

**PENGINTEGRASIAN *GREEN SKILLS* DALAM MODUL
PEMBELAJARAN PEMBUATAN PCB BERBASIS SKKNI UNTUK
SISWA DI SMK**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Teknik Elektro



Oleh:

Wili Williana

E.0451.1900255

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2023**

Wili Williana, 2023

*PENGINTEGRASIAN GREEN SKILLS DALAM MODUL PEMBELAJARAN PEMBUATAN PCB BERBASIS
SKKNI UNTUK SISWA DI SMK*

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

**PENGINTEGRASIAN *GREEN SKILLS* DALAM MODUL
PEMBELAJARAN PEMBUATAN PCB BERBASIS SKKNI UNTUK
SISWA DI SMK**

LEMBAR HAK CIPTA

Oleh:

Wili Williana

E.0451.1900255

Sebuah Skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan pada Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan

©Wili Williana

Universitas Pendidikan Indonesia

Juli 2023

Hak Cipta dilindungi undang – undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang,
difotocopy, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis

Wili Williana, 2023

**PENGINTEGRASIAN *GREEN SKILLS* DALAM MODUL PEMBELAJARAN PEMBUATAN PCB BERBASIS
SKKNI UNTUK SISWA DI SMK**

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

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Wili Williana

E.0451.1900255

PENGINTEGRASIAN *GREEN SKILLS* DALAM MODUL PEMBELAJARAN PEMBUATAN PCB BERBASIS SKKNI UNTUK SISWA DI SMK

Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing 1

09/08/23



Dr. Aip Saripudin, S.Si., M.T.

NIP. 19700416 2005011 016

Pembimbing 2

10/08/23



Resa Pramudita, S.Pd., M.T.

NIP. 92020041 9910418 101

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro



Dr. Ir. Maman Somantri, S.Pd., M.T.

NIP. 19720119 2001121 001

ABSTRAK

Printed Circuit Board (PCB atau Papan Sirkuit Cetak) adalah sebuah jalur rangkaian elektronik, dibuat pada sebuah papan sirkuit sebagai tempat komponen elektronik dibentuk. Sebelum membuat PCB, dibutuhkan keterampilan mendesain PCB. Salah satu *software* desain PCB yang dapat digunakan yaitu EasyEDA. Sekolah Menengah Kejuruan berperan penting dalam melatih siswa menguasai keterampilan membuat PCB yang dibutuhkan di industri. Saat ini, industri semakin berorientasi pada praktik ramah lingkungan. Oleh karena itu, penting bagi siswa SMK untuk memahami konsep *Green skills* dalam pembuatan PCB. Dalam upaya berkontribusi terhadap lingkungan, diperlukan acuan yang dapat menjadikan standar kompetensi dalam pengembangan keterampilan untuk siswa SMK. Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia dapat menjadi acuan dalam pengembangan keterampilan siswa SMK. Namun, panduan proses pembuatan PCB yang mengacu pada SKKNI untuk siswa SMK masih terbatas, sehingga perlu dikembangkan media pembelajaran untuk mengatasi masalah tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan mengembangkan modul pembelajaran yang mengintegrasikan *Green skills* dalam materi perancangan PCB berbasis SKKNI dan menguji kelayakan modul tersebut. Metode penelitian yang digunakan, yaitu kuantitatif deskriptif. Dengan menggunakan model desain ADDIE. Data dikumpulkan menggunakan instrumen kuesioner model *USE Questionnaire*. Sampel pada penelitian ini yaitu 34 siswa kelas XI Teknik Elektronika Industri 1 di SMKN 8 Bandung. Pengolahan data penelitian menggunakan statistik deskriptif dari persentase rata – rata kuesioner skala likert mengenai respons siswa terhadap modul. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul dinyatakan valid berdasarkan uji validitas modul terhadap aspek materi, dan media pembelajaran yang dilakukan oleh ahli materi dan media. Hasil respons siswa terhadap modul secara keseluruhan dikategorikan sangat baik.

Kata Kunci: Modul PCB berbasis SKKNI, software EasyEDA, Green skills.

