

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang penelitian

Papan Sirkuit Cetak (*Printed Circuit Board* atau PCB) adalah sebuah *circuit* atau jalur rangkaian elektronik dibuat pada sebuah *circuit board* atau papan sirkuit sebagai platform tempat komponen elektronik dibentuk menjadi sistem elektronik (Dwigista, dkk., 2022). Sebelum membuat PCB, dibutuhkan keterampilan dalam mendesain PCB. Proses mendesain PCB memerlukan pengambilan banyak keputusan antara lain mengenai ukuran, kemampuan pengujian, ergonomis, dan kemampuan manufaktur (Khater, 2020).

Dalam upaya membantu mengatasi masalah dalam pengambilan keputusan dalam mendesain PCB, maka diperlukan alat atau *software* desain PCB. Salah satu *software* desain PCB yang dapat digunakan adalah EasyEDA, sebuah simulator sirkuit elektronik virtual berbasis *website* yang dikembangkan oleh Dillon He dan Eric Cui sejak tahun 2010. EasyEDA pertama kali dirilis pada tahun 2013. *Software* ini dapat digunakan secara gratis, namun terdapat opsi berbayar dengan fitur tertentu seperti *unlimited private projects*, dukungan teknis, dan berbagai fitur lainnya. Keuntungan dari EasyEDA adalah semua file disimpan pada server, sehingga pengguna bisa melanjutkan proyek di komputer mana pun selama terkoneksi internet (Satrio, dkk., 2021).

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) berperan penting dalam melatih siswa menguasai keterampilan pembuatan PCB yang dibutuhkan di industri. Saat ini, dunia industri semakin berorientasi pada praktik ramah lingkungan guna menghadapi tantangan global terkait kelestarian, perlindungan lingkungan, dan pembangunan berkelanjutan. Oleh karena itu, penting bagi siswa SMK untuk memahami konsep *Green skills* atau keterampilan hijau dalam pembuatan PCB.

Green skills adalah pengetahuan, keterampilan, kemampuan, nilai, dan sikap yang diperlukan untuk mengembangkan dan mendukung upaya mengurangi dampak kegiatan manusia terhadap lingkungan demi terwujudnya kehidupan sosial, ekonomi, dan kelangsungan hidup (Nurdiansyah, dkk., 2019). Keterampilan *Green*

skills dapat ditanamkan secara khusus pada siswa guna mempersiapkan tenaga kerja masa depan sehingga tercapai pekerjaan yang ramah lingkungan, ekonomi hijau, dan pembangunan negara yang berkelanjutan (Saputri, & Ediyono, 2022). Seseorang yang memiliki *Green skills* adalah individu yang berkontribusi terhadap lingkungan dan mampu meningkatkan keberlanjutan lingkungan tersebut ke arah yang lebih baik (Diplan, dkk., 2020).

Dalam upaya berkontribusi terhadap lingkungan dan meningkatkan pembangunan yang berkelanjutan, diperlukan acuan yang dapat menjadikan standar kompetensi dalam pengembangan keterampilan untuk siswa SMK. Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) dapat menjadi acuan dalam pengembangan keterampilan siswa SMK. SKKNI adalah kemampuan kerja yang mencakup aspek pengetahuan, keterampilan dan/atau keahlian, serta sikap kerja yang relevan dengan pelaksanaan tugas dan syarat jabatan yang ditetapkan sesuai dengan ketentuan perundang-undangan (Sobirin, 2020). Penerapan SKKNI sebagai acuan dalam pengembangan kurikulum, silabus, dan modul pembelajaran (Permen Ketenagakerjaan No. 2 pasal 15 Tahun 2016) untuk mempercepat peningkatan sumber daya manusia melalui penguasaan peserta didik tidak hanya pada aspek pengetahuan tapi juga terampil menggunakan alat-alat industri sesuai standar serta memiliki sikap kerja sesuai standar dunia kerja (Muliawan, dkk., 2021). Namun, panduan proses pembuatan PCB yang mengacu pada SKKNI untuk siswa SMK masih terbatas. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan media pembelajaran untuk mengatasi masalah tersebut.

Media pembelajaran merupakan peralatan yang digunakan untuk membantu komunikasi dalam proses pembelajaran, baik dengan guru maupun dengan sumber belajar lainnya. Penggunaan media merupakan salah satu komponen yang sangat penting dalam proses belajar mengajar. Hal ini penting untuk menarik minat belajar siswa dan meningkatkan rangsangan untuk lebih aktif dalam belajar (Saefudin, & Sumardi, 2018). Salah satu media pembelajaran yang dapat dikembangkan yaitu modul pembelajaran, yakni rangkaian kegiatan pembelajaran terencana yang dirancang dengan cermat untuk membantu peserta didik mencapai tujuan tertentu (Kiong, dkk, 2012). Pemanfaatan media pembelajaran yang berkualitas dapat menampung pengetahuan dan keterampilan (Saefudin, & Sumardi, 2018).

Oleh karena itu, modul pembelajaran dapat menjadi sumber belajar yang terstruktur dan terarah, untuk membantu siswa memahami konsep *Green skills*, dan menerapkannya pada pembuatan PCB berbasis SKKNI. Penggunaan *Green skills* dalam pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam mengolah lingkungan hidup (Diplan, dkk., 2020). Hasilnya, siswa dapat memperluas wawasan mereka tentang keberlanjutan, mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan, dan menerapkan teknologi ramah lingkungan di industri elektronik.

