

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN ASESMEN *CHEMISTRY LITERACY*
AND CRITICAL THINKING (CLCT) PADA MATERI KELARUTAN DAN
TETAPAN HASIL KALI KELARUTAN UNTUK MENGUKUR
KEMAMPUAN LITERASI KIMIA DAN BERPIKIR KRITIS**

TESIS

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari
Syarat Memperoleh Gelar Magister Pendidikan
Program Studi Pendidikan Kimia



Oleh:

HARSONO
NIM 2112944

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKAN DAN IPA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

2023

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN ASESMEN *CHEMISTRY LITERACY*
AND CRITICAL THINKING (CLCT) PADA MATERI KELARUTAN DAN
TETAPAN HASIL KALI KELARUTAN UNTUK MENGUKUR
KEMAMPUAN LITERASI KIMIA DAN BERPIKIR KRITIS**

Oleh:

Harsono
NIM 2112944

Sebuah tesis yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Pendidikan Program Studi Pendidikan Kimia
Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

©Harsono 2023

Universitas Pendidikan Indonesia

Desember 2023

Hak cipta dilindungi Undang-Undang

Tesis ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian dengan dicetak ulang,
difotocopy atau cara lainnya tanpa seizin penulis

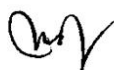
LEMBAR PENGESAHAN

TESIS

PENGEMBANGAN INSTRUMEN ASESMEN *CHEMISTRY LITERACY AND CRITICAL THINKING* (CLCT) PADA MATERI KELARUTAN DAN TETAPAN HASIL KALI KELARUTAN UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN LITERASI KIMIA DAN BERPIKIR KRITIS

Oleh:
Harsono
2112944

Disetujui dan disahkan oleh:
Pembimbing I



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

Pembimbing II



Dr. Heli Siti Halimatul Munawaroh, M.Si.
NIP. 197907302001122002

Mengetahui,
Ketua Program Studi Magister Pendidikan Kimia



Dr. Wiji, M.Si.
NIP. 197204302001121001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis yang berjudul “PENGEMBANGAN INSTRUMEN ASESMEN *CHEMISTRY LITERACY AND CRITICAL THINKING* (CLCT) PADA MATERI KELARUTAN DAN TETAPAN HASIL KALI KELARUTAN UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN LITERASI KIMIA DAN BERPIKIR KRITIS” ini dan seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan tersebut, saya siap menanggung resiko yang dijatuhkan kepada saya apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini, atau klaim dari pihak lain terhadap karya saya.

Bandung, Desember 2023

Yang membuat pernyataan



Harsono

NIM 2112944

UCAPAN TERIMA KASIH

Rasa syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan tesis ini. Penulis menyadari penyusunan tesis ini tidak terlepas dari berbagai pihak, dengan kerendahan hati penuh ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Pendidikan Indonesia, Prof. Dr. H. M. Solehuddin, M.Pd., M.A., yang telah memberikan fasilitas selama menempuh pendidikan S-2 di Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) Bandung.
2. Prof. Dr. Nahadi, M.Pd., M.Si., selaku pembimbing I dan Dr. Heli Siti Halimatul Munawaroh, M.Si., selaku pembimbing II yang selalu memberikan bimbingan sehingga penulis mendapatkan ilmu baru yang berhubungan dengan asesmen selama penyelesaian tesis.
3. Dr. Wawan Wahyu, M.Pd., dan Dr. H. Wiji, M.Si., selaku penguji yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian tesis.
4. Dr. H. Wiji, M.Si., selaku ketua Program Studi Pendidikan Kimia yang memberikan bimbingan dan juga motivasi.
5. Seluruh dosen Program Studi Pendidikan Kimia UPI yang telah memberikan pengetahuan bagi penulis serta seluruh staf FPMIPA dan Sekolah Pascasarjana UPI yang telah membantu urusan administrasi.
6. Kedua orang tua. Bapak H. Hammasa dan Ibu Hj. Nor Caya yang telah mendidik, membesarkan dan memberi kasih sayang yang tak ternilai besarnya kepada penulis hingga sekarang. Serta saudara-saudara terhebat Harmono, S.H., Adv., Milnasari, S.E., Harminto, S.H., Harmadi, S.T., dan Nadia Sary dan seluruh keluarga besar yang selalu memberi doa dan dukungan.
7. Keluarga besar SMAN 1 Bandung, SMAN 3 Bandung, dan SMA Kartika XIX-2 KPAD yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian.
8. Beberapa pihak yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu.

KATA PENGANTAR

Sebuah kehormatan besar kepada Sang Kholiq yang telah memberikan anugerah kepada penulis dalam ajang bergengsi menyusun tesis sebagai syarat mendapatkan gelar Magister Pendidikan Kimia. Selawat tercurah salam kepada pemimpin seluruh manusia di dunia dan akhirat yakni Rasulullah SAW, beserta keluarga, sahabat, dan para pengikut Nabi.

