



**PENGARUH INSTRUMEN PENILAIAN KOGNITIF
BERBASIS *HIGHER ORDER THINKING SKILL*
TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS
SISWA SMA KELAS XI MATERI BUFFER DAN
HIDROLISIS**

skripsi

disusun sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Kimia

oleh

Retno Tri Lidya Ningrum

UNNES 4301412040
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2016**

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, 11 Juli 2016



Retno Tri Lidya Ningrum

4301412040

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Pengaruh Instrumen Penilaian Kognitif Berbasis *Higher Order Thinking Skill*
terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Kelas XI Materi Buffer dan
Hidrolisis

disusun oleh

Retno Tri Lidya Ningrum

4301412040

Telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES
pada tanggal 14 Juli 2016



Prof. Dr. Zaenuri, S.E., M.Si., Akt
196412231988031001

Sekretaris

Dr. Nanik Wijayati, M.Si
196910231956032002

Ketua Penguji

Prof. Dr. Kasmadi Imam S., M.S.
195111151979031001

Anggota Penguji/
Pembimbing Utama

Dra. Sri Nurhayati, M.Pd.
196601061990032002

Anggota Penguji/
Pembimbing Pendamping

Dr. Endang Susilaningsih, M.S.
195903181994122002

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

"Orang-orang yang sukses telah belajar membuat diri mereka melakukan hal yang harus dikerjakan ketika hal itu memang harus dikerjakan, entah mereka menyukainya atau tidak." (Aldus Huxley)

"Sesuatu yang belum dikerjakan, seringkali tampak mustahil; kita baru yakin kalau kita telah berhasil melakukannya dengan baik." (Evelyn Underhill)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini kupersembahkan untuk:

1. Bapak dan Ibu yang telah memberikan kasih sayang, semangat, dan doa
2. Kakak dan adikku tersayang, Mbak Vivin, Mas Indra, Mas Adi, Abel, Lala, Handa
3. Sahabat-sahabatku tercinta, dan keluarga besar Rombel 2 Pendidikan Kimia 2012



UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Instrumen Penilaian Kognitif Berbasis *Higher Order Thinking Skill* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Kelas XI Materi Buffer dan Hidrolisis”.

Skripsi ini disusun untuk menyelesaikan Studi Strata I (satu) guna meraih gelar Sarjana Pendidikan Kimia. Atas segala bantuan dan dukungan yang diberikan untuk penyusunan skripsi ini, maka penyusun menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam atas izin yang telah diberikan untuk melakukan penelitian.
2. Ketua Jurusan Kimia yang telah memberikan kemudahan dalam administrasi untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Dra. Sri Nurhayati, M.Pd., Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan, arahan dan motivasi yang sangat bermanfaat selama penyusunan skripsi ini.
4. Dr. Endang Susilaningsih M.S., sebagai Dosen Pembimbing Pendamping yang juga telah memberikan bimbingan, arahan dan motivasi yang sangat bermanfaat selama penyusunan skripsi ini.
5. Prof. Dr. Kasmadi Imam Supardi, M.S. sebagai Dosen Penguji yang telah memberikan inspirasi, kritik dan saran terhadap skripsi ini.

6. Kepala SMA Negeri 2 Kudus yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian
7. Dra. Hanik Hidayati, guru mata pelajaran kimia yang telah membantu dan membimbing selama proses penelitian.
8. Siswa kelas XI MIA 4 dan XI MIA 5 SMA Negeri 2 Kudus tahun ajaran 2014/2015 yang telah bersedia menjadi responden dalam penelitian ini.
9. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca khususnya dan perkembangan pendidikan pada umumnya.

Semarang, 11 Juli 2016

Penulis



ABSTRAK

Ningrum, Retno Tri Lidya. 2016. *Pengaruh Instrumen Penilaian Kognitif Berbasis Higher Order Thinking Skill Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Kelas XI Materi Buffer dan Hidrolisis*. Skripsi, Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Dra. Sri Nurhayati, M.Pd., Pembimbing Pendamping Dr. Endang Susilaningih, M.S.

Kata Kunci : Berpikir kritis; *Higher Order Thinking Skill*; dan Instrumen Penilaian Kognitif.

Soal-soal latihan dalam pembelajaran yang digunakan oleh siswa biasanya merupakan soal-soal yang bersumber dari LKS atau buku paket yang sebagian besar kurang mengasah kemampuan berpikir kritis siswa. Berpikir kritis diperlukan dalam mengkonstruksi pengetahuan. Berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) yang dapat digunakan dalam pembentukan sistem konseptual siswa. Berpikir kritis memerlukan soal latihan yang dapat memberikan kontribusi terhadap kemampuan berpikir kritis siswa, salah satunya dengan menggunakan instrumen penilaian kognitif berbasis HOTS. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh instrumen penilaian kognitif berbasis HOTS terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi buffer dan hidrolisis. Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode penelitian eksperimen. Langkah-langkahnya meliputi tahap persiapan, tahap pelaksanaan, tahap analisis data, dan tahap pengambilan kesimpulan. Kelas eksperimen dan kelas kontrol dalam penelitian ini adalah kelas XI MIA 4 dan XI MIA 5 yang ditentukan secara *cluster random sampling*. Desain penelitian yang dipakai adalah *post-test only design*. Metode pengumpulan data meliputi metode tes dan metode angket. Berdasarkan uji t hasil tes berpikir kritis diperoleh $t_{hitung} (8,1987) > t_{tabel} (1,669)$ dengan besar pengaruh 78,7% pada materi buffer, sedangkan pada materi hidrolisis diperoleh $t_{hitung} (8,1298) > t_{tabel} (1,669)$ dengan besar pengaruh 77% artinya kemampuan berpikir kritis kelompok eksperimen lebih baik daripada kelompok kontrol baik pada materi buffer maupun hidrolisis. Kesimpulan dari hasil tersebut bahwa penggunaan instrumen penilaian kognitif berbasis HOTS berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

ABSTRACT

Ningrum, Retno Tri Lidya. 2016. Influence Cognitive Assessment Instrument-Based Higher Order Thinking Skill Toward Students' Critical Thinking Skill Of High School Student Grade XI on Buffer and Hydrolysis Chapter. Thesis, Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Science, State University of Semarang. Main Advisor Dra. Sri Nurhayati, M.Pd., Second Advisor Dr. Endang Susilaningsih, M.S.

Keywords: Critical Thinking; Higher Order Thinking Skills; and Cognitive Assessment Instrument

Exercises in learning used by students are usually the problems originating from worksheets or textbooks are largely lacking critical thinking skills critically needed siswa. Thinking in constructing knowledge. Critical thinking is one specific of skills to think critically or Higher Order Thinking Skills (HOTS) which can be used in the formation of students' conceptual system. Require critical thinking exercises that can contribute to the students' critical thinking skills, one with a cognitive assessment instrument based HOTS. This study aims to determine whether there is influence cognitive assessment instrument based HOTS the critical thinking skills of students in the buffer and hydrolysis. The method used in this research is experimental research methods. The steps include the preparation phase, the implementation phase, the data analysis stage, and the stage of deduction. Experimental class and control class in this study is a class XI MIA 4 and XI MIA 5 were determined by cluster random sampling . The study design used is a post-test only design. Data collection methods include methods of test and questionnaire. Based on t test critical thinking test results obtained $t(8.1987) > t \text{ table}(1.669)$ with a large influence on the material buffer 78.7%, while the hydrolysis of the material obtained $t(8.1298) > t \text{ table}(1.669)$ with a large influences 77 % means the ability to think critically experimental group was better than the control group both in hydrolysis and buffer. The conclusion from these results that the use of cognitive assessment instrument based HOTS effect on students' critical thinking skills.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN.....	ii
PENGESAHAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Batasan Masalah	6
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kajian Teori.....	8
2.2 Kajian Penelitian yang Relevan	36
2.3 Kerangka Berpikir	38
2.4 Hipotesis penelitian.....	39
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Setting Penelitian.....	40
3.2 Subjek Penelitian	40
3.3 Jenis Penelitian	41
3.4 Desain penelitian	41
3.5 Variabel Penelitian	42
3.6 Metode Penelitian	43
3.7 Prosedur Penelitian.....	44

3.8 Metode Pengumpulan Data	45
3.9 Instrumen Penelitian.....	47
3.10 Analisis Data Penelitian	48
3.11 Teknik Analisis Data	54
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	
4.1 Analisis Data Hasil Penelitian.....	66
4.2 Pembahasan	70
BAB V PENUTUP	
5.1 Simpulan.....	86
5.2 Saran.....	86
DAFTAR PUSTAKA	87



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Kata Operasional Ranah Kognitif	12
3.1 Tingkatan Daya Beda Soal.....	49
3.2 Hasil Perhitungan Pembeda Soal Materi Buffer	50
3.3 Hasil Perhitungan Pembeda Soal Materi Hidrolisis	50
3.4 Klasifikasi Indeks Kesukaran Butir Soal	51
3.5 Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal Materi Buffer	52
3.6 Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal Materi Hidrolisis	52
3.7 Hasil Uji Normalitas Data Awal	55
3.8 Hasil Uji Homogenitas Data Awal	57
3.9 Intrepretasi Koefisien Korelasi Biserial	65
4.1 Hasil Uji Normalitas Data <i>Post Test</i> Buffer	66
4.2 Hasil Uji Normalitas Data <i>Post Test</i> Hidrolisis	67
4.3 Hasil Uji Homogenitas Data <i>Post Test</i>	67
4.4 Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-rata Data <i>Post Test</i>	68
4.5 Hasil Uji Rekapitulasi Tanggapan Siswa	70



