

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN ASESMEN KOMPETENSI MINIMUM
(AKM) BERBASIS DIGITAL UNTUK MENILAI KETERAMPILAN
BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI LAJU REAKSI**

TESIS

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Magister Pendidikan
pada Program Studi Pendidikan Kimia



Oleh

Wangi Pusva Kartini

NIM 2217245

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2025**

PENGEMBANGAN INSTRUMEN ASESMEN KOMPETENSI MINIMUM
(AKM) BERBASIS DIGITAL UNTUK MENILAI KETERAMPILAN
BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI LAJU REAKSI

Oleh
Wangi Pusva Kartini

S.Pd Universitas Bengkulu, 2021

Sebuah Tesis yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Pendidikan(M.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Kimia
Fakultas Pendidikan dan Ilmu Pengetahuan Alam

©Wangi Pusva Kartini 2025
Universitas Pendidikan Indonesia
Januari 2025

Hak cipta dilindungi Undang-undang
Tesis ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan cetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa seizin penulis.

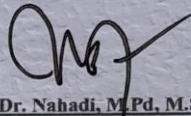
WANGI PUSVA KARTINI

2217245

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN ASESMEN KOMPETENSI MINIMUM
(AKM) BERBASIS DIGITAL UNTUK MENILAI KETERAMPILAN
BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI LAJU REAKSI**

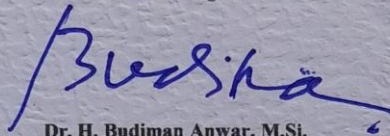
disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I,



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

Pembimbing II,



Dr. H. Budiman Anwar, M.Si.
NIP. 197003131997031004

Mengetahui:

Ketua Program Studi Magister Pendidikan Kimia,



Prof. Dr. H. Wiji, M.Si.
NIP. 197204302001121001

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan instrumen Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) berbasis digital untuk menilai keterampilan berpikir kritis siswa pada materi laju reaksi. Tes berbasis digital diharapkan lebih praktis dan ekonomis serta dapat menjawab tantangan waktu dan jarak. Instrumen Asesmen kompetensi minimum (AKM) menekankan pada kemampuan literasi membaca dan literasi numerasi siswa serta mengasah keterampilan berpikir kritis siswa. Penelitian ini menggunakan metode “*Development and Validation*” tahapan dalam metode tersebut terdiri atas : (1) Penggambaran tujuan tes dan ruang lingkup konstruk atau tingkat domain yang akan diukur, (2) pengembangan dan evaluasi spesifikasi tes, (3) pengembangan, pelaksanaan tes, evaluasi, pemilihan butir soal, dan pembuatan pedoman penilaian, dan (4) perakitan dan evaluasi tes untuk penggunaan operasional. Pengembangan instrumen meliputi penyusunan soal berdasarkan kisi-kisi, membuat media tes menggunakan google form, dan validasi soal dengan model Rasch. Pengumpulan dan analisis data dilakukan dengan validasi isi(*expert judgement*) instrumen menggunakan CVR, uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, daya pembeda menggunakan perangkat lunak Ministep, dan dilakukan analisis keterbacaan dan kepraktisan. Penelitian ini dilakukan disalah satu SMAN Kota Bandung yang melibatkan 57 siswa, yaitu 27 siswa pada uji 1 dan 30 siswa pada uji 2. Hasil penelitian menunjukkan instrumen memiliki validitas empiris dengan hasil 31 butir soal valid dari 40 soal yang dikembangkan, yaitu 16 butir soal literasi membaca dan 15 butir soal literasi numerasi. Pada AKM literasi membaca diperoleh nilai reliabilitas *Cronbach Alpha* 0,73 dan pada AKM literasi numerasi diperoleh nilai reliabilitas *Cronbach Alpha* 0,67. Varian tingkat kesukaran butir soal 9,6% mudah, 32,2% sedang, 45,1% sukar, dan 12,9% sangat sukar, dan daya beda dengan 20 soal kategori bagus, 7 soal cukup dan 4 soal jelek. Keterbacaan tes dengan media google form 83,6% kategori sangat baik dan kepraktisan 80 % kategori praktis.

Kata Kunci : Asesmen Kompetensi Minimum, Tes Berbasis Digital, Berpikir Kritis, Laju Reaksi.