Dalam mempersiapkan masyarakat untuk pemahaman informasi ilmiah dan teknologi diperlukan kemampuan abad 21 untuk menyelesaikan masalah ilmiah. Kemampuan tersebut adalah kemampuan literasi dan berpikir kritis. Upaya untuk mengukur literasi dan berpikir kritis diperlukan instrumen asesmen yang akan dikembangkan, dan peneliti dalam penelitian ini memberikan label nama instrumen asesmen *Chemistry Literacy And Critical Thinking* (CLCT) pada topik kelarutan dan tetapan hasil kali kelarutan yang di susun dalam tesis dengan judul **"Pengembangan Instrumen Asesmen *Chemistry Literacy and Critical Thinking* (CLCT) Pada Materi Kelarutan dan Tetapan Hasil Kali Kelarutan untuk Mengukur Kemampuan Literasi Kimia dan Berpikir Kritis"**. Implikasi penelitian ini adalah untuk mengukur literasi kimia dan berpikir kritis siswa. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi acuan instrumen asesmen CLCT untuk melakukan penelitian lanjutan pada materi kimia yang lain.

Penulis ucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Nahadi, M.Pd., M.Si., dan Dr. Heli Siti Halimatul Munawaroh, M.Si., yang memberikan saran dan ilmu terbaru bagi penulis untuk diaplikasikan. Penulis berharap semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi kemajuan pengembangan pendidikan khususnya dalam bidang asesmen.

Bandung, Desember 2023



Harsono
NIM 2112944

ABSTRAK

Perubahan yang sangat cepat dan mengglobal di berbagai bidang ilmu pengetahuan, teknologi, dan informasi tentunya menuntut masyarakat untuk memiliki literasi pengetahuan yang baik dan kritis dalam menyelesaikan berbagai masalah kehidupan. Pada penelitian ini dikembangkan alat ukur keterampilan literasi dan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran kimia topik kelarutan dan *K_{sp}* yang kemudian diberi nama *Chemistry Literacy and Critical Thinking* (CLCT). Asesmen CLCT yang dikembangkan menggunakan model *Research and Development* kerangka Borg-Gall dengan partisipan 108 siswa SMA di kota Bandung. Data validitas asesmen dikumpulkan menggunakan instrumen pengukuran validitas isi, empiris, reliabilitas, keterbacaan, daya pembeda, tingkat kesukaran dan keberfungsian distraktor. Uji kualitas instrumen menunjukkan CVI untuk soal pilihan berganda 0,96 sedangkan untuk uraian dan skala sikap 1. Analisis kesesuaian menunjukkan bahwa enam indikator pilihan berganda serta empat indikator uraian telah memuat indikator literasi kimia, berpikir kritis, dan sesuai dengan KD K-2013. *Pearson correlation* literasi kimia dengan berpikir kritis sebesar 0,674 berkategori kuat. R^2 bernilai 0,454 artinya berpikir kritis memberikan kontribusi 45,4% terhadap literasi kimia. Uji validitas menunjukkan bahwa soal dan pernyataan sikap yang dikembangkan dinilai valid. Uji reliabilitas soal menunjukkan pilihan berganda berkategori tinggi serta uraian dan skala sikap berkategori sangat tinggi. Uji keterbacaan menunjukkan bahwa soal-soal CLCT dapat dipahami. Uji soal CLCT menunjukkan bahwa daya pembeda 9 soal pilihan berganda sangat baik dan 4 soal baik, sedangkan seluruh soal uraian sangat baik. Tingkat kesukaran pilihan berganda 8% (sedang), 92% (mudah) dan 0% (sukar), sedangkan untuk uraian 50% (mudah), 50% (sedang) dan 0% (sukar). Keberfungsian distraktor berfungsi dengan baik. Penelitian ini memberikan alternatif asesmen yang dapat digunakan dalam pembelajaran untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan literasi kimia secara terintegrasi.

Kata kunci: instrumen CLCT, literasi kimia, berpikir kritis, *research and development*, kelarutan dan tetapan hasil kali kelarutan (*K_{sp}*)

ABSTRACT

Very rapid and global changes in various fields of science, technology, and information certainly require people to have good and critical knowledge literacy in solving various life problems. In this study, a tool to measure students' literacy and critical thinking skills in learning chemistry, solubility topics, and KSP was developed, which was later named Chemistry, Literacy, and Critical Thinking (CLCT). The CLCT assessment was developed using the Research and Development model of the Borg-Gall framework with the participants of 108 high school students in the city of Bandung. Assessment validity data were collected using instruments measuring content validity, empirical, reliability, readability, discriminating power, difficulty level, and distraction function. The instrument quality test showed a CVI of for multiple-choice questions 0.96 while for the description and attitude scale 1. Conformity analysis shows that six multiple-choice indicators and four description indicators contain indicators of chemical literacy, and critical thinking, and are by KD K-2013. Pearson correlation of chemical literacy with critical thinking of 0,674 is in a strong category. An R^2 of 0,454 means that critical thinking contributes 45,4% to chemical literacy. The validity test shows that the questions and attitude statements developed are considered valid. The reliability test showed a high category multiple choice and a very high category attitude description and scale. The readability test shows that CLCT questions can be understood. The CLCT question test shows that the distinguishing power of 9 multiple-choice questions is very good and 4 questions are good, while the whole description question is very good. The difficulty rate of multiple choice is 8% (moderate), 92% (easy), and 0% (difficult), while for description 50% (easy), 50% (medium), and 0% (difficult). The functioning of the distractor works properly. This research provides an alternative assessment that can be used in learning to measure critical thinking skills and chemical literacy in an integrated manner.

