

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN ASESMEN PORTOFOLIO
ELEKTRONIK UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN
BERPIKIR KREATIF SISWA PADA MATERI SENYAWA
HIDROKARBON DAN MINYAK BUMI**

SKRIPSI

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



Oleh:

Nia Nurhayati

NIM 1901858

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA JENJANG SARJANA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2023**

HALAMAN HAK CIPTA

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN ASESMEN PORTOFOLIO
ELEKTRONIK UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN
BERPIKIR KREATIF SISWA PADA MATERI SENYAWA
HIDROKARBON DAN MINYAK BUMI**

Oleh
Nia Nurhayati

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Kimia

© Nia Nurhayati 2023
Universitas Pendidikan Indonesia
Juli 2023

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang, fotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN

NIA NURHAYATI

PENGEMBANGAN INSTRUMEN ASESMEN PORTOFOLIO ELEKTRONIK
UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA
PADA MATERI SENYAWA HIDROKARBON DAN MINYAK BUMI

Disetujui dan disahkan oleh:

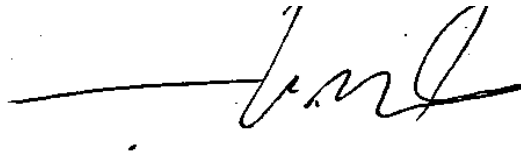
Pembimbing I



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

NIP. 197102041997021002

Pembimbing II

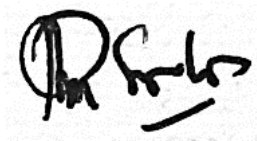


Triannisa Rahmawati, S.Pd., M.Si.

NIP. 920200419910906204

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Kimia



Dr. Wiji, M.Si.

NIP. 197204302001121001

iii

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Pengembangan Instrumen Asesmen Portofolio Elektronik untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Senyawa Hidrokarbon dan Minyak Bumi” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri atas arahan dosen pembimbing dan andil validator. 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, Juli 2023

Yang Membuat Pernyataan,



Nia Nurhayati

NIM 1901858

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Instrumen Asesmen Portofolio Elektronik untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Senyawa Hidrokarbon dan Minyak Bumi”. Shalawat dan salam penulis panjatkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarganya, sahabatnya, dan umatnya hingga akhir zaman.

Skripsi ini ditulis untuk memenuhi sebagian syarat untuk menyelesaikan pendidikan jenjang S1 pada Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia. Semoga hasil penelitian yang tertuang dalam skripsi ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi penulis, para pembaca, lebih luasnya lagi bagi kemajuan pendidikan di Indonesia. Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu penulis memohon kritik dan saran yang membangun demi menyempurnakan skripsi ini menjadi lebih baik lagi. Akhir kata, penulis mengucapkan mohon maaf apabila terdapat kekeliruan dalam penulisan skripsi ini. Atas perhatiannya, penulis ucapkan terima kasih.

Bandung, Juli 2023

Penulis,

Nia Nurhayati

UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mendapatkan banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak yang terlibat. Dengan segala kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua serta keluarga yang senantiasa memberikan doa, perhatian, kasih sayang, serta dukungan moral dan finansial selama perkuliahan.
2. Bapak Prof. Dr. Nahadi, M.Si., M.Pd selaku pembimbing I dan Ibu Triannisa Rahmawati, S.Pd., M.Si. selaku pembimbing II yang telah membimbing, memberi arahan dan motivasi selama proses penyusunan hingga menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Hendrawan, M.Si. selaku ketua Departemen Pendidikan Kimia dan Ibu Dr. Sri Mulyani, M.Si. selaku ketua Program Studi Pendidikan Kimia sekaligus dosen pembimbing akademik yang telah memberi kesempatan untuk melakukan penelitian dan menyelesaikan skripsi.
4. Seluruh Dosen Departemen Pendidikan kimia FPMIPA UPI yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan dan terlibat dalam skripsi ini.
5. Bapak Prof. Dr. Nahadi, M.Si, M.Pd., Ibu Triannissa Rahmawati, S.Pd., M.Si., Ibu Dra. Wiwi Siswaningsih, M.Si., Ibu Gina Rachmawati, S.Pd., dan Ibu Nurrela Kurniasih, S.Pd. yang telah berkenan untuk menjadi validator serta memberikan saran perbaikan terhadap instrumen yang dikembangkan.
6. Bapak Drs. H. Entis Diat Tisman, M.Pd.I. selaku kepala sekolah serta Bapak Engkos Koswara, S.Pd, selaku guru kimia yang telah memberikan izin dan kemudahan untuk melaksanakan penelitian di SMA Kota Majalengka.
7. Saudari Noverani Yunanda Putri, Meida Mediani Pratiwi, Agnes Nurtrianisa, dan Ella Anatasya yang selalu menyemangati dan memberikan motivasi dalam penyusunan skripsi.
8. Semua sahabat, kerabat, dan pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan doa dan dukungan kepada penulis dalam berbagai bentuk.

