

**PENGARUH PENGGUNAAN *E-MODUL* FUNGI TERHADAP
KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH DAN
PENGUASAAN KONSEP SISWA SMA**

SKRIPSI

*disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan Biologi*



Oleh
Nusayba Abdul Wahid
1905685

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
DEPARTEMEN PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2023**

**PENGARUH PENGGUNAAN *E-MODUL* FUNGI TERHADAP
KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH DAN
PENGUASAAN KONSEP SISWA SMA**

Oleh :
Nusayba Abdul Wahid
1905685

Skripsi diajukan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
(S.Pd) Program Studi Pendidikan Biologi Departemen Pendidikan Biologi
Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Nusayba Abdul Wahid
Universitas Pendidikan Indonesia
2023

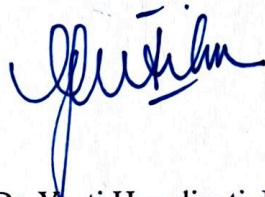
Hak cipta dilindungi undang-undang
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya, atau sebagian, dengan dicetak
ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis

LEMBAR PENGESAHAN

NUSAYBA ABDUL WAHID

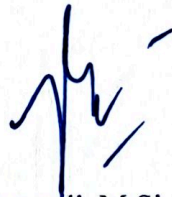
**PENGARUH PENGGUNAAN *E-MODUL* FUNGI TERHADAP
KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH
DAN PENGUASAAN KONSEP SISWA SMA**

Pembimbing I



Dr. Yanti Hamdiyati, M.Si.
NIP.196611031991012001

Pembimbing II



Dr. Kusnadi, M.Si.
NIP. 196805091994031001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Biologi



Dr. Kusnadi, M.Si.
NIP. 196805091994031001

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini, saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pengaruh Penggunaan *e-modul* Fungi terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah dan Penguasaan Konsep Siswa SMA” ini berserta seluruh isinya adalah benar benar karya saya sendiri. 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

Pembuat Pernyataan,



Nusayba Abdul Wahid

NIM. 1905685

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan pertolongan-Nya, peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Penggunaan *e-modul* Fungi terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah dan Penguasaan Konsep Siswa SMA”. Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan yang ditempuh di Universitas Pendidikan Indonesia.

Banyak pihak terkait dan berkontribusi yang senantiasa membimbing, membantu, mendukung, dan mendoakan peneliti dari awal perkuliahan hingga akhir penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, peneliti mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Yanti Hamdiyati, M.Si., dan Bapak Dr. Kusnadi, M.Si., selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa membimbing, mengarahkan, dan memotivasi peneliti dengan penuh kesabaran dan ketulusan sehingga skripsi ini dapat selesai.
2. Ibu Dr. Hj. Siti Sriyati, M.Si., selaku Dosen Wali akademik yang selama menjalani studi di Pendidikan Biologi, telah memberikan banyak bimbingan, nasihat, dan dukungan kepada peneliti.
3. Bapak Dr. Kusnadi, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi yang telah menyetujui dan mendukung penulisan skripsi ini.
4. Ibu Dr. Rini Solihat, M.Si., selaku Dewan Bimbingan Skripsi yang telah memberikan arahan dan dukungan selama penyusunan skripsi.
5. Bapak Dr. Amprasto, M.Si., Bapak Prof. Topik Hidayat, M.Si., Ph.D., Ibu Dr. Hj. Peristiwa, M.Kes., selaku dosen penguji yang telah memberikan saran perbaikan terhadap skripsi peneliti menjadi lebih baik.
6. Seluruh Dosen dan Staff kependidikan Departemen Pendidikan Biologi yang selama perkuliahan telah memberikan banyak sekali ilmu, serta membantu peneliti dalam urusan birokrasi akademik maupun non akademik.
7. Ibu Nani Kusnaeni, S.Pd., Ibu Hj. Sadiyah, S.Pd, Bapak Ika Rusmana, A.Md.Pd., Ibu Norma Fauziah, S.Pd., selaku guru biologi di SMAN 5 Cimahi dan Siswa Siswi Kelas X SMAN 5 Cimahi yang telah bersedia menjadi responden.