Sampai saat ini, masih sedikit penelitian yang secara khusus membahas tentang integrasi *Green skills* ke dalam modul pembelajaran, terutama dalam pembelajaran perancangan sistem elektronika. Dalam pembelajaran elektronika, terdapat materi yang membahas tentang pembuatan PCB. Namun, dalam materi pembuatan PCB masih banyak proses yang menggunakan bahan-bahan yang tidak ramah lingkungan dan belum menerapkan keterampilan berkelanjutan yang merupakan bagian dari aspek keterampilan *Green skills*. Oleh karena itu, diperlukan adanya pengembangan modul pembelajaran yang mengintegrasikan *Green Skill* ke dalam pembuatan PCB berbasis SKKNI di SMK.

Penggunaan *Green skills* dalam pembelajaran dapat meningkatkan keterampilan dan pengetahuan siswa tentang teknologi ramah lingkungan (Rohayati, dkk., 2022). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan mengembangkan modul pembelajaran yang mengintegrasikan *Green skills* dalam materi perancangan PCB berbasis SKKNI. Selain itu, penelitian ini juga akan menganalisis terkait kelayakan modul pembelajaran, serta respons siswa SMK dalam penggunaan modul pembelajaran.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan kurikulum dan pembelajaran di SMK, serta membekali siswa untuk menghadapi tantangan di masa depan. Oleh karena itu penelitian ini difokuskan pada “Pengintegrasian *Green skills* dalam Modul Pembelajaran Pembuatan PCB Berbasis SKKNI untuk Siswa di SMK”.

1.2 Rumusan masalah penelitian

Rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pembuatan modul pembelajaran pembuatan PCB berbasis SKKNI dengan EasyEDA serta penerapan *Green skills* dalam pembuatan PCB yang ramah lingkungan untuk siswa di SMK?
2. Bagaimana kelayakan modul pembelajaran pembuatan PCB berbasis SKKNI dengan EasyEDA serta penerapan *Green skills* dalam pembuatan PCB yang ramah lingkungan untuk siswa di SMK?
3. Bagaimana respons siswa SMK terhadap modul pembelajaran pembuatan PCB berbasis SKKNI dengan EasyEDA serta penerapan *Green skills* dalam pembuatan PCB yang ramah lingkungan ?

1.3 Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui proses pembuatan modul pembelajaran pembuatan PCB berbasis SKKNI dengan EasyEDA serta penerapan *Green skills* dalam pembuatan PCB yang ramah lingkungan untuk siswa di SMK.
2. Mengetahui kelayakan modul pembelajaran pembuatan PCB berbasis SKKNI dengan EasyEDA serta penerapan *Green skills* dalam pembuatan PCB yang ramah lingkungan untuk siswa di SMK.
3. Mengetahui respons siswa SMK terhadap modul pembelajaran pembuatan PCB berbasis SKKNI dengan EasyEDA serta penerapan *Green skills* dalam pembuatan PCB yang ramah lingkungan.

1.4 Manfaat penelitian

Menambah pengetahuan dan melatih siswa SMK tentang pembuatan PCB yang ramah lingkungan, Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) dalam pembuatan *Printed Circuit Board* (PCB), pengintegrasian *Green skills* dalam pembuatan PCB, pembuatan desain skematik dan layout PCB, pembuatan desain *library* komponen 2D dan 3D pada *software* EasyEDA, serta dapat menjadi referensi untuk penelitian berikutnya yang membahas tentang pembuatan PCB berbasis SKKNI yang ramah lingkungan.

1.5 Struktur organisasi penelitian

Struktur organisasi penelitian ini meliputi seluruh isi skripsi dan pembahasannya. Struktur organisasi penelitian dapat digambarkan secara sistematis dan dijelaskan secara tertulis. Struktur organisasi penelitian meliputi urutan penulisan setiap bab dan bagian-bagiannya. Skripsi ini disusun dari 5 (lima) bab.

Bab I berisi tentang pendahuluan yang menjelaskan dan memaparkan mengenai latar belakang, identifikasi masalah, rumusan dan batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan struktur organisasi penelitian.

Bab II berisi tentang tinjauan pustaka yang menjelaskan mengenai teori-teori yang berhubungan dengan permasalahan penelitian, yaitu mengenai konsep *Green skills* dan Keberlanjutan lingkungan, pembelajaran berbasis kompetensi, *Printed Circuit Board*, EasyEDA, modul pembelajaran, Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI), pendekatan pedagogi untuk *Green skills*, studi literatur mengenai pembuatan modul, dan kuesioner evaluasi menggunakan *USE Questionnaire* dengan skala likert.

Bab III berisi mengenai metode penelitian yang dilaksanakan, yaitu penelitian kuantitatif deskriptif. Dengan menggunakan model desain ADDIE. Data dikumpulkan dengan menggunakan instrumen kuesioner menggunakan model *USE Questionnaire*. Penggunaan instrumen kuesioner *USE Questionnaire* memungkinkan peneliti untuk mendapatkan gambaran yang lebih luas tentang pengalaman siswa SMK dalam menggunakan modul pembelajaran. Karena instrumen kuesioner *USE Questionnaire* membantu dalam mengukur empat aspek utama yaitu kegunaan, kemudahan penggunaan, kemudahan belajar, dan kepuasan pengguna. Dengan demikian, penelitian ini akan memberikan hasil yang valid dan dapat dipertanggungjawabkan.

Bab IV berisi mengenai hasil dari penelitian, yaitu penjelasan mengenai proses pembuatan modul pembelajaran, hasil uji kelayakan modul oleh ahli, hasil respons siswa terhadap modul pembelajaran.

Bab V berisi mengenai penguraian kesimpulan, implikasi, serta rekomendasi untuk peneliti lainnya yang akan menindaklanjuti dalam mengembangkan penelitian ini.