ABSTRACT

Printed Circuit Board (PCB) is an electronic circuit line, made on a circuit board where electronic components are formed. Before making a PCB, it takes PCB design skills. One of the PCB design software that can be used is EasyEDA. Vocational High Schools play an important role in training students to master PCB making skills needed in the industry. Today, the industry is increasingly oriented towards environmentally friendly practices. Therefore, it is important for SMK students to understand the concept of Green skills in PCB manufacturing. In an effort to contribute to the environment, references are needed that can make competency standards in developing skills for vocational students. The Indonesian National Work Competency Standard can be a reference in developing the skills of vocational students. However, the guide to the PCB manufacturing process that refers to SKKNI for vocational students is still limited, so it is necessary to develop learning media to overcome these problems. This research aims to fill the gap by developing a learning module that integrates Green skills in SKKNI-based PCB design materials and testing the feasibility of the module. The research method used, namely quantitative descriptive. By using the ADDIE design model. Data were collected using the USE Questionnaire model questionnaire instrument. The sample in this study was 34 class XI students of Industrial Electronics Engineering 1 at SMKN 8 Bandung. Processing of research data using descriptive statistics from the average percentage of Likert scale questionnaires regarding student responses to modules. The results showed that the module was declared valid based on the module validity test on aspects of the material, and learning media conducted by material and media experts. The results of student responses to the module as a whole are categorized as very good.

Keywords : SKKNI based PCB module, EasyEDA software, Green skills.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman. (2020). Analisis Implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi di Sekolah Dasar. *Jurnal Realita*, 941.
- Agariadne Dwinggo Samala, A. N. (2022). Studi Teoretis Model Pembelajaran: 21st Century Learning dan TVET. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*.
- Aldo, A. (2020). Pembuatan Modul Pembelajaran Autocad Pada Mata Pelajaran Aplikasi Perangkat Lunak dan Perancangan Interior Gedung di SMK Negeri 3 Yogyakarta. *JPTS, Vol. II No. 1, Juni 2020*, 38.
- Anjari, L. (2018). Implementasi Pembelajaran Mikrokontroler Berbasis Arduino UNO Menggunakan Model Pembelajaran PjBL Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Kelas X-TJA SMK UT PGII Bandung. In L. Anjari, *Implementasi Pembelajaran Mikrokontroler Berbasis Arduino UNO Menggunakan Model Pembelajaran PjBL Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Kelas X-TJA SMK UT PGII Bandung* (pp. 7-8). Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Arikunto, P. D. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Yogyakarta: PT Rineka Cipta.
- Asnawi, N. (Oktober 2021). Analisa Usability Aplikasi e-LMA Sebagai e-Learning Menggunakan Metode *USE Questionnaire*. *Journal of Computer, Information System, & Technology Management*, 133.
- Brooke, J. (1986). SUS - A quick and dirty usability scale. *Redhatch Consulting Ltd*.
- Buggala Praveen Raj, E. A. (2021). TRIAC Based Home Automation System with User Friendly Interface. *International Conference on Intelligent Engineering and Management (ICIEM)*, 392.
- Chandra Dwigista, D. N. (2022). Perancangan dan Implementasi Pinter Circuit Board (PCB) Ramah Lingkungan Menggunakan Conduktive INK. *Jurnal Power Elektronik, Vol.11, No.1, 2022*, 31.
- Dhakiri, M. H. (2019, Agustus Kamis). *Kemnaker SKKNI*. Retrieved from SKKNI : Kementrian Ketenagakerjaan RI: <https://skkni.kemnaker.go.id/tentang-skkni/dokumen?limit=20&page=2&year=2019>
- Diplan, M. N. (2020). Uaya Peningkatan Green Skills Pada Pembelajaran Vokasi Melalui Penerapan Model Project Citizen. *JVTE: Journal of Vocational and Technical Education*, 12.
- Djaali, P. D. (2022). *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Dr. Wardana, M. P. (2020). *Belajar dan Pembelajaran Teori, Desain, Model Pembelajaran dan Prestasi Belajar*. Parepare: CV. Kaaffah Learning Center.
- Dr. Yaya Jakaria, S. M. (2015). *Mengolah Data Kuantitatif Dengan SPSS Aplikasi Data Penelitian*. Jakarta: Alfabeta.
- EasyEDA. (2019, Desember 27). *EasyEDA Footprint Naming Rule Reference*. Retrieved from EasyEDA.com: <https://image.easyeda.com/files/EasyEDA+Footprint+Naming+Rule+Reference.pdf>
- EasyEDA. (2022, Maret 02). *Easy EDA Tutorial*. Retrieved from easyeda.com: https://image.easyeda.com/files/EasyEDA-Tutorial_v6.4.32.pdf

