

**PENGEMBANGAN ASESMEN UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN
BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA MATERI LARUTAN ELEKTROLIT
DAN NON ELEKTROLIT BERBASIS ELEKTRONIK PORTOFOLIO**

Skripsi

diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Kimia



Oleh:

Ryan Gabrielle Valentio Alwi

NIM 2009975

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

2024

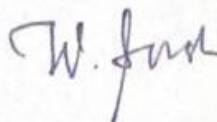
LEMBAR PENGESAHAN

RYAN GABRIELLE VALENTIO ALWI

PENGEMBANGAN ASESMEN UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN
BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA MATERI LARUTAN ELEKTROLIT DAN
NON ELEKTROLIT BERBASIS ELEKTRONIK PORTOFOLIO

Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I



Dra. Wiwi Siswaningsih, M.Si.

NIP. 196203011987032001

Pembimbing II



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

NIP. 197102041997021002

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Kimia



Dr. Wiji, M.Si.

NIP. 197204302001121001

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Pengembangan Asesmen Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Non Elektrolit Berbasis Elektronik Portofolio” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri dengan dosen pembimbing. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Agustus 2024

Yang Membuat Pernyataan,

Ryan Gabrielle Valentio Alwi

NIM 2009975

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Asesmen Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Non Elektrolit Berbasis Elektronik Portofolio”. Salam penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus yang menjadi Tuhan dan penyelamatku, keluarganya, sahabatnya, dan umatnya hingga akhir zaman.

Skripsi ini ditulis untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan jenjang S1 pada Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia. Penulis menyadari walaupun sudah semaksimal mungkin menyusun skripsi ini, tentunya masih ada banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik maupun saran yang membangun untuk perbaikan skripsi ini kedepannya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak dan dapat berkontribusi sebagai kajian untuk pengembangan asesmen portofolio elektronik pada materi kimia khususnya di SMA Kota Bandung.

Bandung, Agustus 2024

Ryan Gabrielle Valentio Alwi

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin berjalan lancar tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak yang terkait. Oleh karena itu, dengan segala ketulusan dan kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua penulis beserta keluarga, yang senantiasa memberikan doa, nasehat, dan dukungan sehingga skripsi ini bisa diselesaikan.
2. Ibu Dra. Wiwi Siswaningsih, M.Si dan Bapak Prof. Dr. Nahadi, M.Si., M.Pd selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan saran, arahan, dan perhatian selama proses penyusunan skripsi.
3. Bapak Dr. Wiji, M.Si., selaku Kepala Program Studi Pendidikan Kimia.
4. Bapak Prof. Dr. Nahadi, M.Si, Ibu Dra. Wiwi Siswaningsih, M.Si, Ibu Triannisa Rahmawati, S.Pd., M.Si., Ibu Triannisa Rahmawati, M.Si., Ibu Yolanda S.Pd, serta Ibu Anggia Devi Chandra A, S.Pd.,Gr., M.Si. yang sudah bersedia menjadi validator dalam penyusunan skripsi.
5. Seluruh Staff Pengajar dan Laboran Program Studi Pendidikan Kimia yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan.
6. Bapak Imam Lubisasono, S.Pd.I., M.Pd., selaku kepala sekolah beserta guru kimia dan semua guru di salah satu SMA Negeri Kota Bandung yang telah membantu peneliti dalam melakukan penelitian.
7. Sahabat saya, Restu Wahid Pamungkas, yang selalu ada untuk mendukung saya sepanjang perjalanan ini. Dukungan dan kehadirannya tidak hanya memberikan bantuan teknis, tetapi juga semangat yang tak ternilai.
8. Erin Volosa, yang dengan penuh kasih telah memberikan motivasi dan dorongan luar biasa. Kehadiran dan cinta Erin menjadi sumber kekuatan yang menginspirasi saya untuk terus maju dan menyelesaikan skripsi ini.
9. Seluruh pihak yang telah membantu selama perkuliahan dan proses penyusunan skripsi yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
10. Terakhir, terima kasih kepada diri sendiri, karena harus tetap berjuang diatas badainya masalah keluarga dan hambatan lainnya selama penulisan ini.

