

PENGEMBANGAN E-MODUL PENGOLAHAN KOPI BERKELANJUTAN
UNTUK MENINGKATKAN *GREEN SKILLS* SISWA SMK

SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan



Oleh

Muhammad Oka Ramadhan

NIM 1806735

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNOLOGI AGROINDUSTRI
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

2022

PENGEMBANGAN E-MODUL PENGOLAHAN KOPI BERKELANJUTAN
UNTUK MENINGKATKAN *GREEN SKILLS* SISWA SMK

Oleh:

Muhammad Oka Ramadhan

NIM.1806735

Skripsi yang diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan pada Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan

©Muhammad Oka Ramadhan

Universitas Pendidikan Indonesia

2022

Hak cipta dilindungi undang-undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau seisiinya

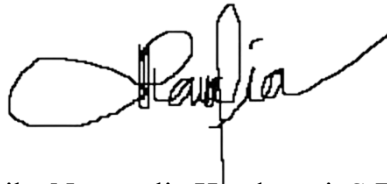
Dengan dicetak ulang, difotokopi, dan cara lainnya tanpa izin penulis

MUHAMMAD OKA RAMADHAN

PENGEMBANGAN E-MODUL PENGOLAHAN KOPI BERKELANJUTAN
UNTUK MENINGKATKAN *GREEN SKILLS* SISWA SMK

disetujui dan disahkan oleh pembimbing

Pembimbing I



(Dr. Mustika Nuramalia Handayani, S.T.P., M.Pd.)

NIP 198401252012122002

Pembimbing II



(Shinta Maharani, S.T.P., M.Sc.)

NIP 19890330201504200

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Teknologi Agroindustri



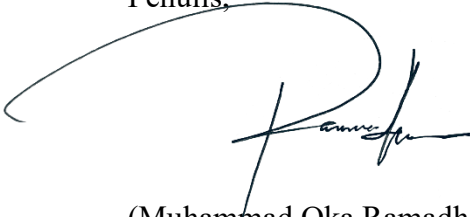
(Dr. Yatti Sugiarti, M.P.)

NIP 196312071993032001

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “*Pengembangan E-Modul Pengolahan Kopi Berkelanjutan untuk Meningkatkan Green Skills Siswa SMK*” ini beserta 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.

Penulis,



(Muhammad Oka Ramadhan)

UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamu'alaikum w. w.

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberi nikmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun skripsi berjudul “*Pengembangan E-Modul Pengolahan Kopi Berkelanjutan untuk Meningkatkan Green Skills Siswa SMK*” sebagai salah satu syarat menyelesaikan studi S1 di Program Studi Pendidikan Teknologi Agroindustri.

Dalam menyusun skripsi ini, tidak sedikit penulis menemukan hambatan dan kesulitan, namun berkat dorongan dan doa restu dari berbagai pihak, *Alhamdulillah* skripsi ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini ini, diantaranya :

1. Dr. Mustika Nuramalia Handayani, S.T.P., M.Pd. sebagai dosen pembimbing I sekaligus dosen pembimbing akademik atas bimbingan, motivasi, semangat, dan doa untuk penulis hingga dapat menyelesaikan skripsi ini;
2. Shinta Maharani, S.TP., M.Sc. sebagai dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, motivasi, semangat, dan doa untuk penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini;
3. Dr. Yatti Sugiarti, MP. sebagai Ketua Program Studi Pendidikan Teknologi Agroindustri atas dukungan bagi penulis secara moril dalam menyelesaikan skripsi ini;
4. Dr. Sri Handayani, M.Pd., Dwi Lestari Rahayu, S.TP., M.Si., & Dr. Eng. Puji Rahmawati, S.TP., M.Si. selaku penguji skripsi atas masukan dan kajian kritisnya dalam penyempurnaan skripsi ini
5. Validator dan Kaprodi APHP SMK PPN LEMBANG
6. Orang tua penulis, Drs. Iip Wahyudi dan Ibu Dian Murtini, adik penulis Muhamad Rai Jemadila yang selalu memberikan fasilitas, semangat, dukungan, dan doa untuk penulis;
7. Seluruh pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Bandung, Juli 2022

