

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN ASESMEN KETERAMPILAN  
BERPIKIR KRITIS SISWA SMA PADA MATERI ASAM BASA DENGAN  
KERANGKA TES DANCZAK-OVERTON-THOMPSON**

**TESIS**

diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Magister  
Pendidikan Program Studi Magister Pendidikan Kimia



Quratul Aina

2002726

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN KIMIA  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
2022**

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN ASESMEN KETERAMPILAN  
BERPIKIR KRITIS SISWA SMA PADA MATERI ASAM BASA DENGAN  
KERANGKA TES DANCZAK-OVERTON-THOMPSON**

Oleh  
Quratul Aina  
S.Pd. Universitas Maritim Raja Ali Haji, 2018

Sebuah tesis yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Magister Pendidikan (M.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Kimia

©Quratul Aina 2022  
Universitas Pendidikan Indonesia  
Agustus 2022

Hak Cipta dilindungi undang-undang,  
Tesis ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,  
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau dengan cara lainnya tanpa izin dari  
penulis.

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

QURATUL AINA

PENGEMBANGAN INSTRUMEN ASESMEN KETERAMPILAN  
BERPIKIR KRITIS SISWA SMA PADA MATERI ASAM BASA DENGAN  
KERANGKA TES DANCZAK-OVERTON-THOMPSON

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Prof. Dr. Nahadi, M.Pd., M.Si  
NIP. 197102041997021002

Pembimbing II



Dr. Harry Firman, M.Pd  
NIP. 195210081974121001

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Magister Pendidikan Kimia

  
Dr. Hendrawan, M.Si  
NIP. 196309111989011001

## PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tanda tangan di bawah ini:

Nama : Quratul Aina

NIM 2002726

Program Studi : Magister Pendidikan Kimia

Dengan ini menyatakan bahwa tesis dengan judul "**Pengembangan Instrumen Asesmen Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Asam Basa dengan Kerangka Tes Danczak-Overton Thompson**" beserta seluruh isinya adalah benar-benar hasil karya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan dan pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi apabila dikemudian hari ditemukan pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Agustus 2022

Yang membuat pernyataan,



## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillahirabbil'alamin.* Segala puji bagi Allah, Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat dan izin-Nya tesis dengan judul “**Pengembangan Instrumen Asesmen Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Asam Basa dengan Kerangka Tes Danczak-Overton-Thompson**” ini dapat diselesaikan dengan baik. Tesis ini disusun sebagai tugas akhir yang menjadi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Pendidikan Indonesia.

Penulisan tesis ini dapat diselesaikan dengan baik dengan bantuan dari berbagai pihak. Penulis menyadari bahwa pada penulisan tesis ini masih terdapat beberapa kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca untuk penulisan yang lebih baik di masa depan. Semoga tesis ini dapat memberikan manfaat tidak hanya bagi penulis, namun juga semua pihak yang membacanya.

Bandung, Agustus 2022

Penulis



Quratul Aina

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Puji syukur kepada Allah Subhanahu wa ta'ala, Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tesis yang berjudul "Pengembangan Asesmen Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Asam Basa dengan Kerangka Tes Danczak-Overton-Thompson". Tesis ini ditulis sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Pendidikan Indonesia.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan tesis ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada orangtua, saudara/I penulis, serta seluruh keluarga besar yang senantiasa berdoa dan menyemangati penulis dengan penuh keikhlasan. Selain itu penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Nahadi, M.Pd., M.Si selaku pembimbing I sekaligus pembimbing akademik yang telah bersedia meluangkan waktu, menyumbangkan ide dan tenaga untuk membimbing dengan penuh kesabaran dan memotivasi penulis selama penulisan tesis ini dapat diselesaikan tepat waktu dan dengan lebih baik.
2. Bapak Dr. Harry Firman, M.Pd. selaku pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk membimbing, memberikan sumbangan ide, kritik, dan saran kepada penulis selama proses penulisan tesis ini.
3. Bapak Dr. Wawan Wahyu, M.Pd., Ibu Dra. Wiwi Siswaningsih, M.Si dan Ibu Dr. Siti Soja Fatimah, M.Si. yang telah bersedia untuk meluangkan waktunya untuk memvalidasi instrumen penelitian ini.
4. Bapak Dr. Hendrawan, M.Si. dan Bapak Dr.rer.nat. Omay Sumarna, M.Si selaku penguji yang telah memberikan saran perbaikan untuk menjadikan tesis ini lebih baik.
5. Bapak Dr. Hendrawan, M.Si. selaku Ketua Program Studi Magister Pendidikan Kimia Universitas Pendidikan Indonesia yang telah banyak memberikan bantuan selama masa studi.