Semoga Tuhan Yesus senantiasa memberikan kebaikan kepada seluruh pihak terkait.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan asesmen portofolio elektronik untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit. Metode yang digunakan tiga tahap (*Define, Design, dan Development*) dari 4D. Partisipan pada penelitian ini berjumlah 36 orang peserta didik kelas X MIPA di salah satu SMA Negeri Kota Bandung yang terlibat dalam tahap uji coba terbatas. Asesmen portofolio yang dikembangkan adalah instrumen berupa task dan rubrik penilaian yang disusun berdasarkan indikator yang sudah dikombinasi dari indikator pencapaian kompetensi dengan indikator berpikir kritis. Task yang dikembangkan ini terdiri dari tiga task yaitu soal esai analisis, pembuatan esai, dan laporan praktikum. Hasil penelitian menunjukkan instrumen yang dikembangkan valid dan reliabel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil dari nilai CVR instrumen yang dikembangkan adalah 1,00 dan nilai dari *Cronbach Alpha* sebagai uji reliabilitas didapatkan nilai berkisar 0,91-0,99 pada lima aspek keterampilan berpikir kritis yang dikembangkan. Hasil *pretest* dan *posttest* menunjukkan bahwa asesmen portofolio elektronik yang dikembangkan efektif diterapkan pada uji coba terbatas. Task 1, 2 dan 3 terdapat peningkatan berpikir kritis dengan kategori tinggi. Berdasarkan nilai *N-Gain* pada hasil uji coba terbatas terhadap instrumen asesmen portofolio elektronik yang dikembangkan dapat meningkatkan sebanyak lima indikator keterampilan berpikir kritis. Hasil uji coba terbatas terhadap instrumen asesmen portofolio elektronik yang dikembangkan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit dengan kategori tinggi.

Kata Kunci : Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit, Asesmen Portofolio Elektronik, Berpikir Kritis

ABSTRACT

This study aims to develop an electronic portfolio assessment to enhance students' critical thinking skills on the topic of electrolyte and non-electrolyte solutions. The research methodology employed follows three stages (Define, Design, and Development) from the 4D model. The participants in this study were 36 students from grade X of the Mathematics and Natural Sciences program (MIPA) at a public high school in Bandung, Indonesia, who were involved in a limited trial phase. The developed portfolio assessment consists of tasks and a scoring rubric, designed based on a combination of competency achievement indicators and critical thinking indicators. The tasks developed include three types: analytical essay questions, essay writing, and laboratory reports. The results indicate that the developed instrument is both valid and reliable. The Content Validity Ratio (CVR) for the instrument was found to be 1.00, and the Cronbach's Alpha reliability test yielded scores ranging from 0.91 to 0.99 across the five aspects of critical thinking skills evaluated. Pretest and posttest results demonstrate that the electronic portfolio assessment was effective when applied in the limited trial, with significant improvement in critical thinking skills across all three tasks, categorized as high. Based on the N-Gain scores obtained from the limited trial, the developed electronic portfolio assessment successfully enhanced five indicators of critical thinking skills. Overall, the assessment instrument was shown to significantly improve students' critical thinking skills in learning about electrolyte and non-electrolyte solutions, with a high level of effectiveness.

Keywords: *Electrolyte and Non-Electrolyte Solutions, Electronic Portfolio Assessment, Critical Thinking*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Pembatasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.6 Struktur Organisasi	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9
2.1 <i>Assessment</i> Pembelajaran	9
2.3 Asesmen Portofolio Elektronik.....	12
2.4 Keterampilan Berpikir Kritis	17
2.5 <i>Google Classroom</i> dalam Pembelajaran Kimia.....	22
2.6 Task.....	23
2.6.1 Rangkuman.....	23
2.6.2 Soal Essay Analisis.....	23
2.6.3 Laporan Praktikum	24
2.7 Rubrik Penilaian	24
2.8 Tinjauan Materi.....	25
2.8.1 Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit.....	25
2.8.2 Sifat-sifat dan Pengelompokan Larutan Elektrolit dan Non elektrolit	27
2.8.3 Daya Hantar Listrik	29
2.8.4 Komponen Larutan Elektrolit dan Non elektrolit.....	30