8. Afifi Mutiarani dan Salma Salsabila, selaku teman seperjuangan, yang saling membantu, dan saling memotivasi dari awal hingga selesai penulisan skripsi ini.
9. Nur Ilmiah Sakinah, Siti Nur Khofifah, Saffanah Nadhirah, Ghina Mufidah yang merupakan sahabat saya selama perkuliahan, dan membawa saya pada lingkungan dan pertemanan yang positif dan sehat.
10. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Biologi B dan Arka Adigama 2019.
11. Seluruh pihak lainnya yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah membantu peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.

Terkhusus, terima kasih kepada Ayahanda Abdul Wahid Alwi dan Ibunda Sri Utami Puji Astuti yang selalu mendoakan, memberi motivasi, memberi nasihat dan mendukung peneliti hingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih juga kepada saudara dan saudari Ahmad Abdul Wahid, Zaynab Abdul Wahid, Luqman Abdul Wahid, Ubaydullah Abdul Wahid, yang selalu memberikan dukungan selama penulisan skripsi ini.

ABSTRAK

Ilmu pengetahuan yang terus berkembang dan dapat diakses secara mudah menuntut sumber daya manusia untuk memiliki keterampilan abad ke-21. Kehidupan yang tidak luput dari masalah, serta kebutuhan terhadap sumber daya manusia yang solutif, menuntut pembelajaran di sekolah agar siswa dilatih untuk dapat memecahkan masalah. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah adalah dengan menggunakan bahan ajar digital yaitu *electronic modul (e-modul)* yang membekalkan keterampilan pemecahan masalah, serta dapat memfasilitasi penguasaan konsep siswa salah satunya pada mata pelajaran biologi yaitu materi fungi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi berupa hasil analisis dari pengaruh penggunaan *e-modul* fungi terhadap keterampilan pemecahan masalah dan penguasaan konsep siswa SMA. Dengan desain penelitian pre-eksperimen berjenis *one-group pretest-posttest design*, serta menggunakan teknik pemilihan sampel berupa *convenience sampling*, penelitian dilakukan pada 35 siswa kelas X salah satu SMA di Kota Cimahi. Instrumen yang digunakan dalam penelitian terdiri dari tes keterampilan pemecahan masalah, tes penguasaan konsep, dan angket respons siswa. Hasil penelitian menunjukkan terdapat pengaruh pembelajaran menggunakan *e-modul* fungi terhadap peningkatan nilai rata-rata tes pada keterampilan pemecahan masalah dengan perolehan *N-gain* sebesar 0,55 (sedang) dan penguasaan konsep siswa dengan perolehan *N-gain* sebesar 0,605 (sedang). Siswa juga menunjukkan respons yang sangat baik terhadap pembelajaran menggunakan *e-modul* fungi (80 % siswa). Respons ini menjadi bukti terdapat pengaruh penggunaan *e-modul* fungi yang membekalkan keterampilan pemecahan masalah dalam pembelajaran.

Kata kunci : *e-modul* fungi, keterampilan pemecahan masalah, penguasaan konsep

ABSTRACT

Science that continues to develop and can be accessed easily requires human resources to have 21st century skills. A life that is not free from problems, as well as the need for solutive human resources, requires learning in schools so that students are trained to be able to solve problems. One way that can be used to improve problem-solving skills is to use digital teaching materials, namely electronic modules (*e-modules*) that supply problem solving skills, and can facilitate students' mastery of concepts, one of which is in biology subjects, namely fungi material. The purpose of this study was to obtain information in the form of analysis results of the effect of the use of fungi *e-modules* on problem-solving skills and concept mastery of high school students. With a pre-experiment research design of one-group pretest-posttest design type, and using a convenience sampling technique the research was conducted on 35 students of class X of one high school in Cimahi City. The instruments used in the study consisted of problem-solving skills test, concept mastery test, and student response questionnaire. The results showed that there was an effect of learning using the fungi *e-module* on increasing the average test score on problem-solving skills with an *N-gain* of 0.55 (medium) and student' concepts mastery with an *N-gain* of 0.605 (medium). Students also showed a very good response to learning using the fungi *e-module* (80% of students). This response is evidence that there is an effect of using the fungi *e-module* that provide problem-solving skills in learning.