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Kerangka Berpikir	38
3.1 Desain Penelitian	42
4.1 Soal HOTS Buffer Nomor 6	74
4.2 Soal HOTS Hidrolisis Nomor 4	74
4.3 Soal HOTS Buffer Nomor 1	75
4.4 Jawaban Siswa Soal HOTS Buffer Nomor 1	75
4.5 Soal HOTS Buffer Nomor 4	76
4.6 Jawaban Siswa Soal HOTS Buffer Nomor 4	77
4.7 Contoh Soal LKS Kelas Kontrol.....	78
4.8 Grafik Aspek Berpikir Kritis Buffer	81
4.9 Grafik Aspek Berpikir Kritis Hidrolisis.....	82
4.10 Hasil Data Tanggapan Siswa	84



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Indikator Berpikir Kritis	91
2. Daftar Nilai Ulangan Harian Asam Basa	95
3. Uji Normalitas Data Awal	96
4. Uji Homogenitas Data Awal	100
5. Uji Kesamaan Rata-rata Data Awal	102
6. Daftar Siswa Kelas Kontrol dan Eksperimen	104
7. Lembar Angket Validasi Soal HOTS Hidrolisis	105
8. Rubrik Lembar Angket Validasi Soal HOTS Hidrolisis	108
9. Lembar Angket Validasi Soal HOTS Buffer	119
10. Rubrik Lembar Angket Validasi Soal HOTS Buffer	123
11. Kisi-kisi Uji Coba Soal Buffer	135
12. Soal Uji Coba 1 Buffer	139
13. Soal Uji Coba 2 Buffer	141
14. Kisi-kisi Uji Coba Soal Hidrolisis	143
15. Soal Uji Coba 1 Hidrolisis	147
16. Soal Uji Coba 2 Hidrolisis	150
17. Kunci Jawaban Uji Coba Soal Buffer	153
18. Kunci Jawaban Uji Coba Soal Hidrolisis	172
19. Daftar Siswa Uji Coba Soal	189
20. Perhitungan Validitas Soal	190
21. Perhitungan Daya Beda Soal	194
22. Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal	198
23. Perhitungan Reliabilitas Soal	202
24. Rekap Uji Coba Soal	207
25. Kisi-kisi Soal Buffer	209
26. Kisi-kisi Soal Hidrolisis	212
27. Soal Berpikir Kritis Buffer	213
28. Soal Berpikir Kritis Hidrolisis	218
29. Kunci Jawaban Soal Berpikir Kritis Buffer	222

30. Kunci Jawaban Soal Berpikir Kritis Hidrolisis	238
31. Data Nilai <i>Post Test</i>	252
32. Uji Normalitas Data <i>Post Test</i>	254
33. Uji Homogenitas Data <i>Post Test</i>	258
34. Uji Perbedaan Dua Rata-rata Data <i>Post Test</i>	260
35. Korelasi Biserial dan Koefisien Determinasi Data <i>Post Test</i>	263
36. Rekap Nilai HOTS	267
37. Rekap Analisis Tanggapan Siswa	269
38. Rekap Validasi Soal HOTS	271
39. Silabus	273
40. RPP	282
41. Surat Izin Penelitian dari Fakultas	304
42. Surat Izin Penelitian dari Sekolah	305
43. Dokumentasi	306



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berpikir kritis adalah keterampilan yang menggunakan proses berpikir dasar untuk menganalisis argumen, memunculkan wawasan dan interpretasi ke dalam pola penalaran yang logis, memahami asumsi dan bisa mendasari setiap posisi, memberikan model persentasi yang ringkas dan meyakinkan. Berpikir kritis mengandung aktivitas mental dalam hal memecahkan masalah, menganalisis asumsi, memberi rasional, mengevaluasi, melakukan penyelidikan, dan mengambil keputusan. Orang yang berpikir kritis akan mencari, menganalisis dan mengevaluasi informasi, membuat kesimpulan berdasarkan fakta kemudian melakukan pengambilan keputusan (Zahela,2010)

Proses berpikir kritis ini sangat penting bagi setiap siswa yang digunakan untuk memecahkan masalah dalam kehidupan dengan berpikir secara aktif dan teliti untuk menganalisis semua informasi yang mereka terima sehingga setiap tindakan yang akan dilakukan tepat. Pendapat Gleser sebagaimana dikutip oleh Fisher (2009:56), keterampilan-keterampilan berpikir sebagai landasan untuk berpikir kritis diantaranya mempunyai kemampuan untuk: (1) mengenal masalah, (2) menemukan cara-cara yang dapat dipakai untuk menangani masalah-masalah itu, (3) mengumpulkan dan menyusun informasi yang diperlukan, (4) mengenal asumsi-asumsi dan nilai-nilai yang tidak dinyatakan, (5) memahami dan

menggunakan bahasa yang tepat, jelas, dan khas, (6) menganalisis data, (7) menilai fakta dan mengevaluasi pernyataan-pernyataan, (8) mengenal adanya hubungan yang logis antara masalah-masalah, (9) menarik kesimpulan-kesimpulan dan kesamaan-kesamaan yang diperlukan, (10) menguji kesamaan-kesamaan dan kesimpulan-kesimpulan yang seseorang ambil, (11) menyusun kembali pola-pola keyakinan seseorang berdasarkan pengalaman yang lebih luas, (12) membuat penilaian yang tepat tentang hal-hal dan kualitas-kualitas tertentu dalam kehidupan sehari-hari.

Berpikir kritis dalam bidang pendidikan dapat membantu siswa dalam meningkatkan pemahaman materi yang dipelajari dengan mengevaluasi secara kritis argumen pada buku teks, jurnal, teman diskusi, termasuk argumentasi guru dalam kegiatan pembelajaran. Berpikir kritis dalam pendidikan merupakan kompetensi yang akan dicapai serta alat yang diperlukan dalam mengkonstruksi pengetahuan. Berpikir yang ditampilkan dalam berpikir kritis sangat tertib dan sistematis. Berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) yang dapat digunakan dalam pembentukan sistem konseptual siswa.

Kurikulum 2013 menekankan pada HOTS yang dibingkai oleh sikap ketuhanan dan nilai-nilai sosial yang terintegrasi dalam proses pembelajaran. Para siswa dibiasakan belajar berpikir tingkat tinggi. Siswa harus memberdayakan potensi nalarnya. Guru harus menjadi mentor mengajak siswa berpikir mengingat sampai memahami serta memecahkan permasalahan yang rumit. Kemampuan berpikir kompleks akan menjadikan peserta didik terbiasa menghadapi sesuatu

yang sulit dan menghadapi sesuatu yang sulit membutuhkan HOTS. Siswa yang mampu berpikir tingkat tinggi akan dapat bersaing di dunia global. Manusia pada era global dapat berpikir saja tidak cukup, melainkan harus mampu berpikir tingkat tinggi (Koswara, 2014)

Kurikulum 2013 juga menuntut materi pembelajarannya sampai metakognitif yang mensyaratkan peserta didik mampu untuk memprediksi, mendesain, dan memperkirakan. HOTS berdasarkan Taksonomi Bloom masuk pada lima level tertinggi yaitu analisis (C4), evaluasi (C5), sintesis (C6), imajinasi (C7), dan mencipta (C8). Soal-soal pembelajaran kimia pada level analisis, evaluasi, sintesis, imajinasi, dan mencipta dapat dikembangkan misalnya dengan menyajikan stimulus dalam bentuk data percobaan, grafik, gambar suatu fenomena atau deskripsi singkat suatu fenomena yang selanjutnya digunakan siswa untuk menjawab soal. Teknik penulisan soal HOTS secara umum hampir sama dengan teknik penulisan soal-soal biasa tetapi karena siswa diuji pada proses analisis (C4), evaluasi (C5), sintesis (C6), imajinasi (C7), dan mencipta (C8), maka pada soal harus ada komponen yang dapat dianalisis, dievaluasi, disintesis, diimajinasi, dan diciptakan. Komponen ini di dalam soal dikenal dengan istilah stimulus (Devi, 2012)

Belajar bukan hanya mengingat sejumlah fakta, akan tetapi belajar adalah proses berpikir (*learning how to think*), yakni proses mengembangkan potensi seluruh otak, baik otak kiri maupun otak kanan; baik otak reptil, otak limbik, maupun otak neokortek (Sanjaya, 2010:200-201). Siswa perlu kemampuan

berpikir dengan secara logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif untuk mempelajari kimia.

Kemampuan berpikir memerlukan kemampuan mengingat dan memahami, oleh sebab itu kemampuan mengingat adalah bagian terpenting dalam mengembangkan kemampuan berpikir yang artinya belum tentu siswa yang memiliki kemampuan mengingat dan memahami memiliki kemampuan juga dalam berpikir. Kemampuan berpikir siswa sudah pasti diikuti oleh kemampuan mengingat dan memahami. Hal ini seperti yang dikemukakan Peter Reason, bahwa berpikir tidak mungkin terjadi tanpa adanya memori (Sanjaya, 2010:201)

Aktivitas pembelajaran di kelas yang selama ini kita jumpai, dilakukan oleh guru tidak lain adalah menyampaikan informasi (metode sekolah) dengan lebih mengaktifkan guru, sedangkan siswa pasif mendengarkan dan menyalin, sesekali peserta bertanya sesekali pula siswa menjawab, guru memberi contoh soal dilanjutkan memberi soal yang sifatnya rutin dan kurang melatih daya pikir siswa, kemudian guru memberikan penilaian.

Penilaian adalah proses pengumpulan dan pengolahan informasi. Penilaian dalam pendidikan berarti proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk menentukan pencapaian hasil belajar siswa. Guru memerlukan instrumen penilaian dalam bentuk soal-soal untuk melaksanakan penilaian dan untuk menguji pemahaman siswa. Salah satu instrumen penilaian yang dibutuhkan untuk mengetahui pemahaman siswa adalah instrumen penilaian kognitif.

Devi (2012) menyatakan instrumen penilaian yang digunakan guru untuk menguji hasil belajar siswa pada aspek kognitif biasanya diambil dari berbagai buku atau kumpulan soal-soal ujian. Soal dapat berupa uraian atau pilihan ganda.