Penulis

**PENGEMBANGAN E-MODUL PENGOLAHAN KOPI
BERKELANJUTAN UNTUK MENINGKATKAN *GREEN SKILLS* SISWA
SMK**

MUHAMMAD OKA RAMADHAN

1806735

ABSTRAK

Perkembangan tren *green economy* membuat dunia usaha dan dunia industri untuk mulai mencari calon karyawan yang memiliki *green skills* dalam mendukung pembangunan sosial, ekonomi, dan lingkungan yang berkelanjutan. Penting bagi siswa SMK APHP sebagai calon karyawan dan wirausahawan masa depan untuk menguasai *green skills*. Perlu dikembangkan media pembelajaran e-modul pengolahan kopi berkelanjutan untuk meningkatkan *green skills* siswa. Penelitian ini bertujuan untuk Mengetahui kelayakan media pembelajaran e-modul pengolahan kopi berkelanjutan dan mengetahui peningkatan pengetahuan *green skills* siswa setelah menggunakan e-modul pengolahan kopi berkelanjutan. Pengembangan e-modul dilakukan menggunakan metode pengembangan ADDIE. Penerapan e-modul dilakukan menggunakan desain penelitian kuasi eksperimen *pretest-posttest* menggunakan kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Kelompok kontrol diberikan media pembelajaran berupa modul milik sekolah, sementara kelompok eksperimen diberikan media pembelajaran e-modul pengolahan kopi berkelanjutan. Sampel penelitian berjumlah 41 siswa kelas XI APHP SMK PPN Lembang pada Mata Pelajaran Produksi Pengolahan Komoditas Perkebunan dan Herbal, kompetensi dasar pengolahan hasil perkebunan kopi berkelanjutan. Komponen *green skills* yang diteliti dalam penelitian ini diantaranya pengetahuan mengenai dampak pengolahan kopi terhadap lingkungan, pengetahuan mengenai manajemen limbah, dan pengetahuan mengenai inovasi pengolahan kopi berkelanjutan. Validasi e-modul oleh ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa menilai e-modul “Layak digunakan dengan revisi”. Terdapat perbedaan hasil belajar antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Berdasarkan peningkatan hasil belajar, e-modul pengolahan kopi berkelanjutan memiliki tingkat efektivitas “sedang”, sementara modul milik sekolah memiliki tingkat efektivitas “rendah”. Peningkatan hasil belajar diasosiasikan dengan peningkatan pengetahuan *green skills* siswa pada komponen yang diteliti. Kelompok eksperimen memiliki peningkatan pengetahuan *green skills* yang lebih tinggi dibanding kelompok kontrol.

Kata kunci: ADDIE, e-modul, *green skills*, pengolahan kopi berkelanjutan

DEVELOPMENT OF SUSTAINABLE COFFEE PROCESSING E-MODULE TO IMPROVE GREEN SKILLS OF VOCATIONAL SCHOOL STUDENTS

MUHAMMAD OKA RAMADHAN

1806735

ABSTRACT

Current green economy trend has forced the business world and the industrial world to start looking for prospective employees who have green skills in developing sustainable social, economic, and environmental. It is important for agricultural vocational students as future employees and entrepreneur to master green skills. It is necessary to develop sustainable coffee processing e-module learning media to improve students' green skills. This study aims to utilize the sustainable processing e-module learning media and find out the knowledge of green skills after using the sustainable coffee processing e-module. The e-module development is carried out using the ADDIE development method. The application of the e-module was carried out using a quasi-experimental pretest-posttest research design using the control group and experimental group. The control group was given learning media in the form of a school-owned module, while the experimental group was given an e-module on sustainable coffee processing. The research sample was carried out by 41 students of class XI APHP SMK PPN Lembang in the subject of Plantation and Herbal Commodity Processing Production Subjects, basic competencies for processing sustainable coffee plantation products. The components of green skills studied in this study included the impact of coffee treatment on the environment, knowledge of waste management, and knowledge of the development of sustainable coffee processing. The validation of the e-module by material experts, media experts, and linguists rated the e-module as "Eligible with Revision". There are differences in learning outcomes between the experimental group and the control group. Based on the improvement in learning outcomes, the sustainable coffee processing e-module has a "medium" level of effectiveness, while school-owned modules have a "low" level of effectiveness. An increase in learning outcomes is associated with an increase in students' knowledge of green skills on the components that must be studied. The experimental group had a higher increase in knowledge of green skills than the control group.

Keywords: *ADDIE, e-module, green skills, sustainable coffee processing*

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Struktur Organisasi Skripsi.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Pengolahan Kopi Berkelanjutan.....	7
2.1.1 Hirarki Manajemen Limbah.....	7
2.1.2 Pengolahan Pascapanen Kopi.....	8
2.2 <i>Green Skills</i>	10
2.2.1 Urgensi dan Definisi <i>Green Skills</i>	10
2.2.2 Komponen <i>Green Skills</i>	10
2.3 Media Pembelajaran E-Modul.....	15
2.3.1 Definisi E-Modul.....	15
2.3.2 Karakteristik E-Modul.....	16
2.3.3 Kerangka E-Modul.....	17
2.3.4 <i>Interactive PDF</i> (PDF Interaktif).....	19
2.4 Mata Pelajaran Produksi Pengolahan Komoditas Perkebunan dan Herbal.....	20
2.5 Penelitian Terdahulu.....	22
2.6 Posisi Penelitian.....	26
BAB III METODE PENELITIAN.....	27
3.1 Pengembangan E-Modul.....	27
3.1.1 Partisipan.....	27
3.1.2 Populasi dan Sampel.....	27
3.1.3 Instrumen Validasi.....	28
3.1.4 Prosedur Pengembangan.....	34
3.1.5 Analisis Data Validasi E-Modul.....	36
3.2 Penerapan E-Modul.....	37
3.2.1 Populasi dan Sampel Penelitian.....	37

3.2.2 Instrumen Peningkatan Pengetahuan <i>Green Skills</i> Peserta Didik....	38
3.2.3 Prosedur Penelitian.....	40
3.2.4 Analisis Data Peningkatan Pengetahuan <i>Green Skills</i> Peserta Didik	48
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	50
4.1 Pengembangan E-Modul.....	50
4.1.1 Analisis (<i>Analysis</i>)	50
4.1.2 Desain (<i>Design</i>).....	60
4.1.3 Pengembangan (<i>Development</i>).....	68
4.1.4 Penerapan (<i>Implementation</i>)	95
4.1.5 Evaluasi (<i>Evaluation</i>).....	100
4.2 Peningkatan Pengetahuan <i>Green Skills</i> setelah Menggunakan E-Modul Pengolahan Kopi Berkelanjutan.....	107
4.2.1 Temuan.....	107
4.2.2 Pembahasan.....	118
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	133
5.1 Simpulan	133
5.2 Implikasi.....	133
5.3 Rekomendasi	133
DAFTAR PUSTAKA	135
LAMPIRAN.....	146