- Elvis, M. (2020). Pedagogy in the Digital Age in the Context of the Covid-19 Pandemic. *Jurnal Ilmu Teologi dan Pendidikan Agama Kristen*, 3.
- Fadhilah Mahanani Saputri, & S. (2022). Education Framework 2030: Do Vocational School Students Have Green Skills? *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian dan Kajian Kepustakaan di Bidang Pendidikan, Pengajaran dan Pembelajaran*, 609.
- Falakh, F. (2022). Identifikasi Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) pada Pengembangan Kurikulum Program Studi Teknik Lingkungan. *Journal on Education*, 1797.
- Galih Kresna Yoga Arlingga, A. W. (2021). Pengembangan Media Video Tutorial Pembelajaran Mikrokontroler Arduino pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler di SMK. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 2640.
- Gvozden Jovanovi'c, M. B. (2021). A Multifocal Study Investigation of Pyrolyzed Printed Circuit Board Leaching. *Journal Metals*, 1.
- Handaru Bowo Cahyono, & R. (2019). Utilization of PCB Wastewater Industrial As Copper Plating Elektrolite. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 28.
- Hanifah Riafinola, S. L. (2019). Kajian Efektivitas Larutan Etsa NH₄OH, FeCl₃, dan CuCl₂ pada Multilayar Rigid Printed Circuit Board. *Journal of Applied Electrical Engineering*, 15.
- Hiryanto. (2017). Pedagogi, Andragogi dan Hutagogi Serta Implikasinya Dalam Pemberdayaan Masyarakat. *Dinamika Pendidikan*, 65.
- Insan, N. N. (2021). *Pembuatan Modul Praktikum Trainer mikrokontroler ATMEGA8535 Untuk Mata Pelajaran Mikrokontroler di SMK PUSDIKHUBAD Cimahi*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Khater, A. M. (2020). High-Speed Printed Circuite Boards: A Tutorial. *IEEE Circuits And Systems Magazine*.
- Kiong, T. T. (2012). The Development and Implementation of Buzan Mind Mapping. *Elsevier Ltd. www.sciencedirect.com*, 706.
- Lilis Rohayati, N. N. (2022). Perception of Vocational School Students Regarding The Level of Fulfillment of Green Skills In Practicum of Rice Brand Cake Processing. *Edufortech*, 84.
- Makasau, R. (2020). Pedagogi Ki Hajar Dewantara Untuk Pengembangan Kurikulum Pendidikan Nasional. *Jurnal Jumpa Vol. VIII, No. 1, April 2020/*, 108.
- Muliawan, T. S. (2021). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Discovery Learning Berbasis Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI). *Chemistry Education Review, Pendidikan Kimia PPs UNM, 2021, Vol. 4, No. 2 (153-163)*, 154.
- Nanang Gustri Ramdani, N. F. (2023). Definisi Dan Teori Pendekatan, Strategi, Dan Metode Pembelajaran. *Indonesian Journal of Elementary Education and Teaching Innovation Vol.2, No. 1, 2023*, 20.
- Nandja, K. (2020). Investigasi Empiris Pengembangan Desain Pembelajaran Pada SMK Program Keahlian Teknik Konstruksi dan Properti Berbasis Kompetensi. *ITEKS Intuisi Teknologi Dan Seni*, 92.
- Nora Suci Yanti, Y. H. (2020). Analisis Tingkat Kelayakan Aplikasi Android "Appypie" Sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Vocational Teknik Elektronika dan Informatika*, 117.