Soal-soal cenderung lebih banyak menguji aspek ingatan di kenyataan lapangan. Banyak buku yang menyajikan materi dengan mengajak siswa belajar aktif, sajian konsep sangat sistematis, tetapi sering diakhiri soal yang kurang melatih keterampilan berpikir siswa. Siswa dilatih untuk terampil ini dapat dilakukan guru dengan cara melatih soal-soal yang sifatnya mengajak siswa berpikir dalam level analisis, evaluasi, dan mencipta. Siswa hanya mengenal rumus, konsep dan obyek dalam kimia dari apa yang dituliskan dan dijelaskan oleh guru di papan tulis atau dari buku paket kimia, akibatnya masih banyak siswa yang belum dapat berpikir secara kritis untuk memahami konsep materi.

Hasil studi pendahuluan yang dilakukan di kelas XI MIA 5 SMA N 2 Kudus menunjukkan bahawa guru seringkali memberikan soal yang berlevel mudah yang kurang menggiring siswa untuk berpikir kritis sehingga siswa merasa kurang tertantang untuk belajar kimia padahal kebanyakan siswa dalam kelas XI MIA 5 sebenarnya adalah siswa yang aktif dan mempunyai potensi unggul ketika guru membantu untuk mengembangkan potensi tersebut. Sikap yang apatis dan hanya menurut pada guru juga membuat daya berpikir siswa kurang berkembang.

Instrumen penilaian yang kurang efektif tersebut kurang menggali potensi dan kemampuan siswa untuk berpikir kritis sehingga diperlukan instrumen penilaian yang lebih dapat menggali potensi berpikir kritis siswa maka peneliti merasa perlu untuk melakukan penelitian dengan judul “PENGARUH

INSTRUMEN PENILAIAN KOGNITIF BERBASIS *HIGHER ORDER THINKING SKILL* TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA KELAS XI PADA MATERI BUFFER DAN HIDROLISIS”

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- (1) Apakah instrumen penilaian kognitif berbasis HOTS berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI?
- (2) Jika berpengaruh, seberapa besar pengaruh instrumen penilaian kognitif berbasis HOTS terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI?

1.3 Batasan Masalah

Pembatasan masalah dalam penelitian ini dimaksudkan agar penelitian mempunyai arah yang jelas. Penelitian ini membatasi masalah sebagai berikut:

- (1) Materi yang dipilih dalam penelitian ini yaitu Buffer dan Hidrolisis
- (2) Penggunaan instrumen penilaian kognitif berbasis HOTS dalam pembelajaran sebagai kelas ekeprimen dan penggunaan instrumen penilaian kognitif biasa bukan HOTS dalam pembelajaran sebagai kelas kontrol.
- (3) Objek penelitian hana dibatasi pada seluruh siswa kelas XI MIA reguler semester 2 SMA N 2 Kudus, yang terdiri atas siswa kelas XI MIA 4, XI MIA 5, XI MIA 6, dan XI MIA 7.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini untuk:

- (1) Menguji ada tidaknya pengaruh instrumen penilaian kognitif berbasis HOTS terhadap keterampilan berpikir kritis siswa kelas XI.

- (2) Mengetahui besarnya pengaruh instrumen penilaian kognitif berbasis HOTS terhadap keterampilan berpikir kritis siswa kelas XI.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang hendak dicapai dapat menjadi dasar perumusan manfaat penelitian dalam pendidikan baik secara langsung maupun tidak langsung yang dirumuskan sebagai berikut:

1.5.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini dapat dijadikan referensi bagi guru atau mahasiswa program kependidikan untuk melakukan proses evaluasi pembelajaran secara teoritis..

1.5.2 Manfaat Praktis

1.5.2.1 Bagi Siswa

Siswa menggunakan instrumen penilaian kognitif berbasis HOTS untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas XI pada materi Buffer dan Hidrolisis

1.5.2.2 Bagi Guru

Guru memperoleh referensi untuk dapat memilih dan menentukan instrumen penilaian kognitif yang tepat untuk mengevaluasi siswa.

1.5.2.3 Bagi Peneliti

Peneliti memperoleh pengalaman dan pengetahuan dalam menggunakan instrumen penilaian kognitif berbasis HOTS untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas XI

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kajian Teori

2.1.1. Ranah Kognitif

2.1.1.1 Definisi Ranah Kognitif

Ranah kognitif adalah ranah yang mencakup kegiatan mental (otak). Bloom mengatakan segala upaya yang menyangkut aktivitas otak adalah termasuk dalam ranah kognitif. Ranah kognitif berhubungan dengan kemampuan berfikir, termasuk didalamnya kemampuan menghafal, memahami, menerapkan, menganalisis, mensintesis, mengimajinasi, dan kemampuan mengkreasi. Ranah kognitif terdiri dari enam aspek atau jenjang proses berfikir, mulai dari jenjang terendah sampai dengan jenjang yang paling tinggi. Kedelapan jenjang atau aspek yang dimaksud adalah:

- (1) Pengetahuan/hafalan/ingatan (*knowledge*) : kemampuan seseorang untuk mengingat-ingat kembali (*recall*) atau mengenali kembali tentang nama, istilah, ide, rumus-rumus, dan sebagainya, tanpa mengharapakan kemampuan untuk menggungkannya. Pengetahuan atau ingatan adalah merupakan proses berfikir yang paling rendah.
- (2) Pemahaman (*comprehension*) : kemampuan seseorang untuk mengerti atau memahami sesuatu setelah sesuatu itu diketahui dan diingat. Dengan kata lain, memahami adalah mengetahui tentang sesuatu dan dapat melihatnya dari berbagai segi. Seseorang peserta didik dikatakan memahami sesuatu apabila ia

dapat memberikan penjelasan atau memberi uraian yang lebih rinci tentang hal itu dengan menggunakan kata-katanya sendiri. Pemahaman merupakan jenjang kemampuan berfikir yang setingkat lebih tinggi dari ingatan atau hafalan.

- (3) Penerapan (*application*) : kesanggupan seseorang untuk menerapkan atau menggunakan ide-ide umum, tata cara ataupun metode-metode, prinsip-prinsip, rumus-rumus, teori-teori dan sebagainya, dalam situasi yang baru dan kongkret. Penerapan ini adalah merupakan proses berfikir setingkat lebih tinggi ketimbang pemahaman.
- (4) Analisis (*analysis*) : kemampuan seseorang untuk merinci atau menguraikan suatu bahan atau keadaan menurut bagian-bagian yang lebih kecil dan mampu memahami hubungan di antara bagian-bagian atau faktor-faktor yang satu dengan faktor-faktor lainnya. Jenjang analisis adalah setingkat lebih tinggi ketimbang jenjang aplikasi.
- (5) Evaluasi (*evaluation*) : kemampuan untuk menilai, memeriksa, dan bahkan kritik nilai bahan untuk tujuan tertentu. Penilaian/evaluasi disini merupakan kemampuan seseorang untuk membuat pertimbangan terhadap suatu kondisi, nilai atau ide, misalkan jika seseorang dihadapkan pada beberapa pilihan maka ia akan mampu memilih satu pilihan yang terbaik sesuai dengan patokan-patokan atau kriteria yang ada.
- (6) Sintesis (*syntesis*) : kemampuan berfikir yang merupakan kebalikan dari proses berfikir analisis. Sintesis merupakan suatu proses yang memadukan bagian-bagian atau unsur-unsur secara logis, sehingga menjelma menjadi suatu pola

yang yang berstruktur atau bebrbentuk pola baru. Jenjang sintesis kedudukannya setingkat lebih tinggi daripada jenjang analisis.

- (7) Imajinasi (*imagination*) : kemampuan untuk menggabungkan berbagai konsep materi pelajaran menjadi sebuah imajinasi dalam berkreasi.
- (8) Kreasi (*creation*) : kemampuan siswa dalam mengaplikasikan konsep materi pelajaran menjadi suatu produk. (Gunawan & Palupi, 2011:17-19)

2.1.1.2 Instrumen Penilaian Kognitif

Definisi instrumen secara umum adalah suatu alat yang memenuhi persyaratan akademis, sehingga dapat digunakan sebagai alat untuk mengukur suatu objek ukur atau mengumpulkan data mengenai suatu variabel.

Soal pada tingkat pengetahuan, peserta didik menjawab pertanyaan berdasarkan hafalan saja. Soal pada tingkat pemahaman peserta didik dituntut untuk menyatakan masalah dengan kata-katanya sendiri, memberi contoh suatu konsep atau prinsip. Soal pada tingkat aplikasi, peserta didik dituntut untuk menerapkan prinsip dan konsep dalam situasi yang baru. Soal pada tingkat analisis, peserta didik diminta untuk menguraikan informasi ke dalam beberapa bagian, menemukan asumsi, membedakan fakta dan pendapat serta menemukan hubungan sebab—akibat. Soal pada tingkat sintesis, peserta didik dituntut untuk menghasilkan suatu cerita, komposisi, hipotesis atau teorinya sendiri dan mensintesiskan pengetahuannya. Soal pada tingkat evaluasi, peserta didik mengevaluasi informasi seperti bukti, sejarah, editorial, teori-teori yang termasuk di dalamnya judgement terhadap hasil analisis untuk membuat kebijakan.

Tujuan aspek kognitif berorientasi pada kemampuan berfikir yang mencakup kemampuan intelektual yang lebih sederhana, yaitu mengingat, sampai pada kemampuan memecahkan masalah yang menuntut siswa untuk menghubungkan dan menggabungkan beberapa ide, gagasan, metode atau prosedur yang dipelajari untuk memecahkan masalah tersebut.

