukung oleh Sutrisno (2012) yang menyatakan bahwa kecenderungan penggunaan bahan kertas dapat dikurangi sehingga mengurangi biaya pembelian kertas dan bahan-bahan lainnya. Selaras dengan teori yang dikemukakan Hamid (2016) yang menyatakan bahwa seiring dengan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi, teknik tes tertulis yang awalnya menggunakan alat dan cara yang konvensional yaitu menggunakan kertas dan alat tulis serta manusia dalam pengoperasiannya mulai terbantu dengan komputer serta alat-alat TIK lainnya.

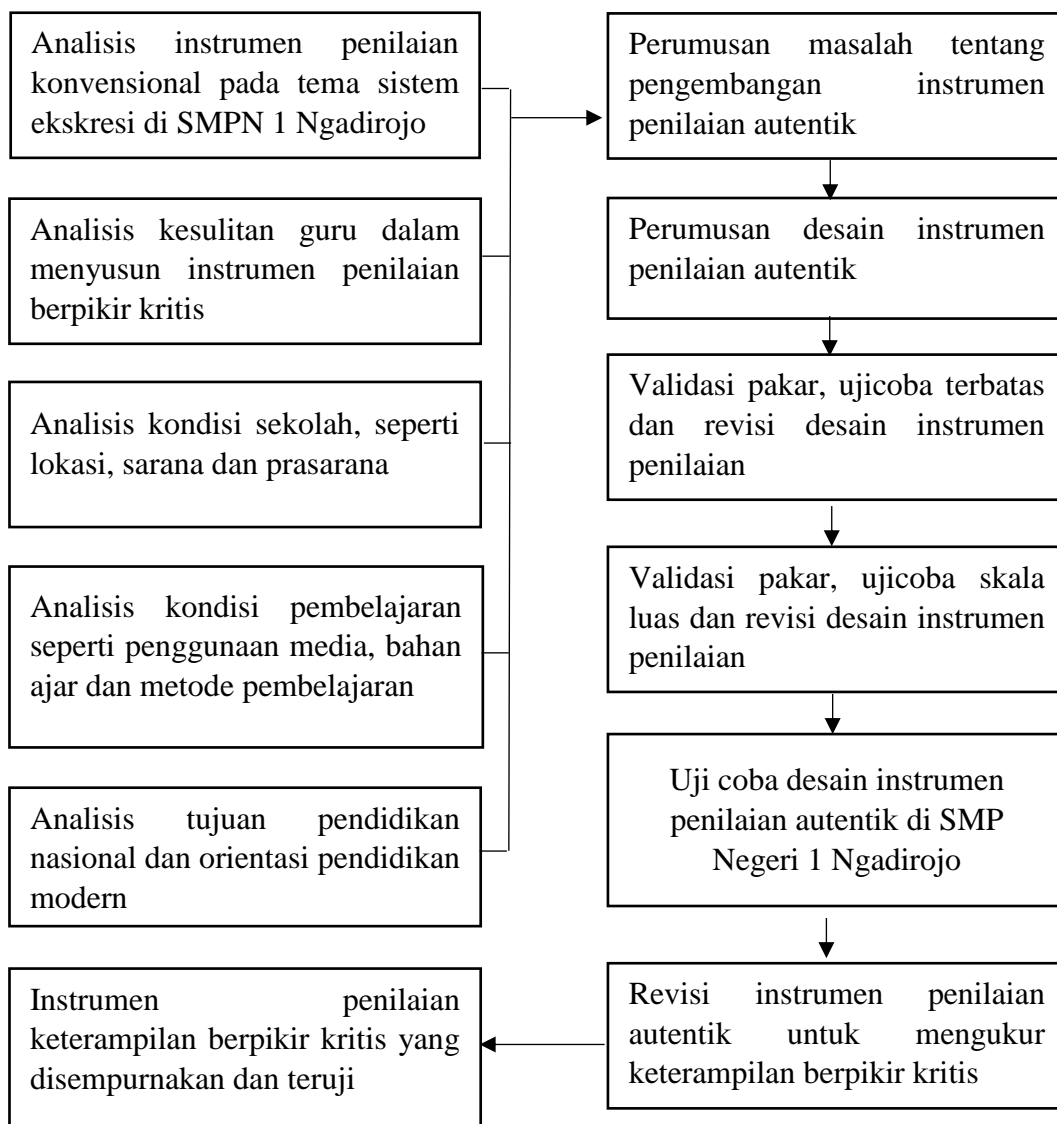
Keuntungan penggunaan komputer sebagai media dalam evaluasi pembelajaran sangat beragam, seperti yang dikemukakan Munir (2008) yang mengatakan bahwa Manfaat yang dapat diambil dari penggunaan TIK menurut (Munir, 2008), di antaranya adalah: (1) Komputer bisa melakukan pekerjaan dalam waktu yang singkat dan cepat, (2) dapat melakukan pekerjaan yang berulang secara konsisten, (3) dapat melakukan pekerjaan secara tepat dan memperkecil *human error*, (4) dengan kecepatan, kekonsistenan dan ketepatan, maka kita dapat memperkirakan bahwa keputusan yang dihasilkannya dapat dipercaya dan hasil yang sama bisa diperoleh berulang kali, (5) meningkatkan produktivitas dan kreativitas.

