

**PENERAPAN *HOME-BASED EXPERIMENT* TENTANG BIOBATERAI
SECARA *E-LEARNING* TERHADAP KEMAMPUAN INTERPRETASI**

SKRIPSI

diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan

Program Studi Pendidikan Biologi

Dosen Pembimbing:

Dr. Sri Anggraeni, MS.

Dr. Ana Ratna Wulan, M.Pd



oleh :

Hisyam Abdul Aziz

NIM 1800568

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI

DEPARTEMEN PENDIDIKAN BIOLOGI

**FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM**

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

2022

**PENERAPAN *HOME-BASED EXPERIMENT* TENTANG BIOBATERAI
SECARA *E-LEARNING* TERHADAP KEMAMPUAN INTERPRETASI
SKRIPSI**

Oleh
Hisyam Abdul Aziz

Skripsi ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi Departemen Pendidikan Biologi Fakultas Matematika dan Pengetahuan Alam

©Hisyam Abdul Aziz
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2022

Hak cipta dilindungi Undang-Undang
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa seizin penulis

LEMBAR PENGESAHAN

HISYAM ABDUL AZIZ

PENERAPAN *HOME-BASED EXPERIMENT* TENTANG BIOBATERAI
SECARA *E-LEARNING* TERHADAP KEMAMPUAN INTERPRETASI

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing

Pembimbing I

Dr. Sri Anggraeni, MS.
NIP. 195801261987032001

Pembimbing II

Dr. Ana Ratna Wulan, M.Pd.
NIP. 1974902132001122001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Pendidikan Biologi

Dr. Amprasto, M.Si.
NIP. 196607161991011001

PERNYATAAN ANTI PLAGIARISME

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Penerapan *Home Based Experiment* Tentang Biobaterai Secara *E-Learning* Terhadap Kemampuan Interpretasi” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Sata tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap mengganggu resiko/sanksi apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Agustus 2022

Yang membuat pernyataan

Hisyam Abdul Aziz

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan segala rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penerapan *Home Based Experiment* tentang Biobaterai secara *E-Learning* terhadap Kemampuan Interpretasi”. Shalawat serta salam semoga tercurahlimpahkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW, kepada keluarga-nya, sahabat-nya, dan kepada kita selaku umatnya hingga hari akhir nanti. Aamiin.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada program studi Pendidikan Biologi di Universitas Pendidikan Indonesia. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan masih banyak kekurangan daripada penulis. Oleh karena itu, penulis berharap adanya kritik dan saran yang membangun dari segala pihak yang dapat menjadikan masukan bagi penulis di kemudian hari. Akhir kata, penulis menyampaikan terima kasih kepada seluruh pihak yang sudah terlibat dalam penyusunan skripsi ini.

Bandung, Agustus 2022

Hisyam Abdul Aziz

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji dan syukur atas rahmat dan karunia Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penerapan *Home Based Experiment* tentang Biobaterai Secara *E-Learning* terhadap Kemampuan Interpretasi”. Banyak pihak yang senantiasa membantu, membimbing, mendo’akan, serta mendukung penulis selama proses penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Sri Anggraeni, MS. Selaku Pembimbing I yang senantiasa membimbing penulis sejak penyusunan proposal hingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Dr. Ana Ratna Wulan, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing II yang senantiasa membimbing dan memotivasi penulis dengan penuh kesabaran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini
3. Bapak Tri Suwandi, S.Pd., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalui memberikan motivasi kepada penulis selama menjalani studi dan penyusunan skripsi.
4. Bapak Dr. Amprasto, M.Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi FPMIPA UPI yang telah mendukung dan menyetujui penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Rini Sudarmi, S.Pd. selaku guru mata pelajaran biologi kelas X di SMAN 11 Bandung yang senantiasa memotivasi penulis dalam melaksanakan penelitian dan mengizinkan penulis untuk melaksanakan uji coba instrumen dan penelitian di SMAN 11 Bandung.
6. Seluruh siswa kelas X MIPA 5 dan X MIPA 6, SMAN 11 Bandung yang senantiasa bersemangat dan bekerja sama dengan baik selama proses penelitian ini sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Seluruh pihak terkait yang memberikan dukungan dalam bentuk do’a, motivasi, dan dorongan secara moril maupun material kepada penulis selama proses penelitian sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