Cognitive Domain (Ranah Kognitif), menggambarkan perilaku-perilaku yang menekankan aspek intelektual, seperti pengetahuan, pengertian, dan keterampilan berpikir. Bloom (1956) mengatakan kemampuan kognitif adalah kemampuan berfikir secara hirarkis yang terdiri dari pengetahuan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi. Anderson dan Krathwohl's Taksonomi (2000) merevisi level kognitif tersebut menjadi: mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan mengkreasi (Leslie Owen Wilson, 2006). Perbedaan utama versi lama dan baru adalah tidak hanya pada daftar atau rewordings dari nomina ke verba, atau dalam mengubah nama dari beberapa komponen, atau bahkan di reposisi dari dua kategori terakhir. Perbedaan utama terletak dalam penambahan lebih bermanfaat dan komprehensif tentang bagaimana memotong taksonomi dan bertindak atas berbagai jenis dan tingkat pengetahuan - faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif.

Versi domain kognitif yang lebih terbaru lagi adalah pengembangan level kognitif menjadi 8 level yang dikembangkan oleh Peggy Detmer (2006) yaitu pengetahuan (know), pemahaman (comprehend), aplikasi (apply), analisis (analyze), evaluasi (evaluate), sintesis (synthesize), imajinasi (image), dan kreasi

(create). Rincian kata-kata operasional ranah kognitif terbaru disajikan pada Tabel

2.1

Tabel 2.1 Kata Operasional Ranah Kognitif

No	Level	Kata Operasional
1	Pengetahuan: Mengingat atau mengulang materi pelajaran sebelumnya. Pada tingkat ini siswa dituntut untuk mengenali atau mengetahui adanya konsep, fakta, atau istilah dan lain sebagainya, tanpa harus memahami atau dapat menggunakan.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mengetahui ➤ Mendefinisikan ➤ Mengingat kembali ➤ Memilih ➤ Mendaftar
2	Pemahaman: Kemampuan untuk menangkap atau membangun makna dari materi. Pada tingkat kemampuan ini siswa dituntut untuk memahami yang berarti mengetahui sesuatu hal dan dapat melihatnya dari beberapa segi. Termasuk kemampuan untuk mengubah bentuk menjadi bentuk yang lain, misalnya dari bentuk verbal menjadi bentuk rumus, dapat menerangkan, menyimpulkan dan memperluas makna.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mencontohkan ➤ Mengklasifikasi ➤ Menyimpulkan ➤ Membandingkan ➤ Menjelaskan
3	Aplikasi: Kemampuan untuk menggunakan bahan belajar, atau untuk menerapkan materi dalam situasi baru. Pada level ini kemampuan siswa dituntut untuk mampu memilih dan menggunakan dengan tepat teori, hukum, atau metoda jika berhadapan dengan situasi baru. Menerapkan terkait dan mengacu pada situasi di mana bahan belajar yang digunakan melalui produk seperti model, presentasi, wawancara atau simulasi.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Menerapkan ➤ Mengembangkan ➤ Mengatur ➤ Restrukturisasi ➤ Menafsirkan ➤ Mengilustrasikan

No	Level	Kata Operasional
4	Analisis: Kemampuan untuk memecah atau membedakan bagian dari bahan ke dalam komponen sehingga struktur organisasi yang mungkin lebih baik dipahami. Pada level ini kemampuan siswa dituntut untuk mampu menganalisa atau memerinci suatu situasi atau bahan pengetahuan menurut bagian-bagiannya yang lebih kecil atau lebih terurai, dan menemukan hubungan diantara bagian yang satu dengan yang lain.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Menganalisis ➤ Menyelidiki ➤ Memeriksa ➤ Mengkategorikan ➤ Membedakan ➤ Menemukan ➤ Menggolongkan ➤ Menyimpulkan ➤ Mendiskriminasikan
5	Evaluasi: Kemampuan untuk menilai, memeriksa, dan bahkan kritik nilai bahan untuk tujuan tertentu.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Memutuskan ➤ Menilai ➤ Membandingkan ➤ Mengevaluasi ➤ Mengukur ➤ Mengkritik
6	Sintesis: Kemampuan untuk menempatkan bagian-bagian bersama sama untuk membentuk unik baru atau koheren.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mengusulkan ➤ Mengembangkan ➤ Mengatur ➤ Membangun ➤ Mengorganisasikan
7	Imajinasi: Kemampuan untuk menggabungkan berbagai konsep materi pelajaran menjadi sebuah imajinasi dalam berkreasi.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Membayangkan ➤ Meramalkan ➤ Berpura-pura ➤ Menduga

No	Level	Kata Operasional
8	Kreasi : Kemampuan siswa dalam mengaplikasikan konsep materi pelajaran menjadi suatu produk.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Menciptakan ➤ Membangun ➤ Mendesain ➤ Mengembangkan ➤ Merumuskan ➤ Menghasilkan, ➤ Membuat

2.1.2 Higher Order Thinking Skill (HOTS)

2.1.2.1 Kemampuan Berpikir

Berpikir merupakan aktivitas yang tidak dapat dipisahkan dalam kehidupan sehari-hari. Berpikir adalah suatu kegiatan mental yang melibatkan kerja otak untuk mempertimbangkan dan memutuskan sesuatu

“Berpikir adalah proses yang membentuk representasi mental baru melalui transformasi oleh interaksi kompleks dari atribusi mental yang mencakup pertimbangan, pengabstrakan, penalaran, penggambaran, pemecahan masalah logis, pembentukam konsep, kreativitas, dan kecerdasan” (Solso, 2008:402)

Santrock (2008) menyatakan bahwa berpikir adalah kegiatan memanipulasi dan mentransformasi informasi dalam memori (otak). Kita berpikir tujuannya untuk membentuk konsep, menalar, berpikir kritis membuat keputusan, berpikir kreatif dan memecahkan permasalahan.

Proses berpikir menurut Solso(2008:402) terdiri dari atas tiga ide dasar, yakni:

- (1) Berpikir adalah aktivitas kognitif yang terjadi di dalam mental atau pikiran seseorang, tidak tampak, tetapi dapat disimpulkan berdasarkan perilaku yang tampak,
- (2) Berpikir adalah suatu proses yang melibatkan beberapa manipulasi pengetahuan di dalam sistem kognitif, dan
- (3) Aktivitas berpikir diarahkan untuk menghasilkan pemecahan masalah

Kesimpulan dari uraian di atas bahwa berpikir adalah kegiatan memanipulasi dan mentransformasi informasi atau pengetahuan dalam sistem kognitif untuk menghasilkan pemecahan masalah.

2.1.2.2 Higher Order Thinking Skill (HOTS)

HOTS merupakan penggunaan proses berpikir pada tingkat lebih tinggi untuk memperoleh wawasan baru dan tantangan baru dalam suatu pemecahan masalah. Pernyataan Wardana yang dikutip oleh Rofiah menyebutkan bahwa HOTS adalah proses berpikir yang melibatkan aktivitas mental dalam usaha mengeksplorasi pengalaman yang kompleks, reflektif, dan kreatif yang dilakukan secara sadar untuk mencapai tujuan, yaitu memperoleh pengetahuan yang meliputi tingkat berpikir analisis, evaluasi, sintesis, imajinasi, dan kreasi.

Senk, et al. (1997) yang dikutip oleh Tony Thompshon dalam Jurnal International Electronic Journal of Mathematics Education (2008) menjelaskan karakteristik HOTS sebagai : *solving task where no algorithm has been taught, where justification or explanation are required, and where more than one solution*

may be possible. HOTS merupakan kemampuan untuk menyelesaikan tugas – tugas dimana tidak ada algoritma yang telah diajarkan, yang membutuhkan justifikasi atau penjelasan dan mempunyai lebih dari satu solusi yang mungkin.

King *et. al* (2011) said *HOTS include critical, logical, reflective, metacognitive, and creative thinking. They are activated when individuals encounter unfamiliar problems, uncertainties questions, or dilemmas*. King (2011) HOTS memuat berpikir kritis, logis, reflektif, metakognitif, dan kreatif. Kemampuan berpikir tersebut aktif ketika individu menghadapi masalah yang tidak familiar, pertanyaan yang tidak dimengerti, atau suatu dilema.

Kesimpulan dari bacaan di atas adalah bahwa HOTS merupakan kemampuan mentransformasi, informasi dalam memori secara kritis, logis, reflektif, dan kreatif untuk memperoleh pengetahuan yang meliputi kognitif, analitis, evaluatif, dan mengkreasi.

2.1.2.3 HOTS dalam Taksonomi Bloom

Klasifikasi Taksonomi Bloom terutama dalam ranah kognitif, biasanya dalam penulisan ranah ini ditulis dalam singkatan C1 untuk tahap kognitif pengetahuan sampai dengan C8 untuk tahap kognitif kreasi (Devi, 2012)

Taksonomi Bloom Revisi yang memuat kategori HOTS adalah pada tingkat analisis (*analyze*), evaluasi (*evaluate*), sintesis (*synthesize*), imajinasi (*imagine*), dan kreasi (*create*).

Krathwohl (2002) dalam *A revision of Bloom's Taxonomy : an overview – Theory Into Practice* menyatakan bahwa indikator untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi meliputi:

- (1) Menganalisis,
 - (a) Menganalisis informasi yang masuk dan membagi-bagi atau menstrukturkan informasi ke dalam bagian yang lebih kecil untuk mengenali pola atau hubungannya.
 - (b) Mampu mengenali serta membedakan faktor penyebab dan akibat dari sebuah skenario yang rumit.
 - (c) Mengidentifikasi/ merumuskan pertanyaan.
- (2). Mengevaluasi,
 - (a) Memberikan penilaian terhadap solusi, gagasan, dan metodologi dengan menggunakan kriteria yang cocok atau standar yang ada untuk memastikan nilai efektivitas atau manfaatnya.
 - (b) Membuat hipotesis, mengkritik, dan melakukan pengujian.
 - (c) Menerima atau menolak suatu pernyataan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan.
- (3) Mensintesis,
- (4) Mengimajinasi,
- (5) Mengkreasi,
 - (a) Membuat generalisasi suatu ide atau cara pandang terhadap sesuatu.
 - (b) Merancang suatu cara untuk menyelesaikan masalah.