2.9 Penelitian Terdahulu yang Relevan	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	33
3.1. Metodologi Penelitian.....	33
3.2. Lokasi dan Subjek Penelitian.....	34
3.3. Alur Penelitian	34
3.4. Instrumen Penelitian	34
3.5. Analisis data wawancara.....	35
3.6. Uji validitas.....	36
3.7. Uji reliabilitas	36
3.8. Analisis skor <i>task</i> , revisi <i>task</i> , skor <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> peserta didik	37
3.9. Prosedur Penelitian	38
3.9.1 Tahap Persiapan (<i>Define</i>)	38
3.9.2 Tahap Perancangan (<i>Design</i>).....	39
3.9.3 Tahap Pengembangan (<i>Develop</i>).....	39
3.10. Teknik Pengolahan dan Analisis Data	40
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	43
4.1. Proses Pengembangan Instrumen Asesmen Portofolio Elektronik Pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit.....	43
4.1.1 Tahap Pendefinisian (<i>Define</i>)	43
4.1.2 Tahap <i>Design</i>	47
4.1.3 Tahap <i>Develop</i>	49
4.2. Kualitas Instrumen Berdasarkan Validitas	50
4.3 Kualitas Instrumen Berdasarkan Reliabilitas.....	60
4.4. Uji Coba Terbatas	62
4.4.1 <i>Google Classroom</i> sebagai Portofolio Elektronik.....	63
4.4.2 Berpikir Kritis Peserta Didik Secara Keseluruhan	66
4.4.3 Keterampilan Memfokuskan Pertanyaan.....	79
4.4.4 Keterampilan Mempertimbangkan Sumber Yang Kredibel	82
4.4.5 Keterampilan Bertanya Dan Menjawab Pertanyaan.....	83
4.4.6 Keterampilan Mengobservasi Dan Mempertimbangkan Hasil Observasi	86
4.4.7 Keterampilan Menganalisis Argumen	88
4.4.8 Keefektifan <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Peserta Didik	89
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN	92

5.1 Kesimpulan	92
5.2 Implikasi	93
5.3 Saran	93
DAFTAR PUSTAKA.....	94
LAMPIRAN	102

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan antara Assessment for learning (AfL), Assessment of learning (AoL), dan Assessment as learning (AaL)	11
Tabel 2.2 Perbandingan antara portofolio konvensional dan elektronik	14
Tabel 2.3 Indikator keterampilan berpikir kritis peserta didik menurut Ennis (1985)	18
Tabel 3.1 Instrumen Penilaian	35
Tabel 3.2 Nilai minimum CVR One-tail signifikansi 0,05 (Lawshe, 1975).....	36
Tabel 3.3 Interpretasi Nilai Cronbach Alpha (Bhatnagar dkk., 2014).....	37
Tabel 3.4 Kategori Keberhasilan Peserta Didik (Qodir, 2017).....	37
Tabel 3.5 Kategori N-Gain (Hake, 1998)	38
Tabel 3.6 Teknik Pengolahan dan Analisis Data	40
Tabel 4.1 Rincian Kompetensi Dasar Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit	45
Tabel 4.2 Uraian Indikator berpikir kritis peserta didik yang akan digunakan	48
Tabel 4.3 Nilai CVR Hasil Validasi Instrumen	51
Tabel 4.4 Perbaikan Indikator dan task.....	53
Tabel 4.5 Perbaikan Rubrik Penilaian	55
Tabel 4.6 Nilai Reliabilitas Cronbach Alpha.....	61
Tabel 4.7 Nilai rata-rata peserta didik pada setiap task	67
Tabel 4.8 Perubahan Sebelum dan Sesudah Pemberian Feedback Peserta Didik pada Task 1	69
Tabel 4.9 Perubahan Sebelum dan Sesudah Pemberian Feedback Peserta Didik pada Task 2	71
Tabel 4.10 Perubahan Sebelum dan Sesudah Pemberian Feedback Peserta Didik pada Task 3	74
Tabel 4.11 Analisis Capaian N-Gain Berpikir Kritis pada Keseluruhan Task	78
Tabel 4.12 Nilai rata-rata dan Interpretasi Capaian N-Gain Keterampilan Memfokuskan Pertanyaan.....	81
Tabel 4.13 Nilai rata-rata dan Interpretasi Capaian N-Gain Keterampilan Mempertimbangkan Sumber yang Kredibel.....	83
Tabel 4.14 Nilai rata-rata dan Interpretasi Capaian N-Gain Keterampilan Bertanya dan Menjawab	85
Tabel 4.15 Nilai rata-rata dan Interpretasi Capaian N-Gain Keterampilan Mengobservasi dan Mempertimbangkan hasil Observasi	87
Tabel 4.16 Nilai rata-rata dan Interpretasi Capaian N-Gain Keterampilan Menganalisis Argumen	89
Tabel 4.17 Nilai rata-rata nilai dari Pre-test dan Post-test.....	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 (a) Larutan yang dapat terionisasi (b) Larutan yang tidak dapat terionisasi ...	26
Gambar 2.2 Larutan non elektrolit.....	26
Gambar 2.3 Sifat-sifat pada setiap jenis larutan elektrolit kuat, elektrolit lemah dan non elektrolit	27
Gambar 2.4 Ionisasi dari larutan CuCl_2	29
Gambar 2.5 Mikroskopis larutan elektrolit	30
Gambar 4.1 Laman utama Google Classroom	63
Gambar 4.2 Pemberian feedback pada salah satu tugas peserta didik	65
Gambar 4.3 Kumpulan task salah satu peserta didik dalam Google Classroom	66
Gambar 4.4 Perbandingan nilai rata sebelum dan sesudah diberikan feedback pada masing-masing task	68
Gambar 4.5 Perbandingan Perolehan Nilai Rata-rata Pada Keterampilan Memfokuskan Pertanyaan	80
Gambar 4.6 Perbandingan Perolehan Nilai Rata-rata Pada Keterampilan Mempertimbangkan Sumber yang Kredibel	82
Gambar 4.7 Perbandingan Perolehan Nilai Rata-rata Pada Keterampilan Bertanya dan Menjawab.....	84
Gambar 4.8 Perbandingan Perolehan Nilai Rata-rata Pada Keterampilan Mengobservasi dan Mempertimbangkan hasil Observasi	86
Gambar 4.9 Perbandingan Perolehan Nilai Rata-rata Pada Keterampilan Menganalisis Argumen	88
Gambar 4.10 Nilai rata-rata pre-test dan post-test	90

