

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES BERPIKIR KRITIS
SISWA PADA MATERI ASAM BASA SMA NEGERI 1
KOTA BAHAGIA ACEH SELATAN**

SKRIPSI

Diajukan oleh:

NAZARIANI

NIM. 160208034

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Kimia**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN (FTK)
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2021 M/1442 H**

**DEVELOPMENT OF CRITICAL THINKING TEST INSTRUMENTS
STUDENTS ON ACID-BASE MATTER SMA NEGERI 1
SOUTH ACEH DISTRICT**

SKRIPSI

Submitted to the Faculty of Education and Teacher Education (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
As a Study Load to Obtain the Degree of Sarjana
in the Science of Chemistry Education

Oleh

NAZARIANI
NIM. 160208034

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Kimia

Disetujui oleh:

AR-RANIRY

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Dr. Mujakir, M.Pd Si

NIP. 197703052009121004



Safrijal, M.Pd

NIDN. 2004038801

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES BERPIKIR KRITIS SISWA
PADA MATERI ASAM BASA SMA NEGERI 1
KOTA BAHAGIA ACEH SELATAN**

SKRIPSI

Telah Diujikan oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
Serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
Dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Pada Hari/Tanggal:

Rabu, 27 Januari 2021 M

14 Jumadil Akhir 1442 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

Sekretaris,

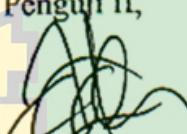


Dr. Mujakir, M.Pd.Si
NIP. 197703052009121004

Safrijal, M. Pd
NIDN. 2004038801

Penguji I,

Penguji II,

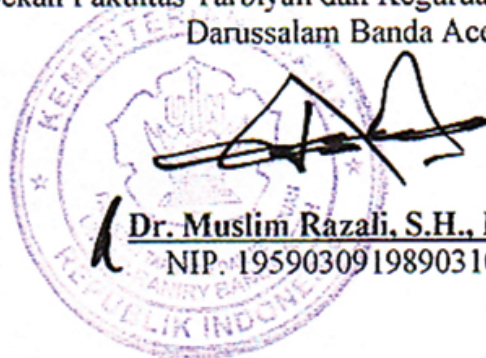


Hayatuz Zakiyah, M.Pd
NIDN. 0108128704

Adean Mayasri, M.Sc
NIP. 199203122018012012002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh



Dr. Muslim Razali, S.H., M.Ag.
NIP. 195903091989031001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nazariani

NIM : 160208034

Prodi : Pendidikan Kimia

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Judul Skripsi : Pengembangan Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Asam Basa SMA Negeri 1 Kota Bahagia Aceh Selatan.

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Saya tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 27 Januari 2021

Yang menyatakan,



Nazariani

ABSTRAK

Nama : Nazariani
NIM : 160208034
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Kimia
Judul : Pengembangan Instrumen Tes Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Asam Basa SMA Negeri 1 Kota Bahagia Aceh Selatan
Tanggal Sidang : 27 Januari 2021
Tebal Skripsi : 127 Lembar
Pembimbing I : Dr. Mujakir, M.Pd.Si
Pembimbing II : Safrijal, M.Pd
Kata Kunci : Pengembangan, Instrumen Tes Berpikir Kritis, Asam Basa

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kurangnya referensi guru dalam menyusun soal berpikir kritis. Soal-soal dengan kriteria berpikir kritis masih merupakan hal yang tabu, sehingga guru masih memberikan soal yang hanya mengukur tingkat pemahaman siswa dengan soal-soal yang memiliki jenjang kognitif C1-C3. Rumusan masalah dalam skripsi ini adalah apakah instrumen tes berpikir kritis yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid dan reliabel. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah instrumen yang digunakan sudah valid dan reliabel. Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* (RnD). Data dikumpulkan melalui tes yang diberikan dengan model Tiruneh, yang terlebih dahulu diujicobakan pada 15 siswa. Uji keterbacaan dari 15 siswa tersebut dihitung menggunakan aplikasi statistika SPSS 25,0. Hasil dari uji keterbacaan diperoleh hasil validasi dari setiap butir soal $r_{hitung} > r_{tabel}$ dan hasil reliabilitas setiap butir soal lebih besar dari $> 0,60$ dinyatakan reliabel. Setelah uji keterbacaan tes akan diuji dalam skala besar diperoleh bahwa keterampilan berpikir kritis siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Kota Bahagia secara umum tergolong cukup dengan perolehan nilai rata-rata 46,78.

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur kita ucapkan kepada Allah swt yang telah memberikan penulis begitu banyak rahmat dan nikmat, baik itu berupa nikmat iman, kesehatan dan nikmat lainnya. Sehingga dengan keberkahan nikmat tersebut penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul Pengembangan Instrumen Tes Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Asam Basa SMA Negeri 1 Kota Bahagia Aceh. Shalawat dan salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad saw.

Penulisan skripsi berguna untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar sarjana. Adapun kendala penulis dalam penulisan skripsi ini adalah kondisi pandemi Covid-19 yang menyebabkan keterbatasan penulis untuk melakukan penelitian. Akan tetapi dengan adanya dukungan dan motivasi serta bimbingan dari berbagai pihak, penulis akhirnya dapat menyelesaikan penulisan skripsi sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Oleh sebab itu peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Muslim Razali, SH, M.Ag, selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, Bapak Wakil Dekan, Dosen dan asisten dosen, serta karyawan dan karyawan di lingkungan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
2. Bapak Dr. Mujakir, M.Pd.Si selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia, Ibu Sabarni, M.Pd sebagai Sekretaris Program Studi Pendidikan Kimia, dan Bapak/Ibu staf pengajar Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

3. Bapak Dr. Mujakir, M.Pd.Si dan Bapak Safrijal, M.Pd selaku pembimbing I dan pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
4. Bapak Safrijal, M.Pd selaku penasehat akademik (PA) yang selalu memberikan nasihat-nasihat dan bimbingan dari awal kehidupan perkuliahan.
5. Bapak Masrijal, S.Pd selaku kepala sekolah SMA Negeri 1 Kota Bahagia dan Bapak Supaman Adi W, S.Pd.Gr selaku guru bidang studi kimia yang telah meluangkan waktunya kepada penulis untuk melakukan wawancara dalam proses pengumpulan data di SMA Negeri 1 Kota Bahagia.
6. Siswa-siswi SMA Negeri 1 Kota Bahagia Aceh Selatan yang telah bersedia bekerja sama dalam penelitian skripsi ini.
7. Kedua orang tua, Bapak Zulkarnain (Alm) dan Ibu Hasni Maisar (Almh) yang pastinya selalu mendoakan anaknya ini.
8. Bunda tercinta, Dewi Sartika, ST yang senantiasa memberikan kasih sayang dan selalu memberi dukungan kepada penulis.
9. Sahabat-sahabat 3 gengku Aja, Lisa, Mutya, Eti, Fifi, Neneng, Nisa dan Sabrina. Terimakasih sudah menjadi teman perkuliahan yang selalu memberi semangat dan dorongan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Kakak-kakak asisten laboratorium yang sudah sudi memberikan ilmunya selama ini.
11. Teman-teman seperjuangan angkatan 2016 Pendidikan Kimia yang sudah mau menjadi temanku.

Penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca, kritik dan saran sangat penulis harapkan sebagai bahan masukan terhadap skripsi ini serta menciptakan tulisan yang lebih sempurna kedepannya.

Banda Aceh, 27 Januari 2020
Penulis,

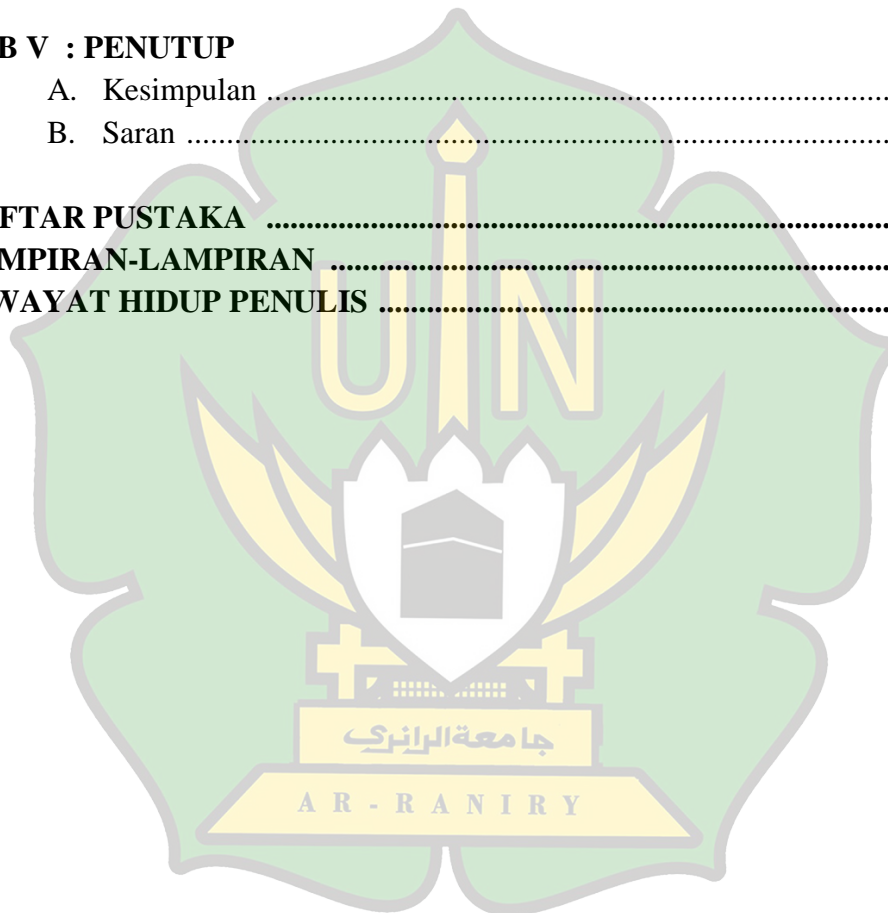
Nazariani



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I : PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
E. Definisi Operasional	6
BAB II : KAJIAN PUSTAKA	
A. Belajar	8
B. Keterampilan Berpikir Kritis	9
1. Pengertian Berpikir Kritis	9
2. Indikator Berpikir Kritis	10
C. Materi Asam Basa	15
1. Pengertian Asam dan Basa	15
2. Teori Asam dan Basa	16
3. Derajat Ionisasi dan Tetapan Ionisasi	24
4. Kekuatan Asam dalam Larutan	24
5. Derajat Keasaman (pH)	25
6. Indikator Asam dan Basa	27
D. Penelitian yang Relevan	28
BAB III : METODE PENELITIAN	
A. Rancangan Penelitian	29
B. Lokasi Penelitian	34
C. Subjek Penelitian	34
D. Instrumen Pengumpulan Data	34
E. Teknik Pengumpulan Data	35

F. Teknik Analisis Data	36
BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	39
1. Penyajian Data	39
2. Pengolahan Data	44
3. Interpretasi Data	52
B. Pembahasan	55
BAB V : PENUTUP	
A. Kesimpulan	60
B. Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN-LAMPIRAN	65
RIWAYAT HIDUP PENULIS	116



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 : Indikator Berpikir Kritis.....	11
Tabel 2.2 : Contoh Senyawa Asam Menurut Arrhenius dan Reaksi Ionisasinya	17
Tabel 2.3 : Contoh Senyawa Basa Menurut Arrhenius dan Reaksi Ionisasinya.....	17
Tabel 2.4 : Kesimpulan Berbagai Teori Asam Basa	23
Tabel 2.5 : Trayek Perubahan Warna.....	28
Tabel 3.1 : Indikator Berpikir Kritis yang digunakan pada penelitian	30
Tabel 3.2 : Kriteria Validitas Instrumen Uji Ahli	33
Tabel 3.3 : Interpretasi Ukuran Kemantapan Nilai Alpha	38
Tabel 4.1 : Kisi-kisi soal tes keterampilan berpikir kritis siswa	40
Tabel 4.2 : Nama-Nama Dosen Ahli yang Menjadi Validator.....	43
Tabel 4.3 : Hasil Validasi dari Validator 1.....	45
Tabel 4.4 : Hasil Validasi dari Validator 2.....	46
Tabel 4.5 : Hasil Validasi dari Validator 3.....	46
Tabel 4.6 : Hasil Uji Validitas Tes Soal Uraian Skala Kecil	48
Tabel 4.7 : Nilai <i>Cronbach's Alpha</i> Tes Soal Skala Kecil.....	49
Tabel 4.8 : Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis Siswa	50
Tabel 4.9 : Hasil dan Kategori Kemampuan Berpikir Kritis Siswa	51
Tabel 4.10 : Distribusi Persentase Perolehan Nilai Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Negeri 1 Kota Bahagia.....	52
Tabel 4.11 : Analisis Temuan Lapangan	56

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	: Surat Keputusan Dekan Tentang Pembimbing Skripsi	65
LAMPIRAN 2	: Surat Permohonan Izin Penelitian dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry	66
LAMPIRAN 3	: Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian dari SMA Negeri 1 Kota Bahagia	67
LAMPIRAN 4	: Lembar Validasi Soal Tes Keterampilan Berpikir Kritis	68
LAMPIRAN 5	: Soal Ulangan Asam Basa	80
LAMPIRAN 6	: Jumlah Peserta Didik SMA Negeri 1 Kota Bahagia yang Melanjutkan Kuliah	81
LAMPIRAN 7	: Kisi-Kisi Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis	82
LAMPIRAN 8	: Soal Tes Keterampilan Berpikir Kritis	85
LAMPIRAN 9	: Pedoman Penskoran Tes Keterampilan Berpikir Kritis.....	88
LAMPIRAN 10	: Rubrik Penilaian Tes Keterampilan Berpikir Kritis	93
LAMPIRAN 11	: Daftar Nilai Uji Terbatas	96
LAMPIRAN 12	: Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Uji Terbatas	103
LAMPIRAN 13	: Daftar Nilai Skala Luas	105
LAMPIRAN 14	: Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Skala Luas.....	111
LAMPIRAN 15	: Dokumentasi	113
LAMPIRAN 16	: Daftar Riwayat Hidup.....	116



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	: Indikator Berpikir Kritis	14
Gambar 2.2	: Reaksi Penetralan dari Asam Basa Lewis	25
Gambar 4.1	: Kategori Pengelompokkan Siswa yang telah menjawab Soal Tes Uraian Skala Besar	55



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan pada dasarnya merupakan proses mengubah tingkah laku individu (peserta didik) dalam mengembangkan berbagai potensi alamiahnya menuju individu yang mampu menghadapi berbagai permasalahan kehidupan yang dihadapinya. Untuk menyiapkan peserta didik dalam kehidupan yang begitu kompleks, maka pendidik harus mampu mengoptimalkan potensi-potensi peserta didik, yaitu potensi inteligensi, emosional, dan spiritualnya.¹ Salah satu potensi intelegensi yang harus dimiliki oleh peserta didik adalah keterampilan berpikir kritis. Keterampilan berpikir kritis merupakan kebutuhan yang harus dimiliki oleh peserta didik pada era globalisasi yang ditandai dengan perkembangan teknologi yang sangat pesat, sehingga sains dan teknologi merupakan landasan penting dalam pendidikan.

Pentingnya kemampuan berpikir kritis tidak lepas dari kurikulum, dalam kurikulum 2013 menginginkan peserta didik mampu memiliki sebuah kemampuan untuk membangun kerangka berpikir kritis. Kemampuan ini sering diabaikan oleh guru dalam memahami kemampuan kognitif siswa, padahal keberhasilan seseorang dalam kehidupannya tidak hanya bergantung pada kemampuan kognitifnya. Tetapi kemampuan berpikir kritis juga mempunyai pengaruh yang besar, terutama dalam upaya memecahkan masalah kehidupan yang dihadapinya.

¹Sigit widodo, “*Pengembangan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik dengan Menggunakan Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning) Melalui Isu-Isu Sosial Ekonomi Pasca Penggenangan Waduk Jati Gede Dalam Pembelajaran IPS Di SMPN 2 Wado Kabupaten Sumedang Kelas VIII C*”, Jurnal Pendidikan, Vol. 6, No. 1, 2016, h. 2.

Kemampuan berpikir kritis akan mempengaruhi keberhasilan hidup karena terkait apa yang akan dikerjakan dan apa yang akan dihasilkan.

Mengingat pentingnya kemampuan berpikir kritis, pemerintah Indonesia telah mengintegrasikan kemampuan berpikir kritis ke dalam kurikulum pendidikan. Hal ini dirumuskan sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 64 Tahun 2013 tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah untuk memenuhi kebutuhan masa depan dan menyongsong Generasi Emas Indonesia Tahun 2045, telah ditetapkan Standar Kompetensi Lulusan yang berbasis pada Kompetensi Abad 21, bahwa pendidik pada abad ke-21 harus mampu mengembangkan keterampilan kompetitif yang berfokus pada pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills*) yang mana salah satunya adalah berpikir kritis (*critical thinking*). Oleh karena itu, tugas guru adalah menciptakan peluang bagi siswa untuk mengembangkan dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis, karena siswa dengan keterampilan berpikir kritis mampu memahami dunia di sekitarnya, membuat keputusan yang baik, meningkatkan kinerja, dan meningkatkan motivasi belajarnya.²

Berpikir kritis tidak hanya dapat dikembangkan melalui pembelajaran, tetapi juga dapat dikembangkan dan ditingkatkan melalui suatu evaluasi yang mencerminkan berpikir kritis. Melalui tes dengan indikator bertanya dan menjawab pertanyaan yang membutuhkan penjelasan, melakukan deduksi, melakukan induksi, membuat nilai keputusan, dan memutuskan suatu tindakan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis seseorang. Meskipun pendidikan

² Anggi Hernawan, “Pengembangan Instrumen Asesmen Berpikir Kritis Pada Pembelajaran Tematik Kelas IV Sekolah Dasar Di Kecamatan Tumijajar” (Lampung: Universitas Lampung, 2018) h. 2

telah memfokuskan pembelajaran untuk mengembangkan dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis, namun instrumen penilaian untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa masih sangat tertinggal.³ Upaya menilai keberhasilan siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis harus didukung oleh alat ukur yang dapat mengukur kemampuan tersebut.

Kimia merupakan salah satu bidang ilmu pengetahuan alam yang memiliki nilai untuk menanamkan kecakapan untuk berpikir secara teratur dan sistematis menurut langkah-langkah metode ilmiah. Selain itu, hakikat dan tujuan pembelajaran adalah kebiasaan mengembangkan kemampuan berpikir analitis induktif dan deduktif yang mengarahkan konsep dan prinsip sains untuk menjelaskan peristiwa alam. Pencapaian tujuan pembelajaran kimia yang sebenarnya membutuhkan penggunaan instrument penilaian yang tidak hanya mencakup hafalan dan pemahaman, tetapi juga dibutuhkan penilaian yang melatih keterampilan berpikir.⁴

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan di SMA Negeri 1 Kota Bahagia dengan mewawancari guru kimia yang mengajar di kelas XI didapatkan bahwa selama ini semua instrumen tes yang digunakan hanya instrumen penilaian kognitif saja. Tidak menggunakan instrumen kemampuan berpikir kritis siswa, bahkan guru menganggap hal ini masih tabu. Demikian juga dengan pemberian soal tes pada siswa.

³ Muyassaroh, "Efektivitas Pembelajaran Berbasis Masalah Dengan OpenEnded Pada Materi Listrik Dinamis Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa" (Lampung: Universitas Lampung, 2013), h.4

⁴ Lissa, "Pengembangan Instrumen Penilaian Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Materi Sistem Respirasi dan Ekskresi", Jurnal Lembaran Ilmu Kependidikan, Vol.41, No.1, 2012, h.28

Hal tersebutlah yang menyebabkan hasil kelulusan siswa pada tingkat SNMPTN dan SBMPTN tergolong rendah. Karena tipe soal yang keluar pada ujian masuk PTN sukar untuk dijawab oleh siswa. Hal ini juga yang membuat siswa sulit untuk mengikuti Olimpiade Sains Nasional (OSN). Hasil analisis soal asam basa yang digunakan untuk penilaian pada sekolah ini adalah sebagai berikut: (1) soal yang digunakan tidak mengalami perubahan yang berarti dari tahun-tahun sebelumnya. (2) soal yang digunakan masih berkisar pada jenjang C1 – C3 yang pada dasarnya hanya mengukur hafalan dan konsep saja, dan (3) soal yang diberikan kurang informatif, sehingga belum bisa mengukur keterampilan berpikir kritis siswa.

Berdasarkan permasalahan yang telah didapatkan maka pada penelitian ini dilakukan pengembangan instrumen tes berpikir kritis pada materi asam basa kimia SMA yang valid dan reliabel yang dapat digunakan sebagai alat untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa yang diwujudkan dalam bentuk tes dengan memperhatikan tingkat keterampilan berpikir kritis, tetapi tetap tidak melupakan konsep materi yang sebenarnya.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas maka permasalahan penelitian ini dapat dirumuskan: Apakah instrumen tes berpikir kritis yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid dan reliabel ?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh instrumen tes keterampilan berpikir kritis yang dapat mengukur keterampilan berpikir kritis siswa yang memenuhi kriteria valid dan reliabel.

D. Manfaat Penelitian

Hasil pengembangan ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak berikut ini:

1. Manfaat Teoritis

Pengembangan ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dunia pendidikan dalam penilaian pembelajaran sehingga dapat menambah literatur serta memberikan inovasi penilaian pembelajaran dan selanjutnya dapat dikembangkan sebagai alat penilaian siswa yang baik.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Guru

Memperbaiki sistem pembelajaran di kelas dan diharapkan guru dapat membimbing serta memfasilitasi peserta didik untuk mengembangkan berpikir kritis.

b. Bagi Siswa

Pengembangan instrumen tes berpikir kritis pada pembelajaran tematik diharapkan dapat meningkatkan kemampuan kritisnya dalam menyelesaikan penilaian yang terikat oleh tema antar muatan pelajaran.

c. Bagi Sekolah

Sebagai acuan pengembangan atau alternatif bagi sekolah dalam memperbaiki dan memberikan pengetahuan yang berkembang dalam penggunaan alat penilaian.

d. Bagi Peneliti

Berguna untuk menambah pengetahuan dan pengalaman melalui penelitian *Research and Development* serta meningkatkan motivasi untuk terus belajar.

E. Definisi Operasional

Untuk menghindari agar tidak terjadi kekeliruan pembaca dalam penelitian ini, peneliti perlu memberikan penjelasan terhadap istilah-istilah yang terdapat dalam judul ini. Adapun istilah-istilah yang perlu dijelaskan adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan Instrumen

Pengembangan (*research and development*) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut.⁵ Instrumen merupakan alat bantu yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data dengan cara melakukan pengukuran.⁶ Pada konteks penelitian ini pengembangan yang dimaksud yaitu untuk menghasilkan instrumen tes keterampilan berpikir kritis materi asam basa.

⁵ Sugiono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2013),h.427.

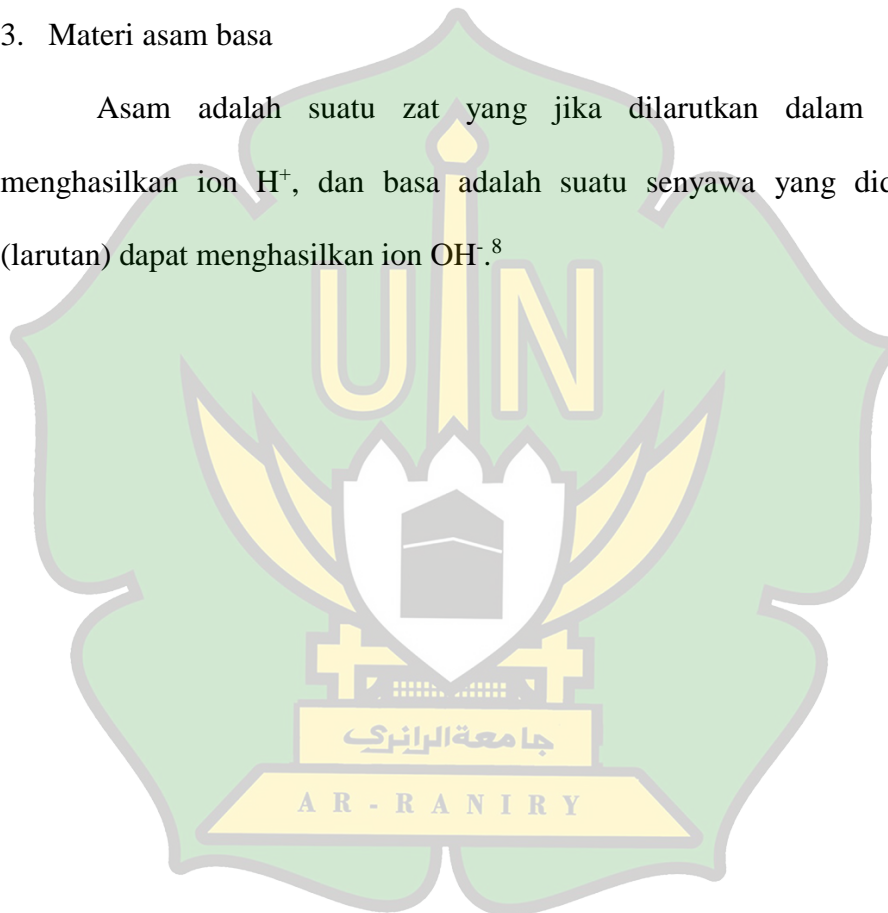
⁶ Khalifah Mustami, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Yogyakarta: Aynat Publishing, 2015), h.101

2. Tes keterampilan Berpikir Kritis

Tes keterampilan berpikir kritis adalah aktivitas terampil yang bisa dilakukan dengan lebih baik atau sebaliknya, dan pemikiran kritis yang baik akan memenuhi beragam standar intelektual, seperti kejelasan, relevansi, kecukupan, koherensi, dan lain-lain.⁷

3. Materi asam basa

Asam adalah suatu zat yang jika dilarutkan dalam air akan menghasilkan ion H^+ , dan basa adalah suatu senyawa yang didalam air (larutan) dapat menghasilkan ion OH^- .⁸



⁷Fisher, A, *Berpikir Kritis*, (Jakarta: Erlangga, 2008), h.13.