Semoga Allah SWT senantiasa memberikan kebaikan dan keberkahan kepada seluruh pihak terkait. Aamiin.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan instrumen asesmen portofolio elektronik yang valid dan reliabel untuk digunakan sebagai alternatif asesmen yang efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa pada materi senyawa hidrokarbon dan minyak bumi. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development (R&D)* dengan model 4-D meliputi *define, design, develop, dan disseminate* yang dibatasi hingga tahap *develop*. Partisipan dalam penelitian ini adalah tiga puluh siswa kelas sebelas di salah satu SMA Kota Majalengka yang terlibat dalam uji coba terbatas serta tiga dosen pendidikan kimia dan dua guru kimia sebagai validator. Instrumen asesmen portofolio elektronik yang dikembangkan berupa *task* dan rubrik asesmen portofolio elektronik yang disusun berdasarkan indikator berpikir kreatif abad ke-21. *Task* yang dikembangkan terdiri dari tiga *task* yaitu pembuatan laporan praktikum, pembuatan video pembelajaran kreatif, dan pembuatan infografis. Pelaksanaan penelitian ini melibatkan *Learning Management System (LMS)* berupa *Google Classroom*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa instrumen asesmen portofolio elektronik yang dikembangkan valid dengan nilai *CVR* 1,00 dan reliabel dengan nilai *Cronbach Alpha* 0,829-1,000. Instrumen yang diujicobakan secara terbatas dapat meningkatkan berpikir kreatif siswa pada materi senyawa hidrokarbon dan minyak bumi berdasarkan perolehan nilai *N-Gain task* secara keseluruhan dengan kategori sedang (0,68) serta memiliki keefektifan yang baik berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* dengan kategori sedang (0,69).

Kata kunci: asesmen portofolio elektronik, berpikir kreatif, hidrokarbon dan minyak bumi.

ABSTRACT

This study aims to produce a valid and reliable electronic portfolio assessment instrument to be used as an effective assessment alternative in improving students' creative thinking skills in hydrocarbon compounds and petroleum materials. The research method used in this study is Research and Development (R&D) with the 4D model including design, define, develop, disseminate which is limited to the develop stage. The participants in this study were thirty eleventh grade students in one of the Majalengka City high schools involved in the limited trial as well as three chemistry education lecturers and two chemistry teachers as validators. The electronic portfolio assessment instrument developed in the form of electronic portfolio assessment tasks and rubrics are based on 21st century creative thinking indicators. The tasks developed consisted of three tasks, namely making practicum reports, making creative learning videos, and making infographics. The implementation of this research involved a Learning Management System (LMS) in the form of Google Classroom. The results showed that the electronic portfolio assessment instrument developed was valid with a CVR value of 1.00 and reliable with a Cronbach Alpha value of 0.829-1.000. The instrument that was tested on a limited basis can improve students' creative thinking on hydrocarbon compounds and petroleum based on the acquisition of the overall N-Gain task value in the medium category (0.68) and has good effectiveness based on pretest and posttest results in the medium category (0.69).

Keywords: *electronics portfolio assessment, creative thinking, hydrocarbons and petroleum*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
UCAPAN TERIMAKASIH	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Pembatasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.6 Struktur Organisasi.....	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
2.1 Teori Pengembangan	8
2.2 Asesmen Pembelajaran.....	9
2.3 Asesmen Portofolio Elektronik	12
2.4 Media <i>Google Classroom</i>	15
2.5 Keterampilan Berpikir Kreatif.....	17
2.6 Rubrik Asesmen	19
2.7 <i>Task</i> dalam Asesmen Portofolio Elektronik.....	20
2.7.1 Laporan Praktikum	20
2.7.2 Video Pembelajaran Kreatif	21
2.7.3 Infografis.....	22
2.8 Tinjauan Materi Senyawa Hidrokarbon dan Minyak Bumi	23
2.8.1 Senyawa Hidrokarbon	24
2.8.2 Minyak Bumi	26
2.9 Penelitian Terdahulu yang Relevan.....	29