6. Ibu Dr. Hernani, M.Si. selaku Sekretaris Program Studi Magister Pendidikan Kimia Universitas Pendidikan Indonesia yang telah banyak memberikan bantuan selama masa studi.
7. Bapak dan Ibu dosen Pendidikan Kimia Universitas Pendidikan Indonesia yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada penulis.
8. Bapak Iwan Kurniawan, S.Pd., Ibu Veny Joliati, S.Pd.Kim. dan Ibu Siti Farhana, S.T selaku guru di sekolah tempat penulis melakukan penelitian yang telah membantu penulis selama proses uji coba dan pengumpulan data.
9. Bapak dan Ibu guru asatidz/ah yang selalu menghaturkan doa dan memberikan semangat serta bantuan dalam proses penyelesaian tesis ini.
10. Teman-teman mahasiswa pascasarjana pendidikan kimia angkatan 2020 yang telah berjuang bersama untuk menyelesaikan studi.
11. Teman-teman, sahabat dan seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang selalu menghantarkan doa dan memberikan semangat serta bantuan dalam proses penyelesaian tesis ini.

Semoga Allah subhanahu wa ta'ala memberikan balasan pahala atas semua kebaikan, bantuan, dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis. Penulis menyadari bahwa tesis ini masih memiliki kekurangan dan jauh dari kata sempurna sehingga diharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan penulisan selanjutnya dan semoga tesis ini bisa bermanfaat bagi pembacanya. Aamiin.

## **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan tes keterampilan berpikir kritis siswa SMA pada materi asam basa menggunakan kerangka tes Danczak-Overton-Thompson (DOT) yang valid dan reliabel. Tes keterampilan berpikir kritis DOT merupakan tes keterampilan berpikir kritis pada konteks materi kimia. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu pengembangan dan validasi dari Adams & Wieman (2010). Penelitian ini terdiri dari dua tahap penelitian yaitu tahap pengembangan dan validasi. Tahap pengembangan meliputi analisis kerangka tes keterampilan berpikir kritis Danczak-Overton-Thompson (DOT), analisis keterampilan berpikir kritis pada materi asam basa, dan penyusunan kisi-kisi tes. Tahap pengembangan menghasilkan draft tes yang siap untuk divalidasi. Tahap validasi meliputi uji validitas isi dengan melibatkan ahli dan kemudian diperoleh nilai CVR dan CVI, kemudian dilakukan uji coba lapangan terhadap 90 siswa SMA kelas XI dan hasilnya digunakan untuk uji reliabilitas tes dan uji analisis butir soal tes. Tes yang dikembangkan terdiri dari 30 butir soal berbentuk pilhan ganda yang mengacu pada indikator keterampilan berpikir kritis DOT yang meliputi membuat asumsi, mengembangkan hipotesis, menguji hipotesis, menganalisis argumen dan menarik kesimpulan serta mengacu pada model tes DOT yang terdiri dari bagian pernyataan, pertanyaan dan pilihan jawaban. Hasil uji validitas isi menghasilkan nilai CVI hitung sebesar 0,83, uji reliabilitas menghasilkan nilai *Alpha Cronbach's* sebesar 0,851 dengan kategori baik. Berdasarkan hasil uji analisis butir soal tes yang dikembangkan, diperoleh taraf kemudahan dengan kategori mudah dan sedang serta daya pembeda dengan kategori baik.