8. Teman-teman Tarampo, Formaci UPI, dan Ma'wa Racing yang sudah menemani dan memberikan semangat selama perkuliahan penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis memohon maaf atas kekurangan yang ada. Kritik dan saran yang membangun penulis nantikan agar menjadi pembelajaran untuk menjadi lebih baik lagi. Besar harapan penulis supaya skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

Bandung, Agustus 2022

Hisyam Abdul Aziz

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan model *home based experiment* tentang biobaterai secara *e-learning* terhadap kemampuan interpretasi data pada siswa SMA. Metode penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan desain penelitian *pretest posttest nonequivalent group design* yang terdiri dari dua kelas eksperimen. Sampel penelitian adalah siswa kelas X SMA yang terdiri dari dua kelas dengan masing-masing kelas berjumlah 30 siswa. Instrumen yang digunakan terdiri atas tes kemampuan interpretasi, assesmen kinerja inkuiri, dan angket respon siswa. Analisis data dilakukan melalui *Independent Sample t-test* dengan hasil adanya perbedaan yang signifikan atau Sig. $0.020 < 0,05$ (H_0 ditolak). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, terdapat peningkatan nilai rata-rata kemampuan interpretasi dengan capaian *n-gain* kategori sedang (0,40) pada dua kelas eksperimen. Indikator yang memperoleh kategori sedang adalah; menganalisa dan menginterpretasi data dan menghasilkan kesimpulan yang baik; mengidentifikasi asumsi bukti dan alasan pada teks sains; membedakan antara argumen yang berbasis bukti saintifik dan teoritis dengan berdasarkan konsiderasi lain; dan mengevaluasi argumen saintifik dan bukti dengan sumber berbeda. Sedangkan indikator yang memperoleh kategori kurang adalah indikator merubah data dari satu representasi ke representasi lain. Dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen yang diberi perlakuan *home based experiment* dapat menyamai rata-rata kelas eksperimen dengan perlakuan inkuiri terbimbing di sekolah.

Kata Kunci : Home Based Experiment, E-Learning, Kemampuan Interpretasi, Biobaterai

ABSTRACT

Purpose of this research was to analyze the application of the home based experiment model on biobattery using e-learning on the data interpretation ability of high school students. The research method used was an quasy experimental research design with a pretest posttest nonequivalent group design consisting of two experimental classes. The sample of this research is the students on 10th grade which consists of two classes with 30 students in each class. The instruments used consisted of interpretation ability tests, inquiry performance assessments, and student response questionnaires. Data analysis was carried out through the Independent Sample t-test with the result that there was significant difference or Sig. $0.020 < 0.05$ (reject the null hypotesis). Based on the results of the research conducted, there was an increase in the average value of interpretation ability with the achievement of n-gain in the medium category (0.40) in the two experimental classes. The indicators that get the medium category were; analyze and interpret data and produce good conclusions; identify evidence assumptions and reasons in science texts; distinguish between arguments based on scientific and theoretical evidence based on other considerations; and evaluate scientific arguments and evidence from different sources. While the indicators that get the poor category were indicators of changing data from one representation to another. It can be concluded that the experimental class treated with home based experiment can match the average experimental class with guided inquiry treatment at school.