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1 Desain Penelitian	31
3.2 Partisipan dan Lokasi Penelitian	32
3.3 Prosedur Penelitian	32
3.3.1 Tahap <i>Define</i>	32
3.3.2 Tahap <i>Design</i>	32
3.3.3 Tahap <i>Develop</i>	33
3.4 Alur Penelitian	33
3.5 Instrumen Penelitian	35
3.5.1 Pedoman wawancara	35
3.5.2 Lembar <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	36
3.5.3 Perangkat Asesmen Portofolio (<i>Task</i>)	36
3.5.4 Rubrik Asesmen	36
3.5.5 Lembar Validasi Instrumen	37
3.5.6 Lembar Observasi Asesmen	37
3.6 Teknik Pengumpulan Data	38
3.7 Teknik Analisis Data	38
3.7.1 Analisis Data Hasil Wawancara	40
3.7.2 Analisis Data Uji Validitas dan Reliabilitas	40
3.7.3 Analisis Skor <i>Task</i> , Revisi <i>Task</i> , dan Skor <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Sisw	41
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	43
4.1 Proses Pengembangan Instrumen Asesmen Portofolio Elektronik	43
4.1.1 Tahap <i>Define</i>	43
4.1.2 Tahap <i>Design</i>	46
4.1.3 Tahap <i>Develop</i>	48
4.2 Kualitas Instrumen Asesmen Portofolio Elektronik Berdasarkan Uji Validitas	49
4.3 Kualitas Instrumen Asesmen Portofolio Elektronik Berdasarkan Uji Reliabilitas	54
4.4 Uji Coba Terbatas Instrumen Asesmen Portofolio Elektronik	56
4.4.1 Asesmen dan Pemberian <i>Task</i> Melalui <i>Google Classroom</i>	56
4.4.2 Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Secara Keseluruhan	60

4.4.3 Berpikir Kreatif Menggunakan Berbagai Teknik untuk Menciptakan Ide (1.A.1).....	66
4.4.4 Berpikir Kreatif Menciptakan Ide Baru dengan Konsep Tambahan dan Mendasar (1.A.2)	67
4.4.5 Keterampilan Menerapkan Ide Kreatif (1.C.1).....	69
4.4.6 Penguasaan Materi Senyawa Hidrokarbon dan Minyak Bumi Secara Keseluruhan	70
4.4.7 Penilaian Produk Portofolio.....	73
4.5 Keefektifan Instrumen Asesmen Portofolio Elektronik	77
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	80
5.1 Simpulan.....	80
5.2 Implikasi	81
5.3 Rekomendasi	81
DAFTAR PUSTAKA	82
LAMPIRAN.....	91

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan Penilaian Formatif dan Penilaian Sumatif (Regier, 2012) .	10
Tabel 2.2 Perbandingan <i>Assessment For Learning, Assessment As Learning, dan Assessment Of Learning</i>	11
Tabel 2.3 Perbandingan Portofolio Konvensional dan Portofolio	12
Tabel 2.4 Kompetensi Dasar Materi Senyawa Hidrokarbon dan Minyak Bumi .	23
Tabel 3.1 Instrumen penelitian.....	35
Tabel 3.2 Format Pedoman Wawancara	36
Tabel 3.3 Format Kisi-Kisi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	36
Tabel 3.4 Format Lembar Validasi Isi Instrumen	37
Tabel 3.5 Lembar Observasi Asesmen.....	38
Tabel 3.6 Teknik Pengumpulan Data.....	38
Tabel 3.7 Teknik Analisis Data.....	39
Tabel 3.8 Nilai minimum <i>CVR</i> One-Tail Signifikasi 0.05 (Lawshe, 1975).....	41
Tabel 3.9 Interpretasi Nilai <i>Cronbach Alpha</i> (Bhatnagar dkk., 2014).....	41
Tabel 3.10 Kategori Keberhasilan Siswa (Qodir, 2017).....	42
Tabel 3.11 Kategori <i>N-Gain</i> (Hake, 1998)	42
Tabel 4.1 KD dan IPK yang digunakan dalam penelitian.....	45
Tabel 4.2 Uraian Indikator Berpikir Kreatif Abad ke-21 yang digunakan dalam penelitian.....	47
Tabel 4.3 Nilai <i>CVR</i> Berdasarkan Hasil Validasi Instrumen	50
Tabel 4.4 Hasil perbaikan aspek yang dinilai	51
Tabel 4.5 Perbaikan Rubrik asesmen	51
Tabel 4.6 Nilai reliabilitas <i>Cronbach Alpha</i>	55
Tabel 4.7 Perolehan Nilai Rata-rata dan Capaian <i>N-Gain</i> Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Pada Seluruh Task.....	61
Tabel 4.8 Nilai Rata-rata Keseluruhan Aspek dan Penguasaan Konsep Berdasarkan <i>Task</i> Terbaik Siswa	75
Tabel 4.9 Nilai Rata-rata Indikator Berpikir Kreatif pada <i>Task</i> Terbaik Siswa...	76
Tabel 4.10 Perolehan Nilai Rata-rata dan Capaian <i>N-Gain Pretest-Posttest</i>	77
Tabel 4.11 Capaian <i>N-Gain</i> Pada Indikator Soal Berpikir Kreatif	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Asap Kendaraan (sumber: <i>Kompasiana.com</i>).....	25
Gambar 2.2 Fraksi-fraksi minyak bumi (sumber: Brown, 2012).....	27
Gambar 3.1 Bagan Alur Penelitian	34
Gambar 4.1 Pemberian <i>feedback</i> pada kolom komentar <i>Google Classroom</i>	58
Gambar 4.2 Kumpulan <i>task</i> salah satu siswa dalam aplikasi <i>Google Classroom</i> .	59
Gambar 4.3 Jumlah Sampel <i>Task</i> Terbaik Siswa dari <i>Task</i> 1 sampai <i>Task</i> 3	73