Wili Williana, 2023

PENINTEGRASIAN GREEN SKILLS DALAM MODUL PEMBELAJARAN PEMBUATAN PCB BERBASIS SKKNI UNTUK SISWA DI SMK

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

- Novi Hendri Adi, A. R. (2023). *Model Pembelajaran Kejuruan*. Bandung: Penerbit Widina Bhakti Persada Bandung.
- Nurdiansyah, N. M. (2019). Green skills for electrical engineering students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1.
- Paryoko, V. G. (2021). Adaptasi Integrated Design Process dan Penerapannya Dalam Proyek Interior . *Langkau Betang: Jurnal Arsitektur, Vol. 8, No. 1, Tahun 2021*, 28.
- Pertiwi, H. F. (2020). Analisis Corporate Citizenship dan Hak Asasi Manusia Terhadap Isu Eksploitasi Lingkungan Pada Film “SEXY KILLERS”. *Masalah-Masalah Hukum, Jilid 49 No.1, Januari 2020, Halaman 71-79*, 77.
- Pribowo, F. S. (2018). Pengembangan Instrumen Validasi Media Berbasis Lingkungan Sekitar. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Pengetahuan*, 9-10.
- Ptak, P. (2022). Virtual Learning of Electronics. *Society. Integration Education*, 231.
- Putra, B. E. (2021). *Penggunaan Software Proteus Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Mikroprosesor dan Mikrokontroler Kelas XI di SMKN 1 Sumedang*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Rananda Deva Rian, U. H. (2023). Analisis Usability Aplikasi Discorde Sebagai Media Pembelajaran Online Dengan Metode *USE Questionnaire*. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 768.
- Retnawati, H. (2017, Juli 25). *Reliabilitas Instrumen Penelitian*. Retrieved from Reliabilitas Instrumen Penelitian: <https://staffnew.uny.ac.id/upload/132255129/pengabdian/8%20Reliabilitas%20alhamdulillah.pdf>
- Saefudin, E. &. (2018). Learning Media for Vocational Education. *Technology and Vocational Education Study Program, School of Postgraduate*, 166.
- Sandra Devi Sugianto, M. A. (2018). Pengembangan Modul IPA Berbasis Proyek Terintegrasi STEM Pada Materi Tekanan. *Journal of Natural Science Education Reseach*, 31.
- Shanam Al Dhuha, O. R. (2020). Kontrol Diri dengan Motivasi Belajar SMA Negeri 1. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 190.
- Sifa Amalia Purnamasari, N. H. (2021). Perbandingan Penggunaan System Usability Scale dan Usefull, Satisfaction and Ease of Use *Questionnaire* Pada Usability Testing. *Jurnal Ilmiah Informatika*, 68.
- Sobirin, R. (2020). SKKNI-Based Engineering Education in Entrepreneurship Courses in Electrical Engineering. *Jurnal Penelitian Fakultas Teknik UNINUS* .
- Suci Ramadhani Arifin, E. G. (2021). Pengujian Usability Google Classroom Berdasarkan Model Use-Questionnaire. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, 1250.
- Sudirman, A. N. (2018). Implementasi Modul Pembelajaran Interaktif Berbasis Multimedia Learning System (MMLS) Pada Mata Pelajaran Teknik Listrik Kelas X Kompetensi Keahlian Elektronika Komunikasi di SMKN 1 Cimahi. In A. N. Sudirman, *Implementasi Modul Pembelajaran Interaktif Berbasis Multimedia Learning System (MMLS) Pada Mata Pelajaran Teknik Listrik Kelas X Kompetensi Keahlian Elektronika Komunikasi di SMKN 1 Cimahi*. Universitas Pendidikan Indonesia.

- Sugiyono, P. D. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Yogyakarta: Alfabeta.
- Sugiyono, P. D. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Yogyakarta: Alfabeta.
- Sunar, & S. (2020). Peningkatan Keaktifan dan Keterampilan Membuat PCB Kelas XII TAV SMK Negeri 1 Semarang. *Edu Elekrika Journal*, 55.
- Tamrongkunanan, T. (2020). Development of Required Knowledge and Skills among Students through Applied Learning Modules. *International Journal of Instruction*, 698.
- Taukhid W Broto, & R. (2019). Analisis Kebutuhan Kompetensi Pekerja Industri Kulit/Alas Kaki Menyongsong Era Industri 4.0. *Broto, TW, & Pujiyanto, R (2019). Analisis Kebutuhan Kompetensi Pekerja Industri Kulit/AlasEPIGRAM (e-journal), jurnal.pnj.ac.id., 132.*
- Timothy O. OLAWUMI, & D. (2018). A Scientometric Review of Global Research on Sustainability and Sustainable Development. *Journal of Cleaner Production*.
- Utami, A. (2018). Pengaruh Model PjBL Pada Penggunaan Simulator Z80 IDE Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa di SMK Unggulan Terpadu Bandung. In A. Utami, *Pengaruh Model PjBL Pada Penggunaan Simulator Z80 IDE Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa di SMK Unggulan Terpadu Bandung* (p. 7). Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Utami, S. S. (2019). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Kurikulum 2013 Mata Pelajaran Administrasi Humas dan Keprotokolan Pada Siswa Kelas XI APK 1 di SMK Negeri 10 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran, Volume 07 Nomor 02 Tahun 2019, Hal 6-13, 6.*
- Utomo, D. S. (2021). Analisis Perhitungan Teori dengan Menggunakan Variasi Simulator Online pada Rangkaian Pembagi Tegangan. *Journal of Telecommunications, Networks, Electronics, and Computer Technologies, <http://ejournal.upi.edu/index.php/TELNECT/>, 63.*
- Wati M, R. P. (2020). The development of physics modules based on madihin culture to train kayuh baimbai character. *The development of physics modules based on madihin culture to train kayuh baimbai character* (p. 2). Banjarmasin: IOP Publishing.
- WIDODO, G. (2018, 07 Friday). *Pengembangan E-Modul Sejarah Perang Kemerdekaan Di Jember Berbasis Inquiry Menggunakan Model Addie Untuk Sma Kelas XI IPS*. Retrieved from Pengembangan E-Modul Sejarah Perang Kemerdekaan Di Jember Berbasis Inquiry Menggunakan Model Addie Untuk Sma Kelas XI IPS: <https://repository.unej.ac.id/handle/123456789/96749>