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Silabus Kimia Fase E Kurikulum Merdeka.....	103
Lampiran 2. Hasil Wawancara	105
Lampiran 3. Analisis Alternatif Task Portofolio Elektronik	106
Lampiran 4. Kisi-kisi Instrumen Task	107
Lampiran 5. Lembar Validasi	113
Lampiran 6. Hasil Validasi	151
Lampiran 8. Pengolahan Reliabilitas	153
Lampiran 9. Data Berpikir Kritis Peserta Didik Secara Keseluruhan	169
Lampiran 10. Data keterampilan Memfokuskan Pertanyaan.....	174
Lampiran 11. Data Keterampilan Bertanya dan Menjawab Pertanyaan.....	180
Lampiran 11. Data Keterampilan Menganalisis Argumen	185
Lampiran 12. Data Keterampilan Mengobservasi dan Mempertimbangkan Hasil Observasi	191
Lampiran 13. Data Keterampilan Mempertimbangkan Sumber yang Kredibel	197
Lampiran 14. Data Sampel Portofolio	203
Lampiran 15. Surat Balasan Sekolah.....	206
Lampiran 16. Surat Keterangan Izin Penelitian.....	207
Lampiran 17. Soal Tes dan Rubrik Penilaian (<i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>).....	208
Lampiran 18. Panduan Penggunaan <i>Google Classroom</i>	217