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis KI dan KD Kimia Kelas XI SMA	91
Lampiran 2. Analisis Kompetensi Dasar dan Jenis <i>Task</i> Asesmen Portofolio Kelas XI Semester Ganjil.....	93
Lampiran 3. Analisis Jenis <i>Task</i> dan Alternatif <i>Task</i> untuk Asesmen Portofolio Elektronik Kelas XI Semester Ganjil	95
Lampiran 4. Analisis Alternatif <i>Task</i> Portofolio Elektronik pada materi Senyawa Hidrokarbon dan Minyak Bumi.....	96
Lampiran 5. Pedoman Wawancara Guru Kimia	98
Lampiran 6. Lembar Hasil Survei Lapangan dengan Metode Wawancara	99
Lampiran 7. Rubrik Berpikir Kreatif Abad ke-21 yang dikembangkan oleh Chambers & Jennifer (2012).....	100
Lampiran 8. Rubrik Asesmen Portofolio Elektronik yang dikembangkan oleh Firman (2013)	101
Lampiran 9. Kisi-Kisi Instrumen Soal <i>Pretest-Postest</i>	102
Lampiran 10. Soal <i>Pretest-Postest</i>	103
Lampiran 11. Kisi-Kisi Instrumen Asesmen Portofolio Elektronik	108
Lampiran 12. Draf Awal Instrumen <i>Task</i> dan Rubrik Asesmen Portofolio Elektronik.....	112
Lampiran 13. Rekapitulasi Data Hasil Validasi Instrumen Asesmen Portofolio Elektronik.....	124
Lampiran 14. Hasil Revisi Kisi-Kisi Instrumen Asesmen Portofolio Elektronik	143
Lampiran 15. Hasil Revisi Instrumen <i>Task</i> dan Rubrik Asesmen Portofolio Elektronik (Setelah Validasi)	148
Lampiran 16. Hasil Pengolahan Data Uji Reliabilitas <i>Cronbach Alpha (inter-rater)</i>	161
Lampiran 17. Rekapitulasi Nilai <i>Task</i> Siswa pada Uji Coba Terbatas	166
Lampiran 18. Rekapitulasi Nilai dan Capaian <i>N-Gain</i> Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Secara Keseluruhan	174
Lampiran 19. Rekapitulasi Nilai dan Capaian <i>N-Gain</i> Keterampilan Menggunakan Berbagai Teknik untuk Menciptakan Ide (A1)	177

Lampiran 20. Rekapitulasi Nilai dan Capaian <i>N-Gain</i> Keterampilan Menciptakan Ide Baru (A2)	180
Lampiran 21. Rekapitulasi Nilai dan Capaian <i>N-Gain</i> Keterampilan Menerapkan Ide-ide Kreatif terhadap Produk Kreativitas (C1).....	183
Lampiran 22. Rekapitulasi <i>Task</i> Terbaik Siswa.....	187
Lampiran 23. Rekapitulasi Nilai Asesmen Portofolio Elektronik	189
Lampiran 24. Rekapitulasi Nilai dan Capaian <i>N-Gain</i> Berdasarkan <i>Pretest Posttest</i>	192
Lampiran 25. Contoh Hasil <i>Task</i> 1: Laporan Praktikum	199
Lampiran 26. Contoh Hasil <i>Task</i> 2: Video Pembelajaran Kreatif	201
Lampiran 27. Contoh Hasil <i>Task</i> 3: Infografis	202
Lampiran 28. Panduan Penggunaan <i>Google Classroom</i> Bagi Siswa dan Guru..	203
Lampiran 29. Surat Tugas Validasi.....	209
Lampiran 30. Surat Permohonan Izin Penelitian	210
Lampiran 31. Surat Pernyataan Telah Melakukan Penelitian.....	211