Keywords: concept mastery, fungi *e-module*, problem-solving skills

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN.....	i
UCAPAN TERIMA KASIH	ii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.5 Batasan Masalah.....	7
1.6 Asumsi.....	7
1.7 Hipotesis.....	8
1.8 Struktur Organisasi Skripsi	8
BAB II PENGGUNAAN <i>E-MODUL</i> FUNGI DALAM MEMBEKALKAN KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH DAN PENGUASAN KONSEP	10
2.1 <i>Electronic Modul (E-modul)</i>	10
2.2 Keterampilan Pemecahan Masalah	16
2.3 Penguasaan Konsep.....	20
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 Metode dan Desain Penelitian.....	24
3.2 Populasi dan Sampel Penelitian	24
3.3 Definisi Operasional.....	25
3.4 Instrumen Penelitian	26
3.4.1 Instrumen Keterampilan Pemecahan Masalah	26
3.4.2 Instrumen Penguasaan Konsep Siswa	27
3.4.3 Angket Respons Siswa	29
3.5 Prosedur Penelitian.....	34
3.6 Analisis Data Penelitian	36
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN.....	40
4.1 Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa Sebelum dan Sesudah Pembelajaran Menggunakan <i>E-modul</i> Fungi	41
4.2 Penguasaan Konsep Siswa Sebelum dan Sesudah Pembelajaran	

Menggunakan <i>E-modul</i> Fungsi.....	56
4.3 Respons Siswa terhadap Pembelajaran Menggunakan <i>E-modul</i> Fungsi	65
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI.....	69
5.1 Simpulan.....	69
5.2 Implikasi.....	69
5.3 Rekomendasi	70
DAFTAR PUSTAKA.....	71

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, S. (2022). Pengembangan *E-modul* Materi Fungi di SMA yang Membekalkan Keterampilan Pemecahan Masalah [Skripsi]. *Skripsi Pendidikan Biologi UPI*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Aisyah, S., Hamdiyati, Y., & Kusnadi. (2022). *Paham dan Dapat Memberi Solusi Terhadap Permasalahan yang Disebabkan oleh Jamur kelas X SMA/MA*. Prodi Pendidikan Biologi. https://pubhtml5.com/bnpx/cifo/E-modul_Jamur/
- Amanda, F. F., Sumitro, S. B., Lestari, S. R., & Ibrohim. (2021). Analysis of the Relationship Between Concept Mastery and Problem-Solving Skills of Pre-Service Biology Teachers in Human Physiology Courses. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(3), 421–432. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v9i3.19956>
- Anderson, L. W., Krathwohl Peter W Airasian, D. R., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., Raths, J., & Wittrock, M. C. (2001). *Taxonomy for Assessing a Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Addison Wesley.
- Arikunto, S. (2018). Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan (; D. Restu, ed.). *Jakarta: Bumi Aksara*.
- Ariyana, Y., Pudjiastuti, A., Bestary, R., & Zamroni. (2018). *Buku Pegangan Pembelajaran Berorientasi pada Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi*. Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan.
- Asih, T. L. B., Prayitno, B. A., & Ariani, S. R. D. (2022). Improving the Problem-Solving Skill of Students using Problem-Based Learning-Based *E-modules*. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(3), 1447–1452. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i3.1696>
- Aslan, A. (2021). Problem- based learning in live online classes: Learning achievement, problem-solving skill, communication skill, and interaction. *Computers and Education*, 171(May), 104237. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104237>
- Asrial, A., Syahrial, S., Maison, M., Kurniawan, D. A., & Piyana, S. O. (2020). Ethnoconstructivism *E-module* To Improve Perception, Interest, and Motivation of Students in Class V Elementary School. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 9(1), 30. <https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v9i1.19222>
- Astuti, L. S. (2017). Penguasaan Konsep IPA Ditinjau dari Konsep Diri dan Minat Belajar Siswa. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 7(1), 40–48. <https://doi.org/10.30998/formatif.v7i1.1293>