ABSTRACT

This research aims to produce a digital-based Minimum Competency Assessment (AKM) instrument to assess students' critical thinking skills on reaction rate material. Digital-based tests are expected to be more practical and economical and can answer the challenges of time and distance. The minimum competency assessment instrument (AKM) emphasizes students' reading literacy and numeracy literacy skills as well as honing students' critical thinking skills. This research uses the "Development and Validation" method. The stages in this method consist of: (1) Delineation of the test objectives and scope of the construct or domain level to be measured, (2) development and evaluation of test specifications, (3) development, implementation of the test, evaluation, selection of test items, and creation of assessment guidelines, and (4) assembly and evaluation of tests for operational use. Instrument development includes preparing questions based on a grid, creating test media using Google Forms, and validating questions using the Rasch model. Data collection and analysis was carried out by validating the instrument content (expert judgement) using CVR, testing validity, reliability, level of difficulty, distinguishing power using Ministep software, and analyzing readability and practicality. This research was conducted at one of the high schools in Bandung City involving 57 students, namely 27 students in test 1 and 30 students in test 2. The results of the research showed that the instrument had empirical validity with the results of 31 valid questions out of the 40 questions developed, namely 16 literacy questions. reading and 15 numeracy literacy questions. In the AKM for reading literacy, the Cronbach Alpha reliability value was 0,73 and for the AKM for numeracy literacy, the Cronbach Alpha reliability value was 0,67. The variations in the level of difficulty of the questions are 9,6% easy, 32,2% medium, 45,1% difficult and 12,9% very difficult, and different strengths with 20 questions in the good category, 7 questions in the fair category and 4 questions in the bad category. The readability of the test using Google Form media was 83,6% in the very good category and the practicality was 80% in the practical category.

Keywords: Minimum Competency Assessment(AKM), Digital Based Test, Critical Thinking, Reaction Rate.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
UCAPAN TERIMA KASIH	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	7
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Pembatasan Masalah	7
1.5 Manfaat Penelitian	8
1.6 Struktur Organisasi Tesis	8
BAB 2. KAJIAN PUSTAKA	10
2.1 Asesmen Nasional	10
2.2 Framework Asesmen Kompetensi Minimum	11
2.2.1 Asesmen Kompetensi Minimum (AKM).....	11
2.2.2 Literasi Membaca	15
2.2.3 Literasi Matematika-Numerasi.....	18
2.3 Kemajuan Teknologi dan Pembelajaran Abad 21.....	20
2.4 Keterampilan Berpikir Kritis.....	23
2.5 Ruang Lingkup Materi Laju Reaksi.....	28
2.5.1 Laju Reaksi.....	28
2.5.2 Faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi	30
2.5.3 Orde Reaksi dan Hukum Laju	35
2.6 Kriteria kelayakan instrumen asesmen kompetensi minimum (AKM)....	35
2.6.1 Validitas	36
2.6.2 Reliabilitas.....	38
2.6.3 Tingkat Kesukaran	39
2.6.4 Daya Pembeda.....	40
2.6.5 Keterbacaan	42
2.6.6 Kepraktisan.....	42
2.7 Teknik Analisis Data	44
2.7.1 Analisis Model Rasch.....	44
2.7.2 Kelebihan Model Rasch	48
2.7.3 Analisis Item dengan Program Winstep/Ministep	49
2.8 Penelitian Terdahulu	52
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	55
3.1 Desain Penelitian.....	55
3.2 Partisipan.....	56
3.3 Alur Penelitian	56
3.4 Desain Penggunaan <i>Google form</i> sebagai Media Tes.....	60
3.5 Instrumen Penelitian	61

3.5.1 Lembar Uji Validasi isi.....	62
3.5.2 Instrumen Tes	64
3.5.3 Analisis Kualitas Instrumen.....	64
3.6 Analisis Data	64
3.6.1 Uji Validitas Isi	66
3.6.2 Uji Reliabilitas.....	68
3.6.3 Tingkat Kesukaran	68
3.6.4 Daya Pembeda.....	69
3.6.5 Uji Keterbacaan	70
3.6.6 Uji Kepraktisan	70
BAB 4. TEMUAN DAN PEMBAHASAN.....	73
4.1 Kualitas instrumen berdasarkan uji validitas	74
4.1.1 Validitas isi.....	74
4.1.2 Validitas Item Soal	84
4.2 Reliabilitas.....	86
4.3 Tingkat kesukaran dan Daya Pembeda	88
4.3.1 Tingkat Kesukaran	88
4.3.2 Daya Pembeda.....	95
4.4 Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik	101
4.5 Uji Keterbacaan.....	107
4.6 Uji Kepraktisan	111
BAB 5. SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	113
5.1 Simpulan	113
5.2 Implikasi.....	114
5.2 Rekomendasi	114
DAFTAR PUSTAKA	116
LAMPIRAN.....	127