- (c) Mengorganisasikan unsur-unsur atau bagian-bagian menjadi struktur baru yang belum pernah ada sebelumnya.

2.1.3 Berpikir Kritis

2.1.3.1 Definisi Berpikir Kritis

Pendapat Ennis, sebagaimana dikutip oleh Fisher (2009:4), berpikir kritis adalah pemikiran yang masuk akal dan reflektif yang berfokus untuk memutuskan apa yang mesti dipercaya atau dilibatkan. Paul mengemukakan berpikir kritis adalah mode berpikir mengenai hal, substansi atau masalah apa saja di mana si pemikir meningkatkan kualitas pemikirannya dengan menangani secara terampil struktur – struktur yang melekat dalam pemikiran dan menerapkan standar – standar intelektual padanya.

Definisi berpikir kritis menurut Dewey yang dinamakannya sebagai berpikir reflektif dan mendefinisikannya sebagai pertimbangan yang aktif, persistent (terus menerus), dan teliti mengenai sebuah keyakinan atau bentuk pengetahuan yang diterima begitu saja dipandang dari sudut alasan – alasan yang mendukungnya dan kesimpulan – kesimpulan lanjutan yang menjadi kecenderungannya (Fisher 2009:2)

Kesimpulan dari uraian di atas bahwa berpikir kritis adalah mencari kebenaran dalam suatu permasalahan yang dihadapi dengan cara memahami, menganalisis, menghubungkan, dan mengevaluasi pengetahuan yang telah dimiliki dan dihubungkan dengan pengetahuan yang baru.

Facione mengemukakan, sebagaimana dikutip oleh Haryani (2011:124) ada enam kemampuan berpikir kritis yaitu:

- (1) Interpretasi, yaitu kemampuan untuk memahami, menjelaskan dan memberi makna data atau informasi.
- (2) Analisis, yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi hubungan dari informasi – informasi yang dipergunakan untuk mengekspresikan pemikiran atau pendapat.
- (3) Evaluasi, yaitu kemampuan untuk menguji kebenaran.
- (4) Inferensi, yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi dan memperoleh unsur – unsur yang diperlukan untuk membuat suatu kesimpulan yang masuk akal.
- (5) Eksplanasi, yaitu kemampuan untuk menjelaskan atau menyatakan hasil pemikiran berdasarkan bukti, metodologi, dan konteks.
- (6) Regulasi diri, yaitu kemampuan siswa untuk mengatur berpikirnya.

2.1.3.2 Indikator Berpikir Kritis

Indikator keterampilan berpikir kritis menurut Ennis yang dikutip oleh Costa (1985) dibagi menjadi lima kelompok yaitu ; memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, membuat penjelasan lebih lanjut serta mengatur strategi dan taktik. Keterampilan pada kelima kelompok berpikir kritis ini dirinci sebagai berikut:

- (1) Memberikan penjelasan sederhana terdiri dari keterampilan memfokuskan pertanyaan, menganalisis argumen, bertanya dan menjawab pertanyaan.
- (2) Membangun keterampilan dasar terdiri dari menyesuaikan dengan sumber, mengamati dan melaporkan hasil observasi.
- (3) Menyimpulkan terdiri dari keterampilan mempertimbangkan kesimpulan, melakukan generalisasi dan melakukan evaluasi.

- (4) Membuat penjelasan lanjut contohnya mengartikan istilah dan membuat definisi.
- (5) Mengatur strategi dan taktik contohnya menentukan suatu tindakan dan berinteraksi dengan orang lain dan berkomunikasi.

Keterampilan berpikir kritis peserta didik antara lain dapat dilatih melalui pemberian masalah dalam bentuk soal yang bervariasi. Perincian indikator berpikir kritis menurut Ennis, sebagaimana yang dikutip oleh Rusdi (2007; 12-15) lebih jelasnya disajikan pada Lampiran

Aspek kelompok berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: (1) aspek memberikan penjelasan sederhana meliputi indikator memfokuskan pertanyaan dan menjawab pertanyaan; (2) aspek membangun keterampilan dasar dengan indikator mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak mengobservasi dan mempertimbangkan laporan observasi; (3) aspek menyimpulkan dengan indikator menginduksi dan mempeetimbangan hasil induksi, membuat dan menentukan hasil pertimbangan; (4) aspek membuat penjelasan lanjut dengan indikator mempertimbangkan suatu definisi; (5) aspek mengatur strategi dan taktik dengan indikator menentukan suatu tindakan.

2.1.4 Instrumen Penilaian Kognitif Berbasis HOTS

Nitko & Brookhart (2011: 237-239) menambahkan bahwa instrumen tes untuk mengukur kemampuan berpikir kritis adalah berupa tes uraian yang didalamnya mengandung deskripsi situasi, kemudian diikuti dengan pertanyaan yang mengarah pada indikator kemampuan berpikir kritis tertentu. Hal ini sejalan dengan pendapat Mundilarto (2010: 58, 61), yaitu tes berbetuk uraian sangat

sesuai untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Kemampuan berpikir kritis termasuk dalam kemampuan berpikir tingkat tinggi, sehingga tepat bila diukur dengan menggunakan tes uraian. Jawaban responden pasti beragam, maka untuk meminimalisir unsur subjektivitas dalam melakukan penilaian, diperlukan rubrik penilaian yang jelas dan rinci.

Penulisan soal HOTS terlebih dahulu kita harus mengetahui bahwa berpikir tingkat tinggi dibagi menjadi empat kelompok, yaitu pemecahan masalah, membuat keputusan, berpikir kritis dan berpikir kreatif. Ada beberapa cara yang dapat dijadikan pedoman oleh para penulis soal untuk menulis butir soal yang menuntut penalaran tinggi. Caranya adalah sebagai berikut:

- (1) Materi yang akan ditanyakan diukur dengan perilaku: pemahaman, penerapan, sintesis, analisis, atau evaluasi (bukan hanya ingatan).
- (2) Setiap pertanyaan diberikan dasar pertanyaan (stimulus).

Agar butir soal yang ditulis dapat menuntut penalaran tinggi, maka setiap butir soal selalu diberikan dasar pertanyaan (stimulus) yang berbentuk sumber/bahan bacaan.

- (3) Mengukur kemampuan berpikir kritis.

Ada 11 kemampuan berpikir kritis yang dapat dijadikan dasar dalam menulis butir soal HOTS.

- (1) Menfokuskan pada pertanyaan.

Contoh indikator soal: Disajikan sebuah masalah/problem, aturan, kartun, atau eksperimen dan hasilnya, peserta didik dapat menentukan masalah

utama, kriteria yang digunakan untuk mengevaluasi kualitas, kebenaran argumen atau kesimpulan.

(2) Menganalisis argumen.

Contoh indikator soal: Disajikan deskripsi sebuah situasi atau satu/dua argumentasi, peserta didik dapat: (1) menyimpulkan argumentasi secara cepat, (2) memberikan alasan yang mendukung argumen yang disajikan, (3) memberikan alasan tidak mendukung argumen yang disajikan.

(3) Mempertimbangkan yang dapat dipercaya.

Contoh indikator soal: Disajikan sebuah teks argumentasi, iklan, atau eksperimen dan interpretasinya, peserta didik menentukan bagian yang dapat dipertimbangan untuk dapat dipercaya (atau tidak dapat dipercaya), serta memberikan alasannya.

(4) Mempertimbangkan laporan observasi.

Contoh indikator soalnya: Disajikan deskripsi konteks, laporan observasi, atau laporan observer/reporter, peserta didik dapat mempercayai atau tidak terhadap laporan itu dan memberikan alasannya.

(5) Membandingkan kesimpulan.

Contoh indikator soal: Disajikan sebuah pernyataan yang diasumsikan kepada peserta didik adalah benar dan pilihannya terdiri atas: (1) satu kesimpulan yang benar dan logis, (2) dua atau lebih kesimpulan yang benar dan logis, peserta didik dapat membandingkan kesimpulan yang sesuai dengan pernyataan yang disajikan atau kesimpulan yang harus diikuti.

(6) Menentukan kesimpulan.

Contoh indikator soal: Disajikan sebuah pernyataan yang diasumsikan kepada peserta didik adalah benar dan satu kemungkinan kesimpulan, peserta didik dapat menentukan kesimpulan yang ada itu benar atau tidak, dan memberikan alasannya.

(7) Mempertimbangkan kemampuan induksi.

Contoh indikator soal: Disajikan sebuah pernyataan, informasi/data, dan beberapa kemungkinan kesimpulan, peserta didik dapat menentukan sebuah kesimpulan yang tepat dan memberikan alasannya.

(8) Menilai.

Contoh indikatornya: Disajikan deskripsi sebuah situasi, pernyataan masalah, dan kemungkinan penyelesaian masalahnya, peserta didik dapat menentukan: (1) solusi yang positif dan negatif, (2) solusi mana yang paling tepat untuk memecahkan masalah yang disajikan, dan dapat memberikan alasannya.

(9) Mendefinisikan Konsep.

Contoh indikator soal: Disajikan pernyataan situasi dan argumentasi/naskah, peserta didik dapat mendefinisikan konsep yang dinyatakan.

(10) Mendefinisikan asumsi.

Contoh indikator soal Disajikan sebuah argumentasi, beberapa pilihan yang implisit di dalam asumsi, peserta didik dapat menentukan sebuah pilihan yang tepat sesuai dengan asumsi.

(11) Mendeskripsikan.

Contoh indikator soal: Disajikan sebuah teks persuasif, percakapan, iklan, segmen dari video klip, peserta didik dapat mendeskripsikan pernyataan yang dihilangkan (Rosana, 2014: 394-400).

