

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Pengangguran adalah satu di antara sekian banyak masalah utama dalam perekonomian yang dihadapi oleh semua negara termasuk Indonesia (Frisnoiry et al., 2024). Kemiskinan, kriminalitas, dan isu-isu sosial dipengaruhi baik secara langsung maupun tidak langsung oleh tingginya tingkat pengangguran (Amalia & Murniawaty, 2020). Tingginya total pengangguran juga mempengaruhi kemampuan suatu negara untuk berkembang secara ekonomi (Amalia & Murniawaty, 2020). Lulusan SMK (sekolah menengah kejuruan) adalah penyumbang terbanyak TPT (tingkat pengangguran terbuka) di Indonesia pada tahun 2024 dengan 8,62% (Badan Pusat Statistik, 2024). Tingginya TPT berdasarkan tingkat pendidikan SMK timbul karena beragam keadaan, yaitu: 1) rendahnya kompetensi yang dikuasai lulusan SMK dibandingkan dengan kompetensi yang diperlukan oleh dunia usaha/industri (DU/DI), 2) kompetensi yang dikuasai lulusan SMK tidak sesuai dengan yang diperlukan oleh dunia usaha/industri, atau 3) ketersediaan lapangan pekerjaan minim sehingga belum mampu menyerap seluruh lulusan SMK (Kemendikbudristek, 2023).

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan satu di antara jenjang pendidikan menengah yang memiliki karakteristik menyiapkan siswa untuk siap bekerja (Amalia & Murniawaty, 2020). Berdasarkan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 15, "Pendidikan kejuruan merupakan pendidikan menengah yang menyiapkan peserta didik terutama untuk bekerja dibidang tertentu". Dengan kata lain, SMK adalah satu di antara sistem pendidikan pada jenjang menengah yang bertujuan mempersiapkan siswa untuk meneruskan ke jenjang pendidikan tinggi, berwirausaha, atau bekerja dengan kompetensi tertentu (Humam, 2020). Setiap SMK mengembangkan kompetensi tertentu yang relevan dengan bidang pekerjaan yang tersedia. Kompetensi tersebut dituangkan dalam program keahlian atau jurusan yang terdapat di sebuah SMK. Oleh karena itu, setiap SMK memiliki satu atau lebih jurusan yang mengajarkan kompetensi yang mereka kembangkan.

Teknik Pemesinan merupakan salah satu konsentrasi keahlian di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Tujuan dari konsentrasi keahlian teknik pemesinan adalah untuk memberi siswa keterampilan, pengetahuan, dan sikap yang diperlukan untuk menjadi kompeten sehingga dapat bersaing dan mengembangkan sikap profesional di bidang teknik pemesinan. Berdasarkan Keputusan Kepala BSKAP Kemendikbudristek Nomor 033/H/KR/2022 tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka, konsentrasi keahlian teknik pemesinan memiliki satu mata pelajaran, yaitu mata pelajaran Teknik Pemesinan. Mata pelajaran Teknik Pemesinan diperuntukan bagi siswa pada fase F atau kelas XI dan XII konsentrasi keahlian teknik pemesinan.

Mata pelajaran Teknik Pemesinan memiliki lima elemen, yaitu elemen teknik pemesinan bubut, gambar teknik manufaktur, teknik pemesinan frais, teknik pemesinan nonkonvensional, dan teknik pemesinan gerinda. Elemen teknik pemesinan nonkonvensional merupakan salah satu kompetensi tingkat menengah dan lanjut yang harus dikuasai oleh siswa konsentrasi keahlian teknik pemesinan. Konsentrasi keahlian teknik pemesinan melaksanakan pembelajaran elemen teknik pemesinan nonkonvensional pada dua semester kelas XI dan satu semester kelas XII. Tujuan elemen teknik pemesinan nonkonvensional adalah untuk membantu siswa menguasai kompetensi pemrograman mesin *Computer Numerically Controlled* (CNC) dan pengoperasian mesin CNC yang dimuat dalam pembelajaran teori maupun praktik berdasarkan capaian pembelajaran (Permana, 2023). Materi pemrograman mesin CNC mencakup pengenalan sistem koordinat program, pengenalan kode program, perencanaan kode program dalam pembuatan benda kerja dengan mesin CNC, dan evaluasi kode program. Sementara materi pengoperasian mesin CNC mencakup informasi mengenai persiapan dan prosedur atau langkah-langkah pengoperasian mesin CNC. Adapun capaian pembelajaran elemen teknik pemesinan nonkonvensional berdasarkan Keputusan Kepala BSKAP Kemendikbudristek No. 033/H/KR/2022 tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka, yaitu, “Pada akhir fase F, peserta didik mampu memahami persiapan pengoperasian, pengoperasian, sistem koordinat,

pemrograman, pengeditan program simulator dan/atau mesin CNC, *import* pemrograman dari *software* CAM; mengevaluasi hasil pemrograman pada simulator dan/atau mesin CNC”.