DAFTAR TABEL

Tabel 2.2.1 Indikator <i>green skills</i> dalam perspektif industri pangan	12
Tabel 2.2.2 Rangkuman komponen <i>green skills</i>	14
Tabel 2.2.3 Indikator <i>green skills</i> dengan integrasi materi pada pengolahan kopi berkelanjutan	15
Tabel 2.4.1 Kompetensi Inti 3 dan 4 Kompetensi Keahlian Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian (C1).....	20
Tabel 2.4.2 KD dan IPK Menerapkan pengolahan hasil perkebunan kopi, coklat, teh, tembakau	22
Tabel 3.1.1 Interpretasi <i>Rating Scale</i>	28
Tabel 3.1.2 Kisi-Kisi Lembar Validasi Media Pembelajaran E-Modul.....	28
Tabel 3.1.3 Kisi-kisi Validasi Materi Pengolahan Kopi Berkelanjutan.....	30
Tabel 3.1.4 Kisi-kisi Validasi Bahasa	31
Tabel 3.1.5 Kisi-kisi Kuesioner Penilaian Peserta Didik.....	33
Tabel 3.1.6 Interpretasi skala kelayakan e-modul.....	36
Tabel 3.2.1 Desain Penelitian <i>Nonequivalent Control Group Design</i>	37
Tabel 3.2.2 Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Peningkatan Pengetahuan <i>Green Skills</i>	38
Tabel 3.2.3 Kisi-Kisi Validasi Instrumen Tes.....	39
Tabel 3.2.4 Tabel Rencana Proses Pembelajaran untuk Kelompok Kontrol dan Kelompok Eksperimen.....	41
Tabel 3.2.5 Persentase dan Kategori <i>N-Gain</i>	49
Tabel 4.1.1 KD dan IPK Menerapkan pengolahan hasil perkebunan kopi.....	51
Tabel 4.1.2 Penyesuaian KD dan IPK.....	53
Tabel 4.1.3 Integrasi Komponen dan Indikator <i>Green Skills</i> ke dalam IPK.....	54
Tabel 4.1.4 Kebutuhan dan Fitur Produk	55
Tabel 4.1.5 Spesifikasi Perangkat Keras.....	56
Tabel 4.1.6 Spesifikasi Perangkat Lunak.....	56
Tabel 4.1.7 KI, IPK, dan Uraian Materi Modul Milik Sekolah	61
Tabel 4.1.8 KD, IPK, Uraian Materi, dan Fitur yang Disesuaikan	62
Tabel 4.1.9 Bentuk Penyesuaian Materi dari Modul Milik Sekolah.....	63
Tabel 4.1.10 Hasil Penilaian Validasi Materi	72

Tabel 4.1.11 Catatan, Kritik, dan Saran Ahli Materi	73
Tabel 4.1.12 Hasil Penilaian Validasi Media.....	75
Tabel 4.1.13 Catatan, Kritik, dan Saran Ahli Media.....	78
Tabel 4.1.14 Hasil Penilaian Validasi Bahasa	79
Tabel 4.1.15 Catatan, Kritik, dan Saran Ahli Bahasa	80
Tabel 4.1.16 Catatan, Kritik, Saran Ahli Materi dan Perbaikannya	84
Tabel 4.1.17 Catatan, Kritik, Saran Ahli Media dan Perbaikannya.....	91
Tabel 4.1.18 Catatan, Kritik, Saran Ahli Bahasa dan Perbaikannya.....	94
Tabel 4.1.19 Hasil Penilaian Tanggapan Siswa	95
Tabel 4.1.20 Catatan, Kritik, dan Saran Peserta Didik	97
Tabel 4.1.21 Catatan, Kritik, dan Saran Peserta didik	100
Tabel 4.1.22 Catatan, Kritik, Saran Ahli dan Perbaikannya	101
Tabel 4.2.1 Kisi-kisi <i>Pretest-posttest</i>	108
Tabel 4.2.2 Hasil Validasi Soal <i>Pretest-Posttest</i>	110
Tabel 4.2.3 Catatan, Kritik, dan Saran Ahli Materi	112
Tabel 4.2.4 Distribusi Frekuensi Nilai Siswa.....	113
Tabel 4.2.5 Persentase N-Gain.....	115
Tabel 4.2.6 Persentase N-Gain Masing-Masing Komponen <i>Green Skills</i>	116
Tabel 4.2.7 Distribusi Frekuensi Nilai Pilihan Ganda	116
Tabel 4.2.8 Catatan, Kritik, Saran Ahli Materi dan Perbaikannya	122
Tabel 4.2.9 Perbedaan Jawaban Uraian Nomor 14 antara Kelompok Kontrol dan Kelompok Eksperimen.....	125
Tabel 4.2.10 Perbedaan Jawaban Uraian Nomor 15 antara Kelompok Kontrol dan Kelompok Eksperimen.....	127