- Bahri, A., Putriana, D., & Idris, I. S. (2018). Peran PBL dalam Meningkatkan Keterampilan The Role of PBL in Improving Biological Problem-Solving Skill. *Jurnal Sainsmat*, *VII*(2), 114–124. <http://ojs.unm.ac.id/index.php/sainsmat>
- Burke, A. & Stewart, S. (2022). Learning problem solving to manage school-life challenges: The impact on student success in college. *Active Learning in Higher Education*. <https://doi.org/10.1177/14697874221112879>
- Churchill, D. (2017). *Springer Texts in Education Digital Resources for Learning*. <http://www.springer.com/series/13812>
- Citrawathi, D. M., Adnyana, P. B., & Santiasa, M. P. A. (2016). Analisis Kebutuhan Untuk Pengembangan Modul Inkuiri Berbasis Pertanyaan (Mibp) Di Smp. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, *5*(1), 1. <https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v5i1.8289>
- D’Zurilla, T. J. & Nezu, A. M. (1990). Development and Preliminary Evaluation of the Social Problem-Solving Inventory. *Psychological Assessment*, *2*(2), 156–163. <https://doi.org/10.1037/1040-3590.2.2.156>
- Effendi, R. (2017). Konsep Revisi Taksonomi Bloom Dan Implementasinya Pada Pelajaran Matematika Smp. *JIPMat*, *2*(1). <https://doi.org/10.26877/jipmat.v2i1.1483>
- Eldila Sari, S. & Anwar, L. (2020). The Use of *E-modules* to Improve Students’ Understanding of Concepts and Independent Attitudes Through Google Classroom. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, *513*.
- Fradisa, L., & Kartika, K. (2019). Penerapan modul biologi berorientasi problem based learning untuk meningkatkan hasil belajar kognitif mahasiswa keperawatan. *Edubiotik: Jurnal Pendidikan, Biologi Dan Terapan*, *4*(02), 121–127. <https://doi.org/10.33503/ebio.v4i02.512>
- Gardner, J., & Belland, B. R. (2017). Problem-Centered Supplemental Instruction in Biology: Influence on Content Recall, Content Understanding, and Problem Solving Ability. *Journal of Science Education and Technology*, *26*(4), 383–393. <https://doi.org/10.1007/s10956-017-9686-0>
- Gunawan, Harjono, A., Sahidu, H., & Herayanti. (2017). Virtual Laboratory to Improve Students’ Problem Solving Skills on Electricity Concept. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, *6*(2), 257–264. <https://doi.org/10.15294/jpii.v6i1.8750>
- 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>

- Haliyyatun Najwa, B. S. (2021). Penerapan *E-modul* Dengan Model Pembelajaran Problem Based Learning Pada Mata Pelajaran Mekanika Teknik Di Smk Negeri 3 Surabaya. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan*, 7(2), 1–8.
- Hamdiyati, Y., Rahman, T., & Sulaeman, S. A. (2022). Analysis of high school student's mental model on fungi: Representation of students' conceptions. *Biosfer*, 15(2), 344–354. <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.28195>
- Hasruddin & Eka Putri, S. (2014). Analysis of Students' Learning Difficulties in Fungi Subject Matter Grade X Science of Senior High School Medan Academic Year 2013/2014. *International Journal of Education and Research*, 2(8). www.ijern.com
- Hidayati, N., Idris, T., & Handayani, P. H. (2022a). Student problem solving skills in PBL model: Viewed from the discourse sheet. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 10(2), 57–65.
- Hidayati, N., Idris, T., & Handayani, P. H. (2022b). Student problem solving skills in PBL model: Viewed from the discourse sheet. *Biosfer*, 15(2), 231–241. <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.23840>
- Hoiroh, A. M. M. & Isnawati. (2020). Pengembangan Media Booklet Elektronik Materi Jamur untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Kelas X SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 9(1).
- Hudha, M. N., Aji, S., & Rismawati, A. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika. *SEJ (Science Education Journal)*, 1(1), 36–51. <https://doi.org/10.21070/sej.v1i1.830>
- Hyde, K. D., Xu, J., Rapior, S., Jeewon, R., Lumyong, S., Niego, A. G. T., Abeywickrama, P. D., Aluthmuhandiram, J. V. S., Brahamanage, R. S., Brooks, S., Chaiyasen, A., Chethana, K. W. T., Chomnunti, P., Chepkirui, C., Chuankid, B., de Silva, N. I., Doilom, M., Faulds, C., Gentekaki, E., ... Stadler, M. (2019). The amazing potential of fungi: 50 ways we can exploit fungi industrially. In *Fungal Diversity* (Vol. 97, Issue 1). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/s13225-019-00430-9>
- Ilmi, A. R. M. (2019). Model Pembelajaran Creative Problem Solving (CPS) untuk Meningkatkan Performa Pemecahan Masalah Siswa. *Jurnal Rekayasa, Teknologi, Dan Sains*, 3, 34–41.
- Kale, U. & Akcaoglu, M. (2020). Problem Solving and Teaching How to Solve Problems in Technology-Rich Contexts. *Peabody Journal of Education*, 95(2), 127–138. <https://doi.org/10.1080/0161956X.2020.1745612>