Penelitian terkait pengembangan instrumen penilaian juga telah dilakukan oleh Novrianti (2014) tentang Pengembangan *Computer Based Testing* (CBT) sebagai alternatif teknik penilaian hasil belajar. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa CBT layak digunakan sebagai media alternatif untuk memecahkan permasalahan pelaksanaan evaluasi pembelajaran.

Penelitian lainnya terkait pembelajaran berbasis *Computer Based Test* (CBT) juga dilakukan oleh Zakaria (2017) yang menghasilkan produk hasil pengembangan memenuhi aspek kevalidan dengan nilai koefisien validasi masing-masing sebesar 1,00 dengan kriteria sangat tinggi. Produk hasil pengembangan memenuhi aspek kepraktisan berdasarkan respon siswa sebesar 72,5 % dan respon guru sebesar 82,5%, dengan kategori masing-masing sangat kuat. Pada aspek keefektifan, tingkat ketuntasan siswa mencapai 76,9 %.

2.3 Kerangka Berpikir

Penggambaran alur pemikiran dalam penelitian pengembangan instrumen penilaian autentik berbasis *Computer Based Test* (CBT) untuk mengukur keterampilan berpikir kritis ini dijelaskan melalui Gambar 2.3



Gambar 2.4 Kerangka Berpikir Pengembangan Instrumen Penilaian

BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diperoleh simpulan sebagai berikut:

1. Instrumen penilaian berbasis *Computer Based Test* (CBT) yang telah dikembangkan memenuhi syarat alat evaluasi yang baik yaitu, (a) valid, (b) reliabel, (c) relevan, (d) representatif, (e) praktis, (f) deskriminatif, (g) spesifik, (h) proporsional.
2. Profil keterampilan berpikir kritis peserta didik berbasis *Computer Based Test* (CBT) di SMP Negeri 1 Ngadirojo berdasarkan instrumen penilaian yang dikembangkan memiliki kriteria sangat tinggi yaitu sebesar 27%, kriteria tinggi sebesar 37%, kriteria sedang sebesar 13%, dan kriteria rendah sebesar 23%.
3. Tanggapan peserta didik menunjukkan respon sangat baik terhadap instrumen penilaian berbasis *Computer Based Test* (CBT) untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan penulis untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Soal yang akan digunakan dalam soal yang dikembangkan sebaiknya dipersiapkan sebaik mungkin dan menyesuaikan dengan materi dan tingkat pemahaman peserta didik.
2. Diperlukan pengembangan instrumen yang dapat menjadi alternatif bagi guru dalam menjalankan peran ganda penilaian, selain sebagai pengukur hasil belajar peserta didik juga sebagai alat memprediksi pemahaman konsep peserta didik.
3. Melengkapi instrumen penilaian dengan program analisis data untuk mendeteksi kesulitan belajar peserta didik yang memunculkan profil

peserta didik berupa indikator-indikator yang telah dikuasai dan belum dikuasai.