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.1 Hirarki manajemen limbah.....	8
Gambar 2.1.2 Proses utama pengolahan pascapanen buah kopi dan hasil sampingnya	9
Gambar 2.1.3 Hirarki manajemen limbah pengolahan kopi berkelanjutan	9
Gambar 4.1.1 <i>Flowchart</i> Pengembangan E-Modul	64
Gambar 4.1.2 <i>Story board</i> Pengembangan E-Modul	65
Gambar 4.1.3 Tampilan Lembar Validasi secara Daring Melalui <i>Google Form</i> ..	68
Gambar 4.1.4 Alur Proses Pengembangan E-Modul	69
Gambar 4.1.5 Proses Pembuatan Grafis untuk (a) Navigasi, (b) Infografis, dan (c) Elemen Estetika.....	70
Gambar 4.1.6 Proses Pembuatan <i>QR Code</i>	70
Gambar 4.1.7 Proses Aktivasi Fitur Interaktif	71
Gambar 4.1.8 Gambaran Hasil Pengembangan E-Modul Pengolahan Kopi Berkelanjutan.	106
Gambar 4.2.1 Perbandingan Nilai Rata-Rata <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelompok Kontrol dan Kelompok Eksperimen	113
Gambar 4.2.2 Jumlah Benar pada Soal Pilihan Ganda Kelompok Eksperimen	117
Gambar 4.2.3 Jumlah Benar pada Soal Pilihan Ganda Kelompok Kontrol	117
Gambar 4.2.4 Jumlah Benar pada Soal Uraian Kelompok Kontrol dan Kelompok Eksperimen.....	118
Gambar 4.2.5 Infografis Alur Pengolahan Kopi dalam E-Modul Kopi Berkelanjutan	127
Gambar 4.2.6 Video Inovasi Pemanfaatan Produk Samping Kopi pada E-Modul Pengolahan Kopi Berkelanjutan.....	129

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Validasi Ahli Media	147
Lampiran 2. Lembar Validasi Ahli Materi.....	152
Lampiran 3. Lembar Validasi Ahli Bahasa.....	169
Lampiran 4. Hasil Tanggapan Peserta Didik	173
Lampiran 5. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelompok Kontrol.....	176
Lampiran 6. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelompok Perlakuan	179
Lampiran 7. Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	182
Lampiran 8. Jawaban <i>Pretest</i> Kelompok Kontrol.....	189
Lampiran 9. Jawaban <i>Pretest</i> Kelompok Eksperimen	190
Lampiran 10. Jawaban <i>Post</i> Kelompok Kontrol	191
Lampiran 11. Jawaban <i>Post</i> Kelompok Eksperimen	192
Lampiran 12. N-Gain Komponen <i>Green Skills</i>	193
Lampiran 13. Hasil Analisis Deskriptif	194
Lampiran 14. Hasil Uji Normalitas	195
Lampiran 15. Hasil Uji Paired Sample t Test	196
Lampiran 16. Hasil Uji Homogenitas	197
Lampiran 17. Hasil Uji Hipotesis	198
Lampiran 18. N-Gain Kelompok Eksperimen dan Kontrol.....	199

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, M., Ghaly, A.E. (2007). Maximizing sustainability of the costarican coffee industry. *Journal of Cleaner Production*, 15: 1716-1729.
- Akbar, S. (2013) Instrumen Perangkat Pembelajaran. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Ali, M. (2017). *Curriculum development for sustainability education*. Bandung: UPI Press
- Ali, Mohammad. (2010). Metodologi dan Aplikasi Riset Pendidikan. Bandung : Pustaka Cendekia Utama.
- Alisjahbana, K. D., & Achmad, D. (2014). Perancangan Identitas Visual Klinik Tanaya, Bandung. *Visual Communication Design*, 3(1), 180564.
- Alves, R. C., Rodrigues, F., Nunes, M. A., Vinha, A. F., & Oliveira, M. B. P. (2017). State of the art in coffee processing by-products. In *Handbook of coffee processing by-products* (pp. 1-26). Academic Press.
- Alwi, A., & Kamis, A. (2019). Using the ADDIE model to develop green skills teaching module. *International Journal of Engineering Research and Applications*, 9(1), 53-57.
- Arikunto, S. (2009). *Metode Penelitian Suatu Pendekatan Praktik. Edisi Revisi*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Arsyad, A (2015). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Astuti, E. S., Offermans, A., Kemp, R., & Cörvers, R. (2015). The impact of coffee certification on the economic performance of Indonesian actors. *Asian Journal of agriculture and development*, 12(1362-2017-749), 1-16.
- Barnes, D. G., Vidiassov, M., Ruthensteiner, B., Fluke, C. J., Quayle, M. R., & McHenry, C. R. (2013). Embedding and publishing interactive, 3-dimensional, scientific figures in Portable Document Format (PDF) files. *PloS one*, 8(9), e69446.
- Basa, Z. A., & Hudaidah, H. (2021). Perkembangan Pembelajaran Daring Terhadap Minat Belajar Matematika Siswa SMP Pada Masa Pandemi COVID-19. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(3), 943-950.
- Boye, J. I., & Arcand, Y. (2013). Current trends in green technologies in food production and processing. *Food Engineering Reviews*, 5(1), 1-17.