Keywords: CLCT instrument, chemical literacy, critical thinking, research and development, solubility and solubility product constant (K_{sp})

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
PERNYATAAN.....	ii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	9
1.3 Tujuan Penelitian.....	9
1.4 Manfaat Penelitian.....	10
BAB II KAJIAN PUSTAKA	11
2.1 Pengembangan Instrumen dan Instrumen Asesmen CLCT	11
2.1.1 Pengembangan Instrumen	11
2.1.2 Instrumen Asesmen CLCT.....	15
2.2 Keterpaduan Literasi Kimia dan Berpikir Kritis	17
2.2.1 Literasi Kimia.....	17
2.2.2 Kemampuan Berpikir Kritis.....	21
2.2.3 Hubungan Literasi Kimia dan Kemampuan Berpikir Kritis	23
2.3 Tinjauan Materi Kelarutan dan Tetapan Hasil Kali Kelarutan (<i>Ksp</i>).....	26
BAB III METODE PENELITIAN.....	37
3.1 Metode Penelitian.....	37
3.2 Subjek Penelitian	37
3.3 Partisipan	37
3.4 Prosedur Penelitian.....	38
3.5 Instrumen Penelitian	44
3.6 Teknik Pengumpulan Data	47
3.7 Teknik Pengolahan Data	48
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN.....	57
4.1 Instrumen CLCT Berdasarkan Kesesuaian Indikator.....	57
4.2 Instrumen CLCT Berdasarkan Uji Validitas	62
4.3 Instrumen CLCT Pada Uji Terbatas	67
4.4 Kualitas Produk Instrumen CLCT Uji <i>Real Class</i>	90
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI	137
5.1 Simpulan.....	137
5.2 Implikasi.....	137
5.3 Rekomendasi	138
DAFTAR PUSTAKA	140
RIWAYAT HIDUP.....	150
LAMPIRAN.....	151

DAFTAR TABEL

Tabel

2.1 Indikator Literasi Kimia	20
2.2 Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	22
2.3 Instrumen CLCT Irisan Indikator Literasi Kimia dan Kemampuan Berpikir Kritis	25
2.4 Contoh Kelarutan untuk Air Pada Suhu 20-25 °C	27
2.5 Analisis Konsep Kelarutan dan Tetapan Hasil Kali Kelarutan	35
3.1 Format Uji Validitas Isi Indikator dan Butir Soal Pilihan Berganda	44
3.2 Format Uji Validitas Isi Indikator dan Butir Soal Uraian	44
3.3 Format Uji Validitas Isi Indikator dan Butir Pernyataan Skala Sikap	45
3.4 Format Uji Keterbacaan Soal Pilihan Berganda	45
3.5 Format Uji Keterbacaan Soal Uraian	45
3.6 Format Uji Keterbacaan Skala Sikap	46
3.7 Format Analisis Validitas Empiris Soal Pilihan Berganda, Uraian dan Skala Sikap	46
3.8 Format Analisis Reliabilitas Soal Pilihan Berganda, Uraian dan Skala Sikap	46
3.9 Format Analisis Daya Pembeda Soal Pilihan Berganda dan Uraian.....	46
3.10 Format Analisis Tingkat Kesukaran Soal Pilihan Berganda dan Uraian	47
3.11 Format Analisis Distraktor Soal Pilihan Berganda	47
3.12 Teknik Pengumpulan Data	48
3.13 Penskoran Pernyataan Skala Sikap	49
3.14 Nilai Minimum <i>Content Validity Ratio</i> (CVR).....	50
3.15 Kriteria Reliabilitas Berdasarkan Nilai r	52
3.16 Kriteria <i>Cronbach's Alpha</i> untuk Menetapkan Reliabilitas	53
3.17 Kriteria Keterbacaan Soal dan Pernyataan.....	54
3.18 Klasifikasi Data Pembeda Butir Soal.....	55
3.19 Klasifikasi Tingkat Kesukaran Butir Soal.....	55
4.1 Kesesuaian Indikator CLCT	57
4.2 Hasil Uji Kesesuaian Indikator dengan KD Materi, Indikator Literasi Kimia dan Berpikir Kritis	59
4.3 Hasil Indikator Instrumen Asesmen CLCT.....	60
4.4 Uji Validitas Isi Soal Pilihan Berganda	63
4.5 Hasil Uji Validitas Isi Soal Uraian.....	64
4.6 Hasil Uji Validitas Isi Skala Sikap.....	65
4.7 Hasil Uji Validitas Empiris Soal Pilihan Berganda	67
4.8 Hasil Uji Validitas Empiris Soal Uraian	68
4.9 Hasil Uji Validitas Empiris Skala Sikap	69
4.10 Hasil Reliabilitas instrumen CLCT Uji Terbatas	71
4.11 Hasil Uji Keterbacaan Soal Pilihan Berganda	71
4.12 Hasil Uji Keterbacaan Soal Uraian	72
4.13 Hasil Uji Keterbacaan Pernyataan Sikap	72
4.14 Hasil Uji Validitas Empiris Soal Pilihan Berganda	90
4.15 Hasil Uji Validitas Empiris Soal Uraian	91
4.16 Hasil Uji Validitas Empiris Skala Sikap	91
4.17 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen CLCT Uji <i>Real Class</i>	93