Nusayba Abdul Wahid, 2023

PENGARUH PENGGUNAAN E-MODUL FUNGI TERHADAP KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH DAN PENGUASAAN KONSEP SISWA SMA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Kamil, F., Parno, & Hidayat, A. (2019). The Relationship of Students' Conceptual Mastery and Problem Solving on Rigid Body. *Jurnal Pendidikan Sains*, 7(2), 35–42.
- Kane, R. (2017). *Beginning Teacher Induction*. February 2022, 1–4. <https://doi.org/10.1093/OBO/9780199756810>
- Kemendikbudristek. (2022). *Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka*.
- Kurniawan, A. D. (2013). Metode Inkuiri Terbimbing dalam Pembuatan Media Pembelajaran Biologi untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kreativitas Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(1), 8–11. <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jpii>
- Linda, R., Herdini, H., S, I. S., & Putra, T. P. (2018). Interactive *E-module* Development through Chemistry Magazine on Kvisoft Flipbook Maker Application for Chemistry Learning in Second Semester at Second Grade Senior High School. *Journal of Science Learning*, 2(1), 21. <https://doi.org/10.17509/jsl.v2i1.12933>
- Logan, R. M., Johnson, C. E., & Worsham, J. W. (2021). Development of an e-learning module to facilitate student learning and outcomes. *Teaching and Learning in Nursing*, 16(2), 139–142. <https://doi.org/10.1016/j.teln.2020.10.007>
- Lubis, D. A., Hasairin, A., & Rengkap, R. (2018). Analisis Kesulitan Belajar Siswa Pada Materi Jamur Di Kelas X Ipa Sma N 1 Batang Kuis. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 5(3). <https://doi.org/10.24114/jpp.v5i3.8868>
- Lubis, I., Solin, M., & Saragi, A. (2014). Developing Teaching Materials Based on Critical Thinking in Teaching Explanatory Text Writing for Grade VII Students at SMP Perguruan Islam Amalia Medan. *European Journal of Accounting, Auditing and Finance Research*, 2(1), 59–78. www.eajournals.org
- Marini, Marlina, R. & Afandi. (2021). Urgensi Keterampilan Pemecahan Masalah di Era Revolusi Industri 4.0. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*. <https://www.researchgate.net/publication/353016187>
- Mas'ud, Pratama Putra, T., Zulfarina, & Linda, R. (2021). The Effectiveness of Interactive Integrated Science *E-module* with Connected Type to Improve Student's Mastery on Energy Topic. *International Journal of Educational Best Practices (IJEBP)*, 5(2). <https://doi.org/10.32851/ijeBP.v5n2.p211-222>