- BSNP (2017). *Pedoman Memilih Menyusun Bahan Ajar Dan Teks Mata Pelajaran*. Jakarta: BP. Mitra Usaha Indonesia.
- Budiyono, K. (2011). *Perbedaan pengaruh pendekatan pembelajaran dan kemampuan gerak terhadap hasil belajar sepak dan tahan bola pada permainan sepakbola (Studi Eksperimen Pendekatan Pembelajaran Bermain dan Drill pada Siswa Putra SD Muhammadiyah 3 Nusukan Surakarta)* (Doctoral dissertation, UNS (Sebelas Maret University)).
- Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan bahan ajar berbasis ADDIE model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3(1), 35-42.
- CEDEFOP (European Centre for the Development of Vocational Training). (2012). *A strategy for green skills? A study on skill needs and training has wider lessons for successful transition to a green economy: Briefing Report*. Greece: European Centre for the Development of Vocational Training.
- Chen, N. S., Teng, D. C. E., & Lee, C. H. (2010). Augmenting paper-based reading activities with mobile technology to enhance reading comprehension. In *2010 6th IEEE international conference on wireless, Mobile, and ubiquitous technologies in education*. pp. 201-203
- Clements, D. H., & Joswick, C. (2018). Broadening the horizons of research on discovery-based learning. *Instructional Science*, 46(1), 155-167.
- Cohn, J. (2021). Building online toolkits to support the development of academic skills and digital literacies. In Thurston, T. N., Lundstrom, K., & González, C. (Eds.), *Resilient pedagogy: Practical teaching strategies to overcome distance, disruption, and distraction* (pp. 187-201). Utah State University.
- Costa, A. S., Alves, R. C., Vinha, A. F., Costa, E., Costa, C. S., Nunes, M. A., ... & Oliveira, M. B. P. (2018). Nutritional, chemical and antioxidant/pro-oxidant profiles of silverskin, a coffee roasting by-product. *Food chemistry*, 267, 28-35.
- Departemen Pendidikan Nasional (2008). *Penulisan Modul*. Jakarta: Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik dan Tenaga Kependidikan
- Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah (2017). *Panduan Praktis Penyusunan E-Modul*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.

- Direktorat Pembinaan SMK (2017). *Bimbingan Teknis Implementasi Kurikulum 2013 SMK*. Jakarta: Dirjen PSMK
- Direktorat Pembinaan SMK. (2018). Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Mata Pelajaran SMK (Perdirjen Dikdasmen No. 464/D.D5/KR/2018). [Online]. Diakses dari <https://psmk.kemendikbud.go.id>.
- Djamarah, S. B., & Zain, A. (2006). Strategi belajar mengajar. *Jakarta: Rineka Cipta*, 46.
- Elvarita, A., Iriani, T., & Handoyo, S. S. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Mekanika Tanah Berbasis E-Modul Pada Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan, Universitas Negeri Jakarta. *Jurnal Pensil: Pendidikan Teknik Sipil*, 9(1), 1-7.
- Eriksson, M., Strid, I., & Hansson, P. A. (2015). Carbon footprint of food waste management options in the waste hierarchy—a Swedish case study. *Journal of Cleaner Production*, 93, 115-125.
- Erinawati, B. (2016). *Pengembangan E-Modul Penggabungan dan Pemberian Efek Citra Bitmap Belas XI Multimedia SMK Negeri 1 Klaten*. S1 thesis, Universitas Negeri Yogyakarta.
- European Parliament Council (2008). Directive 2008/1/EC of the European Parliament and of the Council of 15 January 2008 concerning integrated pollution prevention and control. *Off J Eur Union L*, 24.
- Fahrisa, D.J. (2020). *Pengembangan Media Belajar E-Modul pada Mata Pelajaran Produksi Pengolahan Komoditas Perkebunan dan Herbal*. S1 thesis, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Farah, A., & dos Santos, T. F. (2015). The coffee plant and beans: An introduction. In *Coffee in health and disease prevention* (pp. 5-10). Academic Press.
- Firdaus, A., Samhati, S., & Suyanto, E. (2014). Analisis Kelayakan Isi Buku Teks Bahasa Indonesia Terbitan Erlangga Kelas VII SMP/MTs. *Jurnal Kata (Bahasa, Sastra, Dan Pembelajarannya)*, 2(4).
- Fitriani, F., & Indriaturrahmi, I. (2020). Pengembangan e-modul sebagai Sumber Belajar Mata Pelajaran Bahasa Indonesia Kelas X MAN 1 Lombok Tengah. *Jurnal Penelitian dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: e-Saintika*, 4(1), 16-25.

- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education*. Boston: McGraw-Hill Education.
- Galanakis, C. M. (Ed.). (2017). *Handbook of coffee processing by-products: sustainable applications*. Academic Press.
- Gunawan, C. I., Maulyda, M. A., & Wardana, T. K. (2017). *Pedoman Menulis Buku Ajar dan Referensi Bagi Dosen*. Malang: IRDH.
- Hakim, L. N., Wedi, A., & Praherdhiono, H. (2020). Electronic Module (E-Module) Untuk Memfasilitasi Siswa Belajar Materi Cahaya dan Alat Optik Di Rumah. *Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 3(3), 239-250.
- Handayani, M. N., Ali, M., & Mukhidin, D. W. (2020a). Industry Perceptions on the Need of Green Skills in Agribusiness Vocational Graduates. *Journal of Technical Education and Training*, 12(2), 24-33.
- Handayani, M. N., Ali, M., Wahyudin, D., & Mukhidin, M. (2020b). Student's green skills in agricultural vocational school. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 830, No. 4, p. 042083). IOP Publishing.
- Hannuksela, J., Sangi, P., Heikkila, J., Liu, X., & Doermann, D. (2007). Document image mosaicing with mobile phones. In *14th International Conference on Image Analysis and Processing (ICIAP 2007)* (pp. 575-582). IEEE.
- Hapsari, G. P. P., & Zulherman, Z. (2021). Pengembangan media video animasi berbasis aplikasi canva untuk meningkatkan motivasi dan prestasi belajar siswa. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 2384-2394.
- Ikhwan, Y., Budiman, H., & Rasyidan, M. (2015). Pelatihan Aplikasi Microsoft Word 2013 Pada SMP HA Johansyah. A Banjarmasin. *Jurnal Pengabdian Al-Ikhlas Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjary*, 1(1).
- Indriyanti (2021). Efektivitas youtube sebagai media pembelajaran jarak jauh (PJJ) mata pelajaran ppkn pada masa pandemi Covid-19. *Academia: Jurnal Inovasi Riset Akademik*, 1(1), 26-29.
- International Resource Panel, United Nations Environment Programme. Sustainable Consumption, & Production Branch. (2011). *Decoupling*