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, N. (2019). Desain infografis: pengembangan kreativitas dan literasi membaca siswa SD Hati Kudus. *Jurnal Abdimas*, 5(3), 186–190. doi: <https://doi.org/10.47007/abd.v5i3.2685>.
- Aldila, T., Musadad, A., & Susanto. (2019). Infografis Sebagai Media Alternatif dalam. *ANDHARUPA: Jurnal Desain Komunikasi Visual & Multimedia*, 5(1), 141–152. doi: <https://doi.org/10.33633/andharupa.v5i01.2104>.
- Arifin, Z. (2017). Kriteria instrumen dalam suatu penelitian. *Jurnal THEOREMS (The Original Research of Mathematics)*, 2(1), 28–36.
- Arikunto. (2016). *Pengembangan Instrumen Penelitian dan Penilaian Program*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Arum, M. P., & Kartono. (2021). Keefektifan Constructive Feedback dalam Problem Based Learning pada Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis dan Rasa Ingin Tahu Siswa. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 4, 303–309.
- Baas, D., Castelijns, J., Vermeulen, M., Martens, R., & Segers, M. (2015). The relation between assessment for learning and elementary students' cognitive and metacognitive strategy use. *British Journal of Educational Psychology*, 85(1), 33–46. doi: <https://doi.org/10.1111/bjep.12058>.
- Batubara, H., & Ariani, D. (2016). Pemanfaatan video sebagai media pembelajaran matematika SD/MI. *Muallimuna: Jurnal Madrasah Ibtidaiyah*, 2(1), 47. doi: <https://doi.org/10.31602/muallimuna.v2i1.741>.
- Bayindir, N., & Inan, H. Z. (2008). Theory into Practice : Examination of Teacher Practices in Supporting Children's Creativity and Creative Thinking. *Ozean Journal of Social Sciences* 1(1), 91–96.
- 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. doi: <https://doi.org/10.1039/B6RP90022D>.
- Bell, S. (2010). Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 83(2), 39–43. doi: <https://doi.org/10.1080/00098650903505415>.

- Bhatnagar, R., Kim, J., & Many, J. (2014). Candidate Surveys on Program Evaluation: Examining Instrument Reliability, Validity and Program Effectiveness. *American Journal of Educational Research*, 2(8), 683–690. doi: <https://doi.org/10.12691/education-2-8-18>.
- Black, P., Harrison, C., Lee, C., Marshall, B., & Wiliam, D. (2004). Working inside the black box: Assessment for learning in the classroom. *Phi Delta Kappan*, 86(1), 8–21. doi: <https://doi.org/10.1177/003172170408600105>.
- Brady, J., Jespersen, N., & Hyslop, A. (2012). *Chemistry the molecular nature of matter*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Brown, T., LeMay, E., Burstan, B., Murphy, C., Woodward, P., & Stoltzfus, M. (2012). *Chemistry: The Central Science (13th edition)*. Illinois: Pearson Education, Inc.
- Burhanudin, R., Nahadi, N., & Firman, H. (2019). Implementation of formative assessment portfolio check with feedback to improve mastery of concept and habits of mind students on acid-base material. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(4), 0–6. doi: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/4/042041>.
- Butler, S. M., & McMunn, N. D. (2006). *A Teacher's Guide to Classroom Assessment, Understanding and Using Assessment to Improve Student Learning*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Chambers, & Jennifer. (2012). *21st Century Skills Standards Rubrics*. Diakses dari: <https://www.k12.wa.us/CareerTechEd/pubdocs/21stCenturySkills%0AS tandardsRubric.doc>.
- Coleman, & Hammen. (2011). *Contemporary Psychology and Effective Behavior*. Glenview: Scot, Foresman, and Co.
- Danielson, & Abrutyn. (1997). *An Introduction to Using Portfolios in The Classroom*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- El-Senousy, H. (2020). E-Portfolio to Assess the 21stCentury Skills of Students in Smart E-Learning Environment. *International Journal for Quality Assurance*, 3(1), 49–56. doi: <https://doi.org/10.34028/ijqa/3/1/133>.
- Eliwarti. (2016). Using “Brainstorming” Technique to Improve Students Ability