Hasil observasi mengenai kendala pada proses pembelajaran elemen teknik pemesinan nonkonvensional ketika melaksanakan kegiatan Praktik Keterampilan Mengajar (PKM) di SMK Negeri 4 Tangerang, terutama pada materi pengoperasian mesin bubut CNC adalah sebagai berikut: 1) Kurangnya sarana di SMK Negeri 4 Tangerang dengan perbandingan rasio penggunaan mesin 1:36 karena hanya ada satu unit mesin bubut CNC yang dapat dipakai. 2) Keterbatasan mesin bubut CNC memaksa pendidik membagi siswa menjadi 6 (enam) kelompok ketika ingin menyampaikan materi pengoperasian mesin bubut CNC karena tidak memungkinkan untuk menjelaskan materi kepada seluruh siswa dalam satu waktu. 3) Penyampaian materi pengoperasian mesin bubut CNC dilakukan secara bergantian setiap kelompok, sehingga tidak jarang siswa lebih memilih untuk tidur atau bermain *game* di kelas saat menunggu giliran. 4) Ketika pendidik memberikan penjelasan materi prosedur pengoperasian mesin bubut CNC di depan mesin bubut CNC siswa hanya dapat mendengarkan dan memperhatikan tanpa dapat mengikuti cara mengoperasikan mesin bubut CNC sesuai dengan penjelasan dari pendidik. Hal tersebut membuat perhatian siswa menurun, cenderung pasif, dan kurang termotivasi. 5) Pendidik memerlukan 12 JP (jam pelajaran) untuk memberikan materi pengoperasian mesin bubut CNC kepada seluruh siswa dalam satu kelas, sehingga proses pembelajaran kurang efisien dan efektif. Permasalahan dan kendala pada proses pembelajaran elemen teknik pemesinan nonkonvensional mengakibatkan rendahnya hasil belajar siswa. Hal tersebut tergambar dari nilai praktik siswa pada elemen teknik pemesinan nonkonvensional materi pengoperasian mesin bubut CNC, dimana jumlah siswa fase F tahun pelajaran 2023/2024 yang mencapai Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) minimal hanya 49% dari 106 siswa. Nilai praktik siswa pada materi pengoperasian mesin bubut CNC secara terperinci dapat dilihat pada Lampiran 4.

Pembelajaran efektif dan efisien dapat dicapai melalui penggunaan media pembelajaran. Hal tersebut terjadi ketika pendidik dalam proses pembelajaran menggunakan media yang menarik dan inovatif sehingga mendorong siswa untuk

mempelajari materi lebih mendalam (Baharuddin, 2023). Sebaliknya, jika pendidik tidak memanfaatkan media yang menarik dan inovatif, maka akan mengakibatkan pembelajaran tidak bermakna sehingga siswa cenderung cepat lupa terhadap materi yang telah disampaikan pendidik sebelumnya. Hal tersebut menjadi kendala ketika proses pembelajaran praktik karena pendidik perlu mengulangi materi yang telah dijelaskan, akibatnya pembelajaran tidak efektif dan efisien (Ghani, 2023).

Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran praktik adalah komputer berbasis *software* simulasi. Media komputer berbasis *software* simulasi dapat digunakan untuk simulasi dan percobaan virtual, ini memungkinkan siswa melakukan percobaan virtual dengan aman serta melihat hasilnya secara cepat dan langsung (*real-time*) (Firdaus et al., 2023). Penggunaan *software* simulasi juga dapat meminimalisir kecelakaan kerja pada saat praktik karena siswa dapat mengidentifikasi terlebih dahulu kesalahan pada proses atau tahapan kerja. Oleh karena itu, media komputer berbasis *software* simulasi dapat menjadi solusi pendidik atas kendala ketika memvisualisasikan suatu prosedur kerja yang disebabkan oleh minimnya peralatan, bahan, waktu, serta biaya ketika pembelajaran praktik.

Menurut Nur (2008) dalam (Suryono, 2022), berdasarkan teori pemrosesan informasi, menerima informasi berulang kali dapat meningkatkan jumlah informasi yang disimpan dalam memori otak. Apabila pengetahuan mengenai informasi yang didapatkan kemudian diperlukan, maka informasi yang telah menetap dapat diambil kembali. Seseorang dengan informasi yang tersimpan dalam ingatannya dapat dengan cepat dan mudah mengatasi masalah yang telah mereka pecahkan. Hal tersebut mendukung penggunaan media komputer berbasis *software* simulasi yang dapat digunakan secara berulang-ulang dalam rentang waktu singkat sehingga informasi mengendap pada memori otak. Dengan demikian, penggunaan *software* simulasi dalam proses pembelajaran praktik dapat memudahkan siswa dalam memecahkan permasalahan secara cepat.