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria Uji Keterbacaan	42
Tabel 2.2 Kategori Penilaian Kepraktisan Guru dan Peserta didik.....	44
Tabel 2.3 Kriteria penentuan nilai Alpha Cronbach	48
Tabel 2.4 Kriteria penentuan nilai Person Reliability dan Item Reliability	48
Tabel 3.1 Instrumen Penelitian	61
Tabel 3.2 Format Lembar Validasi Soal Literasi Membaca	63
Tabel 3.3 Format Lembar Validasi Soal Literasi Numerasi	63
Tabel 3.4 Kriteria Nilai CVR.....	67
Tabel 3.5 Kategori Reliabilitas	68
Tabel 3.6 Kriteria Uji Keterbacaan	70
Tabel 3.7 Kriteria Tingkat Kepraktisan Media Pembelajaran	71
Tabel 3.8 Kategori Penilaian Kepraktisan Guru dan Peserta didik.....	72
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan CVR Butir Soal	74
Tabel 4.2 Analisis dan Perbaikan Butir Soal	76
Tabel 4.3 Perbaikan Butir Soal	77
Tabel 4.4 Item Fit Order.....	85
Tabel 4.5 Hasil Reliabilitas Instrumen AKM Literasi Membaca	87
Tabel 4.6 Hasil Reliabilitas Instrumen AKM Literasi Numerasi.....	87
Tabel 4.7 Item Measure AKM Literasi Membaca	92
Tabel 4.8 Kategori Tingkat Kesukaran	93
Tabel 4.9 Item Measure AKM Literasi Numerasi	93
Tabel 4.10 Kategori Tingkat Kesukaran	94
Tabel 4.11 Kriteria Pengelompokan Abilitas Siswa pada AKM Literasi Membaca ..	96
Tabel 4.12 Person Measure AKM Literasi Membaca.....	96
Tabel 4.13 Kriteria Pengelompokan Abilitas Siswa pada AKM Literasi Numerasi ..	97
Tabel 4.14 Person Measure AKM Literasi Numerasi	97
Tabel 4.15 Item Measure nilai Model SE	101
Tabel 4.16 Sebaran Indikator Berpikir Kritis pada Butir Soal.....	102
Tabel 4.17 Hasil Uji Keterbacaan Media Google Form	109
Tabel 4.18 Hasil Uji Kepraktisan Media Google Form	111

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Perubahan A menjadi B dengan interval 10 detik selama 50 detik.....	28
Gambar 2.2. (a) Tumbukan partikel yang tidak menghasilkan reaksi dan (b) Tumbukan partikel yang menghasilkan reaksi berdasarkan orientasi partikel	29
Gambar 2.3. Tumbukan antar partikel dalam larutan konsentrasi rendah dan konsentrasi tinggi	30
Gambar 2.4. Gambar reaksi kepingan Zn dengan asam sulfat 0,1 M (a) dan dengan asam sulfat 1 M (b).....	30
Gambar 2.5. Tumbukan antar partikel dalam larutan pada suhu tinggi dan suhu rendah.....	31
Gambar 2.6. Reaksi antimon dengan bromin.....	32
Gambar 2.7. Reaksi batang kapur dan serbuk kapur dengan asam klorida	33
Gambar 2.8. Grafik energi aktivasi pada reaksi katalis dan non katalis	34
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	57
Gambar 3.2 Desain Penggunaan <i>Google form</i> sebagai Media Tes.....	60
Gambar 4.1 <i>Item Wright Map</i> Literasi Membaca	89
Gambar 4.2 <i>Item Wright Map</i> Literasi Numerasi	89
Gambar 4.3 <i>Person Wright Map</i> Literasi Membaca	91
Gambar 4.4 <i>Person Wright Map</i> Literasi Numerasi	91
Gambar 4.5 <i>Scalogram</i> Literasi Membaca.....	99
Gambar 4.6 <i>Scalogram</i> Literasi Numerasi.....	99
Gambar 4.7 Grafik Keterampilan Berpikir Kritis Literasi Membaca	104
Gambar 4.8 Grafik Keterampilan Berpikir Kritis Literasi Numerasi	106
Gambar 4.9 Media Tes Menggunakan <i>Google Form</i>	108