**Kata Kunci:** Keterampilan berpikir kritis, tes DOT, validitas, reliabilitas.

## **ABSTRACT**

This study aims to develop a test of high school students' critical thinking skills on acid-base material using a valid and reliable Danczak-Overton-Thompson (DOT) test framework. The DOT critical thinking skills test is a test of critical thinking skills in the context of chemistry. The research method used in this study is the development and validation of Adams & Wieman (2010). This research consists of two stages of research, namely the development and validation stages. The development stage includes analysis of the Danczak-Overton-Thompson (DOT) critical thinking skills test framework, analysis of critical thinking skills on acid-base material, and the preparation of test grids. The development stage produces a test draft that is ready to be validated. The validation stage includes a content validity test by involving experts and then obtaining CVR and CVI scores, then field trials are carried out on 90 high school students in class XI and the results are used for test reliability tests and test item analysis tests. The developed test consists of 30 multiple-choice questions that refer to the DOT critical thinking skills indicator which includes making assumptions, developing hypotheses, testing hypotheses, analyzing arguments and drawing conclusions and referring to the DOT test model consisting of statements, questions and answer choices. The results of the content validity test resulted in a calculated CVI value of 0.83, the reliability test resulted in Cronbach's Alpha value of 0.851 with a good category. Based on the results of the analysis of the developed test items, it was found that the level of difficulty was in the easy and medium categories and the distinguishing power was in the good category.

**Keywords:** Critical thinking skills, DOT test, validity, reliability.

## DAFTAR ISI

LEMBAR HAK CIPTA .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN TESIS .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
ABSTRAK .....	viii
ABSTRACT .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian .....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.5 Struktur Organisasi Tesis .....	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	7
2.1 Asesmen Pembelajaran .....	7
2.2 Proses Asesmen dalam Pembelajaran .....	10
2.3 Keterampilan Berpikir Kritis .....	12
2.4 Keterampilan Berpikir Kritis dalam Penilaian .....	14
2.5 Tes Keterampilan Berpikir Kritis Danczak-Overton-Thompson (DOT) .....	15
2.6 Tinjauan Materi .....	24
2.6.1 Teori Asam dan Basa .....	25
2.6.2 Indikator Asam-Basa .....	27
2.6.3 Kekuatan Asam Basa .....	28
2.6.4 Derajat Keasaman .....	29
2.7 Parameter Kualitas Tes .....	32
2.7.1 Validitas .....	32

2.7.2 Reliabilitas .....	33
2.7.3 Taraf Kemudahan .....	33
2.7.4 Daya Pembeda .....	33
BAB III METODE PENELITIAN.....	35
3.1 Desain Penelitian.....	35
3.2 Partisipan.....	35
3.3 Instrumen Penelitian.....	35
3.3.1 Angket.....	35
3.3.2 Lembar Validasi.....	36
3.4 Prosedur Penelitian.....	36
3.4.1 Tahap Pengembangan .....	36
3.4.2 Tahap Validasi .....	37
3.5 Teknik Analisis Data.....	39
3.5.1 Angket.....	39
3.5.2 Validitas .....	40
3.5.3 Reliabilitas .....	41
3.5.4 Uji Daya Pembeda .....	42
3.5.5 Taraf Kemudahan .....	43
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN .....	44
4.1 Temuan Penelitian.....	44
4.1.1 Analisis Kerangka Tes Keterampilan Berpikir Kritis Danzack-Overton-Thompson (DOT) .....	44
4.1.2 Analisis Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Asam Basa .....	45
4.1.3 Spesifikasi Tes Keterampilan Berpikir Kritis .....	49
4.1.4 Validitas Tes Keterampilan Berpikir Kritis .....	79
4.1.5 Reliabilitas Tes Keterampilan Berpikir Kritis .....	83
4.1.6 Taraf Kemudahan Tes Keterampilan Berpikir Kritis.....	84
4.1.7 Daya Pembeda Tes Keterampilan Berpikir Kritis .....	85
4.2 Pembahasan.....	86
4.2.1 Tes Keterampilan Berpikir yang Dikembangkan .....	87
4.2.2 Kualitas Tes Keterampilan Berpikir Kritis yang Dikembangkan .....	88
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI .....	100