Keywords: *Home Based Experiment, E-Learning, Interpretation Ability, Biobattery*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
PERNYATAAN ANTI PLAGIARISME	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	7
1.3. Tujuan Penelitian.....	8
1.4. Manfaat Penelitian.....	8
1.5. Batasan Masalah.....	8
1.6. Definisi Operasional.....	9
1.7. Asumsi.....	10
1.8. Hipotesis	10
BAB II INKUIRI <i>HOME BASED EKSPERIMEN</i> , KEMAMPUAN INTERPRETASI, PERUBAHAN LINGKUNGAN DAN <i>THE NEW BIOLOGY</i> , MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN, DAN BIOBATERAI	11
2.1. Inkuiri <i>Home Based Experiment</i> dan Inkuiri Terbimbing.....	11
2.2. Kemampuan Interpretasi	14
2.3. Perubahan Lingkungan dan <i>The New Biology</i>	15
2.4. Materi Pencemaran dan Perubahan Lingkungan.....	15
2.5. Bio Baterai.....	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	18
3.1. Metode dan Desain Penelitian.....	18

3.2. Populasi dan Sampel	18
3.3. Instrumen Penelitian.....	19
3.4. Pengembangan dan Analisis Instrumen	24
3.5. Prosedur Penelitian.....	26
3.6. Alur Penelitian.....	31
3.7. Analisis Data	32
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	35
4.1. Penggunaan <i>Home Based Experiment</i> secara <i>E-Learning</i>	35
4.2. Kemampuan Interpretasi Data pada Kelas HBE dan ITS	37
4.3. Peningkatan Kemampuan Interpretasi Data pada Kelas HBE dan ITS	39
4.4. Angket Respon terhadap <i>Home Based Eksperiment</i> tentang Biobaterai	59
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI	62
5.1. Simpulan.....	62
5.2. Implikasi.....	63
5.3. Rekomendasi	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan Tingkatan Inkuiri	12
Tabel 2.2 Perbedaan Aktivitas Laboratorium Inkuiri	12
Tabel 3.1 Desain penelitian <i>pretest posttest nonequivalent group design</i>	18
Tabel 3.2 Instrumen Penelitian	19
Tabel 3.3 Indikator Kemampuan Interpretasi Data	20
Tabel 3.4 Kategori Capaian Kemampuan Interpretasi Data	21
Tabel 3.5 Indikator Asesmen Kemampuan Inkuiri	21
Tabel 3.6 Kategori Capaian Kinerja Inkuiri	23
Tabel 3.7 Kategori Ketuntasan Hasil Belajar Siswa	23
Tabel 3.8 Kisi-kisi Angket Respon Siswa	23
Tabel 3.9 Kategori Uji Analisis Instrumen	24
Tabel 3.10 Kategori Kualitas Butir Soal	18
Tabel 3.11 Rekapitulasi Hasil Analisis Butir Soal <i>Pre Test</i>	25
Tabel 3.12 Rekapitulasi Hasil Analisis Butir Soal <i>Post Test</i>	26
Tabel 3.13 Prosedur Penelitian	27
Tabel 4.1 Rekapitulasi Data Statistik Deskriptif	37
Tabel 4.2 Rekapitulasi Analisis Statistik Kemampuan Interpretasi Siswa	38
Tabel 4.3 Capaian <i>N-Gain</i> Tiap Indikator Kemampuan Interpretasi Kelas HBE dan ITS	40
Tabel 4.4 Contoh Jawaban <i>Pre-test</i> dan <i>Post Test</i> Siswa	46
Tabel 4.5 Contoh Jawaban LKPD Siswa kelas HBE	51
Tabel 4.6 Contoh Jawaban LKPD Siswa kelas ITS	52
Tabel 4.7 Capaian Ketuntasan Belajar Siswa	58
Tabel 4.8 Capaian Kemampuan Inkuiri Kelas HBE dan ITS	58
Tabel 4.9 Angket Respon Siswa pada Kelas HBE dan ITS	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Perolehan Capaian <i>N-Gain</i> pada Tiap Indikator Kemampuan Interpretasi.....	42
Gambar 4.2 Contoh Jawaban <i>Pre-test</i> Siswa pada Indikator Merubah Data	44
Gambar 4.3 Contoh Jawaban <i>Pre-test</i> Siswa pada Indikator Mengevaluasi Argumen	45
Gambar 4.4 Jawaban Indikator Mengubah Data pada <i>Post-test</i>	54
Gambar 4.5 Pembahasan Ekspreimen Kelompok 6 Kelas HBE.....	55
Gambar 4.6 Kesimpulan Eksperimen Biobaterai Kelompok 1 HBE.....	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Instrumen <i>Pre Test</i> dan <i>Post Test</i> Kemampuan Interpretasi Data....	71
Lampiran 2. Rubrik Penilaian Kemampuan Interpretasi	81
Lampiran 3. Rubrik Penilaian Kemampuan Inkuiri	82
Lampiran 4. Angket Respon Siswa	84
Lampiran 5. Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran.....	85
Lampiran 6. LKPD Biobaterai	95
Lampiran 7. Hasil Analisis <i>QUEST</i>	99
Lampiran 8. Hasil <i>Pre Test</i> dan <i>Post Test</i> Kelas HBE	103
Lampiran 9. Hasil <i>Pre Test</i> dan <i>Post Test</i> Kelas ITS.....	105
Lampiran 10. N- Gain HBE	106
Lampiran 11. N-Gain ITS	107
Lampiran 12. Contoh Jawaban Siswa	108
Lampiran 13. Surat Izin Penelitian.....	113
Lampiran 14. Surat Judgement Instrumen	114
Lampiran 15. Dokumentasi Kegiatan Penelitian	116
Lampiran 16. Hasil Analisis Deskriptif	118
Lampiran 17. Uji Normalitas <i>Pre Test SPSS</i>	118
Lampiran 18. Uji Normalitas Skor Gain <i>SPSS</i>	118
Lampiran 19. Uji Homogenitas <i>Pre Test SPSS</i>	118
Lampiran 20. Uji <i>Independent t-test SPSS</i>	119
Lampiran 21. Uji <i>Independent t-test SPSS</i>	119
Lampiran 22. Biodata Penulis	120