⁸Unggul sudarmo & Nanik Mitayani, *Kimia Untuk SMA Kelas XI Kurikulum 2013 yang Disempurnakan*, (Jakarta: Erlangga, 2016), h.152

BAB II **KAJIAN PUSTAKA**

A. Belajar

Belajar merupakan suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalaman sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya.⁹

Beberapa teori belajar yang relevan dan dapat diterapkan dalam kegiatan pembelajaran yang akan dikembangkan antara lain:

1. Teori belajar behaviorisme

Menurut teori ini manusia sangat dipengaruhi oleh kejadian-kejadian di dalam lingkungannya yang akan memberikan pengalaman-pengalaman belajar. Teori ini menekankan pada tingkah laku peserta didik.

2. Teori belajar konstruktivisme

Menurut teori ini, belajar adalah menyusun pengetahuan dari pengalaman konkret, aktivitas kolaborasi, refleksi serta interpretasi. Dalam pembelajaran, pelajar diharapkan dapat membangun pemikiran mereka secara mandiri.

3. Teori belajar kognitif

Menurut teori ini belajar adalah pengorganisasian aspek-aspek kognitif dan persepsi untuk memperoleh pemahaman. Teori ini menekankan pada gagasan bahwa bagian suatu situasi saling berhubungan dalam konteks situasi secara keseluruhan.

⁹ Slameto, *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya* (Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2010), h.2

4. Teori belajar humanisme

Menurut teori ini proses belajar harus dimulai dan ditunjukkan untuk kepentingan memanusiakan manusia, yaitu menapai aktualisasi diri peserta didik yang belajar secara optimal.

5. Teori belajar sibernetik

Menurut teori ini, belajar adalah mengolah informasi (pesan yang disampaikan guru), karena pada dasarnya sistem belajar sangat dipengaruhi oleh sistem informasi.¹⁰

Adapun teori belajar yang melatarbelakangi penelitian ini terkait dengan tes keterampilan berpikir kritis adalah teori belajar konstruktivisme, dimana siswa diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan secara mandiri.

B. Keterampilan Berpikir Kritis

1. Pengertian Berpikir Kritis

Berpikir kritis adalah aktivitas terampil yang bisa dilakukan dengan lebih baik atau sebaliknya, dan pemikiran kritis yang baik akan memenuhi beragam standar intelektual, seperti kejelasan, relevansi, kecukupan, koherensi, dan lain-lain. Berpikir secara umum dianggap sebagai proses kognitif, tindakan mental untuk memperoleh pengetahuan. Penekanan dalam ketrampilan berpikir menegaskan penalaran (*reasoning*) sebagai fokus utama kognitif.¹¹

¹⁰ Indah Kosmiyah, Belajar dan Pembelajaran (Yogyakarta: Teras,2012), h.34-43

¹¹ Fisher, A, *Berpikir Kritis*, (Jakarta: Erlangga, 2008), h.13

Berpikir kritis juga dapat dikatakan sebagai suatu keterampilan berpikir secara reflektif untuk memutuskan hal-hal yang dilakukan dimana kemampuan berpikir kritis setiap siswa tidaklah sama, oleh karena itu kemampuan berpikir kritis dalam proses pembelajaran perlu dilatih dan dikembangkan oleh guru.

2. Indikator Berpikir Kritis

Terdapat enam unsur dasar dalam berpikir kritis ,yaitu fokus (*focus*), alasan (*reason*), kesimpulan (*inference*), situasi (*situation*), kejelasan (*clarity*), dan pemeriksaan secara menyeluruh (*overview*). Penjelasan mengenai enam unsur dasar tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Fokus (*focus*), merupakan hal yang utama yang harus dilakukan untuk mengetahui informasi. Untuk fokus terhadap permasalahan, diperlukan pengetahuan. Semakin banyak pengetahuan dimiliki oleh seseorang akan semakin mudah mengenali informasi.
- b. Alasan (*reason*), mencari kebenaran dari suatu pernyataan yang akan dikemukakan. Dalam mengemukakan suatu pernyataan harus disertai dengan alasan-alasan yang mendukung pernyataan tersebut.
- c. Kesimpulan (*Inference*), yaitu membuat pernyataan yang disertai alasan yang tepat.
- d. Situasi (*situation*), yaitu kebenaran dari pernyataan tergantung pada situasi yang terjadi. Oleh karena itu perlu mengetahui situasi atau keadaan permasalahan.
- e. Kejelasan (*clarity*), yaitu memastikan kebenaran suatu pernyataan dari situasi yang terjadi.

- f. Pemeriksaan secara menyeluruh (*overview*), yaitu melihat kembali sebuah proses dalam memastikan kebenaran pernyataan dalam situasi yang ada.¹²

Klasifikasi berpikir kritis ada lima kelompok yang diturunkan menjadi dua belas indikator seperti pada tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Indikator Berpikir Kritis

Kelompok (1)	Indikator (2)	Sub Indikator (3)
1. Memberikan penjelasan sederhana (<i>elementary clarification</i>)	Memfokuskan pertanyaan	<ul style="list-style-type: none"> - mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan - mengidentifikasi atau merumuskan kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban - menjaga kondisi berpikir
	Menganalisis argument	<ul style="list-style-type: none"> - mengidentifikasi kesimpulan - mengidentifikasi kalimat-kalimat pertanyaan - mengidentifikasi kalimat-kalimat bukan pertanyaan - mengidentifikasi dan menangani suatu ketidaktepatan - melihat struktur dari suatu argument - membuat ringkasan
	Bertanya dan menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan dan tantangan	<ul style="list-style-type: none"> - memberikan penjelasan sederhana - menyebutkan contoh

¹² Ennis, R. H, *Goal for a critical Thinking Curriculum, Bright Minds*, (Virginia: A Resource Book for Teaching Thinking. ASDC, 1985), h.4-8

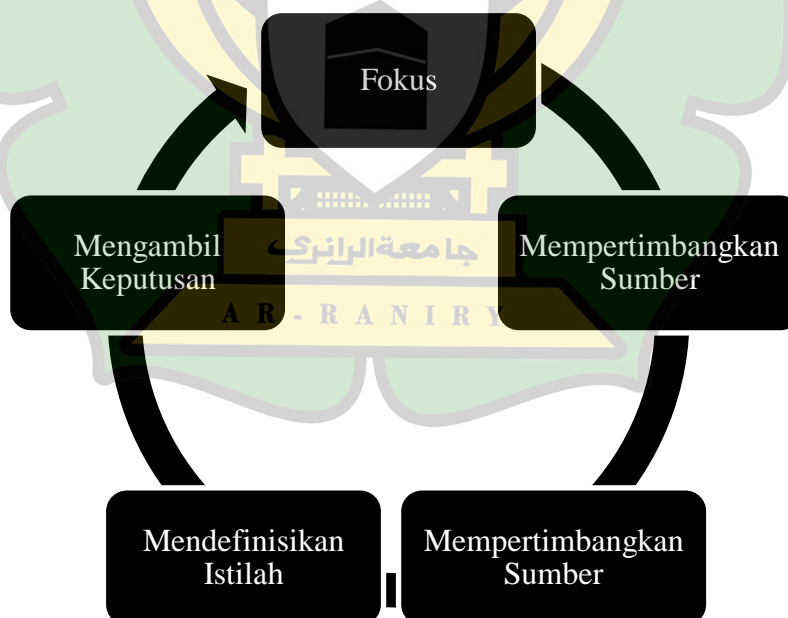
(1)	(2)	(3)
2. Membangun keterampilan dasar (<i>basic support</i>)	Mempertimbangkan kredibilitas suatu sumber	<ul style="list-style-type: none"> - mempertimbangkan keahlian - mempertimbangkan kemenarikan konflik - mempertimbangkan kesesuaian sumber - mempertimbangkan penggunaan prosedur yang tepat - mempertimbangkan risiko untuk reputasi - kemampuan untuk memberikan alasan
	Mengobservasi dan mempertimbangkan laporan observasi	<ul style="list-style-type: none"> - melibatkan sedikit dugaan - menggunakan waktu yang singkat antara observasi dan laporan - melaporkan hasil observasi - merekam hasil observasi menggunakan bukti-bukti yang benar - menggunakan akses yang baik - menggunakan teknologi mempertanggungjawabkan hasil observasi

(1)	(2)	(3)
3. Kesimpulan (<i>inference</i>)	Membuat deduksi dan hasil pertimbangan hasil deduksi	<ul style="list-style-type: none"> - siklus logika Euler - mengkondisikan logika - menyatakan tafsiran
	Membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi	<ul style="list-style-type: none"> - mengemukakan hal yang umum - mengemukakan kesimpulan dan hipotesis - mengemukakan hipotesis - merancang eksperimen - menarik kesimpulan sesuai fakta - menarik kesimpulan dari hasil menyelidiki
	Membuat dan mempertimbangkan nilai keputusan	<ul style="list-style-type: none"> - membuat dan menentukan hasil pertimbangan berdasarkan akibat - membuat dan menentukan hasil pertimbangan berdasarkan penerapan fakta - membuat dan menentukan hasil pertimbangan
4. Membuat penjelasan lebih lanjut (<i>advance clarification</i>)	Mendefinisikan istilah	<ul style="list-style-type: none"> - membuat bentuk definisi - strategi membuat definisi - bertindak dengan memberikan penjelasan lanjut - mengidentifikasi dan menangani ketidakbenaran yang disengaja\ - membuat isi definisi
	Mengidentifikasi asumsi	<ul style="list-style-type: none"> - penjelasan bukan pernyataan - mengkontruksi argumen

(1)	(2)	(3)
5. Strategi dan taktik (<i>strategy and tactic</i>)	Memutuskan suatu tindakan	<ul style="list-style-type: none"> - mengungkap masalah - memilih kriteria untuk mempertimbangkan solusi yang mungkin - merumuskan solusi alternatif menentukan tindakan sementara - mengulang kembali - mengamati penerapannya
	Berinteraksi dengan orang lain	<ul style="list-style-type: none"> - menggunakan argument - menggunakan strategi logika - menggunakan strategi retorika - menunjukkan posisi, orasi, atau tulisan

(Ennis, 1985)

Secara sistematis, indikator berpikir kritis menurut ennis dapat digambarkan seperti pada gambar 2.1 berikut ini.



Gambar 2.1 Indikator Berpikir Kritis

Keterampilan berpikir kritis menurut Nitko & Brookhart diidentifikasi menjadi lima kategori, yaitu: a) Klarifikasi dasar, b) dukungan dasar, c) menyimpulkan, d) klarifikasi tingkat lanjut, e) strategi dan taktik.¹³

Berdasarkan kesamaan indikator berpikir kritis dari pendapat ahli di atas, maka peneliti menggunakan indikator tersebut dalam penelitian pengembangan ini. Indikator tersebut dianggap dapat mewakili indikator berpikir kritis yang ada, sebab indikator-indikator tersebut mudah digunakan atau diterapkan dalam pembelajaran di kelas. Terlebih lagi, dengan keterbatasan waktu yang dimiliki sehingga peneliti tidak memungkinkan untuk mengembangkan semua indikator berpikir kritis yang ada, sehingga peneliti hanya mereduksi beberapa indikator yang ada.

Indikator-indikator berpikir kritis yang memiliki kesamaan tersebut memiliki makna yang sama atau dapat mewakili dari setiap indikator dari pendapat ahli. Indikator berpikir kritis yang digunakan diadaptasi dari pendapat Ennis, sebab Ennis memaparkan keterampilan berpikir kritis lebih rinci dari aktivitas, indikator dan sub indikator.

C. Materi Asam Basa

1. Pengertian Asam Basa

Asam dan basa merupakan dua senyawa kimia yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari, misalnya asam cuka pada cuka makanan. Basa merupakan senyawa yang memilikis sifat licin, rasanya pahit.¹⁴

¹³ Nitko, A.J., & Brookhart, S. M., *Educational assessment of student*, (Boston: Pearson Education, 2007), h. 234-236

2. Teori Asam Basa

Asam basa tidak hanya terdapat pada satu larutan, tetapi pada banyak larutan. Akibatnya, cukup sulit untuk membedakan asam basa pada larutan-larutan yang berbeda. Oleh karena itu asam basa dapat dijelaskan dengan teori-teori asam basa.¹⁵

a. Teori Asam Basa Arrhenius

Asam adalah suatu zat yang jika dilarutkan dalam air akan menghasilkan ion H^+ , dan basa adalah suatu senyawa yang didalam air (larutan) dapat menghasilkan ion OH^- .¹⁶ Arrhenius mengelompokkan zat-zat yang memiliki sifat asam dan basa di dalam larutan sebagai berikut:

Sifat-sifat Asam di dalam larutan adalah sebagai berikut:

- 1) Asam memiliki rasa masam; misalnya cuka yang mempunyai rasa masam dari asam asetat.
- 2) Asam yang bereaksi dengan logam tertentu seperti seng, magnesium, dan besi akan menghasilkan gas hidrogen.
- 3) Asam yang bereaksi dengan karbonat dan bikarbonat seperti Na_2CO_3 dan $CaCO_3$ menghasilkan gas karbon dioksida.
- 4) Larutan asam dalam air dapat menghantarkan arus listrik.

Sifat-sifat Basa di dalam larutan adalah sebagai berikut:

- 1) Basa memiliki rasa pahit.

¹⁴ Unggul sudarmo, *Kimia Untuk SMA/MA Kelas XI*, (Jakarta: Erlangga, 2017), h.187

¹⁵ Mujakir, *Modul...*, h.20

¹⁶ Unggul sudarmo & Nanik Mitayani, *Kimia Untuk SMA Kelas XI Kurikulum 2013 yang Disempurnakan*, (Jakarta: Erlangga, 2016), h.152

- 2) Basa terasa licin; misalnya sabun
- 3) Larutan basa dalam air dapat menghantarkan arus listrik.¹⁷

Tabel 2.2 Contoh Senyawa Asam Menurut Arrhenius dan Reaksi Ionisasinya

Rumus Asam	Nama Asam	Reaksi Ionisasi
HF	Asam Fluorida	$\text{HF}_{(aq)} \rightleftharpoons \text{H}^+_{(aq)} + \text{F}^-_{(aq)}$
HBr	Asam Bromida	$\text{HBr}_{(aq)} \longrightarrow \text{H}^+_{(aq)} + \text{Br}^-_{(aq)}$
H ₂ S	Asam Sulfida	$\text{H}_2\text{S}_{(aq)} \rightleftharpoons 2\text{H}^+_{(aq)} + \text{S}^{2-}_{(aq)}$
CH ₃ COOH	Asam Asetat (cuka)	$\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)} \rightleftharpoons \text{H}^+_{(aq)} + \text{CH}_3\text{COO}^-_{(aq)}$

Tabel 2.2 Menunjukkan bahwa satu molekul dapat melepaskan satu, dua atau tiga ion H⁺. Asam yang hanya menghasilkan sebuah ion H⁺ disebut sebagai asam monoprotik, atau asam berbasas satu, asam yang menghasilkan dua ion H⁺ setiap molekulnya disebut asam diprotik.

Tabel 2.3 Contoh Senyawa Basa Menurut Arrhenius dan Reaksi Ionisasinya

Rumus Basa	Nama Basa	Reaksi Ionisasi
NaOH	Natrium Hidroksida	$\text{NaOH}_{(s)} \longrightarrow \text{Na}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)}$
KOH	Kalium Hidroksida	$\text{KOH}_{(s)} \longrightarrow \text{K}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)}$
Ca(OH) ₂	Kalsium Hidroksida	$\text{Ca(OH)}_2_{(s)} \longrightarrow \text{Ca}^{2+}_{(aq)} + 2\text{OH}^-_{(aq)}$

Tidak semua gugus yang mengandung gugus -OH⁻ merupakan suatu basa. Contohnya CH₃COOH dan C₆H₅OH justru merupakan asam. Sementara itu, CH₃OH tidak menunjukkan sifat basa didalam air. Teori yang diungkapkan oleh Arrhenius masih memiliki keterbatasan, yaitu hanya memandang aspek reaksi asam basa di dalam pelarut air dan jika

¹⁷ Mujakir, *Modul...*, h. 20-21

suatu reaksi tidak membentuk OH^- dan H^+ tidak dapat dikatakan sebagai asam ataupun basa.¹⁸

b. Teori Asam Basa Bronsted Lowry

Defenisi Arrhenius mengenai asam dan basa hanya terbatas pada penerapan dalam larutan dengan medium air. Sedangkan Bronsted-Lowry fokus pada donor proton (melepaskan ion H^+) dan akseptor proton (menerima ion H^+). Pandangan kali ini lebih luas dibandingkan dengan teori Arrhenius, karena teori Bronsted-Lowry tidak hanya berlaku untuk larutan air, tetapi berlaku juga pada larutan dengan medium gas.¹⁹

Asam adalah spesi (ion atau molekul) yang berperan sebagai proton donor (pemberi proton atau H^+) kepada spesi lain. Basa adalah spesi (molekul atau ion) yang bertindak sebagai proton akseptor (penerima proton atau H^+).²⁰

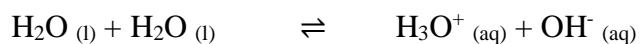
Jika suatu asam memberi proton, maka sisa asam tersebut mempunyai kemampuan untuk menerima proton atau bertindak sebagai basa. Sisa asam tersebut dinamakan basa konjugasi dari asam semula. Demikian pula jika suatu basa menerima proton, maka basa yang terbentuk mempunyai kemampuan untuk melepas proton tersebut atau bertindak sebagai asam. Asam yang terbentuk ini disebut sebagai asam konjugasi dari basa semula. Pasangan asam dengan basa konjugasinya masing-masing disebut juga pasangan asam basa konjugasi.

¹⁸ Unggul Sudarmo dan Nanik Mitayani, *Kimia* ... h. 153

¹⁹ Mujakir, *Modul...* h. 22.

²⁰ Hiskia Achmad, *Kimia Larutan*, (Bandung: PT. Citra Aditya Bakti, 2001), h.98.

Contoh:



Asam Basa Asam Basa

Untuk reaksi ke kanan:

H₂O merupakan asam karena memberikan ion H⁺ (proton donor) kepada molekul H₂O untuk berubah menjadi ion H₃O⁺. H₂O adalah basa karena menerima ion H⁺ (proton akseptor) dari molekul H₂O.

Untuk reaksi kiri:

Ion H₃O⁺ adalah asam karena memberikan ion H⁺ (proton donor) kepada ion OH⁻ dan berubah menjadi H₂O, sedangkan ion OH⁻ adalah basa karena menerima ion H⁺ (proton akseptor) dari molekul H₂O. H₂O dan OH⁻ merupakan pasangan asam basa konjugasi dimana OH⁻ merupakan basa konjugasi dari H₂O dan sebaliknya molekul H₂O merupakan asam konjugasi dari OH⁻.

H₂O dan H₃O⁺ juga merupakan pasangan asam basa konjugasi, dimana H₂O adalah basa konjugasi dari H₃O⁺ dan sebaliknya H₃O⁺ merupakan asam konjugasi dari H₂O.²¹

Asam dan basa yang saling berkaitan dalam pertukaran proton disebut pasangan asam-basa konjugasi.



Reaksi antara asam dan basa sebagai berikut,

²¹ Unggul Sudarmo dan Nanik Mitayani, *Kimia* ... h. 153

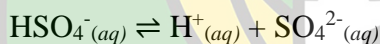
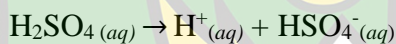


Setiap satuan asam yang menghasilkan satu ion Hidrogen dalam ionisasi disebut **asam monoprotik**. Misalnya; asam klorida (HCl), asam nitrat (HNO₃) dan asam asetat (CH₃COOH).

Asam asetat terionisasi tidak sempurna dalam larutan, maka merupakan elektrolit lemah sehingga disebut asam lemah. Sementara asam klorida maupun asam nitrat terionisasi sempurna dalam larutan, maka merupakan elektrolit kuat sehingga disebut asam kuat.

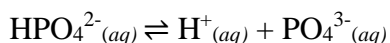
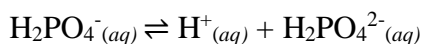
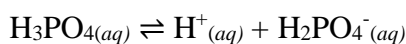
Setiap satuan melepaskan dua ion H⁺, disebut **asam diprotik**.

Dalam dua tahap terpisah,



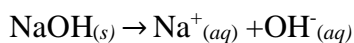
H₂SO₄ adalah elektrolit kuat atau asam kuat (tahap ionisasi pertama berlangsung sempurna), tetapi HSO₄⁻ merupakan asam lemah atau elektrolit lemah. Panah dua arah menunjukkan ionisasi tidak sempurna dalam larutan.

Asam triprotik merupakan setiap satuan asam melepaskan tiga ion H⁺, keberadaanya relatif sedikit. Misalnya asam fosfat (H₃PO₄), proses ionisasinya adalah



Ketiga spesi (H_3PO_4 , H_2PO_4^- , HPO_4^{2-}) merupakan asam lemah (elektrolit lemah). Panah dua menunjukkan tiap tahap ionisasi. Anion seperti HPO_4^{2-} , dan HPO_4^{2-} terdapat dalam larutan fosfat.

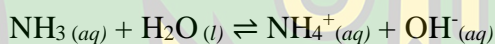
Basa natrium hidroksida (NaOH) merupakan elektrolit kuat. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa tersebut terionisasi sempurna dalam larutan.



Ion OH^- menerima satu proton sebagai berikut:

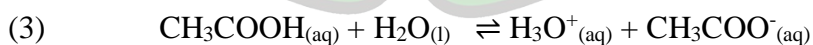
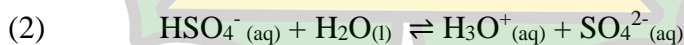
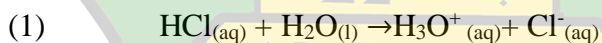


Ammonia (NH_3) dikelompokkan sebagai basa karena dapat menerima satu ion H^+ .

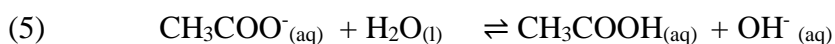
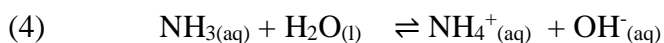


Ammonia merupakan elektrolit lemah karena hanya sebagian kecil dari molekul NH_3 yang larut yang bereaksi dengan air membentuk ion NH_4^+ dan ion OH^- .²²

Contoh Asam Bronsted-Lowry



Contoh basa Bronsted-Lowry



²² Mujakir, *Modul...*, h. 25.

Menurut reaksi ini pada reaksi 1, 2, dan 3 air bertindak sebagai penerima proton atau basa. Dalam reaksi 4 dan 5 air bertindak sebagai pendonor proton atau asam. Zat yang dapat bertindak sebagai asam maupun basa disebut zat *amfiprotik*.²³

Reaksi asam basa bronsted-lowry dapat berlangsung dalam berbagai pelarut atau dalam fasa gas. Pelarut dapat juga berfungsi sebagai asam dan basa. Sifat molekul air yang dapat berfungsi sebagai asam maupun basa disebut amfiprotik. Kelemahan utama teori Bronsted-Lowry adalah untuk pelarut yang tidak mengandung proton tidak dapat digunakan. selain itu, sifat suatu zat tidak pasti sangat bergantung pada pasangan reaksinya²⁴.

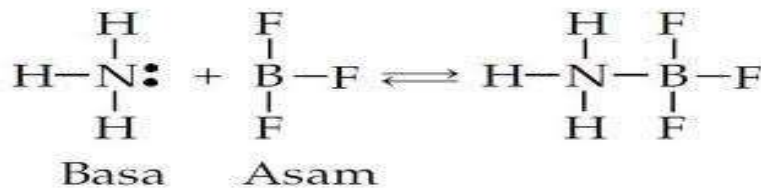
c. Teori Asam Basa Lewis

Asam adalah spesi yang berperan sebagai penerima pasangan elektron (akseptor pasangan elektron) dan basa adalah spesi yang berperan sebagai pemberi pasangan elektron (donor pasangan elektron).²⁵ contoh reaksi asam-basa lewis dapat dilihat pada gambar 2.2 berikut.

²³ Hiskia Achmad, *Kimia Larutan*,....., h. 99.

²⁴ Hiskia Ahmad, *Kimia Larutan*,, h.102

²⁵ Mujakir, *Modul*..., h.26



Gambar 2.2 Reaksi Penetralkan dari Asam Basa Lewis

Konsep asam basa dikembangkan oleh Lewis didasarkan pada ikatan kovalen koordinasi. Atom atau spesi yang memberikan pasangan elektron pada pembentukan ikatan kovalen koordinasi akan bertindak sebagai basa, sedangkan atom, molekul atau spesi yang menerima pasangan elektron disebut sebagai asam.²⁶

Secara ringkas perbandingan ketiga teori asam-basa dapat dilihat dalam tabel berikut:²⁷

Tabel 2.4 Kesimpulan Berbagai Teori Asam Basa

Teori	Arrhenius Teori Air-Ion	Bronsted-Lowry Teori Proton	Lewis Teori Elektron
Definisi Asam	Menghasilkan H^+ dalam air	Pendonor proton	Penerima pasangan elektron
Definisi Basa	Menghasilkan OH^- dalam air	Penerima proton	Pendonor pasangan elektron
Penetralkan	Pembentukan air	Perpindahan proton	Pembentukan ikatan kovalen koordinasi
Reaksi	$\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$	$\text{HA} + \text{B} \rightleftharpoons \text{BH}^+ + \text{A}^-$	$\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{A} : \text{B}$
Batasan	Hanya larutan dalam air	Hanya reaksi perpindahan proton	Teori yang lebih umum

²⁶ Unggul Sudarmo dan Nanik Mitayani, *Kimia ...* h.154

²⁷ Hiskia Achmad, *Kimia Larutan, ...,* h. 104.