4.18 Hasil Uji Keterbacaan Soal Pilihan Berganda	93
4.19 Hasil Uji Keterbacaan Soal Uraian	94
4.20 Hasil Uji Keterbacaan Pernyataan Skala Sikap	95
4.21 Hasil Koefisien Korelasi <i>Product Moment</i>	118
4.22 Hasil Uji <i>Pearson Correlation</i>	121
4.23 Hasil Uji terbatas dan Uji <i>Real Class</i>	128

DAFTAR GAMBAR

Gambar

2.1. Kelarutan Garam Anorganik dalam Air	34
3.1. Tahapan Prosedur Penelitian	39
4.1 Persentase Jumlah Soal Berdasarkan Tingkat Kesukaran.....	74
4.2 Jumlah Soal Berdasarkan Daya Pembeda	76
4.3 Jumlah Siswa Pada Jawaban Soal Nomor 1	78
4.4 Jumlah Siswa Pada Jawaban Soal Nomor 2.....	79
4.5 Jumlah Siswa Pada Jawaban Soal Nomor 3.....	81
4.6 Jumlah Siswa Pada Jawaban Soal Nomor 4.....	82
4.7 Jumlah Siswa Pada Jawaban Soal Nomor 5.....	83
4.8 Jumlah Siswa Pada Jawaban Soal Nomor 6.....	85
4.9 Jumlah Siswa Pada Jawaban Soal Nomor 7.....	86
4.10 Jumlah Siswa Pada Jawaban Soal Nomor 8.....	88
4.11 Persentase Jumlah Soal Berdasarkan Tingkat Kesukaran.....	96
4.12 Jumlah Soal Berdasarkan Daya Pembeda	97
4.13 Jumlah Siswa Pada Jawaban Soal Nomor 1	99
4.14 Jumlah Siswa Pada Jawaban Soal Nomor 2.....	103
4.15 Jumlah Siswa Pada Jawaban Soal Nomor 3.....	106
4.16 Jumlah Siswa Pada Jawaban Soal Nomor 4.....	107
4.17 Jumlah Siswa Pada Jawaban Soal Nomor 5.....	110
4.18 Jumlah Siswa Pada Jawaban Soal Nomor 6.....	113
4.19 Jumlah Siswa Pada Jawaban Soal Nomor 7.....	114
4.20 Jumlah Siswa Pada Jawaban Soal Nomor 8.....	117
4.21 Garis Regresi Berpikir Kritis Aspek Memberikan Penjelasan Sederhana dengan Memfokuskan Pertanyaan dengan Literasi Kimia	124
4.22 Garis Regresi Berpikir Kritis Aspek Memberikan Penjelasan Sederhana dengan Menganalisis Argumen dengan Literasi Kimia	125
4.23 Garis Regresi Berpikir Kritis Aspek Membangun Kemampuan Dasar dengan Mengobservasi dan Mempertimbangkan Laporan Observasi dengan Literasi Kimia	126
4.24 Garis Regresi Berpikir Kritis Aspek Memberikan Penjelasan Lebih Lanjut dengan Mempertimbangkan dan Mengidentifikasi Asumsi-Asumsi dengan Literasi Kimia	127

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	151
INSTRUMEN CLCT SEBELUM DI REVISI	152
INSTRUMEN CLCT SETELAH DI REVISI	163
LAMPIRAN B	180
Lampiran B.1. Rekapitulasi skor jawaban siswa	181
1. Rekapitulasi skor pilihan ganda pada uji terbatas	181
2. Rekapitulasi skor uraian pada uji terbatas	182
3. Rekapitulasi skor skala sikap pada uji terbatas	183
4. Rekapitulasi skor pilihan ganda pada uji coba <i>real class</i>	185
5. Rekapitulasi skor uraian pada uji coba <i>real class</i>	188
6. Rekapitulasi skor skala sikap pada uji coba <i>real class</i>	191
Lampiran B.2. Hasil uji validasi isi instrumen asesmen CLCT	195
Lampiran B.3. Hasil uji keterbacaan instrumen asesmen CLCT	197
1. Hasil uji keterbacaan soal pilihan ganda pada uji terbatas	197
2. Hasil uji keterbacaan soal uraian pada uji terbatas	197
3. Hasil uji keterbacaan pernyataan skala sikap pada uji terbatas	197
4. Hasil uji keterbacaan soal pilihan ganda pada uji coba <i>real class</i>	197
5. Hasil uji keterbacaan soal uraian pada uji coba <i>real class</i>	198
6. Hasil uji keterbacaan pernyataan skala sikap pada uji coba <i>real class</i>	198
Lampiran B.4. Hasil uji validitas empirik instrumen asesmen CLCT	199
1. Nilai validitas empirik soal pilihan ganda pada uji terbatas	199
2. Nilai validitas empirik soal uraian pada uji terbatas	200
3. Nilai validitas empirik skala sikap pada uji terbatas	201
4. Nilai validitas empirik soal pilihan ganda pada uji coba <i>real class</i>	203
5. Nilai validitas empirik soal uraian pada uji coba <i>real class</i>	206
6. Nilai validitas empirik skala sikap pada uji coba <i>real class</i>	209
Lampiran B.5. Hasil uji reliabilitas instrumen asesmen CLCT	213
1. Nilai reliabilitas soal pilihan ganda pada uji terbatas	213
2. Nilai reliabilitas soal uraian pada uji terbatas	214
3. Nilai reliabilitas skala sikap pada uji terbatas	215
4. Nilai reliabilitas soal pilihan ganda pada uji coba <i>real class</i>	217
5. Nilai reliabilitas soal uraian pada uji coba <i>real class</i>	220
6. Nilai reliabilitas skala sikap pada uji coba <i>real class</i>	223
Lampiran B.6. Hasil uji daya pembeda, tingkat kesukaran, keberfungsian distractor, dan uji korelasi <i>product moment – pearson correlation</i> instrumen asesmen CLCT	227
1. Nilai daya pembeda soal pilihan ganda pada uji terbatas	227
2. Nilai daya pembeda soal uraian pada uji terbatas	228
3. Nilai daya pembeda soal pilihan ganda pada uji coba <i>real class</i>	229
4. Nilai daya pembeda soal uraian pada uji coba <i>real class</i>	232
5. Nilai tingkat kesukaran soal pilihan ganda pada uji terbatas	235
6. Nilai tingkat kesukaran soal uraian pada uji terbatas	236
7. Nilai tingkat kesukaran soal pilihan ganda pada uji coba <i>real class</i>	237
8. Nilai tingkat kesukaran soal uraian pada uji coba <i>real class</i>	240
9. Nilai keberfungsian distraktor pada uji terbatas	242
10. Nilai keberfungsian distraktor pada uji coba <i>real class</i>	244