DAFTAR PUSTAKA

- Arantika, J., Saputro, S., & Mulyani, S. (2019). Effectiveness of guided inquiry-based module to improve science process skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(4), 0–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/4/042019>
- Astuti, R., Widha, S., & Suciati, S. (2016). Pembelajaran Fisika Menggunakan Pendekatan Inkuiri Dengan Metode Eksperimen Dan Proyek Ditinjau Dari Sikap Ilmiah Dan Kreativitas Belajar Siswa. *Inkuiri*, 13(1), 87–96.
- Bayram, Z., & Erdem, E. (2013). *Effect of Inquiry based Learning Method on Students' Motivation*. *ScienceDirect*. December. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.12.112>
- BNSP. (2006). *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah Badan Standar Nasional Pendidikan 2006*. 1–23. http://bsnp-indonesia.org/id/wp-content/uploads/kompetensi/Panduan_Umum_KTSP.pdf
- California Department of Resource Recycling and Recovery. (2019). *Waste Reduction*. <https://doi.org/https://www.calrecycle.ca.gov/reducewaste/batteries>
- Chiarle, A. (2017). The 21st Century Skills. *Key Competencies and Contemporary Skill Development in Education*, 562–1065. <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-9823-9.les2>
- Chin, C., & Osborne, J. (2010). Supporting argumentation through students' questions: Case studies in science classrooms. *Journal of the Learning Sciences*, 19(2), 230–284. <https://doi.org/10.1080/10508400903530036>
- Connelly. (2009). A New Biology for the 21st Century. In *A New Biology for the 21st Century*. <https://doi.org/10.17226/12764>
- Facilitator, I. (2006). *Fundamentals of Inquiry Facilitator's Guide*. www.exploratorium.edu/about/use_policy.html
- Fictor., F. P. M. A. (2009). *Biologi 1_Fictor_F.pdf*.
- Fitrya, N., Wirman, S. P., & Rahayu, R. D. (2021). Environmentally Friendly Emergency Lighting System Using Bio Batteries from Pineapple Skin Waste as Energy Source. *Jurnal Ilmu Fisika (JIF)*, 13(2), 118–125.
- Garcia-Canas, V., Simo, C., Castro-Puyana, M., & Cifuentes, A. (2014). www.electrophoresis-journal.com Page 1 Electrophoresis. *Electrophoresis*, 1–40. <https://doi.org/10.1002/elps.201400126>.This
- Gibbs, B., & Woods, G. C. (eds). (2020). Emerging Stronger: Lasting impact from crisis innovation. *Engineering Professors Council, I*.
- Gurria, A. (2015). *PISA result 2015*.