3. Derajat Ionisasi dan Tetapan Ionisasi

Asam lemah atau basa lemah dalam larutan tidak terurai sempurna menjadi ion. Jumlah persen molekul atau fraksi molekul yang terurai menjadi ion disebut *derajat ionisasi* atau dinyatakan dengan α . Harga K_a sangat bermanfaat untuk mengetahui kekuatan suatu asam untuk mengalami ionisasi. Kekuatan asam dapat juga diketahui dari fraksi molekul yang mengalami ionisasi.²⁸

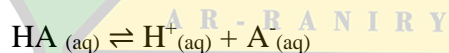
$$\text{Persen ionisasi} = \frac{\text{konsentrasi asam yang mengion dalam kesetimbangan}}{\text{konsentrasi dalam dua asam}} \times 100\%$$

4. Kekuatan Asam Dalam Larutan

Istilah kuat dan lemah digunakan untuk membandingkan kekuatan asam atau basa dalam larutan. Asam sulfat, asam nitrat dan asam klorida digolongkan dalam asam kuat, sedangkan asam asetat termasuk asam lemah.²⁹

Kekuatan asam dan basa dinyatakan oleh tetapan kesetimbangannya.

a. Tetapan ionisasi asam (K_a)



konstanta kesetimbangan untuk ionisasi asam disebut konstanta

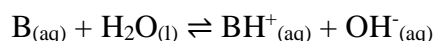
ionisasi asam dan dari persamaan diatas ditulis sebagai:

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$$

²⁸ Hiskia Achmad, *Kimia Larutan*,....., h. 107.

²⁹ Hiskia Achmad, *Kimia Larutan*,....., h. 111.

b. Tetapan ionisasi basa (Kb)



konstanta kesetimbangan untuk ionisasi basa disebut konstanta ionisasi basa dan dari persamaan diatas ditulis sebagai:

$$K_b = \frac{[BH^+][OH^-]}{[B]}$$

Senyawa asam basa dapat dikelompokkan berdasarkan kekuatannya menjadi asam kuat, asam lemah, basa kuat dan basa lemah. asam kuat adalah asam yang pada dasarnya mengalami ionisasi sempurna dalam air. contoh HNO_3 , H_2SO_4 . Asam lemah sebaliknya, hanya terionisasi sebagian dalam air. Contoh H_2CO_3 , CH_3COOH . Basa kuat adalah basa yang terionisasi sempurna dalam air seperti $Na(OH)$, $Ca(OH)_2$. Sedangkan basa lemah adalah basa yang hanya terionisasi sebagian dalam air seperti NH_3 .³⁰

5. Derajat Keasaman (pH)

Harga pH dapat memberikan informasi tentang kekuatan suatu asam atau basa. Pada konsentrasi yang sama, semakin kuat suatu asam semakin besar konsentrasi ion H^+ dalam larutan, dan itu berarti semakin kecil harga pH-nya. Jadi, semakin kuat suatu asam semakin kecil harga pH-nya. Sebaliknya, semakin kuat suatu basa semakin besar konsentrasi ion OH^- dalam larutan. Semakin besar ion OH^- berarti semakin kecil konsentrasi ion H^+ dalam larutan. Jadi, semakin kuat suatu basa semakin besar harga pH-nya.

³⁰ Fessenden & Fessenden, Kimia Organik Edisi Ketiga Jilid 1, (Jakarta: Erlangga, 2005), hlm. 28.

Pada senyawa asam kuat dan basa lemah, perhitungan $[H^+]$ bergantung pada valensi dan konsentrasi larutan asam kuat, sementara $[H^+]$ dari asam lemah diperoleh dari persamaan tetapan ionisasi asam (K_a). Berdasarkan hal tersebut, asam kuat dan asam lemah dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$[H^+] = a \times M \text{ asam}$$

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

Keterangan:

a = Valensi asam (jumlah H^+ yang dihasilkan)

M asam = Konsentrasi larutan asam kuat

K_a = Tetapan ionisasi asam lemah

Menghitung nilai pH dari suatu asam kuat dan asam lemah dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$pH = -\log [H^+]$$

Keterangan:

$[H^+]$ = konsentrasi asam kuat atau asam lemah

Untuk basa kuat dan basa lemah, perhitungan $[OH^-]$ bergantung pada valensi dan konsentrasi larutan basa kuat, sementara $[OH^-]$ dari asam lemah diperoleh dari persamaan tetapan ionisasi asam (K_b). Berdasarkan hal tersebut, basa kuat dan basa lemah dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$[OH^-] = b \times M \text{ basa}$$

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

Keterangan :

b = Valensi basa (jumlah OH^- yang terurai)

M basa = Konsentrasi larutan basa kuat

K_b = Tetapan ionisasi basa lemah

Menghitung nilai pH dari suatu basa kuat dan basa lemah dapat digunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

$[\text{OH}^-]$ = konsentrasi asam kuat atau asam lemah³¹

6. Indikator Asam Basa

Untuk menentukan suatu larutan bersifat asam atau basa dapat dilakukan dengan menggunakan indikator asam basa. Indikator berasal dari bahan alami dan buatan (indikator sintetis). Indikator asam basa alami dapat dijumpai pada berbagai tumbuhan diantaranya adalah bunga hydrangea, bunga mawar, kol merah. Spesies lumut kerak yang berbentuk kertas dan larutan dinamakan lakmus. Bentuk kertas lebih banyak digunakan karena sukar teroksidasi, tahan lama dan memberikan perubahan warna yang cukup jelas.

Harga pH suatu larutan dapat diketahui dengan menggunakan pH-meter atau suatu indikator. pH-meter merupakan suatu rangkaian elektronik yang dilengkapi suatu elektrode yang dirancang khusus untuk dicelupkan ke dalam larutan yang akan diukur. Bila elektrode kaca ini dimasukkan ke dalam larutan akan timbul beda potensial yang diakibatkan oleh adanya ion H^+ dalam larutan.

Besar beda potensial ini menunjukkan angka yang menyatakan pH larutan tersebut. Selain pH-meter, pH suatu larutan dapat ditentukan pula dengan suatu indikator asam basa. Walaupun bersifat kualitatif, indikator ini sering digunakan, karena dapat berubah warna dalam rentang pH yang relatif

³¹ Unggul Sudarmo dan Nanik Mitayani, *Kimia* ... h.165-177

kecil. Perubahan warna suatu indikator melibatkan kesetimbangan antara bentuk asam dan bentuk basa dengan warna yang berbeda.³²

Tabel 2.5 Trayek Perubahan Warna

Indikator	Trayek Perubahan Warna	Perubahan Warna
Metil jingga	3,2 – 4,4	Merah – Kuning
Metil merah	4,0 – 6,2	Tidak berwarna – Merah
Metil ungu	4,8 – 5,4	Ungu – Hijau
Bromkresol ungu	5,2 – 6,8	Kuning – Ungu
Bromotimol biru	6,0 – 7,6	Kuning – Biru
Lakmus	4,7 – 8,3	Merah – Biru
Kresol merah	7,0 – 8,8	Kuning – Merah
Timol biru	8,0 – 9,6	Kuning – Biru
Fenolftalein	8,2 - 10,0	Tidak berwarna – Merah jambu
Timolftalein	9,4 – 10,6	Tidak berwarna – Biru
Alizarin kuning R	10,3 – 12,0	Kuning – Merah

Sumber: Chemistry (Brady), 2000

D. Penelitian Yang Relevan

Berdasarkan Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan dalam skripsi yang berjudul “Pembuatan pokok uji kemampuan berpikir kritis pada pokok bahasan sistem koloid”. Materi koloid merupakan materi yang membutuhkan penalaran-penalaran dalam beberapa sifatnya, tidak hanya pemahaman semata. dari hasil uji kemampuan berpikir kritis siswa didapatkan bahwa siswa mampu meningkatkan penalarannya pada materi koloid ini.³³ Berdasarkan hal tersebut perlu disusun suatu alat evaluasi sejenis yang dapat mengukur sejauh mana keterampilan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran kimia yang lainnya.

³² Berpendidikan, (www.berpendidikan.com,29 Agustus 2019), diakses pada tanggal 01 Januari 2020, 20.00

³³ Fitriyani Rizka, “Pembuatan pokok uji kemampuan berpikir kritis pada pokok bahasan sssistem koloid”, skripsi, (Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia, 2011).

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) instrumen yang diadaptasi dari metode penelitian Tiruneh. Tujuan metode penelitian pengembangan ini digunakan untuk menghasilkan produk yang berupa instrumen tes yang dapat mengukur kemampuan berpikir kritis siswa serta untuk menguji validitas dan reliabilitas instrumen tes yang dikembangkan. Kajian materi yang dikembangkan yaitu materi asam basa.

Penelitian pengembangan instrumen tes berpikir kritis ini menggunakan prosedur penelitian dan pengembangan instrumen tes yang diadaptasi dari metode penelitian yang dilakukan oleh Tiruneh dengan sedikit modifikasi, secara rinci tahapan-tahapan pengembangan instrumen dijabarkan sebagai berikut:

1. Menentukan konstruk dan merumuskan tujuan

Tahap awal dalam mengembangkan instrumen tes berpikir kritis pada materi asam basa adalah menentukan indikator keterampilan kemampuan berpikir kritis yang akan digunakan sebagai acuan atau dasar dalam merancang atau membuat item atau butir soal tes yang disesuaikan dengan tujuan penelitian.

Tujuan penelitian ini yaitu mengembangkan soal tes berpikir kritis yang mencerminkan indikator berpikir kritis yang sudah ada sehingga dapat mengukur kemampuan berpikir kritis siswa. Hasil dari referensi indikator menilai aspek-aspek yang menunjukkan keterampilan kemampuan berpikir

kritis. Setelah menentukan indikator yang akan digunakan untuk mengembangkan instrumen tes berpikir kritis, selanjutnya merinci sebaran sub-sub materi untuk mewakili pada setiap butir soal yang dikembangkan. Materi-materi yang akan dikembangkan dalam soal harus sesuai dengan kurikulum yang berlaku.³⁴ Indikator-indikator yang akan digunakan dalam penelitian ini disajikan pada tabel 3.1

Tabel 3.1 Indikator Berpikir Kritis yang digunakan pada penelitian

Kelompok	Indikator	Sub Indikator
1. Memberikan penjelasan sederhana	Memfokuskan pertanyaan	<ul style="list-style-type: none"> - mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan - mengidentifikasi atau merumuskan kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban - mengidentifikasi kesimpulan
	Menganalisis argument	<ul style="list-style-type: none"> - mengidentifikasi dan menangani suatu ketidaktepatan
2. Membangun keterampilan dasar	Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak	<ul style="list-style-type: none"> - kemampuan untuk memberikan alasan
3. Menyimpulkan	Membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi	<ul style="list-style-type: none"> - mengemukakan hipotesis - menarik kesimpulan sesuai fakta
4. Memberikan penjelasan lebih lanjut	Mengidentifikasi asumsi	<ul style="list-style-type: none"> - mengkontruksi argumen
5. Mengatur strategi atau taktik	Menentukan suatu tindakan	<ul style="list-style-type: none"> - memilih kriteria untuk mempertimbangkan solusi yang mungkin - merumuskan solusi alteratif

³⁴ Tiruneh dkk, "Measuring Critical Thinking in Physics: Development and Validation of a Critical Thinking Test in Electricity and Magnetism" *Jurnal Internasional* dalam Tiara Damai Yanti "Pengembangan Instrumen Tes Berpikir Kritis pada Materi Kelistrikan Fisika SMA" (Universitas Negeri Lampung, Skripsi, 2010), h. 30-32

2. Menentukan format butir soal.

Format butir soal yang dapat diterapkan dalam instrumen tes diantaranya berupa pilihan ganda (*multiple choice*), uraian, pilihan benar salah, dan lain sebagainya. Pada penelitian ini, format butir soal yang digunakan adalah soal uraian.

Selain itu, Anderson & Krathwohl yang menyatakan bahwa jenis instrumen tes yang digunakan untuk mengukur HOTS siswa ialah pilihan ganda, jawaban singkat, atau uraian. Kemampuan berpikir kritis merupakan bagian dari berpikir tingkat tinggi, sehingga jenis instrumen yang digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi akan sesuai jika digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis.³⁵

3. Menentukan konstruksi butir soal.

Konstruksi butir soal dari instrumen tes berpikir kritis yang dikembangkan harus sesuai dan mencerminkan keterampilan kemampuan berpikir kritis, sehingga dalam menyusun butir soal harus sesuai dengan indikator-indikator kemampuan berpikir kritis yang telah ditetapkan dengan sebaran materi tiap butir soal dapat mewakili secara keseluruhan materi yang dipelajari oleh siswa, pada penelitian ini materi yang dikembangkan adalah materi asam basa.

Bahasa yang digunakan dalam butir soal harus jelas dan mudah dipahami dan tidak mengandung multitafsir. Pada intinya, konstruksi butir

³⁵ Anderson dan Krathwohl, *Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Asesmen (Revisi Taksonomi Bloom)*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2010), h. 121-133

soal yang dikembangkan harus dapat mencerminkan kemampuan berpikir kritis siswa.

4. Menentukan pedoman penilaian.

Pedoman penilaian harus disesuaikan dengan tiap butir soal yang telah dibuat. Pedoman penilaian ini digunakan untuk menentukan dan mengetahui pencapaian keterampilan kemampuan berpikir kritis siswa. Pada penelitian ini, instrumen tes yang dikembangkan berupa soal uraian sebanyak 8 butir soal yang nantinya akan diujikan kepada siswa. Skor total dari setiap siswa diperoleh dengan menjumlahkan skor setiap nomor soal yang telah dijawab oleh siswa. Skor yang diperoleh kemudian diolah menjadi nilai. Nilai yang diperoleh tiap siswa kemudian akan dikategorikan ke dalam nilai kemampuan berpikir kritis.

5. Uji ahli dan uji keterbacaan.

Pada tahap ini dilakukan uji kevalidan hasil rancangan instrumen tes melalui uji ahli terhadap aspek konten materi dan bahasa oleh dosen Pendidikan Kimia Universitas UIN Ar-Raniry yang ahli dibidang pengembangan instrumen dan ahli materi asam basa. Kemudian uji keterbacaan dilakukan oleh 15 orang siswa SMA yang telah mempelajari materi asam basa.

Soal tes yang valid atau layak digunakan berdasarkan penilaian validator dari aspek konten materi dan hasil uji keterbacaan pada 15 siswa, kemudian di uji kepada 25 siswa kelas XI MIPA.2 SMA Negeri 1 Kota Bahagia.

Hasil dari uji keterbacaan pada 15 siswa akan diuji validitas dan reliabilitasnya dengan SPSS 25.0. Hasil validasi oleh validator akan dianalisa, Perolehan hasil validasi instrumen tes selanjutnya dikategorikan sesuai dengan kriteria hasil evaluasi pada Tabel 3.3.

Tabel 3.2 Kriteria Validitas Instrumen Uji Ahli

Nilai rata-rata	Kriteria
25,00 – 40,00	Tidak valid (tidak boleh digunakan)
41,00 – 55,00	Kurang valid (tidak boleh digunakan)
56,00 – 70,00	Cukup valid (boleh digunakan setelah direvisi besar)
71,00 – 85,00	Valid (boleh digunakan dengan revisi kecil)
86,00 – 100,00	Sangat valid (sangat baik untuk digunakan)

(Akbar, 2013)

6. Revisi butir soal

Berdasarkan hasil uji ahli dan uji keterbacaan (uji validitas dan reliabilitas) maka butir-butir soal-soal yang kurang baik akan direvisi kembali dan soal-soal yang tidak layak akan digantikan dengan soal yang baru. Setelah diperoleh instrumen tes dari revisi dan uji ahli. Instrumen tes yang telah dinyatakan valid dan layak digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa. Validitas dan reliabilitas instrumen tes berpikir kritis ini dicari menggunakan program SPSS 25.0 dengan menggunakan korelasi uji *pearson product moment* untuk validitas dan *Alpha Cronbach's* untuk reliabilitas.³⁶

³⁶ Tiruneh dkk, "Measuring Critical Thinking in Physics: Development and Validation of a Critical Thinking Test in Electricity and Magnetism" *Jurnal Internasional* dalam Tiara damai Yanti "Pengembangan Instrumen Tes Berpikir Kritis pada Materi Kelistrikan Fisika SMA" (Universitas Negeri Lampung, Skripsi, 2010), h. 34-37

B. Lokasi Penelitian

Lokasi yang akan dilakukan penelitian dan pengembangan ini adalah SMA Negeri 1 Kota Bahagia, Kabupaten Aceh Selatan.

C. Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah seluruh peserta didik di kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Kota Bahagia tahun ajaran 2020/2021. Uji keterbacaan melibatkan 15 siswa kelas XI MIPA.1 Negeri 1 Kota Bahagia. Uji skala luas melibatkan siswa kelas XI MIPA.2 Negeri 1 Kota Bahagia dengan jumlah siswa keseluruhan 25 siswa yang terdiri dari 8 siswa laki-laki dan 17 siswa perempuan. Pengambilan subjek penelitian ini didasarkan dengan teknik *purposive sampling* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu.³⁷

D. Instrumen Pengumpulan Data

1. Lembar Validasi

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesalahan suatu instrumen. Lembar validasi adalah lembar untuk menguji kelayakan dari instrumen yang akan diuji baik dari segi bahasa dan materi dengan cara menentukan tim validator atau tim ahli yang akan menguji dari masing-masing kriteria tersebut.

³⁷ Sugiyono, *Metode Penelitian Administrasi*, (Bandung: Alfabeta, 2017), h.96.

2. Tes

Tes keterampilan berpikir kritis dalam penelitian ini menggunakan aspek berpikir kritis menurut Ennis yang terdiri dari 5 aspek. Soal tes yang dibuat menggunakan materi asam basa kelas XI dengan bentuk uraian. Instrumen dalam penelitian ini berisikan soal yang berbeda pada setiap aspeknya dengan beragam tingkat kesulitan.

E. Teknik Pengumpulan Data

1. Lembar Validasi

Lembar validasi digunakan untuk memvalidasi materi, konstruk dan kesesuaian bahasa pada instrumen tes yang dikembangkan. Lembar validasi ahli ini menjadi acuan sebagai bahan revisi. Validasi dilakukan oleh tim ahli yang sesuai bidangnya.

2. Tes

Tes adalah alat atau prosedur yang digunakan untuk mengukur sesuatu dalam suasana dengan cara-cara dan aturan yang sudah ditentukan. Tes yang digunakan berupa soal-soal keterampilan berpikir kritis pada konsep asam basa yang mengacu pada indikator berpikir kritis Ennis. soal yang diberikan dalam bentuk uraian. Tes dilakukan untuk memperoleh data tentang keterampilan berpikir kritis peserta didik.

F. Teknik Analisis Data

1. Uji Validitas

Validitas merupakan suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kesahihan atau kecermatan suatu alat ukur atau instrumen dalam melakukan fungsi ukurnya. Instrumen yang valid mempunyai validitas tinggi, artinya instrumen tersebut dapat mengukur apa yang hendak diukur. Untuk menguji validitas instrumen digunakan rumus korelasi uji *pearson produk moment* yaitu:

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N\sum X^2)(N\sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi yang menyatakan validitas

X = Skor butir soal

Y = Skor total

N = Jumlah sampel

(Arikunto, 2010)

Korelasi antar butir dengan skor total lebih dari 0,3 maka instrumen tersebut dinyatakan valid, sebaliknya jika korelasi antar butir dengan skor total kurang dari 0,3 instrumen tersebut dinyatakan tidak valid.

Nilai r hitung > r tabel dengan $\alpha = 0,05$ maka koefisien korelasi tersebut signifikan.

Analisis faktor dilakukan dengan cara mengkorelasikan jumlah skor factor dengan skor total. Korelasi tiap faktor tersebut positif dan besarnya 0,3 ke atas, faktor tersebut merupakan konstruk yang kuat.³⁹ Berdasarkan pemaparan tersebut, jika korelasi antar butir dengan skor total lebih dari 0,3 maka instrumen tersebut dinyatakan valid. Sebaliknya jika korelasi antar butir dengan skor total

³⁹ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*, (Bandung: CV. Alfabeta, 2015), h.126

kurang dari 0,3 maka instrumen tersebut dinyatakan tidak valid. Nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka koefisien korelasi tersebut signifikan. Pengujian validitas pada penelitian ini dilakukan menggunakan program SPSS 25.0 dengan kriteria uji bila *correlated item-total correlation* lebih besar dibandingkan dengan 0,3 maka data tersebut valid.

2. Uji Reliabilitas

Reliabilitas mengacu pada konsistensi pengukuran, yaitu instrumen yang reliabel adalah instrumen yang tetap konsisten dan stabil dari waktu ke waktu, dimana instrumen tersebut memiliki kehandalan sebagai alat ukur. Reliabilitas juga menunjukkan pengertian bahwa suatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah tepat dan sesuai. Jika data yang diperoleh telah benar dan sesuai dengan kenyataan, meskipun berulang kali dilakukan pengukuran maka hasil yang diperoleh juga akan tetap sama. Harga reliabilitas instrumen pada penelitian ini, dapat dihitung dengan menggunakan rumus *Alpha Cronbach's* yaitu:

$$r_{11} = \left[\frac{K}{(K-1)} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right]$$

keterangan:

r_{11} = Reliabilitas instrumen

K = Banyak item / butir pertanyaan atau banyaknya soal

$\sum \sigma_b^2$ = Jumlah Varians tiap instrumen

σ_t^2 = Varians dari keseluruhan instrumen

(Arikunto, 2010)

Reliabilitas instrumen diperlukan untuk mendapatkan data yang sesuai dengan tujuan pengukuran. Untuk mencapai hal tersebut, dilakukan uji reliabilitas dengan menggunakan program SPSS 25.0 dengan metode *Alpha Cronbach's* yang

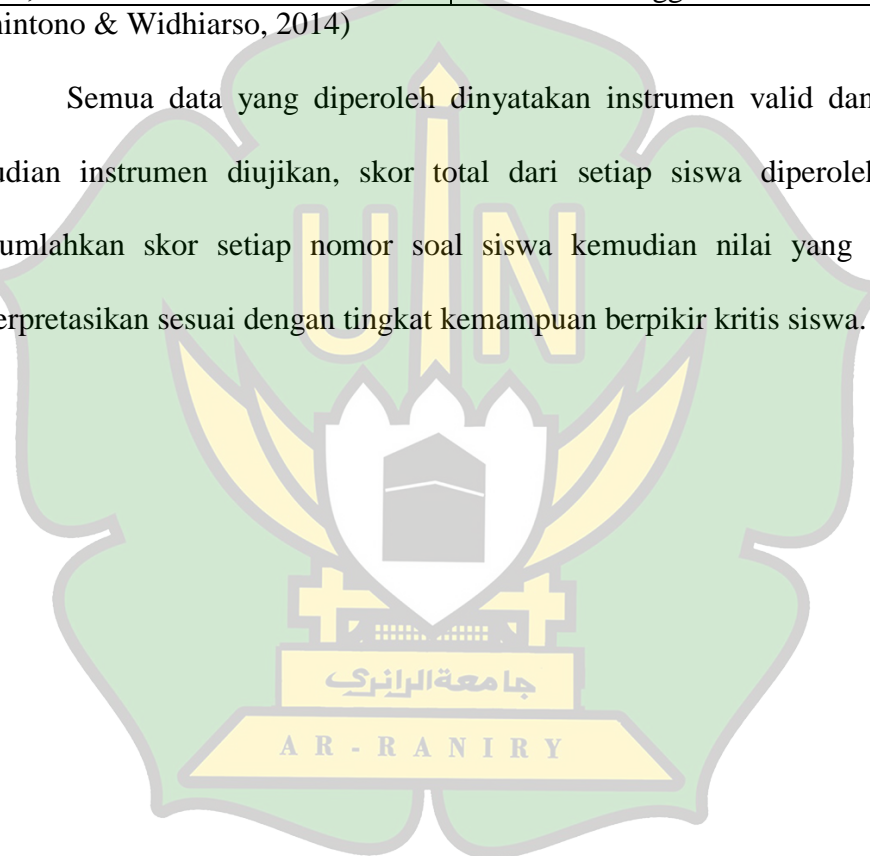
diukur berdasarkan skala *Alpha Cronbach's* dari nol hingga 1. Ukuran kemantapan alpha dijabarkan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Interpretasi Ukuran Kemantapan Nilai Alpha

Nilai <i>Alpha Cronbach's</i>	Keterangan
$\alpha \leq 0,5$	Tidak reliable
$0,5 \leq \alpha \leq 0,6$	Reliabilitas rendah
$0,6 \leq \alpha \leq 0,7$	Cukup reliable
$0,7 \leq \alpha \leq 0,8$	Reliabel
$\alpha \geq 0,8$	Reliabilitas tinggi

(Sumintono & Widhiarso, 2014)

Semua data yang diperoleh dinyatakan instrumen valid dan reliabel, kemudian instrumen diujikan, skor total dari setiap siswa diperoleh dengan menjumlahkan skor setiap nomor soal siswa kemudian nilai yang diperoleh diinterpretasikan sesuai dengan tingkat kemampuan berpikir kritis siswa.



BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Penyajian Data

Penelitian ini menggunakan metode Tiruneh, yang bertujuan untuk mengukur tes ketarampilan berpikir kritis siswa pada materi asam basa. Data diperoleh dari hasil tes soal uraian yang di ujikan pada siswa. Sebelum melakukan tes soal uraian, soal tersebut lebih dahulu diberikan kepada uji ahli (validator) untuk mengetahui instrumen soal yang digunakan sudah valid atau belum. Setelah instrumen soal dinyatakan valid, soal akan diuji coba dalam skala kecil, yaitu diuji pada 15 siswa untuk menguji keterbacaan dari soal tersebut. Didapatkan hasil dari uji coba valid dan reliabel, maka uji skala besar dilakukan. Uji skala besar dilakukan pada 21 siswa, Berikut proses penyajian data berdasarkan data tes soal uraian.

a. Tes Soal uraian

Tes soal uraian adalah instrumen yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa. Soal yang diberikan berupa 8 butir soal uraian materi asam basa. Sebelum membuat tes soal uraian keterampilan berpikir kritis, terdapat beberapa langkah-langkah yang harus dilalui, yaitu:

1) Pembuatan Kisi-kisi Tes Soal Uraian

Kisi-kisi tes bertujuan untuk mempermudah proses pembuatan soal. Dengan adanya kisi-kisi soal yang dibuat menjadi lebih terarah dan

sesuai dengan kebutuhan peneliti dalam membuat soal tersebut. Berikut adalah kisi-kisi tes soal uraian keterampilan berpikir kritis siswa pada materi asam basa dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Kisi-kisi soal tes keterampilan berpikir kritis siswa

Indikator	Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Indikator pencapaian	Jenjang Pencapaian	Butir Soal	Skor
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
- Menjelaskan pengertian asam dan basa menurut Arrhenius	a. Memfokuskan pertanyaan	1. Siswa mampu mengidentifikasi kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban pengertian asam dan basa menurut Arrhenius	C ₄	1	8
	b. Bertanya dan menjawab pertanyaan	2. Siswa mampu menjelaskan dengan penjelasan sederhana dan mengkategorikan (menggolongkan) contoh	C ₃	2	19
- Mengidentifikasi sifat larutan asam dan basa dengan berbagai indikator	c. Mengidentifikasi asumsi-asumsi	3. Siswa mampu merumuskan argument	C ₅	3	8

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<ul style="list-style-type: none"> - Menjelaskan pengertian asam basa menurut Bronsted-Lowry - Menuliskan persamaan reaksi asam dan basa menurut Bronsted dan Lowry dan menunjukkan pasangan asam dan basa konjugasinya 	d. Menganalisis argumen	4. Siswa mampu mengidentifikasi kalimat-kalimat pertanyaan melalui pengertian asam dan basa serta mampu menunjukkan pasangan asam basa Bronsted-Lowry	C ₃	4	11
<ul style="list-style-type: none"> - Menjelaskan pengertian asam dan basa menurut Lewis 	e. Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi	5. Siswa mampu menjelaskan pengertian asam basa menurut Lewis dan mampu menjelaskan contoh yang dituliskan.	C ₄	5	7

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
- Menghitung pH larutan asam atau basa yang diketahui konsentrasinya	f. Mempertimbangkan sumber apakah dapat dipercaya atau tidak	6. Siswa mampu memilih kesesuaian sumber dan mampu memberikan alasan dengan menghitung pH dan memberikan alasannya	C ₆	6	6
- Menjelaskan pengertian kekuatan asam dan menyimpulkan hasil pengukuran pH dari beberapa larutan asam dan basa yang konsentrasinya sama	g. Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu kesimpulan	7. Siswa mampu menyelesaikan tafsiran dengan menghitung pOH dan pH dari larutan asam basa yang konsentrasinya sama serta massa dari garam yang terbentuk	C ₅	7	15
- Menghubungkan kekuatan asam atau basa dengan derajat pengion (>) dan tetapan asam (K _a) atau tetapan basa (K _b)	h. Membuat dan menentukan hasil pertimbangan	8. Siswa mampu membuat dan menentukan hasil pertimbangan berdasarkan fakta dengan menghubungkan kekuatan asam dengan derajat pengion (>)	C ₄	8	6

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Jumlah Total					80

Berdasarkan tabel 4.1 dapat diketahui bahwa untuk mengukur tes keterampilan berpikir kritis siswa, peneliti membuat beberapa soal berdasarkan indikator soal yang telah ditentukan. Tahapan selanjutnya adalah validasi soal tes keterampilan berpikir kritis yang telah dibuat berdasarkan kisi-kisi pada tabel 4.1.

2) Validasi Soal Tes Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Validasi instrumen bertujuan untuk menunjukkan sejauh mana alat ukur yang digunakan mampu mengukur apa yang akan kita ukur. Uji validitas yang peneliti gunakan pada penelitian ini adalah validitas isi. Uji validitas isi berfungsi untuk menentukan suatu instrumen tes mempunyai isi yang sesuai. Penilaian terhadap instrumen tes dilakukan dengan penelaahan dan pengkajian oleh validator ahli materi yaitu dosen Program Studi Pendidikan Kimia UIN Ar-Raniry. Berikut adalah nama-nama dosen ahli yang menjadi validator soal tes keterampilan berpikir kritis, dapat dilihat pada tabel 4.2

Tabel 4.2 Nama-Nama Dosen Ahli yang Menjadi Validator

No	Validator	Dosen Bidang
1	Validator 1	Kimia
2	Validator 2	Kimia
3	Validator 3	Kimia

Setelah validasi soal selesai, tahap selanjutnya peneliti akan menguji instrumen soal tes tersebut. Pengujian dilakukan dua tahap yaitu tes skala kecil dan tes skala besar.

3) Tes Soal Uraian Skala Kecil

Tes skala kecil dilakukan untuk menguji keterbacaan instrumen soal yang akan diujikan dalam skala besar. Tes skala kecil ini dilaksanakan pada hari Sabtu, 28 November 2020. Skor yang diperoleh siswa kemudian akan diuji validitas dan reliabilitasnya. Uji validitas dan reliabilitas dihitung menggunakan aplikasi statistika SPSS 25.0, dimana nilai yang didapatkan per item butir soalnya harus valid dan reliabel.

4) Tes Soal Uraian Skala Besar

Setelah melakukan tes skala kecil, hasilnya dinyatakan valid dan reliabel, Maka tes skala besar dapat dilakukan. Tes skala besar dilaksanakan pada hari Jum'at, 11 Desember 2020.

2. Pengolahan Data

a. Berdasarkan Hasil Validasi oleh Validator

Validator yang melakukan validasi pada penelitian ini adalah 3 dosen ahli dari Program Studi Pendidikan Kimia UIN Ar-Raniry sesuai dengan tabel 4.2. Skor yang didapat dari setiap validator akan dihitung persentasenya dengan rumus berikut

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Angka persentase data

f = Skor yang diperoleh

N = Jumlah skor maksimum

Nilai hasil validasi yang didapatkan akan dikategorikan sesuai dengan kriteria validasi instrumen uji ahli pada tabel 3.3. Berikut ini adalah nilai hasil validasi dari setiap validator.

Tabel 4.3 Hasil Validasi dari Validator 1

No	Aspek yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
A. MATERI					
1.	Kesesuaian antara kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator pembelajaran dan instrumen penilaian			✓	
2.	Kesesuaian antara instrumen penilaian dengan tingkatan taksonomi Bloom			✓	
3.	Kesesuaian antara instrumen penilaian dengan indikator berpikir kritis			✓	
4.	Pengembangan keterampilan berpikir kritis pada instrumen penilaian			✓	
5.	Keterbacaan instrumen penilaian keterampilan berpikir kritis			✓	
6.	Setiap soal hanya ada satu jawaban yang benar				✓
B. KONSTRUKSI					
1.	Butir soal tidak menimbulkan tafsiran ganda			✓	
2.	Butir soal tidak memberikan petunjuk jawaban			✓	
3.	Jawaban butir soal tidak tergantung pada jawaban sebelumnya				✓
C. BAHASA					
1.	Butir soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia			✓	
2.	Butir soal menggunakan bahasa yang mudah dipahami			✓	
Jumlah Total		35			

Hasil validasi dari validator 1 didapatkan skor sebanyak 35 dari 44 skor total. Kemudian dihitung persentase dari skor tersebut didapatkan 79,54%. Berdasarkan tabel 3.3 kriteria instrumen validasi oleh uji ahli

maka hasil rata-rata tersebut dikategorikan Valid (boleh digunakan dengan revisi kecil).

Tabel 4.4 Hasil Validasi dari Validator 2

No	Aspek yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
A. MATERI					
1.	Kesesuaian antara kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator pembelajaran dan instrumen penilaian			✓	
2.	Kesesuaian antara instrumen penilaian dengan tingkatan taksonomi Bloom			✓	
3.	Kesesuaian antara instrumen penilaian dengan indikator berpikir kritis			✓	
4.	Pengembangan keterampilan berpikir kritis pada instrumen penilaian			✓	
5.	Keterbacaan instrumen penilaian keterampilan berpikir kritis			✓	
6.	Setiap soal hanya ada satu jawaban yang benar				✓
B. KONSTRUKSI					
1.	Butir soal tidak menimbulkan tafsiran ganda			✓	
2.	Butir soal tidak memberikan petunjuk jawaban			✓	
3.	Jawaban butir soal tidak tergantung pada jawaban sebelumnya				✓
C. BAHASA					
1.	Butir soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia			✓	
2.	Butir soal menggunakan bahasa yang mudah dipahami			✓	
Jumlah Total		35			

Hasil validasi dari validator 2 didapatkan skor sebanyak 35 dari 44 skor total. Kemudian dihitung persentase dari skor tersebut didapatkan 79,54%. Berdasarkan tabel 3.3 kriteria instrumen validasi oleh uji ahli maka hasil rata-rata tersebut dikategorikan Valid (boleh digunakan dengan revisi kecil).

Tabel 4.5 Hasil Validasi dari Validator 3

No	Aspek yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
A. MATERI					
1.	Kesesuaian antara kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator pembelajaran dan instrumen penilaian			✓	
2.	Kesesuaian antara instrumen penilaian dengan tingkatan taksonomi Bloom			✓	
3.	Kesesuaian antara instrumen penilaian dengan indikator berpikir kritis			✓	
4.	Pengembangan keterampilan berpikir kritis pada instrumen penilaian			✓	
5.	Keterbacaan instrumen penilaian keterampilan berpikir kritis			✓	
6.	Setiap soal hanya ada satu jawaban yang benar				✓
B. KONSTRUKSI					
1.	Butir soal tidak menimbulkan tafsiran ganda			✓	
2.	Butir soal tidak memberikan petunjuk jawaban			✓	
3.	Jawaban butir soal tidak tergantung pada jawaban sebelumnya			✓	
C. BAHASA					
1.	Butir soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia			✓	
2.	Butir soal menggunakan bahasa yang mudah dipahami			✓	
Jumlah Total		34			

Hasil validasi dari validator 3 didapatkan skor sebanyak 34 dari 44 skor total. Kemudian dihitung persentase dari skor tersebut didapatkan 77,27%. Berdasarkan tabel 3.3 kriteria instrumen validasi oleh uji ahli maka hasil rata-rata tersebut dikategorikan Valid (boleh digunakan dengan revisi kecil).

b. Berdasarkan Tes Soal Uraian Skala Kecil

Hasil tes skala kecil dengan membagikan soal tes keterampilan berpikir kritis yang dilaksanakan pada Sabtu, 28 November 2020 kepada siswa kelas XI berjumlah 15 siswa. Skor yang didapat siswa akan diuji validitas dan reabilitasnya.

1) Uji Validitas

Uji Validitas dilakukan untuk mengetahui valid tidaknya butir soal dari tes soal uraian yang telah diberikan. Butir soal dikatakan valid jika $r_{hitung} > r_{tabel}$, uji validitas yang telah dilakukan pada 15 siswa ditampilkan dalam tabel 4.6 berikut

Tabel 4.6 Hasil Uji Validitas Tes Soal Uraian Skala Kecil

Butir Soal	r_{hitung}	Signifikan	r_{tabel}	Keterangan
1.	0,523	0,045	0,4409	Valid
2.	0,704	0,003	0,4409	Valid
3.	0,533	0,041	0,4409	Valid
4.	0,607	0,016	0,4409	Valid
5.	0,657	0,008	0,4409	Valid
6.	0,785	0,001	0,4409	Valid
7.	0,550	0,034	0,4409	Valid
8.	0,652	0,008	0,4409	Valid

Dari hasil pengujian validitas pada tabel 4.6 diatas, tes soal uraian yang berisi 8 butir soal yang telah diisi oleh 15 siswa. Salah satu cara agar bisa mengetahui butir soal mana yang valid atau tidak valid, kita harus mencari tau nilai r_{tabel} terlebih dahulu. Rumus r_{tabel} adalah $df = N - 2$ dengan N adalah jumlah siswa, jadi $15 - 2 = 13$, sehingga $r_{tabel} = 0,4409$. Dari hasil perhitungan validitas pada tabel diatas, dapat dilihat

bahwa $r_{hitung} > r_{tabel}$ pada semua butir soal yang dinyatakan valid. Cara selanjutnya untuk mengetahui valid atau tidak adalah melihat nilai signifikannya. Signifikan yang dipakai adalah $\alpha = 0.05$, dimana nilai signifikan hasil uji validitas $<$ nilai α . Berdasarkan data pada tabel 4.6 dapat dilihat bahwa nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$ dan nilai signifikan semua butir soal < 0.05 , berarti semua butir soal valid. Setelah mengetahui nilai uji validitas, selanjutnya peneliti menghitung nilai uji reabilitas.

2) Uji Reabilitas

Uji reliabilitas dilakukan terhadap butir soal yang dinyatakan valid. Suatu pertanyaan dikatakan reliabel jika jawaban pertanyaan selalu konsisten. Sebelum dilakukannya pengujian reabilitas harus ada dasar pengambilan keputusan yaitu *alpha* sebesar 0,60. Butir soal yang dianggap reliabel jika nilai butir soal tersebut lebih besar dari $> 0,60$ jika lebih kecil maka variabel yang diteliti tidak bisa dikatakan reliabel karena $< 0,60$. Hasil dari pengujian reliabilitas pada butir soal dapat dilihat pada tabel 4.7 sebagai berikut.

Tabel 4.7 Nilai *Cronbach's Alpha* Tes Soal Skala Kecil

<i>Cronbach's Alpha</i>	N of Items
0,749	15

Hasil dari uji reliabilitas pada skala kecil dapat dilihat bahwa *Cronbach's alpha* lebih tinggi dari nilai dasar yaitu $0,773 > 0,60$. Hasil tersebut membuktikan bahwa semua butir soal dinyatakan reliabel.

Berdasarkan Tabel 4.6 dan Tabel 4.7 pada uji validitas dan uji reliabilitas tes soal uraian skala kecil dinyatakan valid dan reliabel.

Sehingga peneliti dapat melanjutkannya pada tes soal uraian skala besar.

c. Tes Soal Uraian Skala Besar

Hasil tes soal uraian skala besar dengan membagikan soal tes keterampilan berpikir kritis yang dilaksanakan pada hari Jumat, tanggal 11 Desember 2020 kepada siswa kelas XI berjumlah 25 siswa. Namun, dalam penelitian ini hanya terdapat 21 siswa dikarenakan 4 siswa lainnya berhalangan hadir. Skor yang diperoleh siswa kemudian dihitung nilainya menggunakan rumus:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100$$

Keterangan:

NP : Nilai persen yang dicari

R : Skor yang diperoleh siswa

SM : Skor maksimum dari tes yang bersangkutan

100 : Bilangan Tetap

Nilai yang diperoleh akan ditafsirkan dengan menggunakan Tabel

4.8 untuk melihat tingkat kemampuan berpikir kritis siswa berada pada kategori sangat baik, baik, cukup, kurang dan sangat kurang.

Tabel 4.8 Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Persentase (%)	Kategori
81 – 100	Sangat baik
61 – 80	Baik
41 – 60	Cukup
21 – 40	Kurang
0 – 20	Sangat kurang

(Arikunto: 2003)

Berikut data hasil yang telah diberikan pada siswa sebanyak 8 soal uraian dapat dilihat pada tabel 4.9

Tabel 4.9 Hasil dan Kategori Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

No	Nama Inisial	Skor	Nilai	Kategori Kemampuan
1	AF	41	51,25	Cukup
2	BD	45	56,25	Cukup
3	DS	27	33,75	Kurang
4	DR	33	41,25	Cukup
5	DYS	36	45	Cukup
6	HN	29	36,25	Kurang
7	HIG	41	51,25	Cukup
8	HI	31	38,75	Kurang
9	HY	55	68,75	Baik
10	JU	33	41,25	Cukup
11	MN	28	35	Kurang
12	MD	29	36,25	Kurang
13	MSJ	33	41,25	Cukup
14	NU	30	37,5	Kurang
15	NR	39	48,75	Cukup
16	NS	49	61,25	Baik
17	SA	43	53,75	Cukup
18	SF	56	70	Baik
19	SK	36	45	Cukup
20	UH	45	56,25	Cukup
21	UT	27	33,75	Kurang
Jumlah		786	982,5	Cukup
Rata-rata		37,42857	46,78571	

Berdasarkan perolehan kategori nilai kemampuan berpikir kritis siswa pada Tabel 4.9, maka distribusi perolehan nilai kemampuan berpikir kritis siswa SMA Negeri 1 Kota Bahagia adalah sebagai berikut:

Tabel 4.10 Distribusi Persentase Perolehan Nilai Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Negeri 1 Kota Bahagia

Kategori	Jumlah Siswa	Persentase (%)
Sangat baik	0	0%
Baik	3	14,28 %
Cukup	11	52,38 %
Kurang	7	33,34 %
Sangat kurang	0	0 %
Total	21	100 %

3. Interpretasi Data

Berdasarkan Tabel 4.3 hasil validasi dari validator 1 didapatkan skor 35 dari skor total lembar validasi yaitu 44. Skor yang didapatkan akan dihitung persentasenya didapatkan:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

$$P = \frac{35}{44} \times 100\%$$

$$= 79,54\%$$

Persentase yang didapatkan dari validator 1 adalah 79,54%.

Berdasarkan Tabel 4.4 hasil validasi dari validator 2 didapatkan skor 35 dari skor total lembar validasi yaitu 44. Skor yang didapatkan akan dihitung persentasenya didapatkan:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

$$P = \frac{35}{44} \times 100\%$$

$$= 79,54\%$$

Persentase yang didapatkan dari validator 2 adalah 79,54%.

Berdasarkan Tabel 4.5 hasil validasi dari validator 3 didapatkan skor 34 dari skor total lembar validasi yaitu 44. Skor yang didapatkan akan dihitung persentasenya didapatkan:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

$$P = \frac{34}{44} \times 100\% \\ = 77,27\%$$

Persentase yang didapatkan dari validator 3 adalah 77,27%

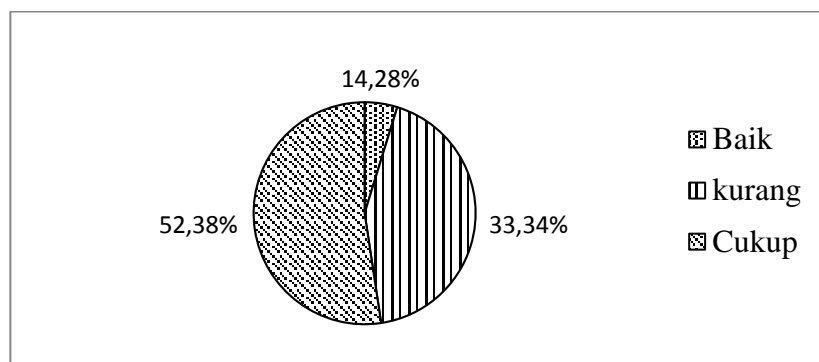
Berdasarkan Tabel 4.6 nilai uji validitas dari 15 siswa yang telah menjawab 8 butir soal diketahui bahwa nilai $r_{tabel} = 0,4409$ dan signifikan $\alpha = 0.05$. Butir soal nomor 1 didapatkan nilai $r_{hitung} = 0,523$, maka $r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan nilai signifikan $0,045 < 0,05$ maka soal nomor 1 dinyatakan valid. Butir soal 2 didapatkan nilai $r_{hitung} = 0.704$, maka $r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan nilai signifikan $0.003 < 0.05$, soal nomor 2 dinyatakan valid. Butir soal nomor 3 didapatkan nilai $r_{hitung} = 0.533$, maka $r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan nilai signifikan $0.041 < 0.05$, soal nomor 3 dinyatakan valid.

Butir soal nomor 4 didapatkan nilai $r_{hitung} = 0.607$, maka $r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan nilai signifikan $0.016 < 0.05$, soal nomor 4 dinyatakan valid. Butir soal nomor 5 didapatkan nilai $r_{hitung} = 0.657$, maka $r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan nilai signifikan $0.008 < 0.05$, soal nomor 5 dinyatakan valid. Butir soal nomor 6 didapatkan nilai $r_{hitung} = 0.785$, maka $r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan nilai signifikan $0.001 < 0.05$, soal nomor 6 dinyatakan valid. Butir soal nomor 7 didapatkan nilai $r_{hitung} = 0.550$, maka $r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan nilai signifikan $0.034 < 0.05$, soal nomor 7 dinyatakan valid. Butir soal nomor 8 didapatkan nilai $r_{hitung} = 0.652$,

maka $r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan nilai signifikan $0.008 < 0.05$, soal nomor 8 dinyatakan valid.

Berdasarkan tabel 4.7 uji reliabilitas skala kecil didapatkan nilai *Cronbach's Alpha* = 0.749 untuk 8 butir soal. Nilai dasar dari *Cronbach's Alpha* adalah 0,60. Jika nilai *Cronbach's Alpha* < 0,60 maka hasil tidak reliabel sementara *Cronbach's Alpha* > 0,60 hasil reliabel. Dari hasil didapatkan bahwa *Cronbach's Alpha* 0,749 > 0,60 dinyatakan butir soal reliabel.

Berdasarkan tabel 4.9 nilai rata-rata kemampuan siswa dalam menyelesaikan tes soal uraian keterampilan berpikir kritis siswa materi asam basa sebesar 46,78, sehingga tingkat kemampuan berpikir kritis siswa dapat dikategorikan “Cukup”. Selanjutnya berdasarkan tabel 4.10 diperoleh persentase hasil belajar untuk masing-masing tingkat kemampuan siswa dikategorikan menjadi 4 yaitu (sangat baik, baik, cukup, kurang dan sangat kurang), jadi didapatkan 7 siswa yang dikelompokkan dalam kategori “Kurang” sehingga diperoleh persentase sebesar 33,34%. 11 siswa yang dikelompokkan dalam kategori “cukup” sehingga diperoleh persentase sebesar 52,38%. 3 siswa yang dikelompokkan dalam kategori “baik” sehingga diperoleh persentase sebesar 14,28%. Secara matematis dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 4.1 Kategori Pengelompokkan Siswa yang telah menjawab Soal Tes Uraian Skala Besar

B. Pembahasan

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa pada materi Asam Basa, dimana peneliti telah mendapatkan informasi dari guru sekolah tempat penelitian ini dilakukan. Beberapa proses tahapan yang dilewati dalam pembuatan instrumen keterampilan berpikir kritis siswa dimulai dari tahap pendahuluan didapatkan data berupa jenis instrumen yang digunakan oleh guru kimia di sekolah.

Hasil analisis data yang diperoleh dari soal ulangan yang terdapat pada Lampiran 5 disajikan dalam Tabel 4.11 berikut ini

Tabel 4.11 Analisis Temuan lapangan

No	Soal Ulangan	Solusi yang didapatkan
1	Soal asam basa hanya terdapat 5 butir soal	Sebaiknya jumlah soal yang diberikan tambahan
2	Kurang memperhatikan Kata Kerja Operasional (KKO) yang terdapat dalam Kompetensi Dasar (KD)	Sebelum membuat soal, guru harus memahami dengan baik Kompetensi dasar yang terdapat dalam materi yang diberikan, sehingga KKO yang terdapat dalam soal sesuai dengan KD.
3	Hanya dua item soal yang memenuhi Kompetensi Dasar (KD)	Guru harus memperhatikan setiap KKO yang terdapat dalam setiap butir soal.

Kondisi awal yang menjadi perhatian khusus adalah jenis instrumen kimia yang ada di sekolah. Instrumen tersebut hanya mengukur aspek hafalan dan pemahaman. Jelas saja hal ini tidak menguntungkan siswa untuk melatih keterampilan berpikir kritis³⁸. Penilaian dengan tipe soal yang mengandalkan hafalan akan memiliki reliabilitas yang tinggi, sedangkan soal berpikir kritis memiliki reliabilitas yang lebih kecil. Hal tersebut dikarenakan soal berpikir mengandalkan kemampuan berpikir individu yang memang berbeda-beda, sedangkan hafalan memiliki standar jawaban yang hampir sama untuk setiap individu³⁹. Instrumen pembelajaran yang berorientasi pada keterampilan berpikir menjadi penting dikembangkan karena kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Keterampilan berpikir yang baik dapat menjadi modal kuat bagi siswa untuk dapat menghadapi permasalahan kompleks yang ada pada perkembangan jaman yang modern. Tuntutan jaman seperti itu tentu tidak dengan mudah dapat kita hadapi tanpa proses latihan tertentu. Maka dari itu, dengan menciptakan banyak soal yang memiliki tingkat keterampilan berpikir kritis diharapkan siswa mampu menghadapi tuntutan jaman.