natural resource use and environmental impacts from economic growth.
UNEP/Earthprint.

- Iriondo-DeHond, A., Iriondo-DeHond, M., & Del Castillo, M. D. (2020). Applications of compounds from coffee processing by-products. *Biomolecules*, *10*(9), 1219.
- Jaya, R., Yusriana, Y., & Ardiansyah, R. (2020). Sistem produksi dan pengolahan kopi berkelanjutan: state of the art. *Jurnal Agroteknologi*, *13*(02), 171-179.
- Kamis, A., Mustapha, R., Wahab, N. A., & Ismail, B. L. H. (2016). Green Skills as an added-value element in producing competent students. *International Journal of Engineering Research and Applications*, *6*(11), 12-21.
- Kokkinen, E. (2013). Measuring environmental awareness in the world. *University of Oulu: Oulu, Finland*.
- Kunandar, D. (2013). Penilaian Autentik (Penilaian Hasil Belajar Peserta Didik Berdasarkan Kurikulum 2013) Suatu Pendekatan Praktis (Edisi Revisi). *Jakarta: PT Rajagrafindo Persada*.
- Leryan, L. P. A., Damringtyas, C. P., Hutomo, M. P., & Printina, B. I. (2018). the Use of Canva Application as an Innovative Presentation Media Learning History. *Prosiding Seminar Nasional FKIP 2018*, 190–203.
- Lippman, L. H., Ryberg, R., Carney, R., & Moore, K. A. (2015). Workforce Connections: Key “soft skills” that foster youth workforce success: toward a consensus across fields. *Washington, DC: Child Trends*.
- Loiseau, E., Saikku, L., Antikainen, R., Droste, N., Hansjürgens, B., Pitkänen, K., ... & Thomsen, M. (2016). Green economy and related concepts: An overview. *Journal of cleaner production*, *139*, 361-371.
- Mawarni, J., & Hendriyani, Y. (2021). Pengembangan media pembelajaran e-modul interaktif pada matakuliah pemrograman visual dengan metode pengembangan ADDIE. *JAVIT: Jurnal Vokasi Informatika*, *1*(3).
- Mei, N. S., Wai, C. W., & Ahamad, R. (2016). Environmental awareness and behaviour index for Malaysia. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *222*, 668-675.

- Meltzer, D. E. (2002). The relationship between mathematics preparation and conceptual learning gains in physics: A possible “hidden variable” in diagnostic *pretest* scores. *American journal of physics*, 70(12), 1259-1268.
- Miftah, M. N., Rizal, E., & Anwar, R. K. (2016). Pola literasi visual infografer dalam pembuatan informasi grafis (infografis). *Jurnal Kajian Informasi & Perpustakaan*, 4(1), 87-94.
- Miller, B. N., & Ranum, D. L. (2012, July). Beyond PDF and ePub: toward an interactive textbook. In *Proceedings of the 17th ACM annual conference on Innovation and technology in computer science education* (pp. 150-155).
- Moeliono, A. M., Lapoliwa, H., Alwi, H., & Sasangka, S. S. T. W. (2017). *Tata bahasa baku bahasa Indonesia*. Jakarta: Badan Pengembangan Pembinaan Bahasa
- Murniati, A. R., Usman, N., & Azizah, A. (2016). Vocational School-Industry Partnership in Improving Graduate Competency. *Jurnal Ilmiah Peuradeun*, 4(3), 269-280.
- Musfiqon, (2012). *Pengembangan Media dan Sumber-sumber Pembelajaran*. Jakarta: Prestasi Pustakarya
- Mustakim, S., Walanda, D. K., & Gonggo, S. T. (2013). Penggunaan qr code dalam pembelajaran pokok bahasan sistem periodik unsur pada kelas x sma labschool untad. *Jurnal Akademika Kimia*, 2(4), 215-221.
- Nassuora, A. B. (2013). Understanding factors affecting the adoption of m-commerce by consumers. *Journal of Applied Sciences*, 13(6), 913-918.
- Nida’a, K. A., & Worley, J. A. (2018). *Leading toward new horizons with soft skills*. On the Horizon.
- Nugroho, A., & Rusdiana, E. (2022). Menilik Kelayakan Substansi dan Bahasa Buku Ajar Jaminan Sosial Ketenagakerjaan pada Mahasiswa S1 Ilmu Hukum Universitas Negeri Surabaya. *Integralistik*, 33(1), 1-9.
- Nurgiyantoro, B. (2012). Kebermaknaan soal ujian nasional bahasa indonesia sma/ma 2012. *LITERA*, 11(2).