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A. INSTRUMEN PENELITIAN	
Lampiran A.1 Analisis Materi Laju Reaksi	127
Lampiran A.2 Kisi-kisi soal sesuai KD, framework AKM dan indikator berpikir kritis	131
Lampiran A.3 Instrumen Soal Asesmen Kompetensi Minimum(AKM) Materi Laju Reaksi.....	134
Lampiran A.4 Media Tes Google Form	147
Lampiran A.5 Validitas Instrumen.....	149
Lampiran A.6 Reliabilitas	150
Lampiran A.7 Tingkat Kesukaran.....	151
Lampiran A.8 Daya Pembeda	153
Lampiran A.9 Instrumen Keterbacaan Google Form.....	155
Lampiran A.10 Instrumen Kepraktisan Google Form	156
LAMPIRAN B. HASIL.....	
Lampiran B.1 Hasil Hitung CVR Validasi isi.....	157
Lampiran B.2 Hasil Jawaban Siswa Uji 1.....	158
Lampiran B.3 Hasil Jawaban Siswa Uji 2.....	160
LAMPIRAN C. ADMINISTRASI.....	
Lampiran C.1 Surat Izin Penelitian dari Fakultas	162
Lampiran C.2 Surat Izin Penelitian dari Sekolah.....	163
Lampiran C.3 Surat Keterangan Selesai Penelitian dari Sekolah	164
LAMPIRAN D. DOKUMENTASI	
Lampiran D.1 Dokumentasi Penelitian	165
Lampiran D.2 Autobiografi.....	166

DAFTAR PUSTAKA

- Adams, W. K., & Wieman. (2010). Development and Validation of Instruments to Measure Learning of Expert-Like Thinking. *International Journal of Science Education*, hlm. 1-24.
- Adnyana, Gede Putra. (2012). Keterampilan Berpikir Kritis Dan Pemahaman Konsep Siswa Pada Model Siklus Belajar Hipotetis Deduktif. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran* 45(3): 201–9. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPP/article/view/1833/1603>.
- Adriyanti, Difa. (2016). Aplikasi Model Rasch pada Pengembangan Skala Efikasi Diri dalam Pengambilan Keputusan Karier Siswa. *Jurnal Psikologi*, Vol. 43, No. 3 (2016): 248- 263.
- Aini, Zahratul, Agus Ramdani, and Ahmad Raksun. (2018). A Mastery Of Biological Concept And Critical Thinking Ability Differences Of Grade Ten Student Of Man 1 Praya On The Implementation Of Cooperative-Based Learning Group Investigation Type And Guided Inquiry-Based LearninG. *Pijar MIPA XIII*(1): 19–23
- Ananiadou, K., & Claro, M. (2009). 21st century skills and competences for new millennium learners in OECD countries. In *OECD Education Working Papers*, No. 41. OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/218525261154>.
- Andiani, D., Hajizah, M. N., & Dahlan, J. A. (2020). Analisis rancangan assesmen kompetensi minimum (MCA) numerasi program merdeka belajar. *Majamath: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 4(1), 80–90. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i3.2907>.
- Angeli, C., & Valanides, N. (2009). Instructional effects on critical thinking: Performance on ill-defined issues. *Learning and Instruction*, 19(4), 322-334.
- Anwar, Budiman. (2020). *Penuntun Kimia AKM dan SK, US/USP*. Bandung: Penerbit Yrama Widya
- Arifin, Z. (2012). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

- Arikunto, Suharsimi. (2008). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT. Rineka Cipta
- Asrul. (2014). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Ciptapustaka Media.
- Azwar, S. (2012). *Tes Prestasi (Fungsi Pengembangan dan Pengukuran Prestasi Belajar)*. (Edisi kedua). Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Bond, T. G., & Fox, C. M. (2007). Applying the rasch model: fundamental measurement in the human sciences, Second Edition. *Journal of Educational Measurement*, 2(2nd), 360. <https://doi.org/10.1111/j.1745-3984.2003.tb01103.x>
- Brady, J. E., Jespersen, N. D., dan Hyslop, A. (2012). *Chemistry the molecular nature of matter*. Edisi keenam. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Brown, G. & Yule, G. (1996). *Discourse Analysis*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Bulan, S., & Zainiyati, H. S. (2020). Pembelajaran Online Berbasis Media Google Formulir Dalam Tanggap Work From Home Masa Pandemi Covid-19 Di Madrasah Ibtidaiyah Negeri (Min) 1 Paser. *Syamil Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 8.
- Centaury, B. (2015). Pengembangan perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Inkuiri Pada materi Alat Optik Dan Indikator Dampak terhadap kompetensi Peserta didik Kelas X Sma. *Jurnal Riset Fisika Edukasi dan Sains*, 1(2), 80-91.
- Chan, S. W., Ismail, Z., & Sumintono, B. (2014). A rasch model analysis on secondary students' statistical reasoning ability in descriptive statistics. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 129, 133–139. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.03.658>
- Chang, R. (2010). *Chemistry 10th Edition*. Mc Graw Hill.
- Changwong, Ken. (2018). Critical Thinking Skill Development : Analysis of a New Learning Management Model for Thai High Schools. *Journal of International Studies* 11(2): 37–4
- Clark, H. & Hendersen, D. J. O. (2007). Retelling narratives as fiction or nonfiction. *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, 29(29).