DAFTAR PUSTAKA

- Adisti Fernanda, dkk. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI Pada Materi Larutan Penyangga Dengan Model Pembelajaran Predict Observe Explain. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, Vol 13, No 1, 2019, halaman 2326 – 233
- Anastria, E. (2013). *Panduan Lengkap Praktikum Kimia Sma Kelas X, XI, Dan XII*. Yogyakarta: Pustaka Widyatama
- Annisa, T.L. (2020). “Implementasi Asesmen Portofolio Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Metakognitif Peserta Didik SMA Pada Materi Sistem Koordinasi Manusia”. Tesis. Semarang: Program Studi IPA Pascasarjana Universitas Negeri Semarang
- Anshori. (2013). *Faktor Risiko Kejadian Stunting Pada Anak Usia 12-24 Bulan*. Semarang : Universitas Diponegoro.
- Arends, R. I. (2007). *Learning to Teach (Belajar untuk Mengajar) (Edisi Ketujuh)*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Arikunto, S., dkk. (2007). *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: PT.Bumi Aksara
- Atikah, R. (2021). Pemanfaatan Google Classroom Sebagai Media Pembelajaran Di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal PETIK*. 7(1):7-18
- Bedford, S., & Legg, S. (2007). Formative peer and self feedback as a catalyst for change within science teaching. *Chemistry Education Research and Practice*, 8(1), 80-92
- Bhatnagar, R., Kim, J., & Many, J.E. (2014). Candidate Surveys On Program Evaluation Examining Instrument Reliability, Validity, and Program Effectiveness. *American Journal of Educational Research*, 2(8), 683 – 690
- Birgili, B. (2015). Creative and Critical Thinking Skills in Problem-Based Learning Environments. *Journal of Gifted Education Creativity*, 2, 71-80.

- Black, P., & William, D. (1998). Assessment and classroom learning. In *International Journal of Phytoremediation* (Vol. 21, Issue 1). <https://doi.org/10.1080/0969595980050102>
- Black, P., & William, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education*, 5, 7-74.
- Brookhart, S. M., dan Nitko, A. J. (2013). *Assessment and Grading in Classroom*, New Jersey: Pearson Education.
- Chambers & Jennifer. (2012). *21st Century Skills Standards Rubric*.
- Davis, M. H., & Ponnampereuma, G. G. (2005). Portfolio assessment. *Journal of veterinary medical education*, 32(3), 279–284.
- Driessen, E. W., van Tartwijk, J., Overeem, K., Vermunt, J. D., dan van der Vleuten, C. P. (2005). Conditions for successful reflective use of portfolios in undergraduate medical education. *Medical education*, 39(12), 1230–1235.
- Earl, L.; Katz, S.; The Western dan Northern Canadian Protocol for Collaboration in Education (WNCP) assessment team. (2006). *Rethinking Classroom Assessment with Purpose in Mind: Assessment for Learning, Assessment as Learning, Assessment of Learning*. Winnipeg: Manitoba Education, Citizenship, and Youth, School Programs Division.
- Ennis, R. (1985). *A Logical Basis for Measuring Critical Thinking Skills*. USA: University of Illinois.
- Ennis, R. (2011). *The Nature of Critical Thinking: An Outline Of Critical Thinking Dispositions And Abilities*. Chicago: University Of Illinois
- Fadliana, H., Redjeki, T., dan Nurhayati, N. (2013). Studi Komparasi Penggunaan Metode Pbl (Problem Based Learning) Dengan Macromedia Flash Dan Lks (Lembar Kerja Siswa) Terhadap Prestasi Belajar Ditinjau Dari Motivasi

- Belajar Siswa Materi Asam, Basa Dan Garam Kelas Vii Smp Negeri 1 Jaten Karanganyar. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 2(3), 158–165.
- Firman, H. (2013). *Evaluasi Pembelajaran Kimia*. Bandung: Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA UPI.
- Fraenkel, J.C., Wallen, N.E., Hyun, H.H., (2012). *How to Design and Evaluate. Research in Education*, New York: Mc Graw Hill.
- Gabel, D.L. (1993). Use of the particle nature of matter in developing conceptual understanding. *Journal of Chemical Education*, 70, 193-194.
- Gollu, A. A., Muhali, M., Suryanti, S., dan Ahmadi, A. (2022). Analisis Kesulitan Siswa pada Pembelajaran Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit di Masa Pandemi Covid-19 Menggunakan Model Discovery Learning. *Empiricism Journal*, 3(2), 301-307
- Gunawan F. I. dan Sunarman S. G. (2018). Pengembangan Kelas Virtual Dengan Google Classroom Dalam Keterampilan Pemecahan Masalah (Problem Solving) Topik Vektor Pada Siswa Smk Untuk Mendukung Pembelajaran. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika*.
- Hake, R.R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six Thousand student survey of mechanics test data for introductory physics, 66(1).64-74
- Haladyna, T., dan Rodriguez, M. C. (2013). *Developing and validating test items*. New York: Routledge.
- Handayani, R. (2016). “Students Critical Thinking Skills in a Classroom Debate”. *Language and Language Teaching Journal*, 19(2): 132-140
- Hassanudin, dkk. (2018). Optimalisasi Pemanfaatan Google Classroom sebagai Media Pembelajaran di SMK Negeri 1 Bakinang. *Jurnal Pendidikan Untuk Mu Negeri*, vol 2, no. 1: 17-20.