2.1.5 Model Penelitian Eksperimen

Metode penelitian eksperimen adalah metode sistematis guna membangun hubungan yang mengandung fenomena sebab-akibat. Hal ini dilakukan untuk memperoleh informasi tentang variabel mana yang menyebabkan sesuatu terjadi dan variabel yang memperoleh akibat dari dalam suatu kondisi eksperimen.

Sugiyono (2013) menyatakan bahwa dalam penelitian eksperimen terdapat empat bentuk desain eksperimen yang dapat digunakan dalam penelitian bisnis antara lain:

- (1) *Pre-experimental design*, meliputi *one-shot case studi*, *one group pretest-posttest*, *intec group comparison*
- (2) *True experimental design*, meliputi *posttest only control design*, *pretest control group design*
- (3) *Factorial design*.
- (4) *Quasi experimental design*, meliputi *time series design*, *nonequivalent control group design*

2.1.6 Materi Buffer dan Hidrolisis

2.1.6.1 Larutan penyangga

2.1.6.1.1 Pengertian Larutan Penyangga

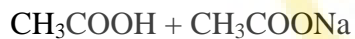
Larutan penyangga adalah larutan yang pHnya praktis tidak berubah meskipun ditambahkan sedikit asam, sedikit basa, atau diencerkan. Cara kerja larutan penyangga asam dan basa adalah mempertahankan pH pada penambahan sedikit asam, sedikit basa, dan air dengan melakukan pergeseran kesetimbangan.

2.1.6.1.2 Komponen Larutan Penyangga

Larutan penyangga dibedakan atas larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa.

- (1) Larutan penyangga asam mengandung suatu asam lemah (HA) dengan basa konjugasinya (A^-).

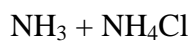
Contoh:



(komponen bufer: CH_3COOH dan CH_3COO^-)

- (2) Larutan penyangga basa mengandung basa lemah (B) dengan asam konjugasinya (BH^+).

Contoh:



(komponen bufer: NH_3 dan NH_4^+)

2.1.6.1.3 Menghitung pH Larutan Penyangga

(1) Larutan Penyangga Asam

Larutan penyangga asam adalah larutan yang mengandung campuran asam lemah dengan basa konjugasinya, misalnya CH_3COOH dengan CH_3COO^- (dari garam CH_3COONa).



N

N_a

N_a



XM

XM

XM

Rumusnya:

$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

$$[\text{H}^+] = \frac{K_a [\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}$$

$$[\text{H}^+] = K_a \frac{N}{N_a + X} \quad (N_a \text{ diabaikan})$$

$$[\text{H}^+] = K_a \frac{N}{X}$$

$$[\text{H}^+] = K_a \frac{[\text{asam}]}{[\text{basa konjugasi/garam}]}$$

$$[\text{H}^+] = k_a \frac{\frac{\text{mol asam}}{\text{volume}}}{\frac{\text{mol basa konjugasi}}{\text{volume}}}$$

$$[\text{H}^+] = k_a \frac{\text{mol asam}}{\text{mol basa konjugasi}}$$

Suatu larutan mengandung CH_3COOH dan CH_3COO^- maka rumus untuk mencari pH dapat ditulis:

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$$

$$\text{pH} = -\log K_a \frac{\text{mol asam}}{\text{mol basa konjugasi}}$$

$$\text{pH} = -\log K_a - \log \frac{\text{mol asam}}{\text{mol basa konjugasi}}$$

$$\text{pH} = \text{p}K_a - \log \frac{\text{mol asam}}{\text{mol basa konjugasi}}$$

$$\text{pH} = \text{p}K_a - \log \frac{a}{g}$$

dengan:

$\text{p}K_a$ = tetapan ionisasi asam lemah

a = jumlah mol asam lemah

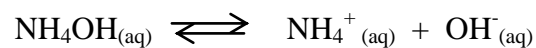
g = jumlah mol basa konjugasi

(2) Larutan Penyangga Basa

Larutan penyangga basa adalah larutan yang mengandung basa lemah dengan asam konjugasinya (garamnya). Misalnya, NH_3 dan NH_4^+ yang berasal dari garam.

Contohnya : NH_4OH (basa lemah) dengan NH_4Cl (garamnya)

Reaksi yang terjadi:



Rumusnya:

$$K_b = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_4OH]}$$

$$[OH^-] = \frac{K_b[NH_4OH]}{[NH_4^+]}$$

$$[OH^-] = K_b \frac{N}{N_a + X} \quad (N_a \text{ diabaikan})$$

$$[OH^-] = K_b \frac{N}{X}$$

$$[OH^-] = \frac{[\text{basa}]}{[\text{asam konjugasi/garam}]}$$

$$[OH^-] = K_b \frac{\frac{\text{mol basa}}{\text{volume}}}{\frac{\text{mol asam konjugasi}}{\text{volume}}}$$

$$[OH^-] = K_b \frac{\text{mol basa}}{\text{mol asam konjugasi}}$$

Suatu larutan mengandung NH_4OH dan NH_4^+ maka rumus untuk mencari pH dapat ditulis:

$$pOH = -\log[OH^-]$$

$$pOH = -\log K_b \frac{\text{mol basa}}{\text{mol asam konjugasi}}$$

$$pOH = -\log K_b - \log \frac{\text{mol basa}}{\text{mol asam konjugasi}}$$

$$pOH = pK_b - \log \frac{\text{mol basa}}{\text{mol asam konjugasi}}$$

$$pOH = pK_b - \log \frac{b}{g}$$

$$pH = 14 - pOH$$

dengan:

pK_b = tetapan ionisasi basa lemah

b = jumlah mol basa lemah

g = jumlah mol basa konjugasi

2.1.6.1.4 Prinsip Kerja Larutan Penyangga

(1) Larutan Penyangga Asam

Campuran CH_3COOH dan CH_3COO^- terdapat kesetimbangan:



Penambahan asam: ion H^+ dari asam bereaksi dengan ion CH_3COO^- , membentuk CH_3COOH (bergeser ke kiri) sehingga konsentrasi ion H^+ dapat dipertahankan.



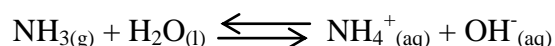
Penambahan basa: ion OH^- dari basa bereaksi dengan asam CH_3COOH , (bergeser kekanan) sehingga konsentrasi ion H^+ dapat dipertahankan.



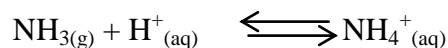
Penambahan asam atau basa hampir tidak mengubah konsentrasi ion H^+ , berarti pH-nya hampir tetap.

(2) Larutan Penyangga Basa

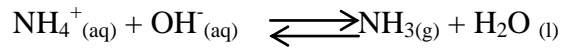
Campuran NH_3 dan NH_4^+ terdapat kesetimbangan :



Penambahan asam: ion H^+ dari asam bereaksi dengan NH_3 , membentuk NH_4^+ (bergeser ke kanan) sehingga konsentrasi ion OH^- dapat dipertahankan.



Penambahan basa: ion OH^- dari basa bereaksi dengan ion NH_4^+ membentuk NH_3 (bergeser kekiri) sehingga konsentrasi ion OH^- dapat dipertahankan.



Penambahan asam atau basa hampir tidak mengubah konsentrasi ion OH^- , berarti pOH-nya hampir tetap.

2.1.6.1.5 Peran Larutan Penyangga

pH dari cairan tubuh termasuk darah kita adalah 7,35 – 7,5 pada keadaan normal,. Sejumlah besar ion H^+ selalu ada sebagai hasil metabolisme dari zat-zat, tetapi keadaan setimbang harus selalu dipertahankan dengan jalan membuang kelebihan asam tersebut. Hal ini disebabkan karena penurunan pH sedikit saja menunjukkan keadaan sakit. Untuk itu tubuh kita mempunyai hal-hal berikut.

- (1) Sistem penyangga, untuk mempertahankan pH tubuh agar tetap normal.
- (2) Sistem pernapasan.

Di sini dipakai penyangga $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$

Misalnya konsentrasi H_3O^+ dalam darah naik, berarti pH-nya turun.



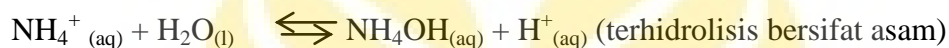
Bila pH turun maka pusat pernapasan kita akan dirangsang, akibatnya kita bernapas lebih dalam sehingga kelebihan CO_2 akan dikeluarkan melalui paru-paru. Karena kemampuan mengeluarkan CO_2 ini, maka bufer H_2CO_3 dan HCO_3^- paling baik untuk tubuh.

Ginjal kita juga menolong untuk mengatur konsentrasi H_3O^+ dalam darah agar tetap konstan, dengan jalan mengeluarkan kelebihan asam melalui urine, sehingga pH urine dapat berada sekitar 4,8 – 7,0 (Parning&Horale,2004:118-130)

2.1.6.2 Hidrolisis

Semua garam adalah senyawa ion yang mengandung paling sedikit satu kation dan satu anion. Garam dapat terbentuk dengan menggantikan satu atau lebih ion hidrogen suatu asam dengan dengan satu atau lebih kation lain secara teori. Hidrolisis merupakan reaksi kimia suatu senyawa dengan air, membentuk senyawa lain.

Contoh: NH_4Cl

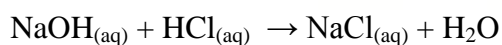


Contoh reaksi hidrolisis tersebut dapat dinyatakan bahwa reaksi hidrolisis merupakan reaksi pembentukan asam-basa konjugasi dari Bronsted Lowry. Garam-garam menurut proses terjadinya dapat dibedakan menjadi empat jenis, yaitu

(1) Garam dari Asam Kuat dan Basa Kuat

Garam yang terbentuk dari asam kuat dan basa kuat atau kation dan anionnya berasal dari elektrolit kuat, tidak terhidrolisis. Larutannya bersifat netral ($\text{pH}=7$) atau yang disebut reaksi netralisasi.