- Habsari, A. M. (2016). *Inkuiri Terbimbing Disertai Interrelationship Diagram Memberdayakan Keterampilan Proses Sains*. 5(3), 122–132.
- 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. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Hakverdi-can, M., & Sönmez, D. (2012). *Learning how to design a technology supported inquiry-based learning environment*. 23(4), 338–352.
- Handayani, L. S. S., Suciati, & Marjono. (2016). Peningkatan Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Biologi Melalui Penerapan Model Bounded Inquiry Lab. *Bioedukasi*, 9(2), 49–54.
- Harlen, W. (2006). *Assessing for Learning Facilitator 's Guide Workshop II: Assessing Process Skills A Professional Development Curriculum from the. Assesing Process Skills*.
- Hasibuan, R. (2016). 354-664-2-Pb. *Jurnal Ilmiah "Advokasi,"* 04(01), 45.
- Hodge, K. A., & Lear, J. L. (2011). Employment Skills for 21st Century Workplace: The Gap Between Faculty and Student Perceptions. *Journal of Career and Technical Education*, 26(2), 28–41. <https://doi.org/10.21061/jcte.v26i2.523>
- Hussain, Z., Zuhra, Rukh, G., Zada, A., Naz, M. Y., Khan, K. M., Shukrullah, S., & Sulaiman, S. A. (2021). Construction of rechargeable bio-battery cells from electroactive antioxidants extracted from wasted vegetables. *Cleaner Engineering and Technology*, 5, 100342. <https://doi.org/10.1016/j.clet.2021.100342>
- Inayah, A. D., Ristanto, R. H., Sigit, D. V., & Miarsyah, M. (2020). Analysis of science process skills in senior high school students. *Universal Journal of Educational Research*, 8(4 A), 15–22. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.081803>
- Janghorban, R., Roudsari, R. L., & Taghipour, A. (2014). Skype interviewing: The new generation of online synchronous interview in qualitative research. *International Journal of Qualitative Studies on Health and Well-Being*, 9(1). <https://doi.org/10.3402/qhw.v9.24152>
- Joyce, B., & Weil, M. (2003). *Fifth Edition Models of Teaching*. Prentice Hall of India, 1–479.
- Kannan, A. M., Renugopalakrishnan, V., Filipek, S., Li, P., Audette, G. F., & Munukutla, L. (2009). Bio-batteries and bio-fuel cells: Leveraging on electronic charge transfer proteins. *Journal of Nanoscience and Nanotechnology*, 9(3), 1665–1678. <https://doi.org/10.1166/jnn.2009.SI03>
- Kohnke, L., & Moorhouse, B. L. (2022). Facilitating Synchronous Online Language Learning through Zoom. *RELC Journal*, 53(1), 296–301. <https://doi.org/10.1177/0033688220937235>