- in Writing Essays. *Journal of English Education*, 2(2), 63–68.
- Faizah, L. I., Maruf, A., & Rusydiyah, E. F. (2023). Media Pembelajaran Infografis Dalam Membentuk Minat Belajar Siswa. *Jurnal Penelitian Dan Pemikiran Keislaman*, 10(1), 64–73. doi: <https://doi.org/10.31102/alulum.10.1.2023.64-73>.
- Firman, H. (2013a). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Firman, H. (2013b). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Firmansyah, S., Chandra, E., & Aripin, I. (2019). Pengembangan electronic portfolio (e-portfolio) sebagai a ssesment pembelajaran biologi. *Jurnal Bio Education*, 4(2), 47–57. doi: <http://dx.doi.org/10.31949/be.v4i2.1699>.
- Fitriiningtiyas, Umamah, & Sumardi. (2019). Google classroom: As a media of learning history. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 243(1). doi: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/243/1/012156>
- Gall, M., Gall, J., & Borg, W. (2003). *Educational Research An Introduction: 7th Edition*. Pearson Education, Inc.
- Gamlem, S. M., & Munthe, E. (2014). Mapping the quality of feedback to support students' learning in lower secondary classrooms. *Cambridge Journal of Education*, 44(1), 75–92. doi:<https://doi.org/10.1080/0305764X.2013.855171>
- Garfalo, B. T., Kelpsh, E. P., Phelps, Y., & Kelpsh, L. (2016). The use of course embedded signature assignments and rubrics in programmatic assessment. *Academy of Business Journal*, 1(1), 8-20.
- Ghufron, A. (2007). *Panduan Penelitian Dan Pengembangan Bidang Pendidikan dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Lembaga Penelitian UNY.
- Guilford, J. . (1995). *Traits of Creativity, dalam h.h Anderson (Ed) Creativity and Its Cultivation*. John Wiley. doi:<https://doi.org/10.4337/9781849805896.00013>
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. doi: <https://doi.org/10.1119/1.18809>

- Hakim, A. B. (2016). Efektivitas Penggunaan ELearning Moodle, Google Classroom dan Edmodo. *Jurnal I-Statement STIMIK ESQ*, 2(1).
- Haryanti, Y. D., & Saputra, D. S. (2019). Instrumen Penilaian Berpikir Kreatif Pada Pendidikan Abad 21. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 5(2), 58–64. doi: <https://doi.org/10.31949/jcp.v5i2.1350>
- Hidayati, A., & Yuliati, L. (2018). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 4(2), 154-162.
- Higgins, M., Grant, F., Thompson, P., & Montarzino, A. (2010). *Effective and Efficient Methods of Formative Assessment: CEBE Innovative Project in Learning & Teaching*. Heriot-Watt University.
- Huda, N., Hikmawati, & Kosim. (2019). Pengaruh Pendekatan Kontekstual Berbantuan Alat Peraga Terhadap Penguasaan Konsep Dan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika. *J. Pijar MIPA*, 14(1), 62–72. doi: <https://doi.org/10.29303/jpm.v14i1.958>
- Ibrahim, S. Bin, Alzahrani, M. A. R., & Aljuaid, N. M. F. (2011). The electronic portfolio: A benefit to quality learning and higher education. *ARPJ Journal of Systems and Software*, 1(6), 126–130.
- Juanengsih, N., Apriani, W., & Ahmad Danial, M. (2018). *Assessing Creativity of Senior High School Students in Learning Biology Using Online Portfolio Assessment on Facebook*. 115(Icems 2017), 83–88. doi: <https://doi.org/10.2991/icems-17.2018.17>
- Juhanda, A., Wulan, A. R., & Fitriani, A. (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 2015, Yang Diselenggarakan Oleh Prodi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Malang*, 4, 339–345.
- Kenedi. (2017). Pengembangan Kreativitas Siswa Dalam Proses Pembelajaran Di Kelas Ii Smp Negeri 3 Rokan Iv Koto. *Jurnal Ilmu Pendidikan Sosial, Sains, Dan Humaniora*, 3(2), 329–347. doi: <http://dx.doi.org/10.24014/suara%20guru.v3i2.3610>.

- Lawshe, C. H. (1975). A Quantitative Approach to Content Validity. *Personnel Psychology*, 28(4), 563–575.
- Liliasari, & Nahadi. (2007). *Masalah-masalah yang Dialami Calon Guru Kimia Dalam Mempersiapkan Assessment*. Diakses dari: http://file.upi.edu/Direktori/SPS/PRODI.PENDIDIKAN_IPA/197102041997021-NAHADI/1.pdf.
- Lindstrom, L. (2007). Understanding the Creative Mind: Portfolio Assessment in the Visual Arts. *Proceeding of Linköping Electronic Conference*, 89-94. *Noorköping Sweden June 17-21, 2007, The 13th International Conference on Thinking*.
- Luther, A. E., & Barnes, P. (2015). Development and Sustainability of ePortfolios in Counselor Education: An Applied Retrospective. *International Journal of EPortfolio*, 5(1), 25–37.
- Manurung, A., Halim, A., & Rosyid, A. (2020). Pengaruh Kemampuan Berpikir Kreatif untuk meningkatkan Hasil Belajar Matematika di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(4), 1274–1290. doi: <https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i4.544>
- Mardapi, D. (2008). *Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Non Tes*. Yogyakarta : Mitra Cendikia Offset.
- Mardhiyah, R. ., Aldriani, S. N. F., Chitta, F., & Zulfikar, M. . (2021). Pentingnya Keterampilan Belajar di Abad 21 sebagai Tuntutan dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia. *Lectura: Jurnal Pendidikan*, 12(1), 29-40. doi: <https://doi.org/https://doi.org/10.31849/lectura.v12i1.5813>
- Mardhiyana, D., & Sejati, E. O. W. (2016). Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Rasa Ingin Tahu Melalui Model Pembelajaran Berbasis Masalah. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1(1), 672–688.
- Masluhah, M., & Afifah, K. R. (2022). Electronic Portofolio Sebagai Instrumen Penilaian Pembelajaran Siswa di Era Digital. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 1883–1896. doi: <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2236>
- Matondang, Z. (2009). Validitas dan Reliabilitas Suatu Instrumen Penelitian. *Jurnal Tabularasa PPS Unimed*, 6(1), 87–97.
- McGregor. (2007). *Thinking; Developing Learning. A Guide to Thinking Skills in*