Contoh:



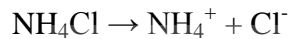
(2) Garam dari Asam Kuat dan Basa Lemah

Garam yang terbentuk dari asam kuat dan basa lemah mengalami hidrolisis parsial sebagian dan bersifat asam. Garam ini di dalam air terionisasi

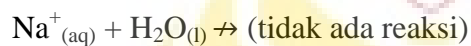
menghasilkan ion-ion. Kation berasal dari basa lemah dan anion berasal dari asam kuat, contoh: NH_4Cl , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

Contoh : garam NH_4Cl .

Dalam air, NH_4Cl terionisasi sempurna membentuk ion Cl^- dan NH_4^+



Reaksi Hidrolisis



Reaksi hidrolisis merupakan reaksi kesetimbangan. Meskipun hanya sedikit dari garam yang mengalami reaksi hidrolisis, tapi cukup untuk mengubah pH larutan. Tetapan kesetimbangan dari reaksi hidrolisis disebut tetapan hidrolisis dan dilambangkan dengan K_h .

$$K_h = \frac{[\text{NH}_4\text{OH}][\text{H}^+]}{[\text{NH}_4^+]}$$

H_2O diabaikan karena H_2O adalah konstan. NH_4OH selalu sama dengan $[\text{H}^+]$ sehingga:

$$K_h = \frac{[\text{H}^+][\text{H}^+]}{[\text{NH}_4^+]}$$

$$[\text{H}^+]^2 = K_h \times [\text{NH}_4^+]$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{K_h \times M}$$

$$K_h = \frac{K_w}{K_b}$$

Untuk hidrolisis garam yang bersifat asam berlaku hubungan:

$$K_h = \sqrt{\frac{K_w}{K_b}} \times M$$

Keterangan:

K_h = tetapan hidrolisis

K_w = tetapan kesetimbangan air = 10^{-14}

K_b = tetapan kesetimbangan basa

M = kemolaran kation dari garam

(3) Garam dari Asam Lemah dan Basa Kuat

Garam yang terbentuk dari asam lemah dan basa kuat mengalami hidrolisis parsial dan bersifat asam. Garam ini terionisasi dalam air menghasilkan ion-ion. Kation berasal dari basa kuat dan Anion berasal dari asam lemah.

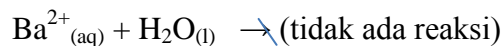
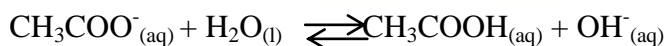
Contoh: $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba}$, NaF, CH_3COOK , HCOOK

Contoh : garam $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba}$

Dalam air, $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba}$ terionisasi sempurna membentuk ion CH_3COO^- dan Ba^{2+}

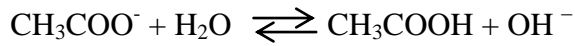


Perhatikan reaksi hidrolisis yang terjadi pada garam di atas,



Adanya ion OH⁻ dalam hasil reaksi menunjukkan bahwa larutan garam di atas bersifat basa. Ion Ba^{2+} yang berasal dari basa kuat tidak bereaksi dengan air, artinya tidak mengalami hidrolisis.

Perhatikan reaksi hidrolisis CH_3COO^- dari garam $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba}$ berikut!



Konstanta kesetimbangan reaksi hidrolisis disebut konstanta hidrolisis yang dinotasikan dengan K_h .

$$K_h = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}$$

Oleh karena $[\text{CH}_3\text{COOH}]$ selalu sama dengan $[\text{OH}^-]$, maka

$$K_h = \frac{[\text{OH}^-][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}$$

$$[\text{OH}^-]^2 = K_h \times [\text{CH}_3\text{COO}^-]$$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{K_h \times M}$$

Selanjutnya, harga tetapan hidrolisis K_h dapat dikaitkan dengan tetapan ionisasi asam lemah K_a dan tetapan kesetimbangan air K_w

$$K_h = \sqrt{\frac{K_w}{K_a}} \times M$$

Keterangan:

K_h = tetapan hidrolisis

K_w = tetapan kesetimbangan air = 10^{-14}

K_a = tetapan kesetimbangan asam

M = kemolaran anion dari garam

(4) Garam dari Asam Lemah dan Basa Lemah

Garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah mengalami hidrolisis sempurna. Garam ini terionisasi dalam air menghasilkan ion-ion. Kation dan

Anion keduanya berasal dari asam lemah dan basa lemah. Kedua ion tersebut mengalami hidrolisis sempurna. Garam yang termasuk jenis ini antara lain: $\text{CH}_3\text{COONH}_4$, $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$. $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ dalam air akan terionisasi sebagai berikut:



Perhatikan reaksi hidrolisis yang terjadi pada garam $\text{CH}_3\text{COONH}_4$



Pada hasil reaksi terdapat ion OH^- dan H^+ . Jadi garam ini mungkin bersifat basa, asam, atau netral. Konsentrasi ion OH^- dan H^+ bergantung pada harga K_a (konstanta ionisasi asam lemah) dan K_b (konstanta ionisasi basa lemah).

- (1) Jika harga $K_a > K_b$, berarti konsentrasi ion H^+ lebih banyak dari ion OH^- sehingga garam bersifat asam.
- (2) Jika harga $K_a < K_b$, berarti konsentrasi ion H^+ lebih sedikit dari ion OH^- sehingga garam bersifat basa.
- (3) Jika harga $K_a = K_b$, berarti konsentrasi ion H^+ sama dengan ion OH^- sehingga garam bersifat netral.

Untuk menentukan $[\text{H}^+]$ garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah tentukan dahulu harga K_h .

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \times K_a}$$

$$K_h = \frac{K_w}{K_a \times K_b}$$

Garam yang terbentuk dari asam lemah dan basa lemah mengalami hidrolisis sempurna (total) dalam air. Kation dan anion dari garam ini bereaksi dengan air. Garam ini terhidrolisis total dan larutannya dapat bersifat asam, basa, atau netral. Hal itu bergantung pada perbandingan kekuatan kation terhadap anion dalam bereaksi dengan air

(Purba,2007:135-146)

2.2 Kajian Penelitian yang Relevan

Penelitian pengembangan yang dilakukan oleh Lissa, Andreas, dan Dyah tahun 2014 di SMA Negeri 1 Krangkeng pada mata pelajaran Biologi materi sistem respirasi dan ekskresi menunjukkan bahwa Instrumen penilaian keterampilan berpikir tingkat tinggi materi sistem respirasi dan ekskresi berpengaruh positif pada siswa. Pengaruh positif diartikan bahwa penerapan instrumen penilaian dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Pengaruh terbesar pada kelas XI IPA1 di materi sistem ekskresi yaitu sebesar 70,1%, dan pengaruh terendah juga pada kelas XI IPA1 di materi sistem respirasi yaitu 46,3%. Kelas XI IPA 4 memiliki rata-rata pengaruh yang relatif kecil, berturut-turut dari materi sistem respirasi dan ekskresi yaitu 48,8% dan 48,5%.

Penelitian yang dilakukan oleh Nunung dan Endang, 2014 di SMA Ambarawa mata pelajaran Kimia materi asam basa menunjukkan bahwa peningkatan rata-rata nilai dan proporsi ketuntasan pada tes *essay* analisis pada materi asam dan basa. Kenaikan rata-rata nilai dan proporsi ketuntasan pada tes

essay analisis ini dapat diartikan bahwa tes *essay* analisis efektif untuk dipergunakan.

Hasil uji coba tes kemampuan berpikir kritis yang dilakukan oleh Firda, 2013 dengan menggunakan instrumen berbasis *reading comprehension* yang telah dilaksanakan di SMP Negeri 1 Purwoharjo memperoleh hasil yang bervariasi. Hasil skor kemampuan berpikir kritis yang disertai dengan kriteria kemampuan berpikir kritis siswadisesuaikan dengan kriteria yang telah ditentukan. Dari ketiga kelas uji coba produk skor tertinggi siswa dari tes kemampuan berpikir kritis menggunakan instrumen berbasis *reading comprehension* adalah 52 dengan nilai 92,86%. Skor terendah dari hasil tes kemampuan berpikir kritis siswa yaitu 9 dengan nilai 16,07%.