- Kristina, G., & Putra, J. D. (2016). *ntuk mengetahui 1) pengaruh penerapan Model Mastery Learning terhadap hasil belajar Matematika, 2).* 5(April), 74–79.
- Kuhlthau, C. (2001). Guided Inquiry: School Libraries in the 21st Century. *School Libraries Worldwide*, 1–12. <https://doi.org/10.29173/slww6797>
- Lati, W., Supasorn, S., & Promarak, V. (2012). Enhancement of Learning Achievement and Integrated Science Process Skills Using Science Inquiry Learning Activities of Chemical Reaction Rates. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46(August 2014), 4471–4475. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.279>
- Mrozik, W., Rajaeifar, M. A., Heidrich, O., & Christensen, P. (2021). Environmental impacts, pollution sources and pathways of spent lithium-ion batteries. *Energy & Environmental Science*, 14(12), 6099–6121. <https://doi.org/10.1039/d1ee00691f>
- Murni, R. L. F., Harlita, & Widoretno, S. (2017). Penerapan Guided Inquiry Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Interpretasi Data Siswa Kelas XI IPA 4 Tahun Pelajaran 2016 / 2017 pada Materi Sistem Ekskresi Manusia. *Proceeding Biology Education Conference*, 14(1), 355–360. <https://jurnal.uns.ac.id/prosbi/article/view/18812>
- Nababan, N. P. (2019). *The Effect of Scientific Inquiry Learning Model and Scientific Argumentation on The Students ' Science Process Skill The Effect of Scientific Inquiry Learning Model and Scientific Argumentation on The Students ' Science Process Skill.* <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1155/1/012064>
- Nie, T., Xu, J. K., Lu, L. M., Zhang, K. X., Bai, L., & Wen, Y. P. (2013). Electroactive species-doped poly(3,4-ethylenedioxythiophene) films: Enhanced sensitivity for electrochemical simultaneous determination of vitamins B2, B6 and C. *Biosensors and Bioelectronics*, 50, 244–250. <https://doi.org/10.1016/j.bios.2013.06.057>
- OECD. (2019). PISA 2018 Assessment and Analytical Framework, PISA. In *OECD Publishing*. <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>
- Paidi. (2010). Model Pemecahan Masalah dalam Pembelajaran Biologi di SMA. *Artikel Seminar Nasional, Artikel Jurnal Pendidikan Biologi*, 1–10.
- Putri, F. A., Anggraito, Y. U., & Alimah, S. (2018). The Effectiveness of Guided Inquiry Strategy on Students' Collaborative Skill. *Journal of Biology Education*, 7(2), 144–150. <https://doi.org/10.15294/jbe.v7i2.24278>
- Rahmadhani, E. (2018). *Al-Khawarizmi: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika ISSN 2549-3906 E-ISSN 2549-3914.* 2(1), 31–44.
- Ramadhani, L., & Sianturi, L. (2021). Dampak limbah rumah tangga terhadap pencemaran lingkungan di kecamatan Tanjung Morawa. *Prosoding Seminar Nasional Peningkatan Mutu Pendidikan*, 2(1), 97–100. <http://publikasi.fkip-unsam.org/index.php/semnas2019/article/view/173>