Berdasarkan survei kebutuhan siswa yang telah dilakukan pada siswa fase F Pemesinan SMKN 4 Tangerang tahun pelajaran 2023/2024 terkait proses pembelajaran elemen teknik pemesinan nonkonvensional terutama pada materi pengoperasian mesin bubut CNC didapatkan hasil sebagai berikut: 1) Menurut

95,7% siswa, materi pengoperasian mesin bubut CNC sulit dipahami. 2) Materi pengoperasian mesin bubut CNC sulit dipahami karena media yang digunakan kurang membantu dalam proses pembelajaran menurut 67,7 % siswa. 3) Sebanyak 72% siswa memilih media komputer sebagai media pembelajaran yang dapat mengatasi kesulitan dalam memahami materi pengoperasian mesin bubut CNC. 4) Sebanyak 95,7% siswa menyatakan tertarik untuk belajar menggunakan *software* simulasi pada materi pengoperasian mesin bubut CNC. Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan dan hasil survei tersebut, media komputer berbasis *software* simulasi dapat digunakan untuk memfasilitasi kebutuhan siswa agar hasil belajarnya meningkat. Seperti penjelasan sebelumnya, *software* simulasi dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan pemahaman siswa ketika melakukan praktikum. Penggunaan media komputer berbasis *software* simulasi juga menjadi cara lain untuk mengatasi masalah sekolah yang kekurangan alat praktik.

Swansoft CNC Simulation adalah satu di antara banyak *software* simulasi yang bisa digunakan untuk praktik CNC. Menurut Nanjing (2024) selaku pengembang *software Swansoft CNC Simulation (SSCNC)*, *software* ini dapat memudahkan proses pembelajaran CNC tanpa harus mengeluarkan biaya yang cukup besar. SSCNC dapat memfasilitasi siswa untuk mempelajari cara pengoperasian mesin bubut atau frais CNC seperti yang sebenarnya dalam waktu singkat (Nanjing, 2024).

Keterkaitan *Swansoft CNC Simulation* dengan mesin bubut CNC yang tersedia di SMKN 4 Tangerang adalah jenis kontrol mesin bubut CNC yang ada di SMKN 4 Tangerang adalah GSK 928 TEa dan salah satu jenis kontrol mesin yang dapat digunakan di dalam *software Swansoft CNC Simulation* yaitu GSK 928 TC, dimana secara garis besar urutan proses, logika pemrograman, dan tombol-tombol yang digunakan sama dengan mesin bubut CNC GSK 928 TEa sesungguhnya. Kekurangan *Swansoft CNC Simulation* yaitu belum tersedia dalam versi *mobile* sehingga pendidik belum bisa memanfaatkan *smartphone* siswa untuk mengakses *Swansoft CNC Simulation*.

Menurut Abizar et al. (2020) dalam penelitiannya yang berjudul “Efektivitas Pembelajaran Praktik CNC menggunakan *Swansoft Simulator* pada Keaktifan Belajar Siswa”, diperoleh hasil bahwa terjadi perbedaan nilai keaktifan siswa dari

kelas A sebagai kelas eksperimen dan kelas B sebagai kelas kontrol. Keaktifan siswa pada kelas A lebih unggul dari keaktifan kelas B. Walaupun tidak signifikan perbedaan antara keaktifan belajar kelas A dan kelas B, yaitu 47,18 untuk kelas A dan 46,31 untuk kelas B. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Pradana et al. (2022) dengan judul “Meningkatkan Keaktifan dan Hasil Belajar pada Mata Pelajaran CNC melalui Aplikasi *Swansoft* CNC Simulator”, diperoleh hasil bahwa pelaksanaan proses belajar-mengajar pada mata pelajaran CNC dengan media pembelajaran *swansoft* CNC simulator dapat meningkatkan keaktifan dan hasil belajar kognitif siswa pada mata pelajaran CNC kelas XII Teknik Pemesinan.

Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan *Swansoft CNC Simulation* berpengaruh positif terhadap keaktifan serta hasil belajar siswa aspek kognitif. Penelitian terdahulu belum ada yang terfokus pada pengaruh *Swansoft CNC Simulation* terhadap hasil belajar psikomotorik siswa, sedangkan menurut Br. Padang et al. (2020), ranah psikomotorik siswa lebih dititikberatkan ketika pelaksanaan proses belajar-mengajar pada mata pelajaran yang menuntut kemampuan praktik. Oleh karena itu, untuk penelitian lanjutan, penelitian ini akan terfokus pada efektivitas penerapan *Swansoft CNC Simulation* terhadap hasil belajar psikomotorik siswa, sehingga judul penelitian ini yaitu “Efektivitas Penerapan *Software Swansoft CNC Simulation* terhadap Hasil Belajar Psikomotorik Siswa pada Elemen Teknik Pemesinan Nonkonvensional di SMKN 4 Tangerang.