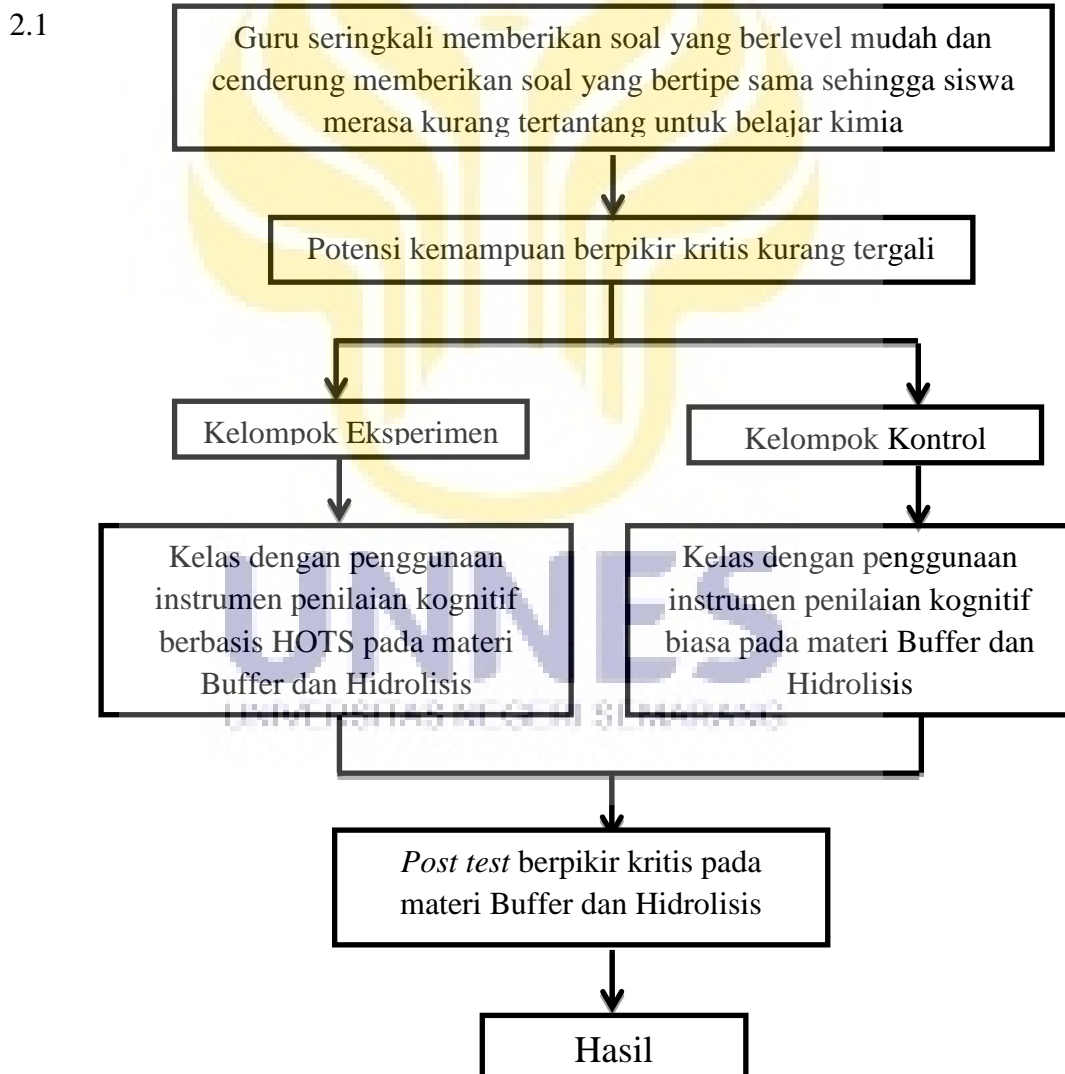
Penelitian pengembangan yang dilakukan oleh Lewy, Zulkardi, dan Nyimas Aisyah pada tahun 2011 pada pelajaran matematika materi pokok bahasan barisan dan deret bilangan kelas XI Aselerasi SMP Xaverius Maria di Palembang menunjukkan bahwa prototype perangkat soal yang dikembangkan telah memiliki potensial efek, hal ini terlihat dari hasil tes kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dengan nilai 35,59 dimana nilai ini termasuk memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi kategori baik

Hasil uji validitas isi serta analisis butir tes yaitu tingkat kesukaran, daya beda dan efektifitas distraktor pada penyusunan instrumen tes kemampuan berpikir tingkat tinggi oleh Emy, dkk pada materi Cahaya dan Alat Optik tahun 2013 diperoleh hasil bahwa indikator – indikator yang dikembangkan dalam bentuk item tes telah memenuhi syarat sebagai instrumen tes yang baik. Dengan

demikian, indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi yang digunakan telah memenuhi syarat sebagai indikator yang baik untuk dikembangkan lagi dalam bentuk item tes guna menguji kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa

2.3 Kerangka Berpikir

Kerangka berfikir dalam penelitian eksperimen tentang pengaruh instrumen penilaian kognitif berbasis *HOTS* terhadap keterampilan berpikir kritis siswa SMA kelas XI pada materi buffer dan hidrolisis. disajikan dalam Gambar



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

2.4 Hipotesis

Berdasarkan uraian pada latar belakang masalah, tinjauan pustaka, dan hasil penelitian yang relevan maka hipotesis dalam penelitian ini yaitu penggunaan instrumen penilaian kognitif berbasis *HOTS* berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis siswa SMA kelas XI pada materi buffer dan hidrolisis.



BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Simpulan yang didapat dari hasil penelitian adalah sebagai berikut:

- (1) Terdapat pengaruh penggunaan instrumen penilaian kognitif berbasis HOTS terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMA XI.
- (2) Kontribusi pengaruh penggunaan instrumen penilaian kognitif berbasis HOTS sebesar 78,7% pada materi buffer dan 77 % pada materi hidrolisis.

5.2 Saran

Saran berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

- (1) Instrumen penilaian kognitif berbasis HOTS dapat dijadikan sebagai referensi sebagai latihan soal atau alat evaluasi dalam pembelajaran kimia.
- (2) Dalam pelaksanaan pembelajaran, hendaknya tetap memantau aktivitas siswa dalam kelompok untuk menghindari terjadinya kesalahan konsep oleh siswa apabila terjadi kesalahpahaman.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, N.F.& E. Susilaningih,2014. .Pengembangan Instrumen Penilaian Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA Pada Materi Asam Basa. Jurnal Pendidikan Universitas Negeri Semarang. 1(1): 1-9
- Anderson, L.W. & Krathwohl, D.R. (Eds.) 2001. *A taxonomy for Learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Addison Wesley Longman
- Arikunto, S. 2013a. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Arikunto, S. 2013b. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta
- Astika.2013. *Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Sikap Ilmiah dan Keterampilan Berpikir Kritis*.Yogyakarta : Universitas Ganesha
- Bloom Taxonomy, International Electronic Journal of Mathematics Education Volume 3, Number 2.*(2008) diakses dari [http:// www.iejme.com](http://www.iejme.com) pada 24 Desember 2015
- Costa, A.L., & B.Z. Presseceise. .1985. *Glossary of thinking skill , in A.L. Costa (ed), Developing Minds: A Resource Book for Teaching Thinking*. Alexandria: ASCD
- Devi, P. K..2012.Pengembangan Soal *Higher Order Thinking Skill* Dalam Pembelajaran IPA SMP/MTs. Jurnal Pendidikan IPA.2(2):32-40
- Dwijananti & Yulianti. 2010. *Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Melalui Pembelajaran Problem Based Instruction Pada Mata Kuliah Fisika Lingkungan*. Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia,
- Fisher, A. 2008. *Berpikir Kritis Sebuah Pengantar*. Jakarta: Erlangga.
- Gunawan, I., & A. R. Palupi, 2011. *Taksonomi Bloom – Revisi Ranah Kognitif:Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran, Dan Penilaian*. Jakarta : Erlangga
- Haryani, D. 2011. *Pembelajaran Matematika dengan Pemecah-an Masalah Untuk Menumbuh-kembangkan Kemampuan Ber-pikir Kritis Siswa..* Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta

- King, FJ., L. Godson, & F. Rohani. 2011. *Higher Order Thinking Skills*. Center for Advancement of Learning and Assessment. Diakses dari http://www.cala.fsu.edu/files/higher_order_thinking_skills.pdf pada tanggal 11 Januari 2016 pukul 19.00 WIB
- Koswara, D. 2014. Siswa Harus Berpikir “HOTS”. Diakses dari http://www.kompasiana.com/dudungalagisda.blogspot.com/siswa-harus-berpikir-hots_552e09c76ea83436268b4567 pada atanggal 10 Januari 2016 pukul 08.00 WIB
- Lewy, Z, & N. Aisyah, 2011. *Pengembangan Soal Untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Pokok Bahasan Barisan DAN Deret Bilangan Di Kelas IX Akselerasi SMP Xaverius Maria Palembang, Jurnal Pendidikan Matematika*.
- Lissa. .2012. *Pengembangan Instrumen Penilaian Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Materi Sistem Respirasi Dan Ekskresi*. Semarang : Universitas Negeri Semarang
- Mardapi,D..2012. *Pengukuran, Penilaian, dan Evaluasi Pendidikan*. Yogyakarta: Nusa Medika
- Mundilarto.2010. *Penilaian Hasil Belajar Fisika*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan Instruksional Sains
- Nitko, A. J.,Brookhart, & M Susan. 2011.*Educationall Assesmant of Student*
- Parning & Horale. 2004. *Kimia 2B*. Bogor : Yudhistira
- Purba, M. 2007. *Kimia SMA Untuk Kelas XI*. Jakarta: Erlangga
- Rofiah, E., N.S. Aminah, & E.Y Ekawati., 2013. *Penyusunan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika Pada Siswa SMP*. Surakarta : Universitas Sebelas Maret
- Rusdi, H. O. 2007. Analisis Ketrampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI Pada Pembelajaran Sistem Koloid Melalui Metode Praktikum dengan Menggunakan Bahan sehari-hari. Bandung : UPI Bandung
- Solso,R. L.2008. *Psikologi Kognitif. Edisi Kedelapam*. Terjemah oleh Mikael Rahardanto dan Kristianto Batuadji. Jakarta : Erlangga

Somakim. 2011. *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama dengan Penggunaan Pendidikan Matematika Realistik*. Jurnal Forum MIPA, Volume 14, Nomor 1, Januari 2011. Palembang: Universitas Sriwijaya.

Sudjana, N. 2010. *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo

Sugiyono. 2013a. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta

Sugiyono. 2013b. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.

Thompson, T. 2008 *Mathematics Teachers' Interpretation of Higher Order Thinking*

Widodo, T. & S. Kadarwati. 2013. Cakrawala Pendidikan. 2 (1) : 161-171

Zahela, I. 2010. *Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif dalam*

Pembelajaran. Diakses dari [http://id.shvoong.com/humanities/philosophy/](http://id.shvoong.com/humanities/philosophy/2034769-ciri-ciri-berpikir-kritis/#ixzz2i37kUtdw)

2034769 -ciri-ciri-berpikir-kritis/#ixzz2i37kUtdw pada tanggal 8 Januari 2016

pukul 14.30 WIB