- Nurhidayah, N., Firdaus, F., Amaliah, N., & Atirah, N. (2021). Pengembangan E-Modul Berbantuan QR Code pada Pembelajaran Daring Mata Pelajaran Biologi Materi Sel Kelas XI MIA. *SAINTIFIK*, 7(2), 105-111.
- OECD (2013). *Skills outlook 2013: First results from the survey of adult skills*. Paris: OECD
- OECD. (2014). *Greener Skills and Jobs*. OECD.
- Özden, M. (2008). Environmental awareness and attitudes of student teachers: An empirical research. *International research in geographical and environmental education*, 17(1), 40-55.
- Padmapriya, R., Tharian, J. A., & Thirunalasundari, T. (2013). Coffee waste management-An overview. *Int. J. Curr. Sci*, 9, 83-91.
- Papargyropoulou, E., Lozano, R., Steinberger, J. K., Wright, N., & bin Ujang, Z. (2014). The food waste hierarchy as a framework for the management of food surplus and food waste. *Journal of cleaner production*, 76, 106-115.
- Pavlova, M. (2017). Green skills as the agenda for the competence movement in vocational and professional education. In *Competence-based Vocational and Professional Education* (pp. 931-951). Springer, Cham.
- Pavlova, M. (2018). Fostering inclusive, sustainable economic growth and “green” skills development in learning cities through partnerships. *International Review of Education*, 64(3), 339-354.
- Pavlova, M., & Chen, C. S. (2019). Facilitating the development of students’ generic green skills in TVET: an ESD pedagogical model. *TVET@Asia*, 12, 1-21.
- Per Capita (2010). International approaches to green skills and sustainability. the Green skills research project presentation to the Industry Skills Councils (ISC) Conference.
- Prasidya, A. (2017). *Pengaruh Penggunaan Permainan Kartu Kuartet Terhadap Hasil Belajar Geometri Bangun Ruang Kelas V SD Negeri KotaGede 1 Yogyakarta*. (Skripsi). Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Prastowo, A. (2015). *Panduan kreatif membuat bahan ajar inovatif : Menciptakan metode pembelajaran yang menarik dan menyenangkan*. Yogyakarta: Diva Press

- Purnomo, C. Hadi. (2011). *Panduan Belajar Otodidak Microsoft Office*. Jakarta: Mediakita
- Rahmawati, I. S., Roekhan, R., & Nurchasanah, N. (2016). Pengembangan media pembelajaran menulis teks fabel dengan macromedia flash bagi siswa SMP. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 1(7), 1323-1329.
- Ramsarup, P. (2019). Greening occupations and green skills analysis. In *Green Skills Research in South Africa* (pp. 175-191). Routledge.
- Retnosari, D. S., & Hakim, L. (2021). E-Modul Interaktif Perbankan Syariah Sebagai Bahan Ajar Alternatif dalam Menunjang Perkuliahan Daring Mahasiswa. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 5(2), 206-214.
- Rosen, M.A. (2018). Issues, concepts, and applications for sustainability. *Glocalism*, 3: 1-21.
- Ruddamayanti, R. (2019). Pemanfaatan buku digital dalam meningkatkan minat baca. In *Prosiding Seminar Nasional Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang* (Vol. 12, No. 01).
- Sanaky, H. A. (2013). *Media pembelajaran interaktif-inovatif*. Yogyakarta: Kaukaba Dipantara.
- Satria, I., & Kusumah, R. G. T. (2019). Analisis Keterkaitan Motivasi Dan Apersepsi Terhadap Hasil Belajar IPS. *Indonesian Journal of Social Science Education (IJSSE)*, 1(1), 114-123.
- Sefriani, R., & Wijaya, I. (2018). Modul Pembelajaran Multimedia Interaktif Berbasis Adobe Director Pada Mata Pelajaran Sistem Operasi Sekolah Menengah Kejuruan. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 1(1), 60-71.
- Sern, L. C., Zaime, A. F., & Foong, L. M. (2018). Green Skills for Green Industry: A Review of Literature. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1019, No. 1, p. 012030). IOP Publishing.
- Seruni, R., Munawaroh, S., Kurniadewi, F., & Nurjayadi, M. (2019). Pengembangan modul elektronik (e-module) biokimia pada materi