Rancangan instrumen keterampilan berpikir kritis mengadaptasi pada indikator berpikir kritis menurut Ennis. Instrumen keterampilan berpikir kritis yang dikembangkan difokuskan pada berpikir kritis dan penyelesaian masalah. Indikator keterampilan berpikir kritis menurut Ennis terdapat 5

³⁸ Lissa, "Pengembangan Instrumen Penilaian Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Materi Sistem Respirasi Dan Ekskresi" *Jurnal unnes LIK*, (Universitas Negeri Semarang: 2012), h.29

³⁹ Herman, "Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan berpikir Matematis Tingkat Tinggi Siswa Menengah Pertama" *Jurnal Educationist*, (2007), 1(1) h. 47

indikator dengan 12 sub indikator. Bentuk instrumen penilaian keterampilan berpikir kritis yang dikembangkan adalah tes soal uraian. Jumlah soal yang diberikan adalah 8 butir soal, tes soal uraian yang diberikan sudah sesuai dengan indikator keterampilan berpikir kritis menurut Ennis.

Tahapan selanjutnya adalah tahap pengembangan, telah dipaparkan langkah pertama pada tahap pengembangan yaitu validasi oleh validator. Pada tahapan ini instrumen yang telah dirancang akan divalidasi oleh dosen ahli bidang kimia (validator) yang dalam penelitian ini terdapat 3 dosen yang ditunjuk sebagai validator. Setelah dilakukan validasi oleh validator dan didapatkan hasil, maka instrumen soal tidak perlu di revisi. Hal ini sangat penting sebelum instrumen diuji coba, maka sebelumnya harus dinyatakan valid terlebih dahulu oleh pakar supaya data yang diperoleh dapat dipertanggung jawabkan.

Hasil validasi yang didapatkan dari 3 validator adalah 79,54%, 79,54% dan 77,27%. Dengan nilai tersebut maka hasil validasi oleh validator dikategorikan dalam kelompok valid. Oleh karena hasil yang didapatkan sesuai dengan yang diharapkan, maka instrumen tes yang dinyatakan valid sudah dapat digunakan.

Instrumen keterampilan berpikir kritis dinyatakan valid oleh validator, maka selanjutnya diuji coba skala kecil. Pada tes uraian skala kecil ini mengukur kevalidan dan reliabilitas setiap butir soal yang digunakan. Keterampilan berpikir membutuhkan pembelajaran yang mengaktifkan siswa, penggunaan desain khusus seperti melakukan investigasi, penyelesaian

masalah ataupun bertanya dapat meningkatkan keterampilan berpikir apabila dibandingkan dengan guru yang hanya memberikan hafalan⁴⁰.

Hasil validitas dinyatakan valid dengan kategori koefisien kevalidan berkisar antara cukup sampai baik. Reliabilitas soal berpikir, diuji dan dinyatakan reliabel terlebih dahulu sebelum digunakan.⁴¹

Hasil yang didapat pada tes soal uraian skala kecil yang diuji pada 15 siswa cukup baik, dari hasil uji validitas setiap butir soal dinyatakan valid sesuai dengan Tabel 4.6. Tidak ada satupun butir soal yang tidak valid, meskipun ada siswa yang memiliki nilai sedikit.

Instrumen tes dinyatakan valid, dilanjutkan dengan uji reliabilitas yang dapat dilihat pada Tabel 4.7 dimana nilai *Cronbach's Alpha* > 0,60. Sama seperti uji validitas, hasil dari uji reliabilitaspun didapatkan sangat reliabel. Dari hasil kedua uji ini, maka instrumen tersebut sudah memenuhi syarat untuk uji dalam skala besar dan uji dalam skala besarpun dapat dilakukan.

Berdasarkan hasil uji validitas dengan nilai $r_{tabel} = 0,4409$, didapatkan bahwa nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$ sehingga semua butir soal dinyatakan valid. Begitu juga dengan uji reliabilitas dengan nilai dasar *Cronbach's Alpha* = 0,60. Nilai *Cronbach's Alpha* dalam penelitian ini didapatkan *Cronbach's Alpha* = 0,773 artinya semua butir soal dinyatakan reliabel.

Tes soal uraian skala besar dilakukan setelah instrumen divalidasi oleh oleh validator dan dinyatakan valid serta hasil uji skala kecil dinyatakan valid

⁴⁰ Setiawan. "Penerapan Pengajaran Kontekstual Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Siswa", *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, (2008), 2(1), h. 45

⁴¹ Suharsimi. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi Revisi)*.(Jakarta: Bumi Aksara, 2007), h.89

dan reliabel. Tes skala besar ini dilakukan pada 21 siswa dengan skor yang telah dirubah menjadi nilai. Nilai rata-rata kemampuan siswa dalam menyelesaikan tes soal uraian keterampilan berpikir kritis siswa materi asam basa sebesar 46,78. Sehingga tingkat kemampuan berpikir kritis siswa dapat dikategorikan “Cukup”. Dengan akumulasi didapatkan 7 siswa yang dikelompokkan dalam kategori “kurang”, 11 siswa yang dikelompokkan dalam kategori ‘cukup, 3 siswa yang dikelompokkan dalam kategori ‘baik’. Meskipun demikian, nilai yang didapatkan termasuk dalam kategori cukup, namun instrumen tersebut tetap valid dan reliabel, sehingga instrumen penilaian keterampilan berpikir kritis ini dapat digunakan.

Uji coba skala besar ini berada pada kondisi yang kurang mendukung, kondisi tersebut adalah siswa dihadapkan pada class meeting sekolah sehingga pengerjaan soal sedikit terburu-buru. Faktor lainnya yang mempengaruhi adalah kondisi seperti siswa mencontek, soal terlalu singkat dan soal terlalu mudah atau sulit.

Penyusunan produk instrumen penilaian keterampilan berfikir kritis ini memiliki beberapa keterbatasan diantaranya, jenis instrumen yang dikembangkan hanya menggunakan satu jenis instrumen saja yaitu tes soal uraian. keterbatasan kedua pada penggunaan indikator berpikir kritis, tidak menggunakan semua indikator namun hanya diambil indikator yang sesuai dsengan penelitian.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dalam beberapa tahapan penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa pada materi asam basa kelas XI MIPA 2 SMA N 1 Kota Bahagia dalam menjawab 8 butir tes soal uraian tergolong dalam kategori cukup dengan nilai rata-rata 46,78. Meskipun termasuk dalam kategori cukup, tapi instrumen yang digunakan sudah memenuhi uji validitas dan uji reliabilitas. Pada uji validitas didapatkan nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$ dan taraf signifikan setiap butir soal $< 0,05$. Uji reliabilitas didapatkan nilai *Cronbach's Alpha* $> 0,60$ maka setiap butir soal reliabel. Setelah melakukan dua uji tersebut maka didapatkan bahwa setiap butir soal dinyatakan valid dan reliabel.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adapun saran-saran dari peneliti sebagai berikut:

1. Bagi guru diharapkan saat pembelajaran hendaknya melatih keterampilan berpikir kritis siswa, bukan hanya mengajarkan konsep yang berorientasi pada hafalan dan pemahaman.

2. Peneliti hanya mengukur kevalidan dan reabilitas instrumen, tanpa mengukur faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi kemampuan siswa dalam mengerjakan tipe soal berpikir kritis.

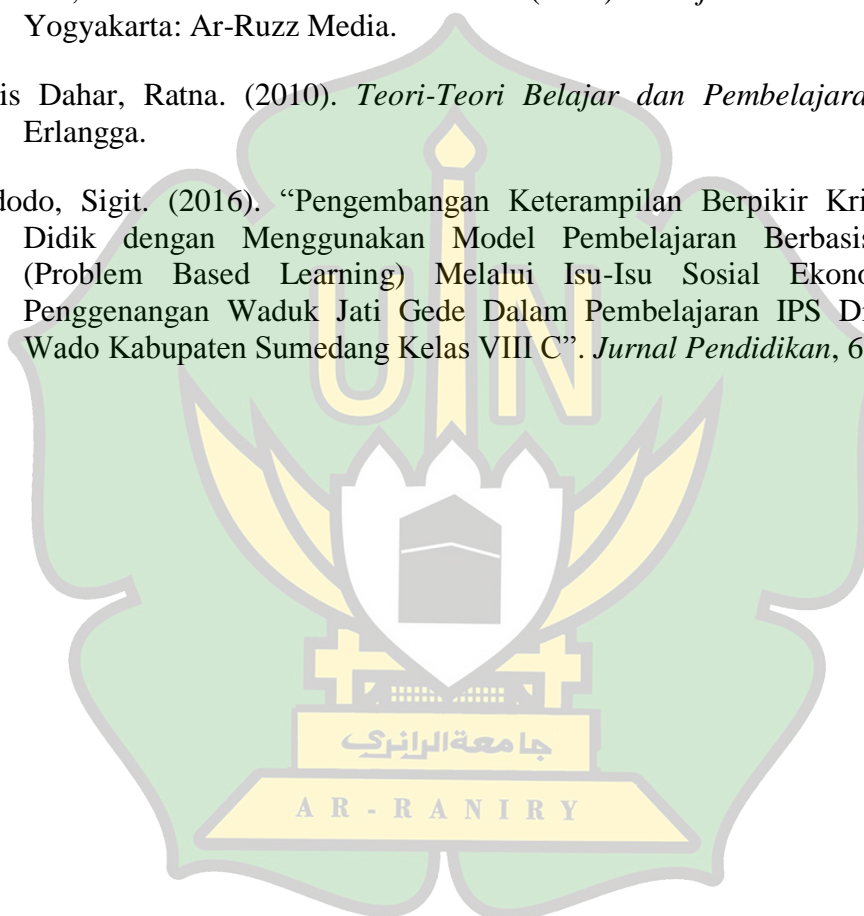


DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, Hiskia. (2001). *Kimia Larutan*. Bandung: PT. Citra Aditya Bakti.
- Anderson dan Krathwohl. (2010). *Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran dan Asesmen (Revisi Taksonomi Bloom)*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Purya, B & Nazila, A. (2011). "Validation of a Multiple Choice English Vocabulary Test with the Rasch Model". *Journal of Language Teaching & Research* . 25: 9.
- Berpendidikan. (2018). Diakses pada tanggal 01 Januari 2020 dari situs www.berpendidikan.com
- Fessenden & Fessenden. (2005). *Kimia Organik Edisi Ketiga*. Jakarta: Erlangga.
- Fisher, A. (2008). *Berpikir Kritis*. Jakarta: Erlangga.
- Gronlund, Norman E. (1976). *Measurement and Evaluation in Teaching*, (New York: Macmillan.
- Oemar Hamalik. (2011). *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hernawan, Anggi. (2018). *Pengembangan Instrumen Asesmen Berpikir Kritis Pada Pembelajaran Tematik Kelas IV Sekolah Dasar Di Kecamatan Tumijajar*. Lampung: Universitas Lampung.
- Kimberlin, C. L., & Winterstein, A. G. (2008). "Validity and reliability of measurement instruments used in research". *Am J Health Syst Pharm*, 65(23): 84.
- Kosmiyah, Indah. (2012). *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Teras.
- Lissa. (2012). "Pengembangan Instrumen Penilaian Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Materi Sistem Respirasi dan Ekskresi". *Jurnal Lembaran Ilmu Kependidikan*, 41(1):28-39.
- Mardapi, Djemari. (2008). *Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Nontes*. Yogyakarta: Mitra Cendikia Press.
- Mujakir. (2018). *Modul Kimia Larutan*. Banda Aceh: UIN Ar-Raniry.
- Mustami, Khalifah. (2015). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: Aynat Publishing.

- Muyassaroh. (2013). *Efektivitas Pembelajaran Berbasis Masalah Dengan OpenEnded Pada Materi Listrik Dinamis Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa*. Lampung: Universitas Lampung.
- Nofijanti, Lilik. (2008). *Evaluasi Pembelajaran*. Surabaya: Lapis PGMI.
- Muyassaroh. (2013). *Efektivitas Pembelajaran Berbasis Masalah Dengan OpenEnded Pada Materi Listrik Dinamis Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa*. Lampung: Universitas Lampung.
- P. W, Miller. (2008). *Measurement and teaching*. Munster: Patric W. Miller and Associates.
- Purwanto. (2010). *Instrumen Penelitian Sosial dan Pendidikan*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- R. H, Ennis. (1985). *Goal for a critical Thinking Curriculum, Bright Minds*. Virginia: A Resourse Book for Teaching Thinking. ASDC.
- Rizka, Fitriyani. (2011). *Pembuatan Pokok Uji Kemampuan Berpikir Kritis pada Pokok Bahasan Sistem Koloid*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Rusmono. (2012). *Strategi Pembelajaran dengan Problem Based Learning Itu Perlu*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- S. M, Brookhart. & Nitko, A.J. (2007). *Assessment and grading in classrooms*. Saddle River: Pearson Education Inc.
- Setiawan. (2008). "Penerapan Pengajaran Konstekstual Berbasis Masalah untuk meningkatkan Hasil Belajar Biologi Siswa" *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*. 2(1):45.
- Slameto. (2010). *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sugiono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: CV. Alfabeta
- Suharsimi. (2007). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi Revisi)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Supriya. (2011). *Pendidikan IPS*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Suyono dan Haryanto. (2012). *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

- Sudarmo, Unggul. (2017). *Kimia Untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.
- Sudarmo, Unggul & Nanik Mitayani. (2016). *Kimia Untuk SMA Kelas XI Kurikulum 2013 yang Disempurnakan*. Jakarta: Erlangga.
- Tiruneh dkk. (2017). "Measuring Critical Thinking in Physics: Development and Validation of a Critical Thinking Test in Electricity and Magnetism" *Jurnal International of Science and Mathematics Education*. 15(4):663-682
- Thobroni, Muhammad dan Arif Mustofa (2013). *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Wilis Dahar, Ratna. (2010). *Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.
- Widodo, Sigit. (2016). "Pengembangan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik dengan Menggunakan Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning) Melalui Isu-Isu Sosial Ekonomi Pasca Penggenangan Waduk Jati Gede Dalam Pembelajaran IPS Di SMPN 2 Wado Kabupaten Sumedang Kelas VIII C". *Jurnal Pendidikan*, 6(1): 2.



Lampiran 2



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Syeikh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telepon : 0651- 7557321, Email : uin@ar-raniry.ac.id

Nomor : B-12336/Un.08/FTK.1/TL.00/11/2020
Lamp : -
Hal : **Penelitian Ilmiah Mahasiswa**

Kepada Yth,
Kepala Sekolah SMA NEGERI 1 KOTA BAHAGIA

Assalamu'alaikum Wr.Wb.
Pimpinan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : NAZARIANI / 160208034
Semester/Jurusan : IX / Pendidikan Kimia
Alamat sekarang : Jl. T. Nyak Arief Ir. Tunggal Coklat Banda Aceh

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul **Pengembangan Instrumen Tes Berpikir Kritis Siswa pada Materi Asam Basa SMA Negeri 1 Kota Bahagia Aceh Selatan**

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami mengucapkan terimakasih.

Banda Aceh, 12 November 2020
an. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik dan
Kelembagaan,

Berlaku sampai : 12 November
2021

Dr. M. Chalis, M.Ag.

AR - RANIRY

Lampiran 4

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN TES KETERAMPILAN BERPIKIR
KRITIS**

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Kota Bahagia

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : XI/ Genap

Materi : Asam Basa

Peneliti : Nazariani

Nama validator :

Hari/Tanggal :

Petunjuk Pengisian :

- a. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu.
- b. Berdasarkan pendapat bapak/ibu, berilah tanda centang (✓) dikolom yang tersedia dengan kriteria penilaian berikut ini:
 - 1 = Tidak Layak
 - 2 = Cukup Layak
 - 3 = Layak
 - 4 = Sangat Layak
- c. Apabila bapak/ibu memiliki saran, mohon dituliskan pada kolom yang tersedia.

1. Tabel Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Skor				Keterangan
		1	2	3	4	
A. Materi						
1.	Kesesuaian antara indikator pembelajaran dan instrumen tes					
2.	Kesesuaian antara instrumen tes dengan tingkatan taksonomi Bloom					
3.	Kesesuaian antara instrumen tes dengan indikator berpikir kritis					

4.	Pengembangan keterampilan berpikir kritis pada instrumen tes					
5.	Keterbacaan instrumen tes keterampilan berpikir kritis					
6.	Setiap soal hanya ada satu jawaban yang benar					
B. Konstruksi						
1.	Butir soal tidak menimbulkan tafsiran ganda					
2.	Butir soal tidak memberikan petunjuk jawaban					
3.	Jawaban butir soal tidak tergantung pada jawaban sebelumnya					
C.						
1.	Butir soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa indonesia					
2.	Butir soal menggunakan bahasa yang mudah dipahami					

Komentar atau Saran:

.....

.....

.....

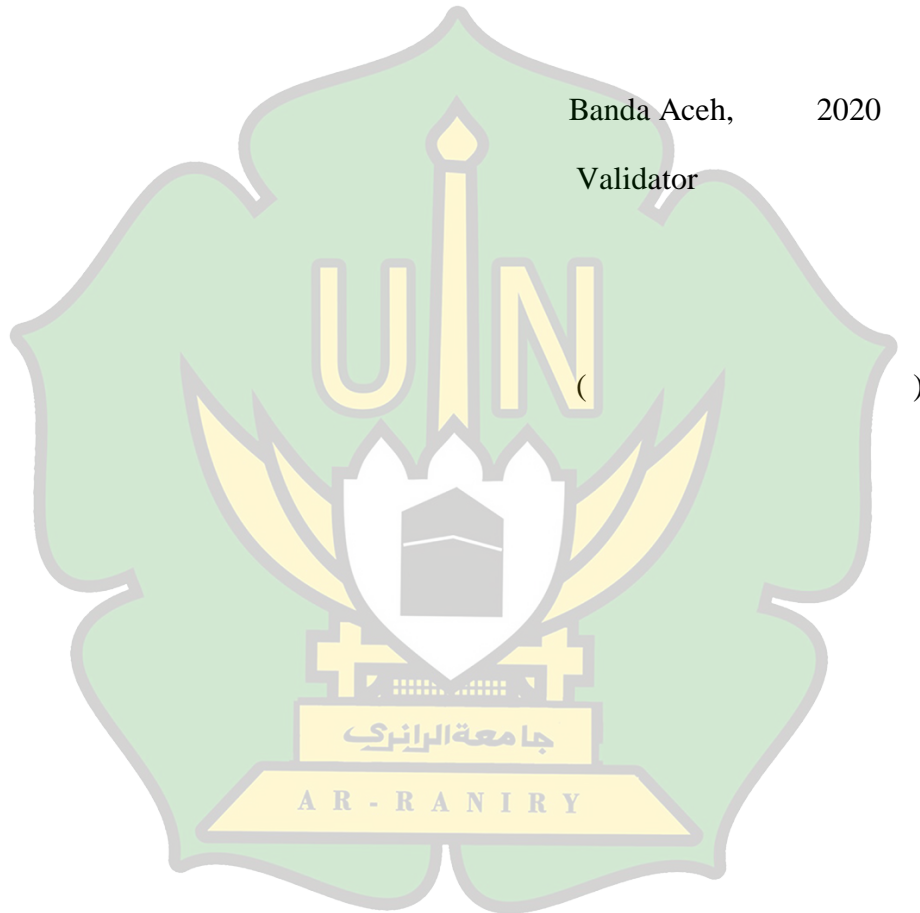
Kesimpulan:

Setelah melakukan penilaian dan validasi terhadap instrumen yang telah dikembangkan, bapak/ibu mohon memberi tanda centang (✓) untuk menandai angka dibawah ini yang sesuai dengan penilaian bapak/ibu.

1. Kurang Baik, belum dapat digunakan karena masih banyak revisi
2. Cukup baik, dapat digunakan dengan sedikit revisi
3. Baik, dapat digunakan tanpa revisi

Banda Aceh, 2020

Validator



**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN TES KETERAMPILAN BERPIKIR
KRITIS**

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Kota Bahagia

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : XI/ Genap

Materi : Asam Basa

Peneliti : Nazariani

Nama validator : Adean Mayasri, M.Sc.

Hari/Tanggal : Kamis/26 November 2020

1. Petunjuk Pengisian:

- a. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu.
- b. Berdasarkan pendapat bapak/ibu, berilah tanda centang (✓) dikolom yang tersedia dengan kriteria penilaian berikut ini:
 - 1 = Tidak Layak
 - 2 = Cukup Layak
 - 3 = Layak
 - 4 = Sangat Layak
- c. Apabila bapak/ibu memiliki saran mohon dituliskan pada kolom yang tersedia.

2. Tabel Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Skor				Keterangan
		1	2	3	4	
A. Materi						
1.	Kesesuaian antara indikator pembelajaran dan instrumen tes			✓		
2.	Kesesuaian antara instrumen tes dengan tingkatan taksonomi Bloom			✓		
3.	Kesesuaian antara instrumen tes dengan indikator berpikir kritis			✓		
4.	Pengembangan			✓		

	keterampilan berpikir kritis pada instrumen tes					
5.	Keterbacaan instrumen tes keterampilan berpikir kritis			✓		
6.	Setiap soal hanya ada satu jawaban yang benar				✓	Karena ini soal essay dan bukan merupakan pilihan ganda jadi memang hanya ada 1 jawaban yang benar
B. Konstruksi						
1.	Butir soal tidak menimbulkan tafsiran ganda			✓		
2.	Butir soal tidak memberikan petunjuk jawaban			✓		
3.	Jawaban butir soal tidak tergantung pada jawaban sebelumnya				✓	
C. Bahasa						
1.	Butir soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa indonesia			✓		
2.	Butir soal menggunakan bahasa yang mudah dipahami			✓		

Komentar atau Saran:

Instrumen sudah diperbaiki sesuai saran sebelumnya,. Instrumen ini terdiri dari soal-soal yang cukup menarik.

Kesimpulan:

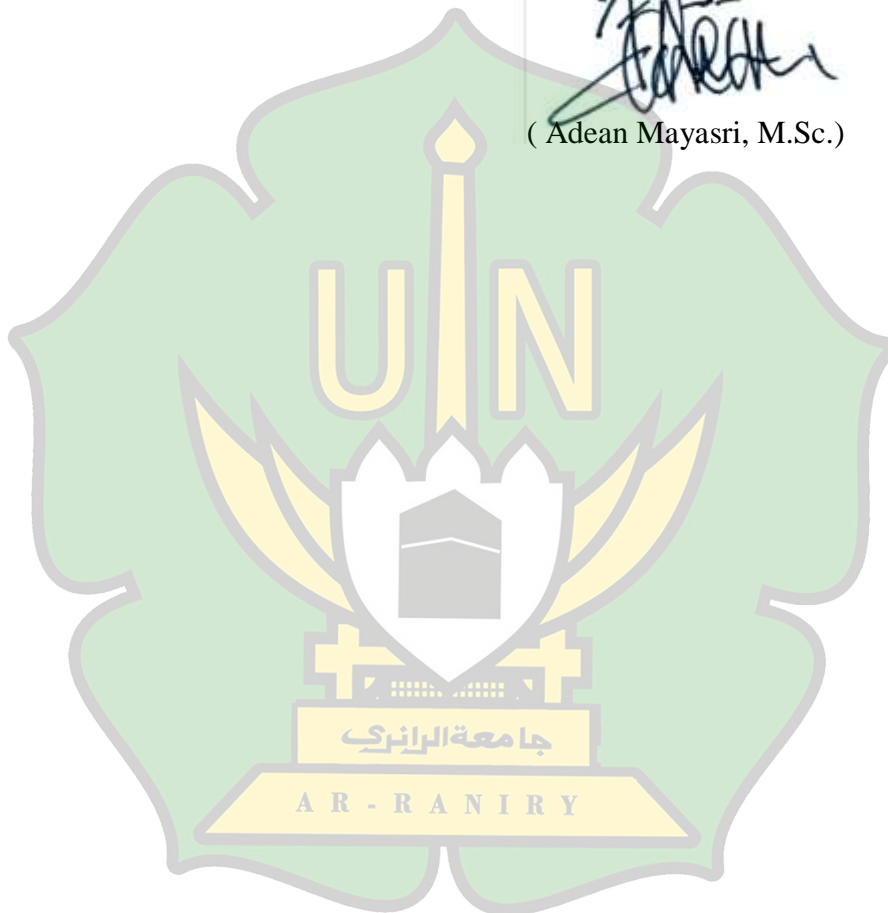
Setelah melakukan penilaian dan validasi terhadap instrumen yang telah dikembangkan, bapak/ibu mohon memberi tanda centang (✓) untuk menandai angka dibawah ini yang sesuai dengan penilaian bapak/ibu.

1. Kurang Baik, belum dapat digunakan karena masih banyak revisi
2. Cukup baik, dapat digunakan dengan sedikit revisi
3. Baik, dapat digunakan tanpa revisi

Banda Aceh, 26 November 2020
Validator



(Adean Mayasri, M.Sc.)



LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN TES KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Kota Bahagia

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : XI/ Genap

Materi : Asam Basa

Peneliti : Nazariani

Nama validator : Hayatuz Zakiyah, M.Pd

Hari/Tanggal : Kamis 26 November 2020

Petunjuk Pengisian :

- d. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu.
- e. Berdasarkan pendapat bapak/ibu, berilah tanda centang (✓) dikolom yang tersedia dengan kriteria penilaian berikut ini:
 - 5 = Tidak Layak
 - 6 = Cukup Layak
 - 7 = Layak
 - 8 = Sangat Layak
- f. Apabila bapak/ibu memiliki saran mohon dituliskan pada kolom yang tersedia.