5.1 Simpulan .....	100
5.2 Implikasi.....	100
5.3 Rekomendasi .....	101
DAFTAR PUSTAKA .....	102

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Ringkasan Tes Berpikir Kritis.....	15
Tabel 2.2 Kompetensi Dasar Materi Asam Basa .....	24
Tabel 3.1 Angket Kepraktisan Penggunaan Instrumen.....	39
Tabel 3.2 Kriteria Validitas Empiris .....	41
Tabel 3.3 Kriteria Reliabilitas .....	42
Tabel 3.4 Klasifikasi Daya Pembeda .....	42
Tabel 3.5 Kriteria Taraf Kemudahan .....	43
Tabel 4.1 KI dan KD Asam Basa Permen No. 37 Tahun 2018.....	45
Tabel 4.2 Kisi-kisi Soal Keterampilan Berpikir Kritis dengan Kerangka DOT ...	51
Tabel 4.3 Pergantian Istilah pada Pilihan Jawaban .....	53
Tabel 4.4 Hasil Pengolahan $CVR_{Hitung}$ .....	80
Tabel 4.5 Saran dan Perbaikan <i>Expert Judgment</i> .....	81
Tabel 4.6 Nilai Reliabilitas .....	84
Tabel 4.7 Kategori Validitas Empiris.....	88
Tabel 4.8 Tanggapan Siswa Terhadap Penggunaan Instrumen Tes.....	93
Tabel 4.9 Kategori Taraf Kemudahan.....	94
Tabel 4.10 Kategori Daya Pembeda.....	96

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Contoh Soal Tes DOT Versi Asli.....	18
Gambar 2.2 Contoh soal DOT versi asli indikator membuat asumsi.....	19
Gambar 2.3 Contoh soal tes DOT versi asli indikator mengembangkan hipotesis	21
Gambar 2.4 Contoh soal tes DOT versi asli indikator menguji hipotesis .....	22
Gambar 2.5 Contoh soal DOT versi asli indikator menganalisis argumen .....	23
Gambar 2.6 Contoh soal tes DOT versi asli indikator menarik kesimpulan.....	24
Gambar 2.7 Asam Basa Lewis .....	26
Gambar 2.8 Indikator Asam Basa .....	28
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	38
Gambar 4.1 Peta Konsep Materi Asam Basa .....	47
Gambar 4.2 Petunjuk Tes Keterampilan Berpikir Kritis Siswa .....	58
Gambar 4.3 Draft Awal Soal Tes Indikator Membuat Asumsi.....	60
Gambar 4.4 Produk Awal Soal Tes Indikator Membuat Asumsi.....	61
Gambar 4.5 Produk Akhir Soal Tes Indikator Membuat Asumsi .....	63
Gambar 4.6 Draft Awal Soal Tes Indikator Mengembangkan Hipotesis .....	65
Gambar 4.7 Produk Awal Soal Tes Indikator Mengembangkan Hipotesis .....	66
Gambar 4.8 Produk Akhir Soal Tes Indikator Mengembangkan Hipotesis.....	68
Gambar 4.9 Draft Awal Soal Tes Indikator Menguji Hipotesis.....	69
Gambar 4.10 Produk Awal Soal Tes Indikator Menguji Hipotesis.....	70
Gambar 4.11 Produk Akhir Soal Tes Indikator Menguji Hipotesis .....	71
Gambar 4.12 Draft Awal Soal Tes Indikator Menganalisis Argumen .....	72
Gambar 4.13 Produk Awal Soal Tes Indikator Menganalisis Argumen.....	73
Gambar 4.14 Produk Akhir Soal Tes Indikator Menganalisis Argumen .....	74
Gambar 4.15 Draft Awal Soal Tes Indikator Menarik Kesimpulan .....	76
Gambar 4.16 Produk Awal Soal Tes Indikator Menarik Kesimpulan .....	77
Gambar 4.17 Produk Akhir Soal Tes Indikator Menarik Kesimpulan.....	79
Gambar 4.18 Grafik Validitas Empiris .....	83