11. Hasil uji korelasi <i>Product Moment</i> pada uji terbatas	246
12. Hasil uji korelasi <i>Product Moment</i> pada uji <i>real class</i>	247
13. Hasil uji <i>pearson correlation</i>	250
LAMPIRAN C	263
Lampiran C.1. Hasil wawancara guru terhadap literasi kimia siswa	263
Lampiran C.2. Hasil wawancara siswa terhadap literasi kimia siswa.....	265
LAMPIRAN D	269
Lampiran D.1. Surat SK pembimbing Tesis	270
Lampiran D.2. Surat izin penelitian	271
Lampiran D.3. Surat tugas validator	272
Lampiran D.4. Kartu konsultasi Tesis.....	273
Lampiran D.5. Dokumentasi penelitian	275

DAFTAR PUSTAKA

- Adeleke, A.A., & Joshua, E.O. (2015). Development and validation of scientific literacy achievement test to assess senior secondary school students' literacy acquisition in physics. *Journal of Education and Practice*, 6(7), 28-42.
- Ad'hiya, E & Laksono E.W. (2018). Development and validation of an integrated assessment instrument to assess students analytical thinking skills in chemical literacy. *International Journal of Instruction*, 11 (4), 241-256.
- Aghnia, A. (2018, 20 Oktober). "Kualitas Pendidikan Anak Indonesia Memprihatinkan". Britagar.id (<https://beritagar.id/artikel/berita/kualitas-pendidikan-anak-indonesia-memprihatinkan>)
- Akgun, A., & Duruk, U. (2016). The investigation of preservice science teacher's critical thinking disposition in the context of personal and social factors. *Journal of Science Education International*, 27(1), 3-15.
- Andrews, A. S. (1968). Multiple choice and esai tests. *Improving College and University Teaching*, 16(1), 61-66.
- Arifin, Z. (2013). *Evaluasi Pembelajaran, Prinsip, Teknik, Prosedur*. 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. (2012). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Jakarta: PT Bumi Surat.
- Artdej, R. Ratanaroutai, T & Coll R.K. (2010). Thai grade 11 students' alternative conceptions for acid-base chemistry. *Research in Science & Technological Education*, 28(2), 167-183.
- American Assosiation for the Advanced of Science (AAAS). (2013). Benchmark for Science Literacy.
- Barlia, L. (2016). Patterns of conceptual change process in elementary school students' learning of science. *Journal of Turkish Science Education*, 13(2), 49-60.
- Barnea, N., Dori, YJ, & Hofstein, A. (2010). Development and implementation of inquiry based and computerized-based laboratories: reforming high school chemistry in Israel. *Chemistry Education Research Practice*, 11(3), 218-228.

- Borg & Gall. (1983). *Educational Research: An Introduction*. London: Longman Inc.
- Broman, K., & Parchmann, I. (2014). Students application of chemical concepts when solving chemistry problems in different contexts. *Chemistry Education Research and Practice*, 15(4), 516-529.
- Brookhart, Susan M. (2010). *How to Assess Higher-Order Thinking Skills in Your Classroom*. USA: ASCD.
- Bybee, R., & McCrae, B. (2011). Scientific literacy and student attitudes: perspectives from PISA 2006 science. *International Journal of Science and Education*, 33(1), 7-26.
- Cam, A & Geban O. (2013). Effectiveness of case-based learning instruction on students' understanding of solubility equilibrium concepts. *Hacettepe University Journal of Education*, 44, 97-108.
- Celik, S. (2014). Chemical literacy levels of science and mathematics teacher candidates. *Australian Journal of Teacher Education*, 39(1), 1-15.
- Chang, R. (2005). *Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti Edisi Ketiga*. Jakarta: Erlangga.
- Chang, SN & Chiu, MH (2005). The development of authentic assessments to investigate ninth graders' scientific literacy: In the case of scientific cognition concerning the concepts of chemistry and physics. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 3(1), 117-140.
- Chang R. (2010). *Chemistry 10 edition*. New York: McGraw-Hill
- 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.
- Cigdemoglu, C., & Geban, O. (2015). Improving students' chemical literacy levels on thermochemical and thermodynamics concepts through a context-based approach. *Chemistry Education Research and Practice*, 16(2), 302-317.
- Cronbach. LJ (1951). *Coefficient alpha and the internal structure of tests*. *psychometrika*, 16(3), 297-334.
- Damanhuri, M.I.M., Treagust, D.F., Won, M., & Chandrasegaran, A.L. (2016). High school students understanding of acid-base concepts: an ongoing challenge for teachers. *The International Journal of Environmental and Science Education*, 11 (1), 9-27.