- Cockcroft, W. (1982). *Mathematics counts*. London: HMSO.
- Cogan, J. J. (2000). Citizenship Education for The 21st Century: Setting The. Citizenship for the 21st Century: *An international perspective on education*, 1.
- Cottrell, Stella. (2005). *Critical Thinking Skills Developing Effective Analysis and Argument*. PALCRAVE MACMILLAN.
- Dalila, A. A. (2019). Penerapan model Problem Based-Hybrid Learning (Pro-BHL) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi alat optik: Penelitian pre experimental di kelas XI MIA SMA Karya Budi Bandung Tahun Ajaran 2018/2019. (*Doctoral dissertation, UIN Sunan Gunung Djati Bandung*).
- De Lange, J. (2006). Mathematical literacy for living from OECD-PISA perspective. *Tsukuba Journal of Educational Study in Mathematics*, 25, 13–25.
- Dewi, N., & Arini, F. (2018). Uji Keterbacaan pada Pengembangan Buku Ajar Kalkulus Berbantuan Geogebra untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Representasi Matematis. *Jurnal PRISMA*, 1(1), 299-303.
- Doran, R. (2002). *Science educator's guide to laboratory Assessment*. Arlington: NSTA Press.
- Duke, N. K. (2004). The case for informational text. *Educational Leadership: What Research Says About Reading*, 61(6).
- Dwijananti, P, and D Yulianti. (2010). Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Melalui Pembelajaran Problem Based Instruction Pada Mata Kuliah Fisika Lingkungan. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 6: 108–14
- Ennis, R. H. (1985). A logical basis for measuring critical thinking skills. *Educational leadership*, 43(2), 44-48.
- Ennis, Robert H. (2013). Critical Thinking Assessment. 32(3): 179–86
- Eriyanto. (2001). *Analisis Wacana*. Yogyakarta: LkiS Yogyakarta.
- Ermanto. (2008). *Keterampilan Membaca Cerdas*. Padang: UNP Press.

- Eva dan Mahmudi. (2024). *Analisis Pemodelan Rasch Pada Assessment Pendidikan (Analisis Dengan Menggunakan Aplikasi Winstep)*. Jakarta : PT. Pena Persada Kerta Utama
- Facione, Peter A. (2013). *Critical Thinking : What It Is and Why It Counts*
- Firman, H. (2013). *Evaluasi Pembelajaran Kimia*. Bandung: Kimia FMIPA UPI.
- Firman, H. (2021). *Asesmen Pembelajaran Kimia*. Bandung: UPI
- Glaze, A. L. (2018). Teaching and learning science in the 21st century: Challenging critical assumptions in post- secondary science. *Education Sciences*, 8(1). <https://doi.org/10.3390/educsci8010012>
- Ghofur, Durrotun Nafisah, Ninies Eryadini. (2016). Gaya Belajar Dan Implikasinya Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Mahasiswa. *Journal An-nafs* 1(2): 166–84.
- Grek, S. (2009). Governing by numbers: the PISA ‘effect’ in Europe. *Journal of Education Policy*, 24(1), 23–37.
- Hafiz, M. (2017). *Research and Development: Penelitian di Bidang Pendidikan yang Inovatif, Produktif dan Bermakna*. <http://ecampus.iainbatusangkar.ac.id>. vol. 16 no. 1 (Juni 2013), h. 34.
- Handayani, R., & Wulandari, D. (2021). Modern Assessment dalam Menyongsong Pembelajaran Abad 21 dan Hambatan di Negara Berkembang. *Jurnal Pendidikan Edutama*, 8(1), 13–23. <https://doi.org/10.30734/jpe.v8i1.1363>.
- Hanifah, Sarinah. (2013). Pengembangan Prosedur Praktikum dan Lembar Kerja Siswa(LKS) dalam Pembelajaran *Learning Cycle 7e* pada Subtopik Tetapan Kesetimbangan Asam. *Respository.upi.edu*.
- Harjito, Sudarmin, & Hartono. (2020). Analisis Statistika Model Rasch Berbasis Website. In *Buku Panduan Aplikasi* (p.10).
- Hartatiana. (2014). Pengembangan Soal Pemecahan Masalah Berbasis Argumen Untuk Siswa Kelas V Di SD Negeri 79 Palembang. *JPM: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 1-10.
- Hasibuan. (2007). *Manajemen; Dasar, Pengertian, dan Masalah*. Jakarta: PT Bumi Aksara