2. Tabel Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Skor				Keterangan
		1	2	3	4	
A. Materi						
1.	Kesesuaian antara indikator pembelajaran dan instrumen tes			✓		
2.	Kesesuaian antara instrumen tes dengan tingkatan taksonomi Bloom			✓		
3.	Kesesuaian antara instrumen tes dengan indikator berpikir kritis			✓		
4.	Pengembangan keterampilan berpikir			✓		

	kritis pada instrumen tes				
5.	Keterbacaan instrumen tes keterampilan berpikir kritis			✓	
6.	Setiap soal hanya ada satu jawaban yang benar			✓	
B. Konstruksi					
1.	Butir soal tidak menimbulkan tafsiran ganda			✓	
2.	Butir soal tidak memberikan petunjuk jawaban			✓	
3.	Jawaban butir soal tidak tergantung pada jawaban sebelumnya			✓	
C. Bahasa					
1.	Butir soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa indonesia			✓	
2.	Butir soal menggunakan bahasa yang mudah dipahami			✓	

Komentar atau Saran:

.....

.....

.....

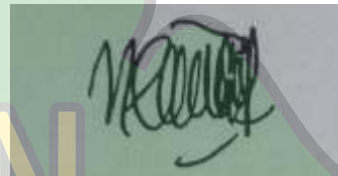
Kesimpulan:

Setelah melakukan penilaian dan validasi terhadap instrumen yang telah dikembangkan, bapak/ibu mohon memberi tanda centang (✓) untuk menandai angka dibawah ini yang sesuai dengan penilaian bapak/ibu.

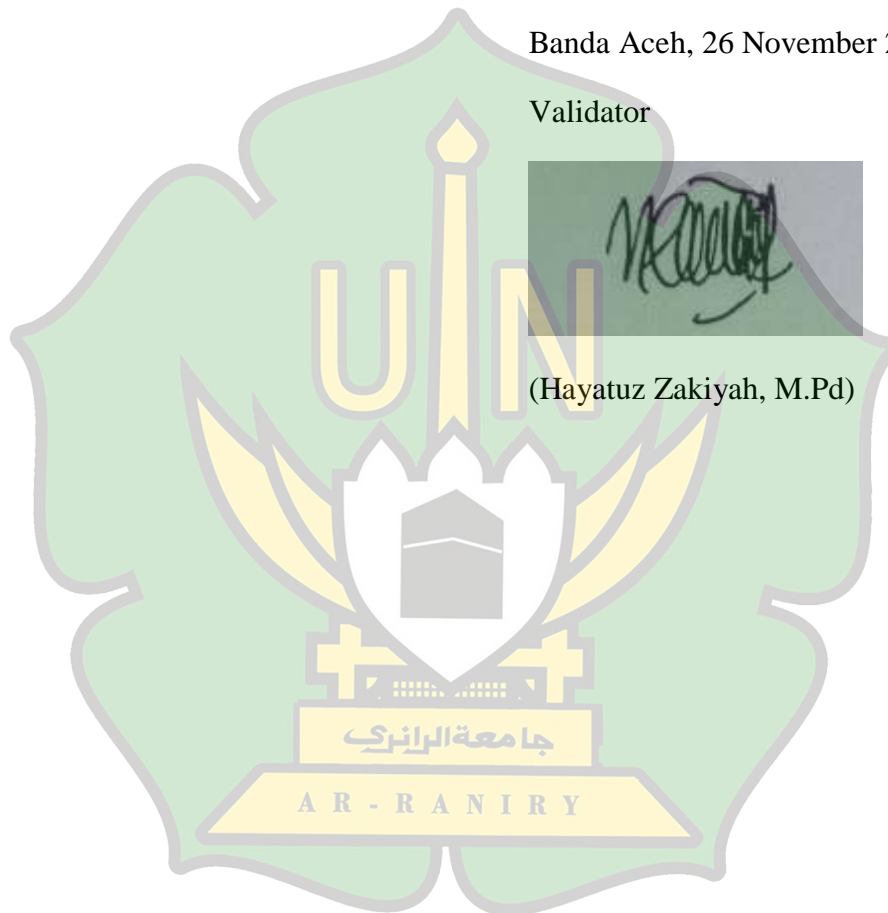
4. Kurang Baik, belum dapat digunakan karena masih banyak revisi
5. Cukup baik, dapat digunakan dengan sedikit revisi
6. Baik, dapat digunakan tanpa revisi

Banda Aceh, 26 November 2020

Validator



(Hayatuz Zakiyah, M.Pd)



LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN TES KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Kota Bahagia
 Mata Pelajaran : Kimia
 Kelas/Semester : XI/ Genap
 Materi : Asam Basa
 Peneliti : Nazariani
 Nama validator : Noviza Rizkia, M.Pd
 Hari/Tanggal : Rabu, 18 November 2020

3. Petunjuk Pengisian:

- d. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu.
- e. Berdasarkan pendapat bapak/ibu, berilah tanda centang (✓) dikolom yang tersedia dengan kriteria penilaian berikut ini:
 - 1 = Tidak Layak
 - 2 = Cukup Layak
 - 3 = Layak
 - 4 = Sangat Layak
- f. Apabila bapak/ibu memiliki saran mohon dituliskan pada kolom yang tersedia.

4. Tabel Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Skor				Keterangan
		1	2	3	4	
A. Materi						
1.	Kesesuaian antara indikator pembelajaran dan instrumen tes			✓		
2.	Kesesuaian antara instrumen tes dengan tingkatan taksonomi Bloom			✓		
3.	Kesesuaian antara instrumen tes dengan indikator berpikir kritis			✓		
4.	Pengembangan keterampilan berpikir kritis pada instrumen			✓		

	tes					
5.	Keterbacaan instrumen tes keterampilan berpikir kritis			✓		
6.	Setiap soal hanya ada satu jawaban yang benar				✓	
B. Konstruksi						
1.	Butir soal tidak menimbulkan tafsiran ganda			✓		
2.	Butir soal tidak memberikan petunjuk jawaban			✓		
3.	Jawaban butir soal tidak tergantung pada jawaban sebelumnya			✓		
C. Bahasa						
1.	Butir soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa indonesia			✓		
2.	Butir soal menggunakan bahasa yang mudah dipahami			✓		

Komentar atau Saran:

.....

.....

.....

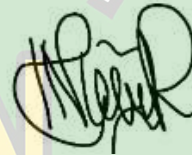
Kesimpulan:

Setelah melakukan penilaian dan validasi terhadap instrumen yang telah dikembangkan, bapak/ibu mohon memberi tanda centang (✓) untuk menandai angka dibawah ini yang sesuai dengan penilaian bapak/ibu.

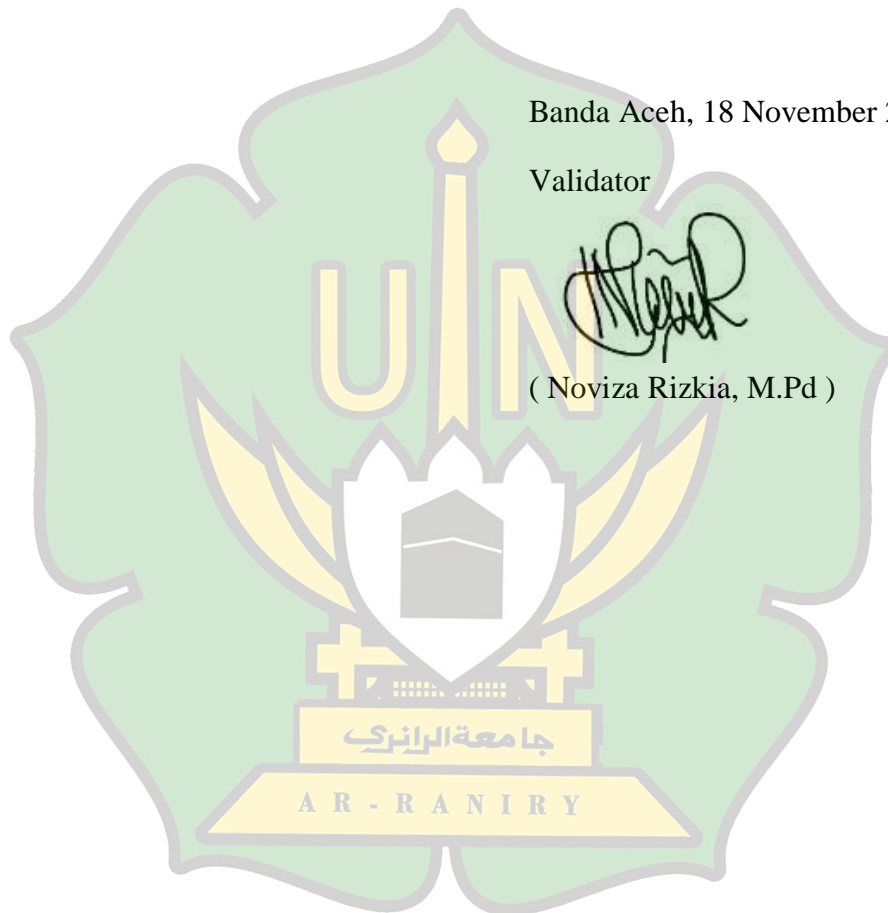
4. Kurang Baik, belum dapat digunakan karena masih banyak revisi
5. Cukup baik, dapat digunakan dengan sedikit revisi (✓)
6. Baik, dapat digunakan tanpa revisi

Banda Aceh, 18 November 2020

Validator



(Noviza Rizkia, M.Pd)



Lampiran 5



**PEMERINTAH ACEH
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI KOTA BAHAGIA**

Jln Panglima Gadenng Kecamatan Kota Bahagia Kabupaten Aceh Selatan Kode Pos. 23773



SOAL ULANGAN ASAM-BASA 2019/ 2020

Mata Pelajaran	: KIMIA	Nama	:
Kelas	: XI	No. Absen	:
Guru Bidang Studi	: SUPAMAN ADI W, S.Pd.Gr	Kelas	:

Jawablah Soal berikut dengan singkat dan jelas!

1. Jelaskan definisi asam-basa menurut :
 - a. Arrhenius
 - b. Bronsted-Lowry
2. Sebutkan sifat-sifat dari asam dan basa!
3. Tentukan spesi mana yang termasuk asam, basa, asam konjugasi atau basa konjugasi:
 - a. $\text{HSO}_4^- + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{SO}_4^{2-}$
 - b. $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$
4. Hitunglah pH larutan berikut !
 - a. Larutan CH_3COOH 0,9 M ($K_a = 1 \times 10^{-5}$)
 - b. Larutan HNO_3 0,2 M
 - c. Larutan NH_3 0,4 M ($K_b = 1 \times 10^{-5}$)
 - d. Larutan KOH 0,5 M
5. Sebutkan contoh penerapan sifat asam-basa dalam kehidupan sehari-hari!

Lampiran 6

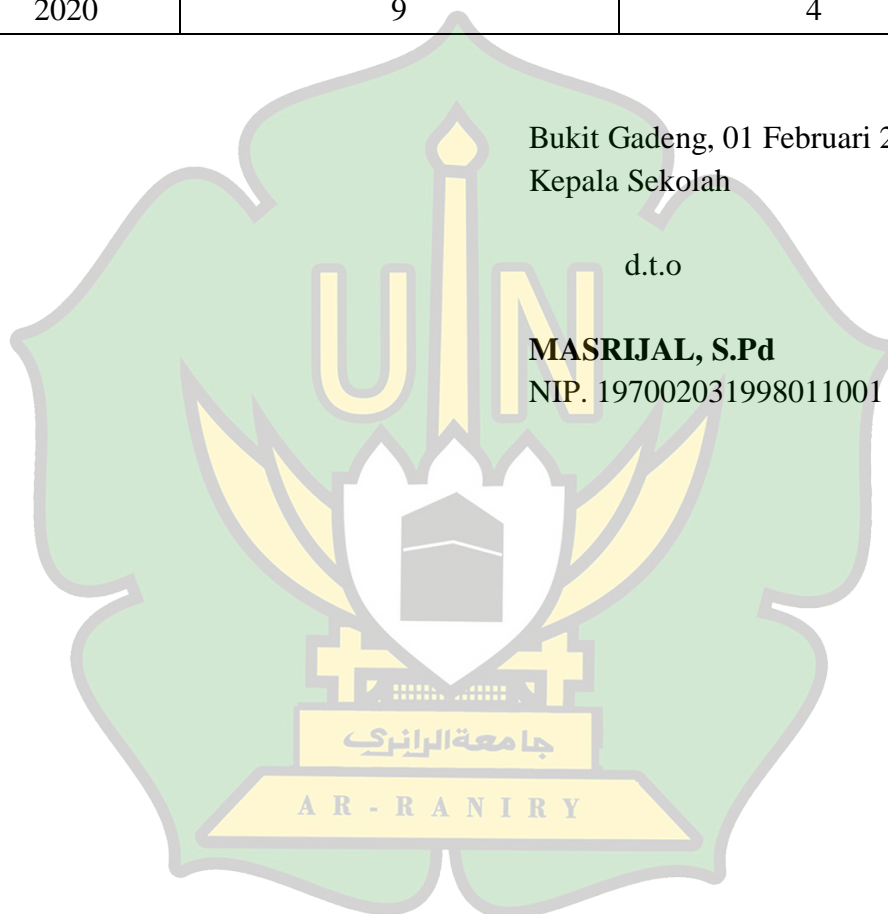
**JUMLAH PESERTA DIDIK SMA NEGERI KOTA BAHAGIA
YANG MELANJUTKAN KULIAH**

TAHUN	SNMPTN	SBMPTN
2017	3	1
2018	8	5
2019	7	-
2020	9	4

Bukit Gadeng, 01 Februari 2021
Kepala Sekolah

d.t.o

MASRIJAL, S.Pd
NIP. 197002031998011001



Lampiran 7

KISI-KISI SOAL INSTRUMEN PENILAIAN BERPIKIR KRITIS MATERI ASAM BASA

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Kota Bahagia

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : XI/ Genap

Standar Kompetensi : Memahami konsep asam dan basa serta kekuatan dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan

Kompetensi Dasar	Indikator	Indikator Keterampilan berpikir Kritis	Indikator pencapaian	Nomor butir	Jenjang Pencapaian
Memahami konsep asam dan basa serta kekuatan dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan pengertian asam dan basa menurut Arrhenius 	a. Memfokuskan pertanyaan	1 Mampu mengidentifikasi kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban pengertian asam dan basa menurut Arrhenius	1	C ₄
		b. Bertanya dan menjawab	2 Siswa mampu menjelaskan dengan	2	C ₅

		pertanyaan	penjelasan sederhana dan mengkategorikan (menggolongkan) contoh		
	<ul style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi sifat larutan asam dan basa dengan berbagai indikator 	c. Mengidentifikasi asumsi-asumsi	3 Siswa mampu merumuskan argumen	3	C ₆
	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan pengertian asam basa menurut Bronsted-Lowry Menuliskan persamaan reaksi asam dan basa menurut Bronsted dan Lowry dan menunjukkan pasangan asam dan basa konjugasinya 	d. Menganalisis argumen	4 Siswa mampu mengidentifikasi kalimat-kalimat pertanyaan melalui pengertian asam dan basa serta mampu menunjukkan pasangan asam basa Bronsted-Lowry	4	C ₄
	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan pengertian asam dan basa menurut Lewis 	e. Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi	5 Siswa mampu menjelaskan pengertian asam basa menurut Lewis dan mampu menjelaskan contoh yang dituliskan.	5	C ₃

	<ul style="list-style-type: none"> Menghitung pH larutan asam atau basa yang diketahui konsentrasinya 	f. Mempertimbangkan sumber apakah dapat dipercaya atau tidak	6 Siswa mampu memilih kesesuaian sumber dan mampu memberikan alasan dengan menghitung pH dan memberikan alasannya	6	C ₅
	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan pengertian kekuatan asam dan menyimpulkan hasil pengukuran pH dari beberapa larutan asam dan basa yang konsentrasinya sama 	g. Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu kesimpulan	7 Siswa mampu menyelesaikan tafsiran dengan menghitung pOH dan pH dari larutan asam basa yang konsentrasinya sama serta massa dari garam yang terbentuk	7	C ₃
	<ul style="list-style-type: none"> Menghubungkan kekuatan asam atau basa dengan derajat pengion (>) dan tetapan asam (K_a) atau tetapan basa (K_b) 	h. Membuat dan menentukan hasil pertimbangan	8 Siswa mampu membuat dan menentukan hasil pertimbangan berdasarkan fakta dengan menghubungkan kekuatan asam dengan derajat pengion (>)	8	C ₄

Lampiran 8

TES SOAL URAIAN

1. Pada saat makan bakso, kita sering menjumpai botol cuka. Biasanya tertulis, "asam cuka 25%". Cuka dihasilkan oleh berbagai bakteri penghasil asam asetat. Asam asetat, asam etanoat atau asam cuka adalah senyawa kimia asam organik yang dikenal sebagai pemberi rasa asam dan dalam makanan. Asam asetat merupakan salah satu karboksilat paling sederhana dengan reaksinya merupakan reaksi kesetimbangan, setelah asam format. Berikut harga K_a beberapa asam lemah

Nama	K_a
Asam asetat	$1,8 \times 10^{-5}$
Asam florida	$7,2 \times 10^{-4}$
Asam format	$1,8 \times 10^{-4}$
Asam nitrit	$4,5 \times 10^{-4}$

Dari pernyataan di atas, tuliskan reaksi kesetimbangan dari asam asetat! Berdasarkan nilai K_a , bagaimana kedudukan Asam asetat dibandingkan dengan asam lemah lainnya ?

2. Arrhenius adalah seorang kimiawan asal Swedia. Salah satu teori mengenai asam basa yang banyak digunakan adalah teori asam basa Arrhenius. Berikan penjelasan sederhana dengan bahasamu sendiri mengenai teori asam basa Arrhenius. Ionisasi adalah proses fisik mengubah molekul menjadi ion positif dan ion negatif. Dibawah ini ada beberapa contoh larutan, tuliskan reaksi ionisasi dari larutan-larutan tersebut!
 H_2S , NH_4OH , $LiOH$, $HCOOH$, C_2H_5COOH , $Ba(OH)_2$, KOH , dan $HClO_3$. Setelah itu, golongkan larutan tersebut sesuai dengan sifat asam basa Arrhenius.
3. Perhatikan trayek perubahan warna beberapa indikator berikut!

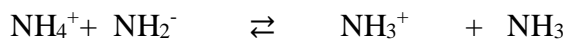
Indikator	Trayek pH	Perubahan Warna
Fenolftalein	8,3 – 10	Tak berwarna - merah
Metil Merah	4,4 – 6,2	Merah – kuning
Bromtimol Biru	6,0 - 7,6	Kuning – biru
Metil Jingga	3,1 – 4,4	Merah – kuning

Seorang siswa sedang melakukan percobaan pengenalan asam basa. Dia ditugaskan menguji sifat larutan yang belum diketahui pH-nya, ke dalam larutan tersebut diuji menggunakan indikator asam-basa berikut.

Indikator yang Ditambahkan	Warna
Fenolftalein	Tidak berwarna
Metil merah	Kuning
Bromtimol Biru	Biru
Merah jingga	Kuning

Berdasarkan data tersebut, berapakah pH larutan? Jelaskan alasan anda!

4. Berikut ini adalah contoh reaksi asam basa:

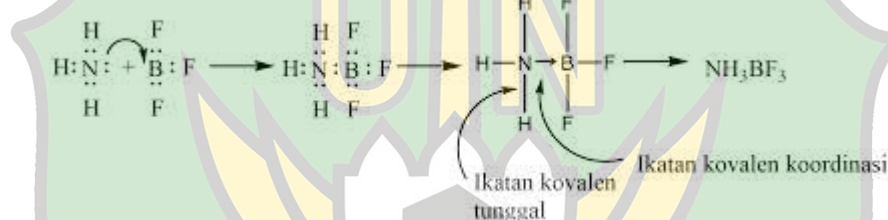


Asam Basa Basa Konj Asam Konj

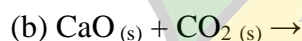
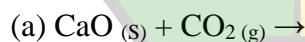
Bagaimana teori asam basa Bronsted-Lowry menurut pemahamanmu? Kemudian, identifikasi reaksi-reaksi dibawah ini serta tunjukkan pasangan asam basa konjugasi dan basa asam konjugasinya pada reaksi berikut :

- $\text{NaH}_2\text{PO}_4 (\text{aq}) + \text{NaOH} (\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{HPO}_4 (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l})$
- $\text{Ca}(\text{OH})_2 (\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{CO}_3 (\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 (\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O} (\text{l})$
- $\text{CH}_3\text{COONa} (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} (\text{aq}) + \text{NaOH} (\text{aq})$
- $\text{NaOH} (\text{aq}) + \text{H}_2\text{S} (\text{aq}) \rightleftharpoons \text{NaHS} (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l})$

5. Reaksi asam basa menurut teori Lewis berkaitan dengan pembentukan ikatan kovalen koordinasi. Ikatan koordinasi terjadi karena adanya pasangan elektron dari satu atom yang berikatan. Perhatikan reaksi antara NH_3 dan BF_3 berikut ini.



Pada reaksi antara NH_3 dan BF_3 , BF_3 bertindak sebagai asam, sedangkan NH_3 bertindak sebagai basa. Bagaimana teori asam basa Lewis menurut pendapatmu? Gunakan struktur Lewis untuk meramalkan produk reaksi asam basa berikut :



6. Aspirin merupakan asam asetil salisilat, asam monoprotik. Aspirin adalah obat untuk menghilangkan sakit kepala. Suatu asam lemah yang mempunyai $\text{pK}_a = 3,5$ dan $\text{K}_a = 3,16 \times 10^{-4}$. Obat ini diserap ke dalam darah melalui sel-sel yang melapisi perut dan usus kecil. Karena pH cairan lambung didalam perut kira-kira 1 dan pH di dalam usus kecil kira-kira 6. Berapa K_b nya ? dibagian manakah lebih banyak aspirin yang terserap ke dalam aliran darah, perut atau usus kecil berikan alasan anda dengan jelas.
7. Seorang siswa sedang melakukan praktikum di laboratorium Kimia. Dia mereaksikan asam monoprotik dan basa monohidroksida. Jika 100 mL asam monoprotik dengan konsentrasi 0,1 M dan 100 mL larutan basa monohidroksida 0,1 M dicampurkan. Tentukan pH masing-masing larutan,

bagaimana kekuatan asam-basanya, berapa pH campuran kedua larutan tersebut dan jumlah garam ($M_r = 58,5$) yang terbentuk.

8. Senyawa asam lemah merupakan elektrolit lemah sehingga di dalam air dapat terionisasi, tetapi tidak sempurna. Saat menggigit, semut merah mengeluarkan cairan yang mengandung asam format, suatu asam lemah. Asam format HCOOH digunakan untuk membuat etil format (pengharum buatan), berapa pH larutan $0,12 \text{ M}$ asam format? Berapa derajat ionisasi asam format dalam larutan tersebut? $K_a = 1,8 \times 10^{-4}$?