- 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.
- DeBoer, GE (2000). Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582-601.
- Depdiknas. (2006). *UU RI No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pasal*. Departemen Pendidikan Nasional.
- Diba,P.F., Wardani,S., & Sudurmin. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan Berbasis Inkuiri untuk Meningkatkan Kemampuan Generik Sains Siswa. *Journal of Innovative Science Education*. 6(1).
- Ding, L., & Beichner, R. (2009). Approaches to data analysis of multiple-choice questions. *Physical Review Special Topics Physics Education Research*, 5(2). 1-17.
- Domyancich, JM. (2014). The development of multiple-choice items consistent with the AP chemistry curriculum framework to more accurately assess deeper understanding. *Journal of Chemical Education*, 91(9), 1347-1351.
- Doran, R.L. (1980). *Basic Measurement and Evaluation of Science Instruction*. Washington DC: National Science Teachers Association.
- Endang Mulyatiningsih. (2012). *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta
- Ennis, RH. (1985). Dasar logis untuk mengukur kemampuan critical thinking. *Kepemimpinan Pendidikan*. 43(2), 44-48.
- Facione, P. A. (2013). *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. Measured Reasons and The California Academic Press.
- Firman, H. (2018). *Asesmen Pembelajaran Kimia*. Bandung: Program Studi S2 Pendidikan Kimia Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia.
- Galbreath, J. (1999). *Mempersiapkan Pekerja Abad 21"*: Kaitan Antara Teknologi Berbasis Komputer dan Perangkat Keterampilan Masa Depan. *Teknologi Pendidikan*. Desember: 14-22.
- Gilbert. J. K. (2005). *Chemical Literacy: An Approach Through Models and Modelling*. Ljubljana, Slovenia, 15-29.

- Gilbert, J.K., & Treagust, D.F. (2009). Towards a coherent model for macro, submicro and symbolic representations in chemical education. *In Multiple representations in chemical education* (hlm. 333-350). Springer, Dordrecht.
- 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 (hlm. 82-88).
- Gormally, C., Brickman, P., & Lutz, M. (2012). Developing a test of scientific literacy skills (TOSLS): Measuring undergraduates' evaluation of scientific information and arguments. *CBE-Life Sciences Education*, 11(4), 364-377.
- Gräber, W., Netwig, P., Becker, H. J., Sumfleth, E., Pitton, A., Wollweber, K., & Jorde, D. (2001). Scientific literacy: From theory to practice. *In Research in Science Education-Past, Present, and Future* (hlm. 61-70), Springer, Dordrecht.
- Groundlund, N.E. & Linn, R.L. (1996). *Measurement and evaluation in teaching*. New York: Perusahaan Penerbitan Macmillan.
- Hahn, I., Schöps, K., Rönnebeck, S., Martensen, M., Hansen, S., SaB, S., Dalehefte, IM, & Prenzel, M. (2013). Assessing scientific literacy over the lifespan-a description of the NEPS science framework and the test development. *Journal for educational research online*, 5(2), 110-138.
- Hamalik, Oemar. (2010). *Preoses Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Hernani, Saefulloh, & Mudzakir. A. (2017, Agustus). The first year preservice teachers' chemical literacy in individual learning case using the fuel cell technology based-chemical enrichment book. *In AIP Conference Proceedings* (Vol. 1868, No. 1, hal. 030007). AIP Publishing.
- Holbrook, J., & Rannikmae, M. (2007). The nature of science education for enhancing scientific literacy. *International Journal of Science Education*, 29(11), 1347-1362. <http://www.project2061.org/publications/bsl/online>
- Huang, C.I. (2010). *A multilevel analysis of scientific literacy: the effects of student sex, students' interest in learning science, and school characteristics*. (Unpublished master's thesis). University of Victoria, Greater Victoria, BC
- Institute of Education Science. (2016). *Highlights From TIMSS And TIMSS Advanced 2015*. Retrieved 25 April, 2023 from <https://nces.ed.gov/pubs2017/2017002.pdf>