DAFTAR PUSTAKA

- Albaiti. (2015). Kajian Kearifan Lokal Kelompok Budaya Dari Lembah Baliem Wamena Papua. *Jurnal Pendidikan Nusantara Indonesia*, 1(1).
- Arifin, Z. (2012). *Evaluasi Pembelajaran (Edisi Revisi)*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Islam Kementerian Agama RI.
- Arikunto, S. (2013). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Azwar, S. (2014). *Penyusunan Skala Psikologi Edisi 2*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Chomnawang, M. T., Suvimol Surassmo, Veena S. Nukoolkarn, dan Wandee Gritsanapan. (2007). Effect of Garcinia Poeloengan, M., dan Praptiwi. 2010. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Manggis (Garcinia mangostana on Inflammation Caused by mangostana Linn). *Media Litbang Kesehatan*. 20(2) : 65-69. *Propionibacterium acnes*. *Fitoterapia*. 78(6) : 401-408.
- Dafitri, H. (2017). Pemanfaatan Wondershare Quiz Creator Dalam Tes Berbasis Komputer. *Query: Journal of Information Systems*, 1(01).
- Damayanti, C., Rusilowati, A., & Linuwih, S. (2017). Pengembangan Model Pembelajaran IPA Terintegrasi Etnosains untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kreatif. *Journal of Innovative Science Education*, 6(1), 116-128.
- Darsini, N. N. (2013). Analisis keanekaragaman jenis tumbuhan obat tradisional berkasiat untuk pengobatan penyakit saluran kencing di Kecamatan Kintamani, Kabupaten Bangli Provinsi Bali. *Bumi Lestari Journal of Environment*, 13(1).
- Dewi, A. P., & Isnawati, M. (2013). *Pengaruh nasi putih baru matang dan nasi putih kemarin (teretrogradasi) terhadap kadar glukosa darah postprandial pada subjek wanita pra diabetes* (Doctoral dissertation, Diponegoro University).
- Dewi, N.R, S.W.A. Wibowo, & E.N. Savitri. (2017). The Analyis Of Science Learning Sources Reviewed From The Meta-Cognitive Ability Of The VII Grade The Students Of SMP Negeri 2 Boja. *Unnes Science Education Journal.*, 6(2) : 1625 – 1631.
- Dwi, Anita. (2013). Pengembangan kuis interaktif pembelajaran Fisika pada materi teori kinetik gas dengan Menggunakan program Wondershare Quiz creator 4.5. Skripsi Tidak Diterbitkan. Jambi: Universitas Jambi

- Ennis, R. H. (2011). *The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Dispositions and Abilities*. Chicago: University of Illinois.
- Febriani, I., Bakri, F., & Permana, A. H. (2016, October). Pengembangan CBT Interaktif Sebagai Instrumen Penilaian Pembelajaran Fisika Sma. In *PROSIDING SEMINAR NASIONAL FISIKA (E-JOURNAL)* (Vol. 5, pp. SNF2016-RND).
- Ferdiana, S, P. Rinie & B. Widowati. (2013). Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berbahasa Inggris Tipe Integrated Dengan Tema Mengamati Jasad Renik dalam Setetes Air untuk Kelas VII SMP. *Jurnal BioEdu*, 2 (1) : 31 – 34.
- Haksani. (2013). Pengembangan Perangkat Assessment Berbasis Keterampilan Generik Sains pada Mata Kuliah Praktikum Kimia Dasar Lanjut. *Jurnal Chemica*, 14(1): 27-37.
- Hamid, M. A. (2016). Pengembangan Instrumen Penilaian Hasil Belajar Siswa Berbasis TIK pada Pembelajaran Dasar Listrik Elektronika. *VOLT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 1(1), 37-46.
- Hartini, H., & Sukardjo, S. (2015). Pengembangan higher order thinking multiple choice test untuk mengukur keterampilan berpikir kritis ipa kelas VII SMP/MTs. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 1(1), 86-101.
- Huitt, W. (1998). Critical thinking: An overview. *Educational psychology interactive*, 3.
- Johnson, Elaine. (2007). *Contextual Teaching & Learning*. Bandung: MLC.
- Joseph, M.R. (2010). Ethnoscience and Problems of Method in the Social Scientific Study of Religion. *Oxfordjournals*. 39(3): 241-249.
- Kemendikbud. (2013b). *Buku Siswa: Bahasa Indonesia Ekspresi Diri dan Akademik untuk Kelas X*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Khusniati, M. (2012). Pendidikan Karakter Melalui Pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 1(2).
- Khusniati, M. (2014). Model pembelajaran sains berbasis kearifan lokal dalam menumbuhkan karakter konservasi. *Indonesian Journal of Conservation*, 3(1).
- Kurniasih, A. W. (2010). Penjenjangan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika FMIPA UNNES dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. In *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika, Prodi Pendidikan Matematika FMIPA UNY, Yogyakarta*.