- Iftakhar. (2016). Google Classroom: What Works and How?. *Journal of Education and Social Science*, vol. 3, no. 1:12-18
- Iskandar, Sastradika, D., Jumadi, Pujiyanto, & Defrianti, D. (2020). Development of creative thinking skills through STEM-based instruction in senior high school student. *Journal of Physics: Conference Series*, 1567.
- Ismail, dkk. (2018). The effect of mobile problem-based learning application diScience PBL on students critical thinking. *Thinking Skills and Creativity*, 28, 177-195.
- Juhanda, Wulan, R., dan Fitriani. (2015). Pengembangan Asesmen Portofolio Elektronik (Ape) Dalam Menilai Sikap Ilmiah Dan Penguasaan Konsep Siswa Sma Pada Laporan Praktikum Pencemaran Lingkungan. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*.
- Kemp, J., & Topperoff, D. (1998). *Guidelines for portfolio assessment in teaching English*. Ministry of Education.
- Klenowski, Val (2009) Assessment for learning revisited: an Asia-Pacific perspective. *Assessment in Education: Principles, Policy and Practice*, 16(3), pp. 263-268.
- Kusaeri dan Suprananto. (2012). *Pengukuran dan Penilaian Pendidikan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Lawshe, C.H. (1975). A Quantitative Approach to Content Validity. *Person 2nd Psychology*. 28.563-575
- Lorenzo, G., & Ittelson, J. (2005). *An Overview of E-Portfolios*. July.
- Made Ayu Jayanti Prita Utami, Gede Pradiva Adiningrat, & Wayan Tari Indra Putri. (2022). PENERAPAN E-LEARNING DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN E-PORTOFOLIO DALAM UPAYA MENINGKATKAN PEMAHAMAN MAHASISWA. *Jurnal Penjaminan Mutu*, 8(1), 38–47

- Marshel , J., Ratnawulan, dan Fauzi, A. (2021). Practicality of Student Worksheets Science Based on Problem Based Learning Models with The Theme of The Motion in Life Using Integrated Connected Type 21st Century Learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1876(1).
- Masluhah, M., dan Afifah, K. R. (2022). Electronic Portofolio Sebagai Instrumen Penilaian Pembelajaran Siswa di Era Digital. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 1883–1896.
- Mediartika, N., & Aznam, N. (2018). Pengembangan instrumen penilaian portofolio berbasis multiple intelligence untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan sikap ilmiah Developing portfolio assessment based on multiple intelligence instrument for measuring critical thinking skills and scien. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 4(1), 52–63.
- Meika, I., dan Sujana, A. (2017). Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Sma. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika*, 10(2).
- Milda, A. (2015). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Praktikum dan Kemampuan Berpikir Kritis terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Teknologi Pendidikan dan Pembelajaran*. Tangerang
- Ministry of Education New Zealand. (2011). Digital Portfolios: Guidelines from Beginners. [Online]. Diakses dari <http://www.minedu.govt.nz/media/MinEdu/Files/EducationSectors/PrimarySecondary/Intiatives/ITAdminSystems/DigitalPortfolioGuidelinesforbeginners.pdf>.
- Murti, S. d. (2014). Penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum Untuk Peningkatan Kemampuan Kognitif dan Psikomotorik. *Jurnal Biologi Edukasi*. Edisi 12, Vol. VI (1), 1-8