- Hatari, Niki, Arif Widiyatmoko, and Parmin. (2016). Keefektifan Model Pembelajaran Search, Solve, Create, And Share (Sscs) Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Unnes Science Education Journal* 5 5(2): 1253–60. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/usej>.
- Jumaisyaroh, T, and E E Napitupulu. (2014). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Dan Kemandirian Belajar Siswa SMP Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Kreano* 5(2).
- Jusniar. (2017). Pengembangan Perangkat Assesment Berbasis Keterampilan Generik Sains (KGS) pada Mata Kuliah Praktikum Kimia Fisika II. *http://ejournal.unsri.ac.id. vol. 1 no. 1 (2014), h. 40*.
- Kartimi, Liliarsari. (2012). Jurnal Pendidikan IPA Indonesia.” 1(1): 21–26. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jpii/article/view/2008/2122>.
- Kemendikbud. (2021). *Framework Asesmen Kompetensi Minimum (AKM)*. Jakarta : Pusat Asesmen dan Pembelajaran, Badan Penelitian, Pengembangan dan Perbukuan, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kemendikbud . (2023). *Pisa 2022 dan Pemulihan Pembelajaran di Indonesia*. Jakarta : Pusat Asesmen dan Pembelajaran, Badan Penelitian, Pengembangan dan Perbukuan, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Lalu, Joe Y. F. (2011). An Introduction to Critical Thinking and Creativity: Think More, Think Better. *Canada: John Wiley & Sons, Inc*.
- Larsson, Kristoffer. (2017). Understanding and Teaching Critical Thinking A New Approach. *International Journal of Educational Research* 84(December 2016):32–42
- Larson, L. C., & Miller, T. N. (2011). 21st century skills: Prepare students for the future. *Kappa Delta Pi Record*, 47(3), 121-123.
- Lawshe, C.H. (1975). *A Quantitative Approach to Content Validity. Personnel Psychology*, vol.28 hlm. 563-575.
- Linn, R.L & Gronlund, N.E. (2008). *Measurement And Assessment In Teaching Tenth Edition*. New Jersey: The Lehigh Press

- Maolidah, I. S., Ruhimat, T., & Dewi, L. (2017). Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Flipped Classroom pada Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Educational Technologia*, 1(2).
- Maulana. (2018). *Dasar-dasar peluang*. Bandung: UPI Press.
- Matsun, Widha Sunarno, and M. Masykuri. (2016). Penggunaan Laboratorium Riil Dan Virtual Pada Pembelajaran Fisika Dengan Model Inkuiri Terbimbing Ditinjau Dari Kemampuan Matematis Dan Keterampilan Berpikir Kritis. *Jurnal pendidikan fisika* 4(2).
- Millah, Budipramana.LS, Isnawati. (2012). Pengembangan Buku Ajar Materi Bioteknologi Kelas XII SMA IPIEMS Surabaya Berorientasi Sains, Teknologi, Lingkungan, dan Masyarakat (SETS). *Jurnal BioEdu*, 1(1), 19-24.
- Mullis, I. V. S. & Martin, M. O. (2017). TIMSS 2019 Assessment Framework. Chestnut Hill: *International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA)*.
- Musya'idah, E., & Santoso, A. (2016). POGIL, analogi model FAR, KBI, dan laju reaksi. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM* (pp. 671-680).
- Nasir, Wahab Jufri, and Muhlis. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model 5e Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Journal penelitian pendidikan ipa* 1(2). <http://jurnal.unram.ac.id/index.php/jpp-ipa>.
- Noddings, N., & Brooks, L. (2017). Teaching controversial issues: The case for critical thinking and moral commitment in the classroom. *Teachers College Press*.
- Nurhaliza , A., Sudjani, D. H., & Maryani, N. (2022). Google Formulir Sebagai Alternatif Media Evaluasi Pembelajaran Bahasa Arab Pada Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Pendidikan Bahasa Arab*, 3(1), 57-68
- Nuryanti, S., Masykuri, M., & Susilowati, E. (2018). Analisis Iteman dan model Rasch pada pengembangan instrumen kemampuan berpikir kritis peserta didik sekolah menengah kejuruan. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 4(2), 224–233.