- Nazifah, N. & Asrizal, A. (2022). Development of STEM Integrated Physics *E-modules* to Improve 21st Century Skills of Students. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(4), 2078–2084. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i4.1820>
- Neppala, P., Sherer, M. V., Larson, G., Bryant, A. K., Panjwani, N., Murphy, J. D., & Gillespie, E. F. (2018). An interactive contouring module improves engagement and interest in radiation oncology among preclinical medical students: Results of a randomized trial. *Practical Radiation Oncology*, 8(4), e190–e198. <https://doi.org/10.1016/j.prro.2018.01.001>
- Nurfazliana, N. & Jumadi, J. (2023). Development of *E-module* PBL Model Learning to Improve Students' Mastery of Concepts. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(5), 2638–2646. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i5.3506>
- Nurhikmah, Hakim, A., & Wahid, M. S. (2021). Interactive *E-module* Development in Multimedia Learning. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 13(3), 2293–2300. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v13i3.863>
- Otting, H. & Zwaal, W. (2016). Performance of the Seven-step Procedure in Problem-based Hospitality Management Education. *Journal of Problem Based Learning in Higher Education*, 4(1). <https://doi.org/10.5278/ojs.jpblhe.v0i0.1173>
- Permendikbud. (2018a). *Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Nomor 36 Tahun 2018 Tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Nomor 59 Tahun 2014*. Permendikbud.
- Permendikbud. (2018b). *Permendikbud Nomor 37 Tahun 2018*. Permendikbud.
- Pistanty, M. A., Sunarno, W., & Maridi. (2015). Pengembangan Modul Ipa Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah pada Materi Polusi serta Dampaknya pada Manusia dan Lingkungan Siswa Kelas XI SMK Pancasila Purwodadi. *Jurnal Inkuiri*, 4, 68–75. <http://jurnal.uns.ac.id/inkuiri>
- Pramana, M. W. A., Jampel, I. N., & Pudjawan, K. (2020). Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Melalui *E-modul* Berbasis Problem Based Learning. *Jurnal Edutech Undiksha*, 8(2), 17. <https://doi.org/10.23887/jeu.v8i2.28921>
- Pratiwi, S. N., Cari, C., & Aminah, N. S. (2019). Pembelajaran IPA Abad 21 dengan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika*, 9, 34–42.
- Puspitasari, A. D. (2019). Penerapan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Modul Cetak dan Modul Elektronik Pada Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 17–25. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/indeks.php/PendidikanFisika>

- Rahman, M. (2019). 21st Century Skill “Problem Solving”: Defining the Concept. *Asian Journal of Interdisciplinary Research*, 2(1).
- Ramdani, A., Jufri, A. W., Jamaluddin, J., & Setiadi, D. (2020). Kemampuan Berpikir Kritis dan Penguasaan Konsep Dasar IPA Peserta Didik. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 6(1), 119. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v6i1.388>
- Raven, P. H. (2001). *Biology* (6th Edition). McGraw-Hill.
- Reece, J. B., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V, Jackson, R. B., & Campbell, N. A. (2012). *Campbell Biology* (8th ed.). Erlangga.
- Rios, J. A., Ling, G., Pugh, R., Becker, D., & Bacall, A. (2020). Identifying Critical 21st-Century Skills for Workplace Success: A Content Analysis of Job Advertisements. *Educational Researcher*, 49(2), 80–89. <https://doi.org/10.3102/0013189X19890600>
- Rismawati, M., Rahmawati, P., Rindiani, A. B., Studi, P., Matematika, P., Khatulistiwa, P., Melawi, S., Pertamina, J., Km, S., & Sintang-Kalbar, I. (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi dalam Pemecahan Masalah Matematika Berbasis Higher Order Thinking Skill (HOTS). *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 06(02), 2134–2143.
- Rokhmawati, J., Djatmika, E. T., & Wardana, L. (2016). Implementation of Problem Based Learning Model to Improve Students ' Problem Solving Skill and Self -Efficacy (A Study on Ix Class Students of Smp Muhammadiyah). *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)*, 6(3). <https://doi.org/10.9790/7388-0603045155>
- Sebatana, M. J. & Dudu, W. T. (2022). Reality or Mirage: Enhancing 21st-Century Skills Through Problem-Based Learning While Teaching Particulate Nature of Matter. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 20(5), 963–980. <https://doi.org/10.1007/s10763-021-10206-w>
- Silk, C. J. G., Silk, B. B. G., & Somblingo, R. A. (2017). Modular Approach in Teaching Problem Solving: A Metacognitive Process. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 6(8), 670–677. <https://doi.org/10.21275/ART20175782>
- Stahovich, T. F., Van Arsdale, T., & Mayer, R. E. (2019). How handwriting behaviors during problem solving are related to problem-solving success in an engineering course. *Contemporary Educational Psychology*, 58, 331–337. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2019.04.004>
- Suarsana, I. M. & Mahayukti, G. A. (2013). Pengembangan *E-modul* Berorientasi Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis

- Mahasiswa. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, 2(3), 193. <https://doi.org/10.23887/janapati.v2i3.9800>
- Sugiyanto. (2009). Kontribusi Motivasi Berprestasi Terhadap Prestasi Akademik Siswa Kelas XI SMA Negeri 10 Semarang. *Journal.Uny.Ac.Id*, 4(8), 19–34. <https://journal.uny.ac.id/index.php/paradigma/article/view/5932>
- Sugiyono. (2013). *Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Summerell, B. A., Laurence, M. H., Liew, E. C. Y., & Leslie, J. F. (2010). Biogeography and phylogeography of *Fusarium*: A review. In *Fungal Diversity* (Vol. 44, pp. 3–13). <https://doi.org/10.1007/s13225-010-0060-2>
- Tasyari, S., Putri, F. N., Aurora, A. A., Nabilah, S., Syahrani, Y., & Suryanda, A. (2021). Identifikasi Media Pembelajaran Pada Materi Biologi Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik di Masa Pandemi Covid-19. *BIO-EDU: Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(1), 1–8. <https://doi.org/10.32938/jbe.v6i1.905>
- Triani, L., Wahyuni, S., Purwanti, E., Miftachul Hudha, A., Fatmawati, D., & Husamah, H. (2018). Pembelajaran I-CARE berbantuan praktikum: Peningkatan problemsolving skills dan hasil belajar siswa pada materi jaringan hewan. *Universitas Muhammadiyah Malang. Jalan Raya Tlogomas*, 4(2), 158–168. <https://doi.org/10.21831/jipi.v4i2.21826>
- Wang, F. C. & Peng, C. H. (2014). The development of an exchangeable PEMFC power module for electric vehicles. *International Journal of Hydrogen Energy*, 39(8), 3855–3867. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2013.12.128>
- Wentzell, S., Moran, L., Dobranowski, J., Levinson, A., Hannigan, A., Dunne, C. P., & McGrath, D. (2018). E-learning for chest x-ray interpretation improves medical student skills and confidence levels 13 Education 1303 Specialist Studies in Education. *BMC Medical Education*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/s12909-018-1364-2>
- Widiastutik, H. J., Rudyatmi, E., Biologi, J., Semarang, N., & Sekaran, J. R. (2021). *Prosiding Semnas Biologi ke-9 Tahun 2021 FMIPA Universitas Negeri Semarang*.
- Widodo, A. (2021). *Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam : Dasar-Dasar untuk Praktik*. UPI Press.
- Widodo, S. A. (2017). Development of Teaching Materials Algebraic Equation To Improve Problem Solving. *Infinity Journal*, 6(1), 59. <https://doi.org/10.22460/infinity.v6i1.239>

- Zainul, A. & Nasution, N. (2001). *Penilaian Hasil Belajar*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi.
- Zhong, L. & Xu, X. (2019). Developing real life problem-solving skills through situational design: a pilot study. *Educational Technology Research and Development*, 67(6), 1529–1545. <https://doi.org/10.1007/s11423-019-09691-2>
- Zubaidah, S. (2016). Keterampilan Abad Ke-21: Keterampilan Yang Diajarkan Melalui Pembelajaran. *Isu-Isu Strategis Pembelajaran MIPA Abad 21*, 2(2), 1–17.