- Johnstone, A.H. (1991). Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem. *Journal of computer assisted learning*, 7(2), 75-83.
- Kalciloglu, F., & Gulbahar, Y. (2014). The Effect of Instructional Techniques on Critical Thinking Disposition in Online Discussion. *Educational Technology & Society*, 17(1), 248-258.
- Kartimi & Budiastra, A.A.K. (2015). *The Development of Measurement Tools for*
- Kartimi & Liliyasi. (2012). Pengembangan Alat Ukur Critical thinking pada Konsep Termokimia untuk Siswa SMA Peringkat Atas dan Menengah. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 1(1), 21-26.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI (2013). *Pengembangan kurikulum 2013*. Jakarta
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. (2013). *Kurikulum 2013 kompetensi dasar Sekolah Menengah Atas (SMA/Madrasah Aliyah (MA)*.
- Koentjaraningrat. (1997). *Metode-Metode Penelitian Masyarakat*. Jakarta: PT.Gramedia Pustaka Utama.
- Kurniawan, Y., Nurhayati.N., dan Mulyani,S. (2015). Peningkatan Ektivitas dan Prestasi Belajar Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Group Investigation (GI) pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan Kelas Xi Semester Genap SMA Negeri Kebakkramat Tahun Pelajaran 2014/2015. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 4 (4), Hlm 117-122.
- Lawshe, C.H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, 28 (1), 563-575.
- Lucia, J., David Tomecek, Jiri, H., Filip, S., Jaroslav, H., (2022). Brain Functional Connectifity Asymmetry: Left Hemisphere is More Modular. *Journal national institute of Mental Hralth*, 14(4), 833.
- Majidah., Hairida., & Erlina. (2014). Correlation Between Self Efficacy and Student Learning Outcomes in Chemistry Subjects in High School. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 2(9), 1-10.
- Manahal, S., Zubaidah, S., Sumiati, I.D., Sari, T.M., & Ismirawati, N. (2019). RICORSE: Model Pembelajaran untuk Mengembangkan Kemampuan Critical thinking bagi Siswa dengan Kemampuan Akademik Berbeda. *International Journal of Instruction*, 12(2), 417-434.
- Marlinda,M., Halim,A.& Maulana,l. (2016). Perbandingan Penggunaan Media Virtual Lab Simulasi PHET (Physics Education Technology) dengan Metode Eksperimen Terhadap Motivasi dan Aktivitas Belajar Peserta

- Didik pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. 4 (1). Hlm 79-93.
- McMillan, J.H. (2007). *Classroom Assessment: Principles and Practice for Effective Standard-Based Instruction*. Boston, MA: Pearson Edition
- McMurry & Fay. (2003). *Chemistry Fourth Edition*, Prentice Hall, Inc.
- Millar, R. & Scott,P. (1996). *Young People's Image of Science*.
- Millar, R. (2006). Twenty first century science: Insights from the design and implementation of a scientific literacy approach in school science. *International Journal of Science Education*, 28(13), 1499-1521.
- Moje. E.B. (1992). *Literacy in the chemistry classroom: An ethnographic study of effective teaching. Paper presented at the 42nd Annual Meeting of the National Reading Conference*, San Antonio, Texas.
- Mozeika, D., & Bilbokaite, R. (2010). Literacy in the chemistry classroom: An ethnographic study of effective teaching. *Paper presented at the 42nd Annual Meeting of the National Reading Conference*, San Antonio, Texas, 3(1), 1-16.
- 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 Critical thinking Siswa. *Unnes Physics Jurnal Pendidikan*, 1(2), 45-52.
- Nugroho, I. R., & Ruwanto, B. (2017). Development of Physics Learning Media Based on Instagram Social Media As an Independent Learning Resource to Increase Motivation and Achievement in Learning Physics for Class XI High School Students. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 55(2), 460-470.
- Obligasi, D. (1989). Dalam mengejar chemistry literacy: Tempat untuk reaksi kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 66(2), 157-160.
- OECD. (2013). *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*. OECD Publishing.
- Oludipe, D., & Awokoy, J.O. (2010). Effect of cooperative learning teaching strategy on the reduction of students' anxiety for learning chemistry. *Journal of Turkish science education*, 7(1), 30-36.

- Organization for Economic Cooperation and Development. (2015). *Program for International Student Assessment (PISA)*, Retrieved 25 April, 2023 from <https://nces.ed.gov/>.
- Orgill, M., & Sutherland, A. (2008). Undergraduate chemistry students' perceptions of and misconceptions about buffers and buffer problems. *Chemistry Education Research and Practice*, 9(2), 131-143.
- Pacific Policy Research Center. (2010). *21st century skills for students and teachers*. Honolulu: Kamehameha Schools Research & Evaluation Division
- Pendidikan Nasional (NEA). (2012). *Mempersiapkan Siswa Abad 21 untuk Masyarakat Global: Panduan Pendidik untuk "Empat C"*. AS: Washington DC
- Petrucci, dkk. (2012). *Kimia Dasar Prinsip-Prinsip dan Aplikasi Modern Jilid 2 edisi 9*. Jakarta: Erlangga
- Petrucci, RH, Herring, FG, Madura, JD, & Bissonnette, C. (2007). *Kimia Dasar Prinsip-Prinsip dan Aplikasi Modern Edisi Kesembilan Jilid 2*. Jakarta: Penerbit Erlangga
- Polit, D.F., Beck, C.T & Owen, S.V. (2007). Is the CVI an acceptable indicator of validitas isi? penilaian dan rekomendasi. *Wiley Inter Science*, 30, 459-467.
- Prastiwi, M.N.B. & Laksono, E, W. (2018). The ability of analytical thinking and chemistry literacy in high school students learning. *IOP Conference Series: Journal of Physics* (Vol. 1097, No. 012061, p. 1-8). IOP Publishing.
- Rahayu, S., (2017, Oktober). *Mengoptimalkan aspek literasi dalam pembelajaran kimia abad 21*. Prosiding Seminar Kimia Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Raviolo, A. (2001). Assessing students' conceptual understanding of solubility equilibrium. *Journal of Chemical Education*, 78(5), 629-631.
- Sadhu, S & Laksono E.W. (2018). Development and Validation of an Integrated Assessment for Measuring Critical Thinking and Chemical Literacy in Chemical Equilibrium, *International Journal of Instruction*, 11 (3), 557-572.
- 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.