- OECD (2003). *The PISA 2003 Assessment Framework: Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*. Paris: OECD.
- OECD (2017). *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework*. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2018). *PISA 2022 Mathematics Framework (Draft)*. Paris: OECD Publishing.
- OECD (2019). *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*. Paris: OECD Publishing, <https://doi.org/10.1787/b2Sefab8-en>.
- OECD. (2019). Century Note : *Programme for international Student Assessment (PISA)Result from PISA 2018*. OECD, I-III(tanpa nomor): 1-10.
- OECD. (2023). Century Note : *Programme for international Student Assessment (PISA)Result from PISA 2022*. OECD.
- Olsen, L. W. (2013). *Essays on Georg Rasch and his contributions to statistics . Unpublished PhD thesis at Institute Of Economics*. Denmark, University of Copenhagen
- Partnership for 21st Century Skills (2002). *Learning for the 21 century. A report and mile guide for 21st century skills*.
- Paul, Richard, and Linda Elder. (2007). *Critical Thinking Concepts and Tools*.
- Petrucchi, R. H., Herring, F. G., Madura, J. D., & Bissonnette, C. (2017). *General Chemistry Principles and Modern Applications 11th Edition (Vol. 72, Nomor 854)*. Pearson.
- Priatna, nanang dan Prabowo. A. (2021). *Model Rasch untuk Analisis Instrumen*. Bandung: UPI Press.
- Purwati, dwi. (2018). Pengembangan Media Evaluasi Pembelajaran Sejarah Berbasis *Google Formulir* Di SMA N 1 Prambanan. *Jurnal Pendidikan dan Sejarah*. Vol 4 no 1.
- Pusmenjar. (2020). *AKM dan Implikasinya pada Pembelajaran*. Jakarta : Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan Kemendikbud RI.
- Pusmenjar. (2022). Asesmen Kompetensi Minimum. https://pusmendik.kemdikbud.go.id/an/page/news_detail/asesmen-kompetensi-minimum.

- Putri, Dita Amelia, and A Sobandi. (2018). Issn E-Issn : 1412 – 6613 : 2527 – 4570. 3(4): 1–16
- Queensland College of Teacher. (2015). Numeracy Teaching Across the Curriculum in Queensland: Resources for Teachers. *Toowong: Queensland College of Teachers*.
- Rachman, A. F., & Amelia, R. (2020). Analisis kemampuan berpikir kreatif matematis siswa sma di kabupaten bandung barat dalam menyelesaikan soal pada materi trigonometri. *MAJU: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 7(1)
- Ratnawulan , E. (2014). *Evaluasi Pembelajaran dengan Pendekatan Kurikulum 2013*. Bandung: Pustakasetia.
- Reeve, Edward M. (2016). 21st Century Skills Needed by Students in Technical and Vocational Education and Training (TVET). *Asian International Journal of Social Sciences* 16(4): 62–74.
<https://aijss.org/index.php/aijss20160404pdf/>
- Ristiasari, T., Priyono, B., & Sukaesih, S. (2012). Model pembelajaran *problem solving* dengan mind mapping terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. *Journal of Biology Education*, 1(3).
- Rohim, D. C., Rahmawati, S., & Ganestri, I. D. (2021). Konsep Asesmen Kompetensi Minimum Meningkatkan Kemampuan Literasi Numerasi Sekolah Dasar untuk Siswa. *Jurnal Varidika*, 33(1), 54–62.
<https://doi.org/10.23917/varidika.v33i1.14993>
- Salim, Ali, Rashid Alghafri, Hairul Nizam, and Bin Ismail. (2014). The Effects of Integrating Creative and Critical Thinking on Schools Students ' Thinking. *International Journal of Social Science and Humanity* 4(6)
- Sari, E. D. K. (2019). *Pengembangan Instrumen Etika Profesi Guru Sekolah Dasar Negeri di Daerah Khusus Ibukota Jakarta Development of Professional Ethics Instrument in Public Elementary School Teachers in the Special Capital Region of Jakarta*. Universitas Negeri Jakarta
- Sarip, Amintarti dan Utami (2022). Validitas Dan Keterbacaan Media Ajar E-Booklet Untuk Siswa SMA/MA Materi Keanekaragaman Hayati. *Jurnal*