- Lai, E.R. (2011). *Critical Thinking: A Literature Review Research Report*. Washington DC: Pearson.
- Ma'muroh, H., Asrizal & Z. Kamus. (2014). Pembuatan Instrumen Evaluasi Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Ict Untuk Mengukur Kompetensi Peserta didik Smp Kelas VII. *Pillar of Physics Education*, 3 : 41 – 48.
- Matondang, Z. (2009). Validitas dan Reliabilitas Suatu Instrumen Penelitian. *Jurnal Tabularasa PPS UNIMED*, 6(1): 87-97.
- Mardapi, D. (2012). *Pengembangan dan Evaluasi Pendidikan*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Mariana, M.A. (2008). Inovasi Penilaian Hasil Belajar Dalam IPA. *Jurnal Bidang Program dan Informasi P4TK*, 6(6): 11-19.
- Martin, R. (2008). New Possibilities and Challenges for Assessment through the Use of Technology. *Journal JRC Scientific and Technical Reports*, pp 5-9.
- Muhafid, E. A., Dewi, N. R., & Widiyatmoko, A. (2013). Pengembangan modul IPA terpadu berpendekatan keterampilan proses pada tema bunyi di SMP kelas VIII. *Unnes Science Education Journal*, 2(1).
- Muhfahroyin. (2009). Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Melalui Pembelajaran Konstruktivistik. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran* 16 (1): 88-93.
- Mulianah, S., & Hidayat, W. (2016). Pengembangan Tes Berbasis Komputer. *KURIOSITAS: Media Komunikasi Sosial dan Keagamaan*, 9(2), 27-43.
- Munir, T. (2008). *Kurikulum Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Bandung: Alfabeta.
- Munjidah, A., & Retnosari, E. Y. (2019). Motivasi Ibu Mempengaruhi Keberhasilan Pelatihan Buang Air pada Anak Batita. *Jurnal Ners dan Kebidanan (Journal of Ners and Midwifery)*, 6(2), 156-162.
- Novrianti, N. (2014). Pengembangan *Computer Based Testing (CBT)* Sebagai Alternatif Teknik Penilaian Hasil Belajar. *Lentera Pendidikan: Jurnal Ilmu Tarbiyah dan Keguruan*, 17(1), 34-42.
- Nurhadi. (2009). *Pembelajaran Kontekstual*. Surabaya: PT JePe Press Media Utama.
- Permendikbud (2013). Peraturan menteri pendidikan dan Kebudayaan Nomor 66 tahun 2013 Tentang Standar Penilaian Pendidikan.

- Purnamasari, A dan Rochmawati. (2015). Pengembangan Alat Evaluasi Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi dengan Wondershare Quiz Creator Materi Sistem Penilaian Persediaan. *Jurnal Pendidikan Akutansi* 3 (1) :1.
- Purwanto, N. (2004). Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Raula, S.A, N.A. Habibah, & A.Widiyatmoko. (2014). Pengembangan Alat Evaluasi Kemampuan Berpikir Kritis Peserta didik Pada Pembelajaran IPA Terpadu Model Webbed Tema Lingkungan. *Unnes Science Education Journal*, 3 (2) : 563 – 569.
- Ribeiro, M. A. G., Albuquerque Jr, R. L. C., Ramalho, L. M. P., Pinheiro, A. L. B., Bonjardim, L. R., & Da Cunha, S. S. (2009). Immunohistochemical assessment of myofibroblasts and lymphoid cells during wound healing in rats subjected to laser photobiomodulation at 660 nm. *Photomedicine and Laser Surgery*, 27(1), 49-55.
- Rolisca, R. U. C., & Achadiyah, B. N. (2014). Pengembangan Media Evaluasi Pembelajaran Dalam Bentuk Online Berbasis E-Learning Menggunakan Software Wondershare Quiz Creator Dalam Mata Pelajaran Akuntansi SMA Brawijaya Smart School (BSS). *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, 12(2).
- Rotherham, A. J., & D. T. Willingham. (2009). 21st Century Skills: the challenges ahead. *Educational Leadership* Volume 67 Number 1, 16-21.
- Rusilowati, A., Kurniawati, L., & Nugroho, S. E. (2016). Developing an Instrument of Scientific Literacy Assessment on the Cycle Theme. *International Journal of Environmental & Science Education*, 11(12), 5718–5727.
- Sardjiyo. (2005). Pembelajaran Bermuatan Budaya Model Inovasi Pembelajaran dan Implementasi Kurikulum Bermuatan Kompetensi. *Jurnal Pendidikan*. 6(2): 83-98.
- Setyandari, Rezanita., Ely R. & Sri S. Pengembangan Asesmen Alternatif Portofolio IPA Kelas VIII Materi Sistem Peredaran darah Manusia. *Unnes Journal of Biologi Education*. 12(2): 38-44.
- Setyosari, M. P. P., & Pendidikan, M. P. (2013). Pengembangan. *Bandung: Kencana*.
- Sheeba, M. N. (2013). An anatomy of science process skills in the light of the challenges to realize science instruction leading to global excellence in education. *Educationia Confab*, 2(4), 108-123.