- Nahadi, dan Siswaningsih, W. (2021). Development of an Electronic Portfolio Assessment Model in Learning Chemistry to Develop the Habits of Mind and Reasoning of Indonesian Students. *Journal of Physics*.
- Nahadi, Purnawarman, P., & Siswaningsih, W. (2021). Development of an Electronic Portfolio Assessment Model in Learning Chemistry to Develop the Habits of Mind and Reasoning of Indonesian Students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1788(1)
- Nahadi, Purnawarman, P., & Siswaningsih, W. (2021). Development of an Electronic Portfolio Assessment Model in Learning Chemistry to Develop the Habits of Mind and Reasoning of Indonesian Students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1788.
- Nonika, V. dkk. (2005). Asesmen Portofolio dalam Pembelajaran Biologi pada Materi Lingkungan Hidup di Kelas I6 SMAN Mojosari, Mojokerto. *Prosiding Seminar Nasional MIPA dan Pembelajarannya dan Exchange Experience of IMSTEP*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Nuriyati, T. (2021). Penggunaan Aplikasi Google Classroom Sebagai Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Motivasi Belajar.
- OECD (2023), "How did countries perform in PISA 2022", in *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*, PISA, OECD Publishing, Paris
- Putri, F.S. (2019). Pengaruh Penggunaan Media Penilaian Portofolio Elektronik Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA NEGERI 1 JATI AGUNG. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 3 (1).
- Qodir, Abdul (2017). *Evaluasi dan Penilaian Pembelajaran*. Yogyakarta: K-Media.
- Ramlawati, R., Liliyasi, L., Martoprawiro, M.A., & Wulan, A.R. (2014). The Effect of Electronic Portfolio Assessment Model to Increase of Students' Generic

- Science Skills in Practical Inorganic Chemistry. *Journal of Education and Learning*, 8, 179-186.
- Rosnaeni, R. (2021). Karakteristik dan Asesmen Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 4341–4350.
- Saleh, S.E. (2019). CRITICAL THINKING AS A 21st CENTURY SKILL: CONCEPTIONS, IMPLEMENTATION AND CHALLENGES IN THE EFL CLASSROOM. *European Journal of Foreign Language Teaching*.
- Shaharane, I.N., Jamil, J.M., & Rodzi, S.S. (2016). The Application of Google Classroom as a Tool for Teaching and Learning. *Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering*, 8, 5-8.
- Sudiyono, A. (2003). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Sudjana, N. (2012). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Sukardi. (2009). *Evaluasi Pendidikan prinsip & Operasionalnya*. Jakarta: Bumi Aksara
- Supardi, U. (2015). Peran Berpikir Kreatif dalam Proses Pembelajaran Matematika. *Jurnal Formatif*, 2(3), 248-262.
- Thiagarajan, S., Semmel, D.S., & Semmel, M.I. (1974). *Instructional Development For Training Teacher Of Exceptional Children*. Washington DC: National Centre Improvement Educational System
- Ulfa, Refa Maria. (2021). *Pengembangan Portofolio Digital Sebagai Asesmen Alternatif Melalui Aplikasi Google Classroom Pada Materi Ekosistem*. Thesis. UIN Sunan Gunung Djati .
- Ulger, K. (2016). The Relationship between Creative Thinking and Critical Thinking Skills of Students. *Hacettepe University Journal of Education*, 1-1.

- Wallace, G. dan Larsen, S.C. (1978). *Educational Assessment of Learning Problems*. Boston: Allyn dan Bacon, Inc.
- Whitten, Kenneth W., et al. *General Chemistry*. 7th ed., Thomson Brooks/Cole, 2004.
- Widyaningsih, Mulyani dan Rudyatni. (2013). Pengembangan Rubrik Penilaian Portofolio Proses Sains Siswa Pada Materi Ekosistem. *Journal of Biology Education*. Semarang
- Wijaya, Etistika, Y., Sudjimat, Dwi, A., Nyoto, Amat. (2016). “Transformasi Pendidikan Abad-21 Sebagai Tuntutan Pengembangan Sumber Daya Manusia di Era Global “. *Proseeding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*. Vol. 1.
- Wulan. (2018). Penggunaan Asesmen Elektronik Berbasis Edmodo Sebagai Assessment for Learning Keterampilan Abad 21. *Indonesian Journal of Educational Assessment*, Vol, 2(1).
- Wulandari, F. (2017). Profil Berpikir Kritis Siswa dalam Memecahkan Teorema Pythagoras Ditinjau dari Kemampuan Matematika. *Jurnal ilmiah pendidikan matematika*. 2(6).
- Zainal. (2006). *Penelitian Tindakan Kelas*. Bandung: Yrama Widya
- Zainul dan Nasution. (2001). *Penilaian Hasil Belajar*. Jakarta: Dirjen Dikti.
- Zeidner, M. (1987). Essay Versus Multiple Choice Type Classroom Exams: The Student’s Perspective. *Journal of Educational Research*, 80(06): 352-357