- Sesana, I. P. (2020). Efektifitas Penggunaan Aplikasi Google Form Dalam Pelaksanaan Pat Berbasis Online di SMKN 1 Tembuku. Widyadewata: *Jurnal Balai Diklat Keagamaan Denpasar*, 3, 1-11
- Slavin, Robert E. (2008). Cooperative Learning , Success for All , and Evidence-Based Reform in Education. *Éducation et didactique* 2
- Strauss, D. (2016). How critical is “critical thinking?” *South African Journal of Philosophy*, 35(3). <https://doi.org/10.1080/02580136.2016.1191853>
- Sudarisman, S. (2015). Memahami Hakikat dan Karakteristik Pembelajaran Biologi dalam Upaya Menjawab Tantangan Abad 21 serta Optimalisasi Implementasi Kurikulum 2013. Florea: *Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 2(1), 29–35. <https://doi.org/10.25273/florea.v2i1.403>.
- Sudarsana, I. K. (2016). Peningkatan mutu pendidikan luar sekolah dalam upaya pembangunan sumber daya manusia. *Jurnal Penjaminan Mutu*, 1(1), 1-14.
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2015). *Aplikasi pemodelan rasch pada assessment pendidikan*. Cimahi: Trim Komunikata Publishing House
- Sunarya, Yayan. (2011). *Kimia Dasar 2*. Bandung: Yrama Widya.
- Suriasa. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Problem Posing Menggunakan LKS Berbasis Scientific Aproach Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika* 6(2): 190–204.
- Susetyo, B. (2015). *Prosedur Penyusunan dan analisis tes untuk penilaian hasil belajar bidang kognitif*. Refika Aditama.
- Susilowati, Sajidan, and Ramli Murni. (2018). Keefektifan Perangkat Pembelajaran Berbasis Inquiry Lesson Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan* 22(1): 49– 60. <http://journal.uny.ac.id/index.php/jpep>
- Suwardana, H. (2018). Revolusi Industri 4. 0 Berbasis Revolusi Mental. JATI UNIK: *Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri*, 1(2), 102-110.

- Syahputra, E. (2018). Pembelajaran Abad 21 dan Penerapannya di Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional SINASTEKMAPAN*. 1(Tanpa nomor):1276-1283.
- Trisnawati, W. W., & Sari, A. K. (2019). Integrasi Keterampilan Abad 21 dalam Modul Sociolinguistics: Keterampilan 4C (*Collaboration, Communication, Critical Thinking, dan Creativity*). *Jurnal Muara Pendidikan*, 4(2), 455-466.
- Undang - Undang Republik Indonesia nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Bab XVI pasal 57-59 tentang Evaluasi.
- Undang – Undang Sisdiknas Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- Wellek, Rene & Austin. (2014). *Theory of Literature*. Terj. Melani Budianta. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Whitten, K. K., Raymond E. Davis, Peck, M. L., & Stanley, G. G. (2014). *General Chemistry 10th*.
- Widhianto, Andrian., Burhanuddin, Afid., & Nurhayati. (2021). Analisis Penggunaan Media Google Form Terhadap Efektivitas Pembelajaran Dimasa Pandemi Covid- 19 Kelas III SDN 3 Gondang. *Other thesis, STKIP PGRI Pacitan*
- Wijaya, E. Y., Sudjimat, D. A., Nyoto, A., & Malang, U. N. (2016). Transformasi pendidikan abad 21 sebagai tuntutan pengembangan sumber daya manusia di era global. *In Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika* (Vol. 1, No. 26, pp. 263-278).
- Yasin, S.N.T.M., Yunus, M.F.M., & Ismail, I. (2018). The use of rasch measurement model for the validity and reliability. *Journal of counseling and Educational Technology*, I(2), 22. <https://doi.org/10.32698/0111>
- Yuli, Eka, and Sari Asmawati. (2007). Lembar Kerja Siswa (Lks) Menggunakan Model Guided Inquiry Untuk Meningkatkan Konsep Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika*
- Yusuf, M. (2015). *Asesmen dan Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Yusuf, I., Widyaningsih, S. W., & Purwati, D. (2015). Pengembangan perangkat pembelajaran Fisika Modern berbasis media laboratorium virtual

berdasarkan paradigma pembelajaran abad 21 dan Kurikulum 2013.
Pancaran Pendidikan, 4(2), 189-200.

Zubaidah. (2016). Keterampilan Abad ke-21: Keterampilan yang Diajarkan melalui Pembelajaran. *Seminar Nasional Pendidikan*, 2(2), 1–17.