- Soh, T., N. Arsad, & K. Osman. (2011). Instrument development for 21st century skills in Biology. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 15: 1470–1474.
- Suastra, I. W., (2006). *Merekonstruksi Sains Asli (Indegenous Science) dalam RANGKA Mengembangkan Pendidikan Sains Bermuatan Budaya lokal di Sekolah (Studi Etnosains pada Masyarakat Panglipuran Bali)*. Ringkasan Disertasi. UPI Bandung.
- Sudarmin. (2014). *Pendidikan karakter etnosains dan kearifan lokal*. Semarang: FMIPA Unnes.
- Sudarmin, (2015). Pengembangan Modul IPA Terpadu Bermuatan Etnosains Tema Energi Dalam Kehidupan untuk Menanamkan Jiwa Konservasi Siswa. *Unnes Science Education Journal*, 4(2); 8-17.
- Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: CV Alfabeta.
- Sukmadinata, N. S. (2013). *Penelitian dan Pengembangan. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya*.
- Sutarman, A. (2016). Pemanfaatan Pembelajaran Berbasis Komputer Model CD Interaktif Tutorial untuk Meningkatkan Hasil Belajar. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, 2(1), 81-98.
- Sutrisno, S. (2012). *Kreatif Mengembangkan Aktivitas Pembelajaran Berbasis TIK*. Jakarta: Referensi.
- Taufiq, M. dan Wijayanti, A. (2014). Pembelajaran IPA di SD dengan Pendekatan Saintifik dalam Konteks dan Konten Kurikulum 2013. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional IPA V FMIPA UNNES. Semarang, 26 April 2014.
- Thompson, J. G. (2002). *First-year Teacher's Survival Kit: Ready-to-use Strategies, Tools & Activities for Meeting the Challenges of Each School Day*. Center for Applied Research in Education.
- Way, Denny, Walter. (2006). Online Testing Research: Informing And Guiding Transitions To Computerized,(online) ([www.pearsonassessments.com/NR/Online Test Research_w p0601.pdf](http://www.pearsonassessments.com/NR/Online%20Test%20Research_w%20p0601.pdf)), diakses 7 Januari 2019.
- Widyaningrum, P.R.H & Sudarmin. (2014). Pengembangan Alat Evaluasi IPA Terpadu Berbasis Keterampilan Proses Sains Pada Tema Mikroskop Dan Jaringan Tumbuhan. *Unnes Science Education Journal*, 3 (3) : 641 – 652.
- Yamtinah, S., Haryono., & Martini, K. S. (2014). Profil Individu Peserta Didik

Pelengkap Tes Jenis Testlet sebagai Alternatif Pendeteksi Kesulitan Belajar Kimia. *Jurnal Profesi Pendidik*, 1(1), 1–10.

Zakaria, Z., Hadiarti, D., & Fadhilah, R. (2017). Pengembangan Instrumen Evaluasi Berbasis CBT dengan Software iSpring QuizMaker pada Materi Kesetimbangan Kimia. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 5(2), 178-183.