- metabolisme lipid menggunakan Flip PDF Professional. *Jurnal Tadris Kimiya*, 4(1), 48-56.
- Sevilla, C. G., Ochave, J.A., Punsalan, T.G., Regala, B.P., Uriarte, G.G. (1992). *Research methods*. Manila: Rex Bookstore.
- Sistryarini, D. I., & Nurtjahyani, S. D. (2017). Analisis Validitas Terhadap Pengembangan Handout Berbasis Masalah pada Materi Pencemaran Lingkungan Kelas VII SMP/MTS. In *Proceeding Biology Education Conference*. Vol. 14, No. 1, pp. 581-584.
- Strietska-Ilina, O., Hofmann, C., Haro, M. D., & Jeon, S. (2012). *Skills for green jobs: A global view*. Geneva: International Labour Organisation.
- Subijanto, S., & Sumantri, D. (2020). Kesesuaian Kurikulum SMK Pertanian Berbasis Kebutuhan Dunia Kerja (Fokus: Kompetensi Keahlian Agrobisnis Pengolahan Hasil Pertanian). *Teknologi dan Kejuruan: Jurnal Teknologi, Kejuruan, dan Pengajarannya*, 43(1), 75-90.
- Sudijono, A., (2012). *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sugihartini, N., & Jayanta, N. L. (2017). Pengembangan e-modul mata kuliah strategi pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 14(2).
- Sugiyono (2013). *Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmana, A. I. W. I. Y., dan Suartama, I. K. (2019). Pengembangan Mobile Learning Berorientasi Model Pembelajaran Flipped Classroom Pada Mata Kuliah Multimedia. *Journal of Education Technology*, Vol 1, No. 2, 45-50.
- Taib, E. N. (2017). Analisis kualitas aspek materi butir soal buatan dosen. *BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi dan Kependidikan*, 2(2), 116-121.
- Tegeh, I. M., Jampel, I. N., & Pudjawan, K. (2015, November). Pengembangan buku ajar model penelitian pengembangan dengan model ADDIE. In *Seminar Nasional Riset Inovatif IV* (Vol. 208).
- Thirupathy, S., & Mustapha, R. (2020). Development of Secondary School Students' Green Skills for Sustainable Development. *International journal of academic research in business and social sciences*, 10(3).

- Tiwari, B. K., Norton, T., & Holden, N. M. (Eds.). (2013). *Sustainable food processing*. John Wiley & Sons.
- Tobroni, I., & Wachid, A. (2021). Kreativitas guru bahasa inggris dalam mengajar daring. *Educreative: Jurnal Pendidikan Kreativitas Anak*, 6(1), 1-13.
- Toner, P. (2011). Workforce skills and innovation. An overview of major themes in the literature. Education Working Papers 55, OECD Library.
- Tri, A. 2011. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif Menggunakan Adobe Flash CS3 dalam Pembelajaran Matematika SMA/MA Materi Pokok Pertidaksamaan Satu Variable*. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Sunan Kalijaga.
- Triyono, S. (2021). *Dinamika penyusunan e-modul*. Indramayu: Penerbit Adab.
- Ummah, R., Suarsini, E., & Lestari, S. R. (2017). Analisis Kebutuhan Pengembangan E-Modul Berbasis penelitian Uji Antimikroba pada Matakuliah Mikrobiologi. In *Seminar Nasional Pendidikan IPA 2017* (Vol. 2).
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- UNESCO. (2020). UNESCO-UNEVOC medium-term strategy for 2021-2023: strengthening TVET capacities and cooperation in the Member States. International Centre for Technical and Vocational Education and Training (UNESCO-UNEVOC).
- Van Hille, I., de Bakker, F. G., Ferguson, J. E., & Groenewegen, P. (2020). Cross-sector partnerships for sustainability: How mission-driven conveners drive change in national coffee platforms. *Sustainability*, 12(7), 2846.
- Varma, K., & Linn, M. C. (2012). Using interactive technology to support students' understanding of the greenhouse effect and global warming. *Journal of Science Education and Technology*, Vol. 21, No. 4, 453-464.
- Vona, F., Marin, G., Consoli, D., & Popp, D. (2018). Environmental regulation and green skills: an empirical exploration. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, 5(4), 713-753.

- Wahyudi, D. (2019). Pengembangan E-Modul dalam Pembelajaran Matematika SMA Berbasis Android. *GAUSS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 1-10.
- Wijayanti, M. (2019). Pengembangan E-book IPA Fisika Berbasis Program Sigil Peserta Didik SMPN 23 Simbang Kabupaten Maros. In *Prosiding Seminar Nasional Fisika PPs Universitas Negeri Makassar* (Vol. 1).
- Winarti, W., Hairida, H., & Lestari, I. (2021). Deskripsi kemampuan guru membuat soal berdasarkan pada kurikulum 2013 di Sekolah Menengah Atas Kabupaten Landak. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 7(2), 108-115.
- Wiyanto, W. (2017). Pendekatan saintifik pada perkuliahan dengan sistem e-learning. *Integralistik*, 28(2), 217-229.
- Wright, B. D., & Masters, G. N. (1982). *Rating scale analysis*. MESA press.
- Yanto, R., Di Kesuma, H., Alfiarini, A., Apriadi, D., & Etriyanti, E. (2022). Pelatihan Aplikasi CorelDraw dalam Peningkatan Hardskill Siswa Menghadapi Dunia Kerja. *RESWARA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 129-134.
- Yapin, H., Suhadi, N., & Esa, A. (2017). Implementation of Green Skills through the co-curriculum activities among students Technical and Vocational Education Training (TVET) towards development of Green Industry. *Elixir Social Sciences*, 107, 47295-47297.
- Yuniarti, F., Dewi, P., & Susanti, R. (2012). Pengembangan virtual laboratory sebagai media pembelajaran berbasis komputer pada materi pembiakan virus. *Journal of Biology Education*, 1(1).
- Zahra, S. (2020). *Pengembangan e-modul berbasis android pada kompetensi dasar menerapkan hasil perkebunan di SMK PPN Lembang*. S1 thesis, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Zolkifli, H., Kamin, Y., Latib, A. B. A., Buntat, Y., & Awang, Z. (2016). Generic Green Skills: Industry and perspectives on technical education and vocational training (TVET). *TVET@ Asia*, 6, 1-13.