Gambar 4.19 Grafik Taraf Kemudahan .....	85
Gambar 4.19 Grafik Daya Pembeda .....	85

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Produk Awal Instrumen Asesmen .....	110
Lampiran 2 Lembar Validasi .....	125
Lampiran 3 Revisi Hasil Validasi .....	156
Lampiran 4 Instrumen Asesmen Keterampilan Berpikir Kritis .....	175
Lampiran 5 Rekapitulasi Skor Jawaban Siswa .....	190
Lampiran 6 Nilai Daya Pembeda .....	194
Lampiran 7 Taraf Kemudahan .....	198
Lampiran 8 Perhitungan Validitas Empiris.....	202
Lampiran 9 Surat Izin Penelitian.....	203
Lampiran 10 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian .....	204

## DAFTAR PUSTAKA

- Adams, W.K dan Wieman, C.E. (2010). Development and Validation of Instruments to Measure Learning of Expert-Like Thinking. *International Journal of Science Education*, 1(1), 1-24.
- Ali, M., & Asrori, M. 2014. *Metodologi dan Aplikasi Riset Pendidikan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Amalia, N.F & Susilaningsih, E. (2014). Pengembangan Instrumen Penilaian Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Asam Basa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 8(2),1380-1389.
- Anggraena, Yogi., dkk. (2022). Panduan Pembelajaran dan Asesmen Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Menengah. Badan Standar Kurikulum dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi.
- Arifin, Z. 2013. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Arifin, Z. (2017). Kriteria Instrumen dalam Suatu Penelitian. *Jurnal Theorems (the original research of mathematics)*, 2(1), 28-36.
- Arikunto, S. 2015. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Asmalia, I., Fadiawati, N., dan Kadaritna N. (2015). Pengembangan Instrumen Asesmen Berbasis Keterampilan Proses Sains pada Materi Stoikiometri. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 4(1):52-64.
- Azwar, Saifuddin. 2012. *Metode Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Belajar. Azwar, Saifuddin. 2011. *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Bajpai, S., & Bajpai, R. (2014). Goodness of Measurement: Reliability and Validity. *International Journal of Medical Science and Public Health*, 3(2), 112-115.

- Behar-Horenstein L.S. & Niu L. (2011). Teaching Critical Thinking Skills in Higher Education: a Review of the Literature, *J. Coll. Teach. Learn*, 8(2), 25-41.
- Boopathiraj, C. & Chellamani, K. (2013). Analysis of Test Items on Difficulty Level and Discrimination Index in the Test for Research in Education. *International Journal of Social Science & Interdisciplinary Research*, 2(2), 189-193.
- Brookhart, Susan M. 2010. *How to Assess Higher-Order Thinking Skills in Your Classroom*. USA: ASCD.
- Brown, T.E dan Bursten, B.E. 2009. *Chemistry: The Central Science*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
- Chang, R. 2010. *Kimia Dasar Konsep-konsep Inti: Edisi Ketiga Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Choy, S. C., & Cheah, P. K. (2009). Teacher Perception of Critical Thinking Among Students and Its Influence on Higher Education. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 20(2), 198-206.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. 2007. *Research Methods in Education*. Routledge Taylor & Francis Group: New York.
- Creswell, J. W. 2012. *Educational Research Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*. Pearson: Boston.
- Daley, R. F dan Sally, J.D. 2005. *Organic Chemistry*.
- Danczak, S. M., Thompson, C. D., & Overton, T.L. (2020). Development and Validation of an Instrument to Measure Undergraduate Chemistry Students' Critical Thinking Skills. *Chemistry Education Research and Practice*, 21(1), 62-78.
- Danczak, S. M., Thompson, C. D., & Overton, T.L. (2019). Development and Validation of an Instrument to Measure Undergraduate Chemistry