- Education*. Berkshire, England: Open University Press.
- McMillan, J. H. (2008). *Assessment Essentials for Standards-Based Education*. California: Corwin Press.
- Miftah, Rizal, & Anwar. (2016). Pola Literasi Visual Infografer dalam pembuatan Informasi Grafis (Infografis). *Jurnal Kajian Informas & Perpustakaan*, 87–94.
- Ministry of Education. (2011). *OECD Review on Evaluation and Assessment Frameworks for Improving School Outcomes: Country Background Report for New Zealand*. Diakses dari: <https://www.oecd.org/dataoecd/6/16/47797042.pdf>.
- Monika, N., Erna, M., & Rasmiwetti. (2019). The Characteristics of Assessment Instrument for Creative Thinking Ability on Crude Oil Topic. *International Journal of Educational Best Practices*, 3(2), 75. doi: <https://doi.org/10.31258/ijebp.v3n2.p75-84>
- Muin, C. F., Hafidah, H., & Daraini, A. M. (2021). Students' Perceptions on the Use of E-Portfolio for Learning Assessment. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 13(1), 497–503. doi: <https://doi.org/10.35445/alishlah.v13i1.485>
- Mulyaningsih, T. (2022). *Pengembangan Instrumen Asesmen Portofolio Elektronik Untuk Meningkatkan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Reaksi Redoks*. Skripsi: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Munandar, U. (2019). *Pengembangan Kreatifitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nahadi, Firman, H., & Farina, J. (2015). Effect of feedback in formative assessment in the student learning activities on chemical course to the formation of habits of mind. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 4(1), 36–42. doi: <https://doi.org/10.15294/jpii.v4i1.3499>
- Nahadi, N., Firman, H., & Yulina, E. (2016). Performance assessment instrument to assess the senior high students' psychomotor for the salt hydrolysis material. *AIP Conference Proceedings*, 1708(February 2016). doi: <https://doi.org/10.1063/1.4941155>
- Nahadi, Siswaningsih, W., Purnawarman, P., Indriani, A., Lestari, T., Nuryana, & Albar, C. N. (2022). Development of Electronic Portfolio-Based Assessment

- Strategies in Chemistry Learning to Assess Students' Concept Mastery. *Moroccan Journal of Chemistry*, 10(1), 001–012. doi: <https://doi.org/10.48317/IMIST.PRSM/morjchem-v10i1.31714>
- Nasution, A. (2022). *Pengembangan Instrumen Asesmen Portofolio Elektronik Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Non Elektrolit*. Skripsi: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Nela, E., Supriatna, N., & Yulifar, L. (2021). Creative Learning Through Google Classroom in History Learning During the Covid-19 Pandemic. *Proceedings of the 6th International Conference on Education & Social Sciences (ICESS 2021)*, 578(Icess), 83–91. doi: <https://doi.org/10.2991/assehr.k.210918.017>
- Nitko, A. J. (1996). *Educational Assessment of Students*. New Jersey: Prentice Hall.
- Novianti, D., & Salim, M. B. (2018). Pengaruh Pemberian Pre Test Dan Post Test Terhadap Kesiapan Dan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas VII Di SMP Negeri 7 Metro Tahun Pelajaran 2015/2016. *Kappa Journal*, 2(1), 1. doi: <https://doi.org/10.29408/kpj.v2i1.754>
- Petrucci, R. (2010). *Kimia dasar prinsip-prinsip & aplikasi modern*. Jakarta: Erlangga.
- Plucker, J., Beghetto, R., & Dow, G. (2004). Why Isn't Creativity more important to Educational psychologists? Potentials, pitfalls, and future directions in creativity research. *Educ Psychol*. 2004; 39(2):83–96.
- Putra, T. T., Irwan, & Vionanda, D. (2012). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Dengan Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 51–70.
- Qodir, A. (2017). *Evaluasi dan Penilaian Pembelajaran*. Yogyakarta: Penerit K-Media.
- Rahmi, Y. L., & Alberida, H. (2017). Peningkatan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Mahasiswa Melalui Penerapan Asesmen Portofolio Pada Mata Kuliah Telaah Kurikulum Dan Buku Ajar Biologi. *Bioeducation Journal*, 1(1), 22–33.
- Rasyid, H., & Mansyur. (2009). *Penilaian Hasil Belajar*. Bandung: CV. Wacana

Prima.