- Rashid, M. A. A., Othman, M. N. A., Rashid, S. S., & Ali, M. B. (2015). Exploring reduce, recycle and reuse (3Rs) awareness, practice among oil and gas workers and its influence on their productivity. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 5(2011), 281–285.
- Ravindranath, N. H., & Rao, K. U. (2005). Environmental effects of Energy from Biomass. *Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS)*. <https://www.eolss.net/Sample-Chapters/C09/E4-23-04-05.pdf>
- Sanchez, J. M., Fernandez, M. J., Abgao, J. M., Sarena, H., Asenjo, S. B., Guiroy, B., Oponda, A. J., & Vale, X. (2021). Experimenting on Natural Acid-Base Indicators: A Home-based Chemistry Activity during the COVID-19 Pandemic as evaluated by Teachers. *Kimika*, 32(1), 34–45. <https://doi.org/10.26534/kimika.v32i1.34-45>
- Saptoadi, H., Syamsiro, M., & Tambunan, B. H. (2007). Pemanfaatan Limbah Biomassa Cangkang Kakao dan Kemiri sebagai Bahan Bakar Briket. *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, 14(3), 127–136.
- Setyawarno, D. (2016). *ANALISIS DATA PENGUKURAN*. November.
- Siddiqui, U. Z. (2013). the Future of Energy Bio Battery. *International Journal of Research in Engineering and Technology*, 02(11), 99–111. <https://doi.org/10.15623/ijret.2013.0211017>
- Subali, B. (2020). *ANALISIS ITEM MENGGUNAKAN PROGRAM QUEST*. 68(1), 1–12. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ndteint.2014.07.001> <https://doi.org/10.1016/j.ndteint.2017.12.003> <http://dx.doi.org/10.1016/j.matdes.2017.02.024>
- Sugiyono, D. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Tindakan*.
- Suhartoyo, & Krsitiawan, Y. Y. (2020). Pemanfatan Limbah Biomassa Menjadi Sumber Energi Alternatif. *Jurnal CRANKSHAFT*, 3(2), 2623.
- Suparman. (2020). *terjadi item has perfect score* ,. 9, 83–104.
- Susanto, H. (2018). Pengembangan Teknologi Gasifikasi untuk Mendukung Kemandirian Energi dan Industri Kimia. In *Forum Guru Besar Institut Teknologi Bandung* (Issue November).
- Turiman, P., Omar, J., Daud, A. M., & Osman, K. (2012). Fostering the 21st Century Skills through Scientific Literacy and Science Process Skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 59, 110–116. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.253>
- Turnbull, D., Chugh, R., & Luck, J. (2021). Transitioning to E-Learning during the COVID-19 pandemic: How have Higher Education Institutions responded to the challenge? *Education and Information Technologies*, 26(5), 6401–6419. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10633-w>
- Uddin, M. K., Juraimi, A. S., Hossain, M. S., Nahar, M. A. U., Ali, M. E., & Rahman, M. M. (2014). Purslane weed (*Portulaca oleracea*): A prospective plant source of nutrition, omega-3 fatty acid, and antioxidant attributes. *The*

Scientific World Journal, 2014. <https://doi.org/10.1155/2014/951019>

- Unver, O., & Arabacioglu. (2016). *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia THE EFFECTIVENESS USING INQUIRY BASED NATURAL SCIENCE MODULE WITH AUTHENTIC ASSESSMENT TO IMPROVE THE CRITICAL THINKING AND INQUIRY SKILLS OF JUNIOR HIGH*. 5(2), 209–215. <https://doi.org/10.15294/jpii.v5i2.7681>
- Usher, M., & Barak, M. (2020). Team diversity as a predictor of innovation in team projects of face-to-face and online learners. *Computers and Education*, 144(March 2019), 103702. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103702>
- Wenning, C. J. (2005). *Levels of inquiry: Hierarchies of pedagogical practices and inquiry processes*.
- Wenning, C. J. (2010). The Levels of Inquiry Model of Science Teaching Wenning (2010) for explications of real-world applications component of the Inquiry Spectrum.) A Levels of Inquiry Redux. *J. Phys. Tchr. Educ. Online*, 6(2), 9–16.
- Yulia, I., & Risdianto, E. (2019). *Pengembangan LKPD Berbasis Inquiry Berbantuan Simulasi Phet untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Gelombang Cahaya di Kelas XI MIPA SMAN 2 Kota Bengkulu Irma Yulia, Connie, Eko Risdianto*. 1(2018), 64–70.
- Yuniastuti, N. (2021). Peningkatan Motivasi dan Hasil Belajar Daring Biologi melalui Home Based Experiment Model Inquiry Based Learning. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 6(1), 92–100. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v6i1.197>