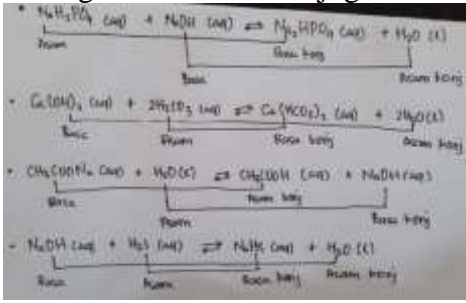

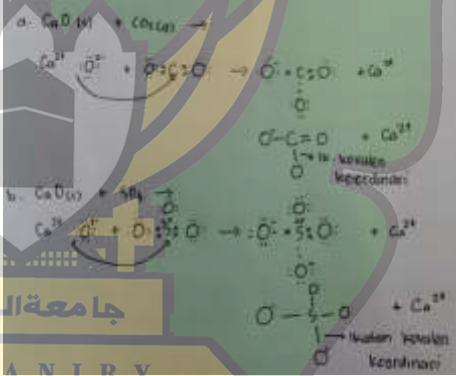


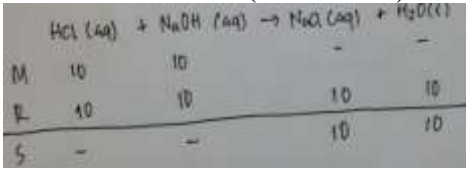
PEDOMAN PENSKORAN INSTRUMEN

TES BERPIKIR KRITIS

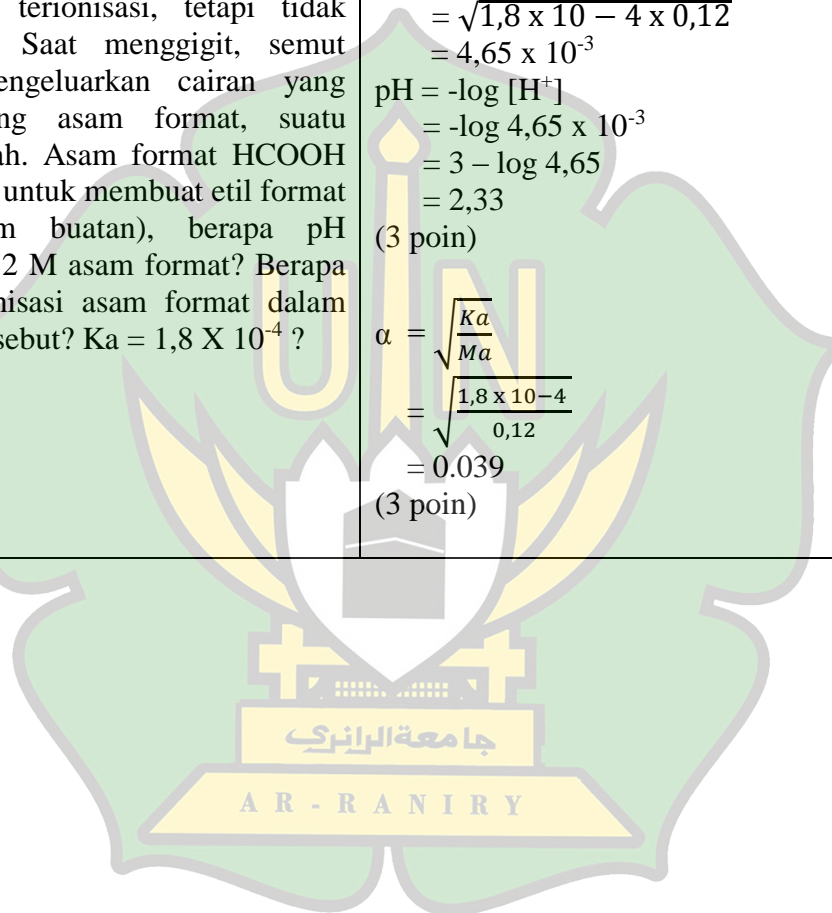
No	Soal	Jawaban										
1.	<p>Pada saat makan bakso, kita sering menjumpai botol cuka. Biasanya tertulis, "asam cuka 25%". Cuka dihasilkan oleh berbagai bakteri penghasil asam asetat. Asam asetat, asam etanoat atau asam cuka adalah senyawa kimia asam organik yang dikenal sebagai pemberi rasa asam dan dalam makanan. Asam asetat merupakan salah satu karboksilat paling sederhana dengan reaksinya merupakan reaksi kesetimbangan, setelah asam format. Berikut harga Ka beberapa asam lemah</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nama</th> <th>Ka</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Asam asetat</td> <td>$1,8 \times 10^{-5}$</td> </tr> <tr> <td>Asam florida</td> <td>$7,2 \times 10^{-4}$</td> </tr> <tr> <td>Asam format</td> <td>$1,8 \times 10^{-4}$</td> </tr> <tr> <td>Asam nitrit</td> <td>$4,5 \times 10^{-4}$</td> </tr> </tbody> </table> <p>Dari pernyataan di atas, tuliskan reaksi kesetimbangan dari asam asetat! Berdasarkan nilai Ka, bagaimana kedudukan Asam asetat dibandingkan dengan asam lemah lainnya ?</p>	Nama	Ka	Asam asetat	$1,8 \times 10^{-5}$	Asam florida	$7,2 \times 10^{-4}$	Asam format	$1,8 \times 10^{-4}$	Asam nitrit	$4,5 \times 10^{-4}$	<p align="center">(8 poin)</p> <p>Reaksi Kesetimbangan Asam Asetat</p> $\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^-_{(aq)} + \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}$ <p>(3 poin)</p> <p>Kedudukan Asam Asetat Dari tabel harga Ka yang telah disajikan, dapat diambil kesimpulan bahwa; $\text{HF} > \text{HNO}_2 > \text{HCOOH} > \text{CH}_3\text{COOH}$.</p> <p>Asam asetat merupakan asam yang paling lemah diantara keempat asam lemah yang tersedia</p> <p>(5 poin)</p>
Nama	Ka											
Asam asetat	$1,8 \times 10^{-5}$											
Asam florida	$7,2 \times 10^{-4}$											
Asam format	$1,8 \times 10^{-4}$											
Asam nitrit	$4,5 \times 10^{-4}$											
2.	<p>Arrhenius adalah seorang kimiawan asal Swedia. Salah satu teori mengenai asam basa yang banyak digunakan adalah teori asam basa Arrhenius.</p> <p>Berikan penjelasan sederhana dengan bahasamu sendiri mengenai teori asam basa Arrhenius. Ionisasi adalah proses fisik mengubah molekul menjadi ion positif dan ion negatif. Dibawah ini ada beberapa contoh larutan, tuliskan reaksi ionisasi dari larutan-larutan tersebut!</p> <p>H_2S, NH_4OH, LiOH, HCOOH, $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$, $\text{Ba}(\text{OH})_2$, KOH, dan HClO_3. Setelah itu, golongan larutan tersebut sesuai dengan sifat asam basa Arrhenius.</p>	<p align="center">(19 poin)</p> <p>Teori Arrhenius</p> <p>Asam adalah suatu zat yang apabila dilarutkan dalam air akan menghasilkan ion H^+.</p> <p>Basa adalah suatu zat yang apabila dilarutkan dalam air akan menghasilkan ion OH^-.</p> <p>(3 poin)</p> <p>Reaksi ionisasi dari:</p> <ul style="list-style-type: none"> • H_2S (Asam) $\text{H}_2\text{S}_{(aq)} \longrightarrow 2\text{H}^+_{(aq)} + \text{S}^{2-}_{(aq)}$ <ul style="list-style-type: none"> • NH_4OH (Basa) $\text{NH}_4\text{OH}_{(aq)} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)}$ <ul style="list-style-type: none"> • LiOH (Basa) $\text{LiOH}_{(aq)} \longrightarrow \text{Li}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)}$										

		<ul style="list-style-type: none"> • HCOOH (Asam) $\text{HCOOH}_{(aq)} \rightleftharpoons \text{HCOO}^-_{(aq)} + \text{H}^+_{(aq)}$ • C₂H₅COOH (Asam) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}_{(aq)} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{COO}^-_{(aq)} + \text{H}^+_{(aq)}$ • BaOH (Basa) $\text{BaOH}_{(aq)} \rightarrow \text{Ba}^{2+}_{(aq)} + 2\text{OH}^-_{(aq)}$ • KOH (Basa) $\text{KOH}_{(aq)} \rightarrow \text{K}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)}$ (16 poin, setiap butir 2 poin) 																																								
3.	<p>Perhatikan trayek perubahan warna beberapa indikator berikut!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Indikator</th> <th>Trayek pH</th> <th>Perubahan Warna</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fenolftalein</td> <td>8,3 - 10</td> <td>Tak berwarna merah</td> </tr> <tr> <td>Metil Merah</td> <td>4,4 - 6,2</td> <td>Merah kuning</td> </tr> <tr> <td>Bromtimol Biru</td> <td>6,0 - 7,6</td> <td>Kuning biru</td> </tr> <tr> <td>Metil Jingga</td> <td>3,1 - 4,4</td> <td>Merah kuning</td> </tr> </tbody> </table> <p>Seorang siswa sedang melakukan percobaan pengenalan asam basa. Dia ditugaskan menguji sifat larutan yang belum diketahui pH-nya, ke dalam larutan tersebut diuji menggunakan indikator asam-basa berikut.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Indikator yang Ditambahkan</th> <th>Warna</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fenolftalein</td> <td>Tidak berwarna</td> </tr> <tr> <td>Metil merah</td> <td>Kuning</td> </tr> <tr> <td>Bromtimol Biru</td> <td>Biru</td> </tr> <tr> <td>Merah jingga</td> <td>Kuning</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan data tersebut, berapakah pH larutan? Bagaimanakah sifatnya? Jelaskan alasan anda!</p>	Indikator	Trayek pH	Perubahan Warna	Fenolftalein	8,3 - 10	Tak berwarna merah	Metil Merah	4,4 - 6,2	Merah kuning	Bromtimol Biru	6,0 - 7,6	Kuning biru	Metil Jingga	3,1 - 4,4	Merah kuning	Indikator yang Ditambahkan	Warna	Fenolftalein	Tidak berwarna	Metil merah	Kuning	Bromtimol Biru	Biru	Merah jingga	Kuning	<p style="text-align: right;">(8 poin)</p> <p>pH larutan dapat diketahui berdasarkan data berikut:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Indikator Yang Ditambahkan</th> <th>Warna</th> <th>Ph</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fenolftalein</td> <td>Tidak berwarna</td> <td>< 8,3</td> </tr> <tr> <td>Metil Merah</td> <td>Kuning</td> <td>>6,2</td> </tr> <tr> <td>Bromtimol Biru</td> <td>Biru</td> <td>>7,6</td> </tr> <tr> <td>Metil jingga</td> <td>Kuning</td> <td>>4,4</td> </tr> </tbody> </table> <p>Penentuan pH</p> <p>4,4 6,2 7,6 8,3 (5 poin)</p> <p>pH larutan tersebut adalah: $7,6 > \text{pH} < 8,3$ (3 poin)</p>	Indikator Yang Ditambahkan	Warna	Ph	Fenolftalein	Tidak berwarna	< 8,3	Metil Merah	Kuning	>6,2	Bromtimol Biru	Biru	>7,6	Metil jingga	Kuning	>4,4
Indikator	Trayek pH	Perubahan Warna																																								
Fenolftalein	8,3 - 10	Tak berwarna merah																																								
Metil Merah	4,4 - 6,2	Merah kuning																																								
Bromtimol Biru	6,0 - 7,6	Kuning biru																																								
Metil Jingga	3,1 - 4,4	Merah kuning																																								
Indikator yang Ditambahkan	Warna																																									
Fenolftalein	Tidak berwarna																																									
Metil merah	Kuning																																									
Bromtimol Biru	Biru																																									
Merah jingga	Kuning																																									
Indikator Yang Ditambahkan	Warna	Ph																																								
Fenolftalein	Tidak berwarna	< 8,3																																								
Metil Merah	Kuning	>6,2																																								
Bromtimol Biru	Biru	>7,6																																								
Metil jingga	Kuning	>4,4																																								
4.	<p>Berikut ini adalah contoh reaksi asam basa:</p> $\text{NH}_4^+ + \text{NH}_2^- \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{NH}_3$ <p>Asam Basa Basa Konj</p>	<p style="text-align: right;">(11 poin)</p> <p>Teori Bronsted-Lowry Asam adalah suatu zat yang dapat memberi proton (donor H⁺). Basa adalah suatu zat yang dapat menerima</p>																																								

<p>Asam Konj Bagaimana teori asam basa Bronsted-Lowry menurut pemahamanmu? Kemudian, identifikasi reaksi-reaksi dibawah ini serta tunjukkan pasangan asam basa konjugasi dan basa asam konjugasinya pada reaksi berikut :</p> <p>e) $\text{NaH}_2\text{PO}_4 (\text{aq}) + \text{NaOH} (\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{HPO}_4 (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l})$</p> <p>f) $\text{Ca}(\text{OH})_2 (\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{CO}_3 (\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 (\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O} (\text{l})$</p> <p>g) $\text{CH}_3\text{COONa} (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} (\text{aq}) + \text{NaOH} (\text{aq})$</p> <p>h) $\text{NaOH} (\text{aq}) + \text{H}_2\text{S} (\text{aq}) \rightleftharpoons \text{NaHS} (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l})$</p>	<p>proton (akseptor H^+). (3 poin)</p> <p>Pasangan asam basa konjugasi dari reaksi:</p>  <p>(8 poin)</p>
<p>5. Reaksi asam basa menurut teori Lewis berkaitan dengan pembentukan ikatan kovalen koordinasi. Ikatan koordinasi terjadi karena adanya pasangan elektron dari satu atom yang berikatan. Perhatikan reaksi antara NH_3 dan BF_3 berikut ini.</p>  <p>Pada reaksi antara NH_3 dan BF_3, BF_3 bertindak sebagai asam, sedangkan NH_3 bertindak sebagai basa. Bagaimana teori asam basa Lewis menurut pendapatmu? Gunakan struktur Lewis untuk meramalkan produk reaksi asam basa berikut :</p> <p>a) $\text{CaO} (\text{s}) + \text{CO}_2 (\text{g}) \rightarrow$</p> <p>b) $\text{CaO} (\text{s}) + \text{SO}_3 (\text{g}) \rightarrow$</p>	<p>(7 poin)</p> <p>Teori Lewis Asam adalah partikel yang bertindak sebagai penerima (akseptor) pasangan elektron. Basa adalah partikel yang bertindak sebagai pemberi (donor) pasangan elektron. (3 poin)</p> 
<p>6. Aspirin merupakan asam asetil salisilat, asam monoprotik. Aspirin adalah obat untuk menghilangkan sakit kepala. Suatu asam lemah yang mempunyai $\text{pK}_a = 3,5$ dan $\text{K}_a = 3,16 \times 10^{-4}$. Obat ini diserap ke dalam darah melalui sel-sel yang melapisi perut dan usus kecil. Karena pH cairan lambung didalam perut kira-kira 1 dan pH di dalam usus kecil</p>	<p>(6 poin)</p> <p>$\text{K}_w = \text{K}_a \times \text{K}_b$ $10^{-14} = 3,16 \times 10^{-4} \times \text{K}_b$ $\text{K}_b = \frac{10^{-14}}{3,16 \times 10^{-4}}$ $\text{K}_b = 3,16 \times 10^{-11}$ (3 poin)</p> <p>Aspirin dpat diserap oleh lambung maupun usus kecil. Akan tetapi lebih banyak terserap di usus kecil. Aspirin bersifat asam ($\text{K}_a =$</p>

	kira-kira 6. Berapa Kbnya ? dibagian manakah lebih banyak aspirin yang terserap ke dalam aliran darah, perut atau usus kecil berikan alasan anda dengan jelas.	3,16 X 10 ⁻⁴) akan lebih mudah terserap oleh larutan yang bersifat basa (pH = 6) sehingga akan lebih netral. (3 poin)
7.	Seorang siswa sedang melakukan praktikum di laboratorium Kimia. Dia mereaksikan asam monoprotik dan basa monohidroksida. Jika 100 mL asam monoprotik dengan konsentrasi 0,1 M dan 100 mL larutan basa monohidroksida 0,1 M dicampurkan. Tentukan pH masing-masinglarutan, bagaimana kekuatan asam-basanya, berapa pH campuran kedua larutan tersebut dan jumlah garam (Mr= 58,5) yang terbentuk.	<p style="text-align: center;">(15 poin)</p> <p>pH Asam monoprotik $[H^+] = 0,1 \text{ M}$ $pH = -\log [H^+]$ $= -\log [0,1]$ $= 1$ (1,5 poin)</p> <p>pH Basa monohidroksida $[OH^-] = 0,1 \text{ M}$ $pOH = -\log [OH^-]$ $= -\log [0,1]$ $= 1$ $pH = 14 - pOH$ $= 14 - 1$ $= 13$ (1,5 poin)</p> <p>Harga pH Asam monoprotik sangat kecil yaitu asam, artinya dalam air menghasilkan ion H⁺ secara sempurna. Maka, asam monoprotik ini digolongkan sebagai asam kuat.</p> <p>Harga pH basa monohidroksida sangat besar yaitu 13, artinya dalam air menghasilkan ion OH⁻ secara sempurna. Maka, basa monohidroksida ini digolongkan sebagai basa kuat. (2 poin)</p> <p>Jumlah mmol asam = V x M $= 100\text{mL} \times 0,1 \text{ M}$ $= 10 \text{ mmol}$</p> <p>Jumlah mmol basa = V x M $= 100\text{mL} \times 0,1 \text{ M}$ $= 10 \text{ mmol}$</p> <p>Persamaan Reaksi (dimisalkan):</p>  <p>Perbandingan jumlah mmol asam dan basa sesuai dengan perbandingan koefisiennya</p>

		<p>sehingga kedua pereaksi tepat habis bereaksi. Hasil reaksi memiliki pH = 7. (5 poin)</p> <p>Jumlah garam ($M_r = 58,5$) yang terbentuk. Massa garam = mmol garam x M_r garam = 10 mmol x 58,5 = 585 mg</p> <p>(5 poin)</p>
8.	<p>Senyawa asam lemah merupakan elektrolit lemah sehingga di dalam air dapat terionisasi, tetapi tidak sempurna. Saat menggigit, semut merah mengeluarkan cairan yang mengandung asam format, suatu asam lemah. Asam format HCOOH digunakan untuk membuat etil format (pengharum buatan), berapa pH larutan 0,12 M asam format? Berapa derajat ionisasi asam format dalam larutan tersebut? $K_a = 1,8 \times 10^{-4}$?</p>	<p style="text-align: right;">(6 poin)</p> $[H^+] = \sqrt{K_a \times M_a}$ $= \sqrt{1,8 \times 10^{-4} \times 0,12}$ $= 4,65 \times 10^{-3}$ $pH = -\log [H^+]$ $= -\log 4,65 \times 10^{-3}$ $= 3 - \log 4,65$ $= 2,33$ <p>(3 poin)</p> $\alpha = \frac{\sqrt{K_a}}{\sqrt{M_a}}$ $= \frac{\sqrt{1,8 \times 10^{-4}}}{\sqrt{0,12}}$ $= 0,039$ <p>(3 poin)</p>



Lampiran 10

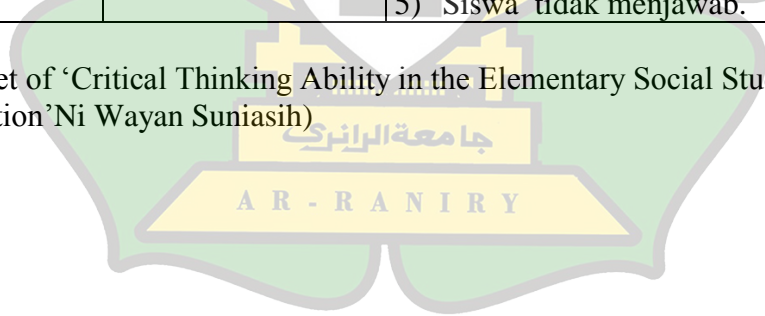
Rubrik Penilaian Tes Berpikir Kritis Siswa

No	Kemampuan Berpikir Kritis	Indikator Berpikir Kritis	Kriteria	Skor
1	Memberikan Penjelasan Sederhana	a. Memfokuskan pertanyaan	1) Siswa mampu mengidentifikasi kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban.	4
			2) Siswa cukup mampu mengidentifikasi kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban.	3
			3) Siswa kurang mampu mengidentifikasi kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban.	2
			4) Siswa tidak mampu mengidentifikasi kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban.	1
			5) Siswa tidak menjawab	0
		b. Bertanya dan menjawab pertanyaan	1) Siswa mampu menjelaskan dengan penjelasan sederhana dan mampu mengkategorikan (menggolongkan) contoh	4
			2) Siswa mampu menjelaskan dengan penjelasan sederhana namun kurang mampu mengkategorikan (menggolongkan) contoh	3
			3) Siswa kurang mampu menjelaskan dengan penjelasan sederhana dan kurang mampu mengkategorikan (menggolongkan) contoh	2
			4) Siswa tidak mampu menjelaskan dengan penjelasan sederhana dan tidak mampu mengkategorikan (menggolongkan) contoh	1
			5) Siswa tidak menjawab	0

2	Membangun Keterampilan Dasar	a. Mempertimbangkan kredibilitas suatu sumber	1) Siswa mampu memilih kesesuaian sumber dan mampu memberikan alasan dengan menghitung sumus dan memberikan alasannya	4
			2) Siswa mampu memilih kesesuaian sumber namun kurang mampu memberikan alasan dengan menghitung sumus dan memberikan alasannya	3
			3) Siswa kurang mampu memilih kesesuaian sumber dan kurang mampu memberikan alasan dengan menghitung sumus dan memberikan alasannya	2
			4) Siswa tidak mampu memilih kesesuaian sumber dan tidak mampu memberikan alasan dengan menghitung sumus dan memberikan alasannya	1
			5) Siswa tidak menjawab	0
3	Menyimpulkan	a. Siswa mampu merumuskan argumen	1) Siswa mampu mengidentifikasi kalimat-kalimat pertanyaan melalui pengertian.	4
			2) Siswa cukup mampu mengidentifikasi kalimat-kalimat pertanyaan melalui pengertian	3
			3) Siswa kurang mampu mengidentifikasi kalimat-kalimat pertanyaan melalui pengertian	2
			4) Siswa tidak mampu mengidentifikasi kalimat-kalimat pertanyaan melalui pengertian	1
			5) Siswa tidak menjawab	0
4	Klasifikasi Lanjutan	a. Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi	1) Siswa mampu memahami makna dari istilah, mampu memberikan contoh dan mampu menuliskan persamaan dari suatu istilah dengan benar	4
			2) Siswa hanya mampu memenuhi dua kriteria yang	3

			ada dengan benar	
			3) Siswa hanya mampu menunjukkan satu kriteria yang ada dengan benar	2
			4) Siswa belum mampu secara utuh memenuhi kriteria tersebut	1
			5) Siswa tidak menjawab	0
5	Strategi dan Taktik	a. Memutuskan sebuah tindakan	1) Siswa mampu memutuskan tindakan yang harus dilakukan, dan mampu merumuskan solusi alternatif dengan benar	4
			2) Siswa mampu memutuskan tindakan yang harus dilakukan dengan benar, namun belum merumuskan solusi alternative	3
			3) Siswa ragu untuk memutuskan tindakan yang harus dilakukan dan belum merumuskan solusi alternative	2
			4) Siswa belum mampu memutuskan tindakan yang harus dilakukan dan tidak merumuskan solusi alternative	1
			5) Siswa tidak menjawab.	0

(Sumber: Data Set of 'Critical Thinking Ability in the Elementary Social Studies Education' Ni Wayan Suniasih)



Lampiran 11

DAFTAR NILAI UJI TERBATAS

No Urut	Butir Soal								Skor Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	c	13	8	9	5	6	7	6	62
2	5	9	3	0	3	3	5	3	31
3	5	13	5	3	3	6	7	6	48
4	5	9	3	2	2	3	3	3	30
5	8	15	5	7	5	6	5	6	57
6	3	13	3	5	5	6	10	5	50
7	8	9	5	7	7	6	5	3	50
8	5	9	3	11	2	3	3	3	39
9	3	7	0	3	3	3	5	6	30
10	5	9	5	5	3	3	3	3	36
11	8	9	8	9	2	6	2	6	50
12	3	11	8	7	5	3	10	6	53
13	5	9	3	9	5	6	5	6	48
14	5	7	8	3	3	0	2	3	31
15	8	9	8	5	5	6	7	6	54



Nama : Khairul
 kelas : XI mipa 1
 MP : kimia



2-Teori Asam basa menurut Arrhenius
 Asam adalah zat yang jika dilarutkan dalam air menghasilkan ion H^+
 Basa adalah zat yang jika dilarutkan dalam air menghasilkan ion OH^-

- reaksi ionisasi

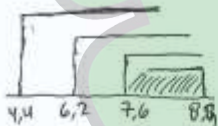
- a. $H_2S \rightarrow 2H^+ + S^{2-}$ (Asam) ✓
- b. $NH_4OH \rightarrow NH_4^+ + OH^-$ (Basa)
- c. $LiOH \rightarrow Li^+ + OH^-$ (Basa) ✓
- d. $Ba(OH)_2 \rightarrow Ba^{2+} + 2OH^-$ (Basa) ✓
- e. $KOH \rightarrow K^+ + OH^-$ (Basa) ✓
- f. $CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$ (Asam) ✓
- g. $HCOOH \rightarrow HCOO^- + H^+$ (Asam)
- h. HNO_3

4. Teori Asam Basa menurut Bronsted Lowry
 Asam adalah zat yang bertindak sebagai pemberi H^+
 Basa adalah zat yang bertindak sebagai penerima H^+

5. Teori Asam Basa menurut Lewis
 Asam adalah zat yang bertindak sebagai penerima pasangan elektron bebas
 Basa adalah zat yang bertindak sebagai pemberi pasangan elektron bebas

1. Berdasarkan tabel ka, kedudukan asam asetat adalah asam pating lemak dengan
 Perbandingan $Hf > HNO_2 > HCOOH > CH_3COOH$ ✓

3. pH larutan



جامعة الرانيري

AR-RANIRY

$$6. -K_b = \frac{K_w}{K_a}$$

$$= \frac{1 \times 10^{-14}}{3,16 \times 10^{-4}}$$

$$K_b = 3,16 \times 10^{-11}$$

- Aspirin dapat diserap oleh lambung maupun usus kecil. Akan tetapi banyak terserap di usus kecil karena asam ($K_a = 3,16 \times 10^{-4}$)

7 - Asam monoprotik adalah asam kuat
Basa monoprotik adalah basa kuat

- Karena asam kuat + basa kuat maka pHnya = 7

8. pH asam format

$$[H^+] = \sqrt{K_a \times M_a}$$

$$= \sqrt{1,8 \times 10^{-4} \times 0,12}$$

$$= \sqrt{0,216 \times 10^{-4}}$$

$$= 0,46 \times 10^{-2}$$

$$pH = -\log [H^+]$$

$$= -\log 0,46 \times 10^{-2}$$

$$= 2 - \log 0,46$$

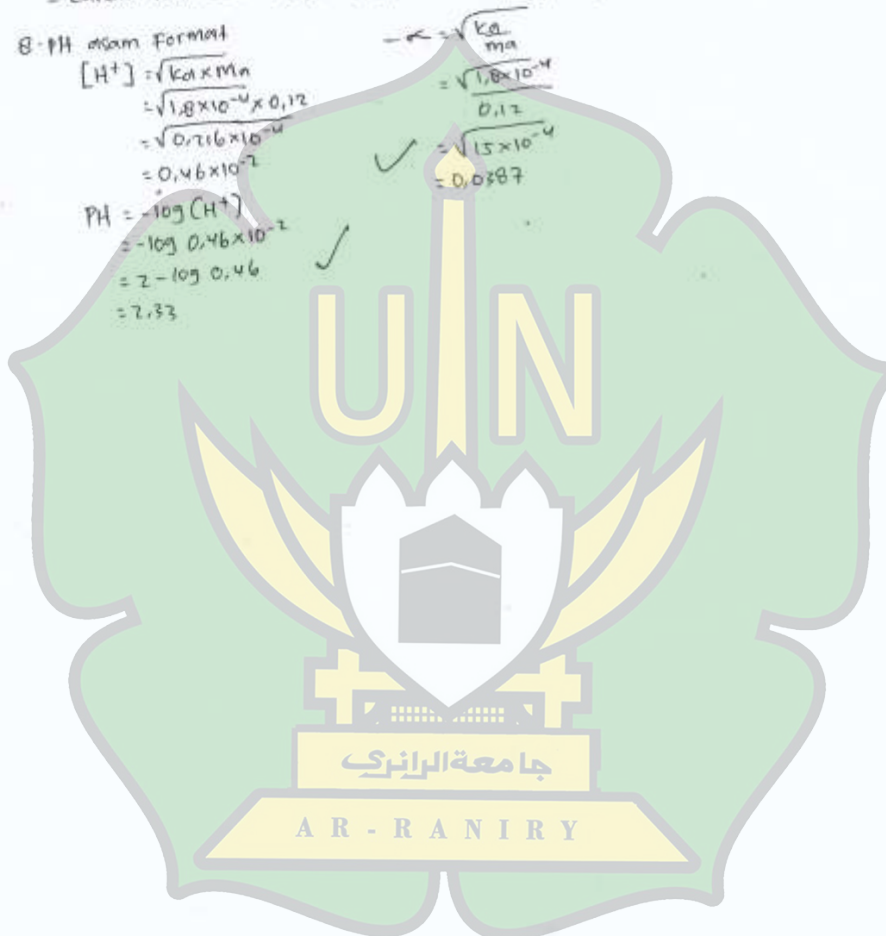
$$= 2,33$$

$$= \sqrt{\frac{K_a}{M_a}}$$

$$= \sqrt{\frac{1,8 \times 10^{-4}}{0,12}}$$

$$= \sqrt{15 \times 10^{-4}}$$

$$= 0,0387$$



Nama: Baida Lisma

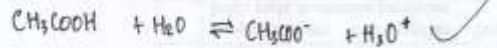
Kelas: XI MIPA 1

Mapel: Kimia

62

Jawaban

1) - Reaksi kesetimbangan Asam Asetat:

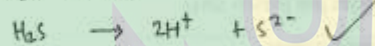


- Berdasarkan Nilai K_a urutan Asam lemah yang benar $\text{HClO}_2 > \text{HNO}_2 > \text{HCOOH} > \text{CH}_3\text{COOH}$. Asam Asetat yang paling kecil nilai K_a -nya.