- Razilu, Z., & Pangestu, S. (2022). Pelatihan Desain Infografis sebagai upaya Peningkatan Kreativitas Desain pada Mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. *Amaliah: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(1), 54–62. doi: <https://doi.org/10.51454/amaliah.v6i1.438>
- Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan Keterampilan Abad Ke-21 Dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1).
- Safitri, R., Gemilang, M. S., & Hermawan, D. (2018). Repository Portofolio TA Mahasiswa Teknik Informatika UAI. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains Dan Teknologi*, 4(1), 18. doi: <https://doi.org/10.36722/sst.v4i1.243>
- Senjaya, W. F., Karnalim, O., Handoyo, E. D., Santoso, S., Tan, R., Wijanto, M. C., & Edi, D. (2019). Peran Infografis Sebagai Penunjang Dalam Proses Pembelajaran Siswa. *ABDIMAS ALTRUIS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 55–62. doi: <https://doi.org/10.24071/aa.v2i1.2136>
- Setiawan, W. (2006). *Pembelajaran Berbasis ICT: Model E-Learning Menggunakan Opensource Moodle*. Bandung: UPI Press.
- Silberberg, M. (2007). *Principles of General Chemistry*. New York: McGraw-Hill.
- Siswono, T. Y. E. (2014). Developing Teacher Performances to Improving Students Creative Thinking Capabilities in Mathematics. *Proceeding of International Conference on Research, Implementation and Education of Mathematics and Sciences 2014*, 509–516.
- Stiggins, R. J. (1998). Classroom Assessment For Student Success. In *National Education Association*.
- Suardipa, I. P. (2019). Kajian Creative Thinking Matematis Dalam Inovasi Pembelajaran. *Purwadita: Jurnal Agama Dan Budaya*, 3(2), 15–22.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. PT. Alfabeta.
- Sukmawati, P., Utami, B., & Mulyani, B. (2014). Penerapan Model Pembelajaran Problem Solving Berbantuan Animasi Flash Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar dan Kemampuan Analisis Materi Pokok Hidrokarbon Siswa Kelas X-1 Semester Genap SMA Negeri Kebakkramat Karanganyar Tahun Pelajaran

- 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 3(4).
- Sutarno, H., & Suyitno, A. (2019). Pengaruh Media Pembelajaran Video Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 4(3), 385-390.
- Thiagarajan, S. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Washinton DC: National Center for Improvement Educational System.
- Trianggono, M. M., & Yuanita, S. (2018). Karakteristik keterampilan berpikir kreatif dalam pemecahan masalah fisika berdasarkan gender. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Keilmuan (JPFK)*, 4(2), 98. doi: <https://doi.org/10.25273/jpfk.v4i2.2980>
- Wisada, P. D., Sudarma, I. K., & Yuda S, A. I. W. I. (2019). Pengembangan Media Video Pembelajaran Berorientasi Pendidikan Karakter. *Journal of Education Technology*, 3(3), 140. doi: <https://doi.org/10.23887/jet.v3i3.21735>
- Wu, dkk. (2015). Effect of Feedback on Creativity in Social Learning Contexts. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences, 2015-March, 1961–1971*.
- Wulandari, E. T. (2019). *Senyawa Karbon*. Jakarta: Sunda Kelapa Pustaka.
- Yanti, Y., Soewarno, S., Tarmizi, & Syukri, M. (2018). The influence of E-portfolio task through the facebook network on the creativity of junior high school students. *New Educational Review*, 53(3), 177–186. doi: <https://doi.org/10.15804/tner.2018.53.3.15>
- Yudianto, A. (2017). *Penerapan video sebagai media pembelajaran*. Universitas Muhammadiyah Sukabumi.
- Yuliani, H., Mariati, Yulianti, R., & Cici, H. (2017). Keterampilan Berpikir Kreatif Pada Siswa Sekolah Menengah Di Palangka Raya Menggunakan Pendekatan Saintifik. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Keilmuan (JPFK)*, 3(1), 48. doi: <https://doi.org/10.25273/jpfk.v3i1.1134>.
- Yuwono, I. (2018). Pengaruh Pemberian Feedback Terhadap Hasil Belajar Pendidikan Kewarganegaraan Ditinjau Dari Sikap Siswa. *Jurnal Evaluasi Pendidikan*, 4(2), 146. doi: <https://doi.org/10.21009/jep.042.04>.