Penelitian tentang efektivitas penerapan *Swansoft CNC Simulation* terhadap hasil belajar psikomotorik siswa dibutuhkan untuk membuktikan serta sebagai informasi yang bermanfaat dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada elemen teknik pemesinan nonkonvensional materi pengoperasian mesin CNC, dimana pada materi tersebut keterampilan siswa dalam mengoperasikan mesin CNC lebih dititikberatkan.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan penjabaran latar belakang di atas, ditemukan permasalahan. Permasalahan tersebut dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Pendidik memerlukan 12 JP (jam pelajaran) untuk menyampaikan materi pengoperasian mesin bubut CNC kepada seluruh siswa dalam satu kelas.

2. Siswa fase F tahun pelajaran 2023/2024 yang mencapai Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) minimal pada elemen teknik pemesinan nonkonvensional materi pengoperasian mesin bubut CNC berjumlah 52 siswa atau 49% dari 106 siswa.
3. Perlu diterapkannya media pembelajaran yang efisien dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar psikomotorik siswa pada proses belajar-mengajar elemen teknik pemesinan nonkonvensional materi pengoperasian mesin bubut CNC sehingga siswa memperoleh nilai praktik yang optimal.
4. Belum diketahui tingkat efektivitas penerapan media komputer berbasis *software* simulasi dalam meningkatkan hasil belajar psikomotorik siswa pada elemen teknik pemesinan nonkonvensional materi pengoperasian mesin bubut CNC.

1.3. Pembatasan Masalah

Penelitian ini berfokus pada uji coba efektivitas penerapan media komputer berbasis *software* simulasi terhadap hasil belajar psikomotorik siswa pada elemen teknik pemesinan nonkonvensional materi pengoperasian mesin bubut CNC tipe GSK 928 TEa di SMK Negeri 4 Tangerang. Materi pengoperasian mesin bubut CNC pada penelitian ini mencakup empat sub materi, yaitu: 1) menghidupkan dan mematikan mesin bubut CNC, 2) panel kontrol mesin bubut CNC tipe GSK 928 TEa, 3) *setting* titik nol benda kerja, dan 4) pengoperasian dasar mesin bubut CNC. *Software Swansoft CNC Simulation* digunakan sebagai *software* simulasi yang digunakan dalam penelitian ini. *Software Swansoft CNC Simulation* digunakan karena dapat mensimulasikan dan menampilkan jenis kontrol mesin bubut CNC yang serupa dengan jenis kontrol mesin bubut CNC yang ada di SMKN 4 Tangerang. Penelitian ini menjadikan siswa fase F Pemesinan SMK Negeri 4 Tangerang tahun pelajaran 2024/2025 sebagai subjek penelitian.

1.4. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah, dan pembatasan masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Apakah terdapat perbedaan signifikan hasil belajar psikomotorik siswa fase F Pemesinan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol pada elemen teknik pemesinan nonkonvensional materi pengoperasian mesin bubut CNC di SMKN 4 Tangerang?
2. Bagaimana efektivitas penerapan *software Swansoft CNC Simulation* dalam meningkatkan hasil belajar psikomotorik siswa fase F Pemesinan pada elemen teknik pemesinan nonkonvensional materi pengoperasian mesin bubut CNC di SMKN 4 Tangerang?

1.5. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah, penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui perbedaan hasil belajar psikomotorik siswa fase F Pemesinan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol pada elemen teknik pemesinan nonkonvensional materi pengoperasian mesin bubut CNC di SMKN 4 Tangerang.
2. Untuk menilai tingkat efektivitas penerapan *software Swansoft CNC Simulation* dalam meningkatkan hasil belajar psikomotorik siswa fase F Pemesinan pada elemen teknik pemesinan nonkonvensional materi pengoperasian mesin bubut CNC di SMKN 4 Tangerang.

1.6. Manfaat Hasil Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoretis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan dan pengetahuan mengenai dampak penerapan media komputer berbasis *software* simulasi dalam proses pembelajaran terhadap hasil belajar psikomotorik siswa.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan memotivasi inovasi kreatif pendidik dalam memanfaatkan *software* simulasi sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar psikomotorik siswa terutama pada elemen teknik pemesinan nonkonvensional materi pengoperasian mesin bubut CNC.