- Serhat, Y.R.E.Z., & Çakir, M. (2006). Critical reflective approach to teach the nature of science: A rationale and review of strategies. *Journal of Turkish Science Education*, 3(2), 8-23.
- 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.
- Shwartz, Y., Ben-Zvi, R., & Hofstein, A. (2005). The importance of involving high-school chemistry teachers in the process of defining the operational meaning of chemical literacy. *International Journal of Science Education*, 27(3), 323-344.
- Shwartz, Y., Ben-Zvi, R., & Hofstein, A. (2006a). Chemical literacy: What does this mean to scientists and school teachers?. *Journal of Chemical Education*, 83(10), 1557-1561.
- Shwartz, Y., Ben-Zvi, R., & Hofstein, A. (2006b). The use of scientific literacy taxonomy for assessing the development of chemical literacy among high-school students. *Chemistry Education Research and Practice*, 7(4), 203-225.
- Sillberberg M. S. (2007). *Principles of General Chemistry*, New York: McGraw-Hill
- Snyder, L. G., & Snyder, M. J. (2008). Teaching Critical Thinking and Problem Solving Skills. *Delta Pi Epsilon Journal*, 50(2), 90.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta, CV.
- Sujadi. (2003). *Metode Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sujana, A., Permanasari, A., Sopandi, W., & Mudzakir, A. (2014). Chemistry literacy mahasiswa PGSD dan guru IPA sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3(1), 5-11.
- Sumarni, W., Sudarmin, Wiyanto, & Supartono. (2016). Preliminary analysis of assessment instrument design to reveal science generic skill and chemistry literacy. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 5(4), 331-340.
- Sunarya, Y. (2012). *Kimia Dasar 2 Berdasarkan Prinsip-Prinsip Kimia Terkini*. Bandung: Yrama Widya.

- Sunarya, Y., & Setiabudi, A. (2009). *Mudah dan Aktif Belajar Kimia Untuk Kelas X Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah*. Jakarta: Pusat Perbukuan Kementerian Pendidikan Nasional.
- Surigoz, O. (2012). *Assessment of The High School Students' Critical Thinking Skills*. *Procedia - Social and Behavioral Science* 46, 5315-5319.
- Suwandi, S. (2011). *Model-model Penilaian dalam Pembelajaran*. Surakarta: Yuma Pustaka.
- Tawil M., dan Liliyasi. (2013). *Berpikir Kompleks dan Implementasinya Dalam Pembelajaran IPA*. Makassar: Badan Penerbit UNM.
- Thummathong, R., & Thathong, K. (2016). Construction of a chemical literacy test for engineering students. *Journal of Turkish Science Education*, 13(3), 185- 198.
- Thummathong, R., & Thathong, K. (2018). Chemical literacy levels of engineering students in Northeastern Thailand. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 39, 478-487.
- Tien, LT., Teichert, MA & Rickey, D. (2007). Effectiveness of MORE laboratory module in prompting student to revise their molecular-level ideas about solutions. *Journal of Chemical Education*, 84 (1), 175-177.
- Towns, M. H. (2014). Guide to developing high-quality, reliable, and valid multiple-choice assessments. *Journal of Chemical Education*, 91(9) , 1426-1431.
- Tsaparlis, G. (2000). The states-of-matter approach (SOMA) to introductory chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 1(1), 161-168.
- Turiman, P., Omar, J., Daud, A.M., & Osman, K. (2012). Fostering the 21st century skills through scientific literacy and science process skills. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 59, 110-116.
- Widarti, H.R., Permanasari, A & Mulyani, S. (2017). Students' misconceptions on titration. IOP Conference Series: *Journal of Physics* (Vol. 812, No. 012016, hlm. 1-6). Penerbitan TIO.
- Wiersma, W., & Jurs, S.G. (2009). *Research Methods in Education an Introduction*. Boston, MA: Pearson International Edition.
- Wijayanto, P.A., Allifah, A. & Amirrudin, A. (2016). Evaluasi kualitas instrument tes dalam pembelajaran geografi di MAN 2 Kota Batu. *Jurnal Geografi Universitas Negeri Semarang*, 13(2), 103-112.

- 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.
- Yuriza, P.E, Adisyahputra & Sigit D.V. (2018). Correlation between higher-order thinking skills and level of intelligence with scientific literacy on junior high school students. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(1), 13-20.
- Yusmaita, E., & Nasra, E. (2017). Perancangan assesmen chemistry literacy dengan menggunakan model of educational reconstruction (MER) pada tema air sebagai pelarut universal. *Jurnal Eksakta Pendidikan*, 1(2), 49-55.
- Zoller, U. (2001). Alternative assessment as (critical) means of facilitating HOCSpromoting teaching and learning in chemistry education. *Chemistry Education Research and Practice in Europe*, 2(1), 9-17.