- Students' Critical Thinking Skills. *Chemistry Education Research and Practice*, 21(1), 62-78.
- Facione, P. A. (2013). Critical Thinking: *What It Is and Why It Counts*. Measured Reasons and The California Academic Press.
- Firman, H. 2013. *Evaluasi Pembelajaran Kimia*. Bandung: Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA UPI.
- Frankel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H.H. 2012. *How to Design and Evaluate Research in Education*. Mc Graw Hill: New York.
- Gilbert, E.G & Prion, S. (2016). Making Sense of Methods and Measurement: Lawshe's Content Validity Index. *Clinical Simulation in Nursing*. 12, 530-531.
- Gliem, J.A & Gliem , R. R (2003). Calculating, Interpreting, and Reporting Cronbach's Alpha Reliability Coefficient for Likert-type Scales. *Midwest Research to Practice Conference in Adult, Continuing, and Community Education*, 82-88.
- Hamalik, Oemar. 2010. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Indrastoeti, J., & Istiyati, S. (2017). Asesmen dan Evaluasi Pembelajaran. Surakarta: UNS Press.
- Kala, N., Yaman, F., dan Ayas, A., (2013). The Effectiveness of Predict Observe Explain Technique in Probing Students Understanding about Acid Base Chemistry: A Case for The Concepts of pH, pOH, and Strength. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 11(2), 555-574.
- Kaleiloglu, F., & Gulbahar, Y. (2014). The Effect of Instructional Techniques on Critical Thinking Disposition in Online Discussion. *Educational Technology & Society*, 17(1), 248-258.

- Kartimi & Liliyasa. (2012). Pengembangan Alat Ukur Berpikir Kritis pada Konsep Termokimia untuk Siswa SMA Peringkat Atas dan Menengah. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 1(1), 21-26.
- Kartimi & Budiastri, A.A.K. (2015). The Development of Measurement Tools for Senior High School Students' Critical Thinking Skills in Chemistry. *International Journal of Advanced Research in Management and Social Science*, 4(3), 108-121.
- Khayati, N. (2018). Development of an Integrated Instrument about Critical Thinking Skills and Chemical Literacy in Hydrolysis. *Journal of Educational Studies, Trends & Practices*, 8(2), 239-252.
- Kusaeri dan Suprananto. 2012. *Pengukuran dan Penilaian*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Lawshe, C.H. 1975. *A Quantitative Approach to Content Validity*. Perdue University.
- Manahal, S., Zubaidah, S., Sumiati, I. D., Sari, T.M., & Ismirawati, N. (2019). RICORSE: A Learning Model to Develop Critical Thinking Skills for Students with Different Academic Abilities. *International Journal of Instruction*, 12(2), 417-434.
- Millan, J. M. 2007. *Classroom assessment: Principles and Practices for Effective Standard-Based Instruction*. Boston, MA: Pearson.
- Nahadi & Firman, H. 2019. *Asesmen Pembelajaran Kimia*. Bandung: UPI Press.
- Ningsih, S. M., Bambang, S., Sopyan, A. (2012). Implementasi Model Pembelajaran Process Oriented Guided Inquiry learning (POGIL) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Unnes Physics Education Journal*, 1(2), 45-52.
- Nurfatihah, R., Nahadi, and Firman, H. (2021). Development of Chemistry Tests for Students' on Reaction Rate Subject Matter Based on Critical Thinking Skills using Framework DOT Test. *Journal of Educational Sciences*, 5(4), 702-711.