2) - Teori Asam Basa Arrhenius, asam adalah zat yang menghasilkan H^+ didalam air.
Basa adalah zat yang menghasilkan OH^- dalam air.

- Reaksi - reaksi:

1. H_2S (asam)



2. NH_4OH



3. $\text{LiOH} \rightarrow \text{Li}^+ + \text{OH}^- \quad \text{(Basa)} \quad \checkmark$

4. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{COO}^- + \text{H}^+ \quad \text{(asam)}$

5. $\text{Ba(OH)}_2 \rightarrow \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- \quad \text{(Basa)} \quad \checkmark$

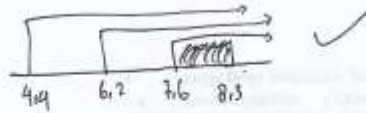
6. $\text{KOH} \rightarrow \text{K}^+ + \text{OH}^- \quad \text{(Basa)} \quad \checkmark$

7. $\text{HCOOH} \rightarrow \text{HCOO}^- + \text{H}^+ \quad \text{(asam)}$

8. $\text{HClO}_3 \rightarrow \text{H}^+ + \text{ClO}_3^- \quad \text{(asam)}$

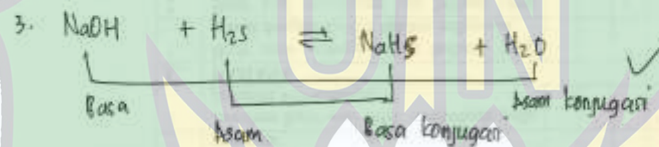
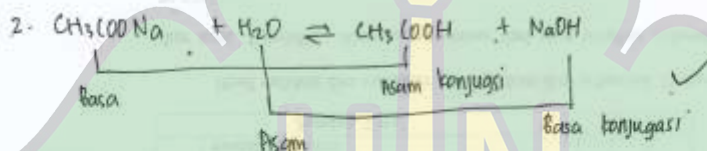
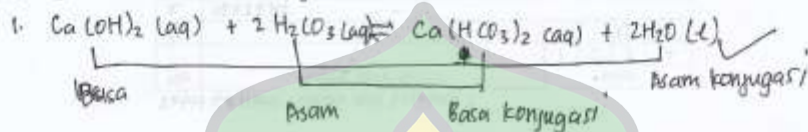
AR - RANIRY

3) pH larutan : $7,6 > \text{pH} < 8,3$



4) - Teori Asam Basa Brønsted-Lowry, Asam adalah zat donor H^+ , sedangkan Basa adalah zat penerima H^+

- Pasangan asam-basa konjugasi



6.) Dik : $K_a = 3,16 \times 10^{-4}$
 $\text{p}K_a = 3,5$

Dit : - K_b Aspirin
- dimana Aspirin ?

Jawaban :

$$- K_w = K_a \times K_b$$

$$K_b = \frac{K_w}{K_a} = \frac{1 \times 10^{-14}}{3,16 \times 10^{-4}}$$

$$= 3,16 \times 10^{-11}$$

- pH lambung = 1

- pH usus kecil = 6

Aspirin dapat berada dimana saja
tapi lebih banyak di usus kecil

8.) Dik: $M_a = 0,12 \text{ M}$
 $K_a = 1,0 \times 10^{-4}$

Dit: - pH asam
 - α ..?

Jawaban:

$$- [H^+] = \sqrt{K_a \cdot M_a}$$

$$= \sqrt{1,0 \times 10^{-4} \times 0,12}$$

$$= 4,65 \times 10^{-3} \checkmark$$

$$pH = -\log [H^+]$$

$$= -\log 4,65 \times 10^{-3}$$

$$= 3 - \log 4,65$$

$$= 2,33 \checkmark$$

$$- \alpha = \frac{K_a}{M_a}$$

$$= \frac{1,0 \times 10^{-4}}{0,12} = 0,039 \checkmark$$

7.) Dik: $V_{\text{asam}} = 100 \text{ mL}$ $M_{\text{asam}} = 0,1 \text{ M}$
 $V_{\text{basa}} = 100 \text{ mL}$ $M_{\text{basa}} = 0,1 \text{ M}$

Dit:

Jawaban:

- pH asam

$$[H^+] = \sqrt{K_a \cdot M_a}$$

$$= \sqrt{K_a \cdot 0,1}$$

pH basa

$$[OH^-] = \sqrt{K_b \cdot M_b}$$

$$= \sqrt{K_b \cdot 0,1}$$

- asam monoprotik kuat
 basa monoprotik kuat

- pH campuran:

$$Mol \text{ basa} = V \times M$$

$$= 100 \times 0,1 \text{ M}$$

$$= 10 \text{ mmol}$$

$$Mol \text{ asam} = V \times M$$

$$= 100 \times 0,1 \text{ M}$$

$$= 10 \text{ mmol}$$

Persamaan Reaksi (karena asam & basa kuat)



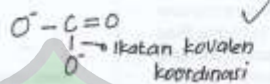
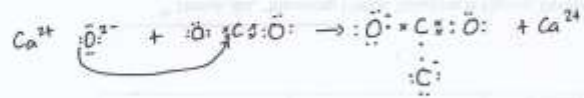
Karena asam dan basa kuat, maka $pH = 7$

- massa garam $M_r = 58,5$

$$m = \frac{mol}{M_r} = \frac{10 \text{ mmol}}{58,5} = 0,17 \text{ mg}$$

5. Teori asam basa Lewis, asam adalah zat penerima pasangan elektron, sedangkan basa adalah zat pemberi pasangan elektron ✓

Reaksi Lewis



	Sig. (2-tailed)	,051	,021	,755	,132	,050		,140	,020	,001
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Butir_7	Pearson Correlation	-,283	,563*	,077	-,006	,587*	,400	1	,510	,550*
	Sig. (2-tailed)	,306	,029	,784	,983	,021	,140		,052	,034
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Butir_8	Pearson Correlation	,110	,451	,208	,289	,270	,591*	,510	1	,652**
	Sig. (2-tailed)	,696	,092	,456	,297	,330	,020	,052		,008
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Skor_Total	Pearson Correlation	,523*	,704**	,533*	,607*	,657**	,785**	,550*	,652**	1
	Sig. (2-tailed)	,045	,003	,041	,016	,008	,001	,034	,008	
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15

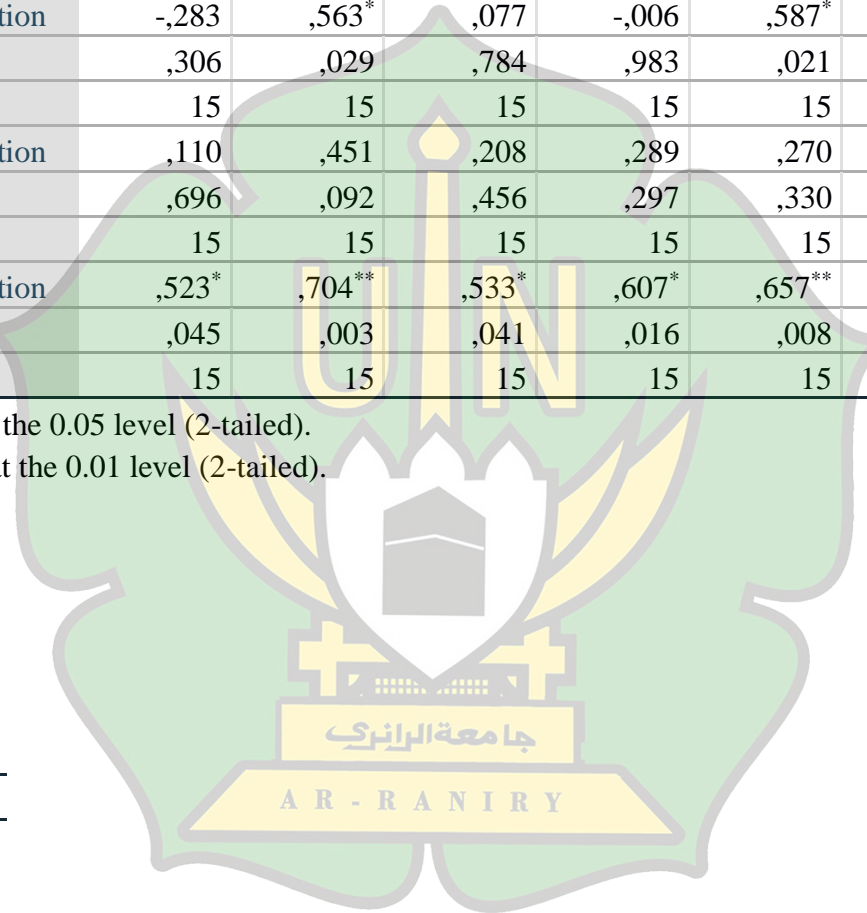
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Uji Reliabilitas

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,749	8



Lampiran 13

DAFTAR NILAI UJI SKALA LUAS

No Urut	Butir Soal								Skor Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	0	7	8	9	5	3	3	6	41
2	5	7	5	7	5	3	7	6	45
3	5	3	5	5	3	0	3	3	27
4	3	5	5	5	7	3	2	3	33
5	5	7	5	7	4	0	2	6	36
6	0	5	3	5	5	0	5	6	29
7	5	5	5	5	7	3	5	6	41
8	0	7	5	7	3	3	3	3	31
9	5	11	3	7	7	6	10	6	55
10	3	11	5	3	5	0	3	3	33
11	5	3	0	3	5	3	3	6	28
12	0	5	3	0	7	3	5	6	29
13	3	11	3	7	3	3	3	0	33
14	5	5	5	3	3	3	3	3	30
15	5	5	5	5	5	6	5	3	39
16	5	7	8	3	7	3	10	6	49
17	5	9	5	3	2	6	7	6	43
18	8	9	8	7	7	6	5	6	56
19	3	11	0	5	5	3	3	6	36
20	5	9	3	9	5	3	5	6	45
21	5	5	3	3	3	0	5	3	27

جامعة الرانيري

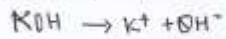
AR - RANIRY

NAMA : Ahmad Fariq
 KELAS : XI-MIPA 2
 MAPEL : KIMIA

30
1

2. Asam → Suatu zat yang menghasilkan H^+
 Basa → Suatu zat yang menghasilkan OH^-

REAKSINYA



KOH adalah basa kuat



4. Asam → Suatu zat yang dapat memberi H^+
 Basa → Suatu zat yang dapat menerima H^+
5. Asam → Suatu zat yang dapat menerima pasangan Elektron
 Basa → Suatu zat yang dapat memberi pasangan Elektron

6. $K_b = \frac{K_w}{K_a}$

$$= \frac{1 \times 10^{-14}}{3,16 \times 10^{-4}}$$

$$= 3,16 \times 10^{-11}$$

Aspirin berada pada Lambung dan usus kecil dan usus Besar

7. Asam Monoprotik, $M_a = 1 \times 10^{-1}$, $V = 100 \text{ mL}$

$$[H^+] = M_a \cdot \alpha$$

$$= 1 \times 10^{-1} \cdot 1$$

$$pH = -\log 10^{-1}$$

Basa Monoprotik $M_b = 1 \times 10^{-1}$, $V = 100 \text{ mL}$

$$[OH^-] = M_b \cdot \alpha$$

$$= 1 \times 10^{-1} \cdot 1$$

$$= 1 \times 10^{-1}$$

$$pH = 14 - \log 1$$

$$= 14 - 0$$

$$pH = 14 - 0$$

$$= 14$$

8. pH asam format $K_a = 1,8 \times 10^{-4}$ $M_a = 0,12$

$$[H^+] = \sqrt{K_a \times M_a}$$

$$= \sqrt{1,8 \times 10^{-4} \times 0,12}$$

$$= \sqrt{0,216 \times 10^{-4}}$$

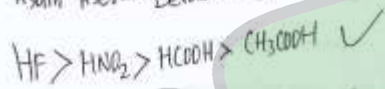
$$= 0,46 \times 10^{-2}$$

$$pH = -\log 0,46 \times 10^{-2}$$

$$= 2 - \log 0,46$$

$$= 0,987 \quad \checkmark$$

1. Asam Asetat Berada dalam bawah sehingga:



Nama : Hafisah Nur

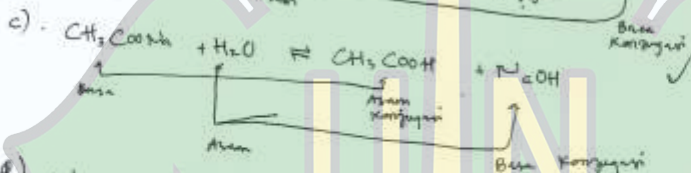
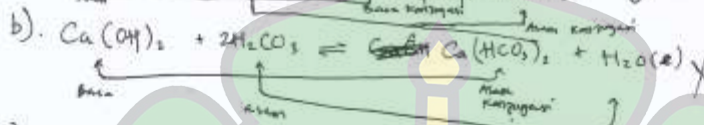
Kelas : XI.MIPA 2

Mapel : Kimia

41

1) Menurut Bronsted Lowry Asam adalah zat yang dapat ~~menyumbang~~ memberi sedangkan Basa adalah zat yang dapat menerima proton.

Reaksi Asam Basa Bronsted Lowry:



2) Menurut Lewis Asam adalah zat yang dapat menerima pasangan elektron. Sedangkan basa adalah zat yang dapat menyumbangkan pasangan elektron.

Reaksi



جامعة الرانيري


AR-RANIRY

② Menurut Arrhenius asam adalah zat yang menghasilkan $10n H^+$ dalam larutan sedangkan Basa adalah zat yang dapat menghasilkan $10n OH^-$ dalam larutan. ✓

Reaksi ionisasi :

a). $H_2S \rightarrow 2H^+ + S^{2-}$ (Asam Kuat) ✓
 b). $HClO_3 \rightarrow H^+ + ClO_3^-$ (Asam Kuat)
 c). $NH_4OH \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$ (Basa Lemah) ✓

③ pH larutan yang telah ditentukan dalam tabel adalah



pH nya adalah 7.6 ✓

$K_b = \frac{K_w}{K_a}$
 $= \frac{1 \times 10^{-14}}{3.16 \times 10^{-4}}$
 $= 3.16 \times 10^{-11}$

$K_w = 1 \times 10^{-14}$
 $K_a = 3.16 \times 10^{-4}$

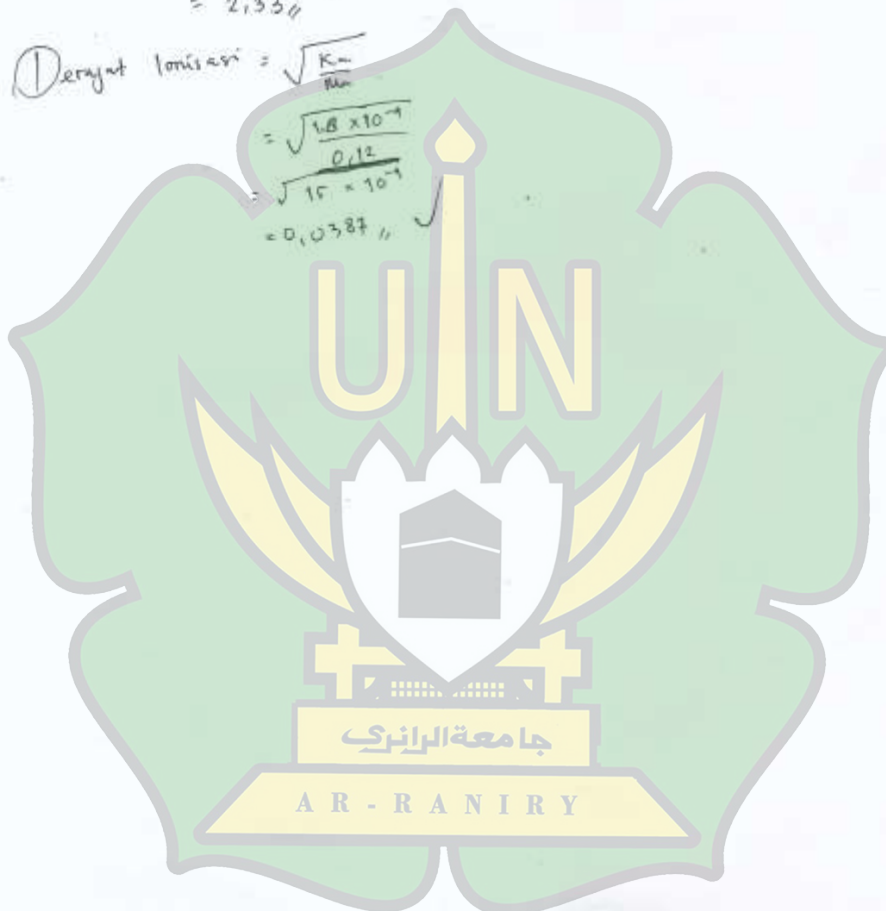
⑦ - pH asam monoprotik
 $M_a = 1 \times 10^{-1}$
 $V = 100 \text{ mL}$
 $[H^+] = M_a \times V$
 $= 1 \times 10^{-1} \times 1$
 $= 1 \times 10^{-1}$
 $pH = -\log [H^+]$
 $= -\log 1 \times 10^{-1}$
 $= 1$

pH basa monoprotik
 $M_b = 1 \times 10^{-1}$
 $V = 100 \text{ mL}$
 $[OH^-] = M_b \times V$
 $= 1 \times 10^{-1} \times 1$
 $= 1 \times 10^{-1}$
 $pOH = -\log [OH^-]$
 $= -\log 1 \times 10^{-1}$
 $= 1$
 $pH = 14 - pOH$
 $= 14 - 1$
 $= 13$ ✓

- pH campuran sebagian asam + basa.

$$\begin{aligned} \text{pH asam} &= \sqrt{K_a \times M_a} \\ [H^+] &= \sqrt{1,8 \times 10^{-4} \times 0,12} \\ &= \sqrt{0,216 \times 10^{-4}} \\ &= 0,46 \times 10^{-2} \\ \text{pH} &= -\text{Log} (H^+) \\ &= -\text{Log} 0,46 \times 10^{-2} \\ &= 2 - \text{Log} 0,46 \\ &= 2,33 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Derajat Ionisasi} &= \sqrt{\frac{K_a}{M_a}} \\ &= \sqrt{\frac{1,8 \times 10^{-4}}{0,12}} \\ &= \sqrt{15 \times 10^{-4}} \\ &= 0,0387 \end{aligned}$$



Lampiran 14

HASIL UJI VALIDITAS DAN RELIABILITAS UJI SKALA LUAS

Uji Validitas

		Correlations									
		Butir_1	Butir_2	Butir_3	Butir_4	Butir_5	Butir_6	Butir_7	Butir_8	Skor_Total	
Butir_1	Pearson Correlation	1	,053	,133	,046	,051	,302	,285	,088	,475*	
	Sig. (2-tailed)		,820	,565	,844	,828	,184	,211	,706	,029	
	N	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Butir_2	Pearson Correlation	,053	1	-,018	,352	,023	,287	,218	,000	,520*	
	Sig. (2-tailed)	,820		,939	,117	,920	,208	,343	1,000	,016	
	N	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Butir_3	Pearson Correlation	,133	-,018	1	,222	,152	,152	,183	,017	,441*	
	Sig. (2-tailed)	,565	,939		,334	,510	,511	,428	,943	,045	
	N	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Butir_4	Pearson Correlation	,046	,352	,222	1	-,023	,135	-,085	,047	,441*	
	Sig. (2-tailed)	,844	,117	,334		,922	,558	,716	,840	,045	
	N	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Butir_5	Pearson Correlation	,051	,023	,152	-,023	1	,269	,349	,466*	,481*	
	Sig. (2-tailed)	,828	,920	,510	,922		,238	,121	,033	,027	
	N	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Butir_6	Pearson Correlation	,302	,287	,152	,135	,269	1	,444*	,197	,662**	
	Sig. (2-tailed)	,184	,208	,511	,558	,238		,044	,393	,001	

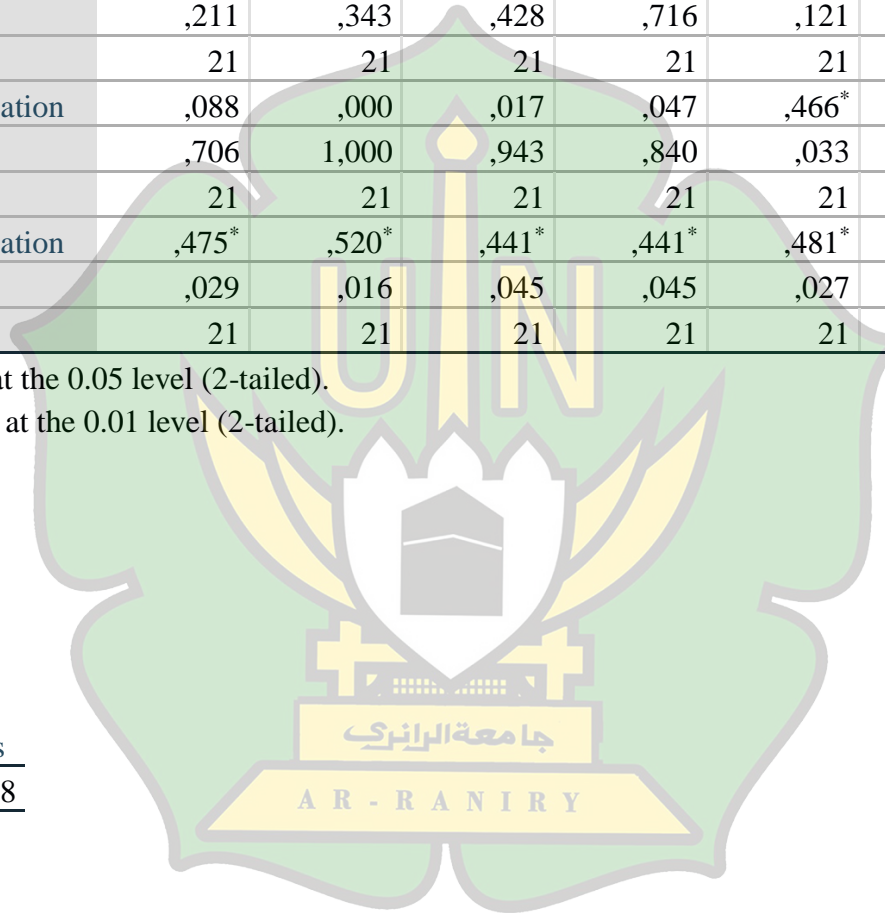
	N	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Butir_7	Pearson Correlation	,285	,218	,183	-,085	,349	,444*	1	,423	,666**
	Sig. (2-tailed)	,211	,343	,428	,716	,121	,044		,056	,001
	N	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Butir_8	Pearson Correlation	,088	,000	,017	,047	,466*	,197	,423	1	,480*
	Sig. (2-tailed)	,706	1,000	,943	,840	,033	,393	,056		,028
	N	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Skor_Total	Pearson Correlation	,475*	,520*	,441*	,441*	,481*	,662**	,666**	,480*	1
	Sig. (2-tailed)	,029	,016	,045	,045	,027	,001	,001	,028	
	N	21	21	21	21	21	21	21	21	21

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Uji Reliabilitas

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
,609	8



Lampiran 15

DOKUMENTASI