- Opateye, J. A., & Ewim, D. R. E. (2021). Assessment for Learning and Feedback in Chemistry: a Case for Employing Information and Communication Technology Tools. *International Journal of Research in STEM Education*, 3(2), 18-27.
- Purnomo, Edy. 2016. *Dasar-dasar Perancangan Evaluasi Pembelajaran*. Media Akademi: Yogyakarta.
- Sadhu, S., Ad'hiya, E., Laksono, E. W. (2019). Exploring And Comparing Content Validity And Assumptions Of Modern Theory Of An Integrated Assessment: Critical Thinking-Chemical Literacy Studies. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(4), 570-581.
- Sani, Ridwan Abdullah. 2016. *Penilaian Autentik*. Bumi Aksara: Jakarta.
- Sarigoz, O. (2012). Assessment of The High School Students' Critical Thinking Skills. *Procedia – Social and Behavioral Science*, 46, 5315-5319.
- Savage, M. P., & Wehman, T. L. (2014). Assessing The Impact of International Experiential Education on The Critical Thinking Skills and Academic Performance of College Students. *International Journal of Arts & Sciences*, 7(1), 1-18.
- Setiawati, W. (2019). Buku Penilaian Berorientasi HOTS. Jakarta: Kemendikbud.
- Shavelson, R. J., Zlatkin-Troitschanskaia, O., Beck, K., Schmidt, S., & Marino, J.P. (2019). Assessment of University Students' Critical Thinking: Next Generation Performance Assessment. *International Journal of Testing*, 19(4), 337-336.
- Snyder, L. G., & Snyder, M. J. (2008). Teaching Critical Thinking and Problem Solving Skills. *Delta Pi Epsilon Journal*, 50(2), 90.
- Stowe, R. L., & Cooper, M.M. (2019). Assessment in Chemistry Education. *Israel Journal of Chemistry*, 59, 1-11.
- Subali, Bambang. 2010. *Prinsip Asesmen dan Evaluasi Pembelajaran*. Pustaka: Yogyakarta.

- Sudjiono, Anas. 2009. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suryani, W., Suyatno., Erman. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran dengan Model Siklus Belajar Hipotetik Deduktif untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa pada Materi Larutan Asam Basa di SMA. *Pendidikan Sains Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya*, 6(1), 1224-1229.
- Susilaningsih, E., Kartono., Yakin, M. I. (2020). Development of Assessment Instruments The Learning Process Chemistry Based Scientific Approach to High School Students. *Journal of Educational Research and Evaluation*, 9(1), 31-39.
- Suwandi, S. 2011. *Model-model Penilaian dalam Pembelajaran*. Surakarta: Yuma Pustaka.
- Towns, M. H. (2014). Guide to Developing High-Quality, Reliabel, and Valid Multiple-Choice Assessments. *Journal of Chemical Education*, 91(9), 1426-1431.
- Turiman, P., J. Omar, A.M. Daud, & Kosman. (2012). Fostering The 21<sup>st</sup> Century Skills through Scientific Literacy and Science Process Skills. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. 59: 110-116.
- Wiersma, W., & Jurs, S.G. 2009. *Research Methods in Education an Introduction*. Boston, MA: Pearson International Edition.
- Wilson, F.R., Pan, W. dan Schumsky, D.A. (2012). Recalculation of the Critical Values for Lawshe's Content Validity Ratio. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 45(3), 197-210.
- Yousefi, S dan Mohammadi, M. (2016). Critical Thinking and Reading Comprehension among Postgraduate Students: Te Case of Gender and Language Proficiency Level. *Journal of Language Teaching and Research*, 7(4), 802-807.

Yusuf, A.M. 2015. *Asesmen dan Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Pranadamedia Grup.