

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

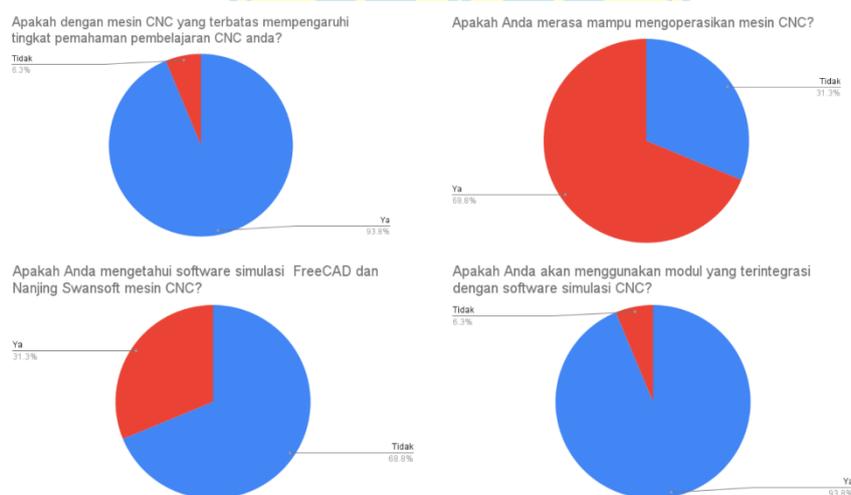
Salah satu aspek yang penting pada zaman sekarang adalah pendidikan. Teknologi yang ada pada saat ini maju karena adanya pendidikan. Kualitas suatu bangsa dapat dilihat dari kualitas pendidikannya. Pendidikan memainkan peran penting dalam pembentukan dan pengembangan Sumber Daya Manusia (SDM) yang berkualitas tinggi yang tidak hanya mampu bersaing secara kompetitif tetapi juga memiliki rasa solidaritas yang kuat dengan orang lain (Kurniawan, Syaifurrahman, & Jekky, 2020). Mempengaruhi perilaku seseorang sehingga dapat menciptakan dampak positif di masyarakat merupakan tujuan utama dari pendidikan (Susilawati, 2024). Negara-negara maju umumnya memiliki kualitas tingkat pendidikan yang lebih tinggi dibandingkan negara-negara berkembang. Karenanya, pendidikan perlu terus berkembang dan menyesuaikan dengan kemajuan zaman.

Pendidikan di tingkat universitas saat ini sudah berkembang pesat, dapat dilihat dengan adanya berbagai fakultas maupun program studi yang tersedia saat ini, salah satunya adalah program studi Pendidikan Teknik Mesin di Fakultas Teknik. Salah satu mata kuliah dari Pendidikan Teknik Mesin adalah pembelajaran pemesinan NC (*Numerical Control*). Sesuai dengan namanya, mata kuliah pemesinan NC menggunakan mesin CNC (*Computer Numerical Control*) yang dikendalikan menggunakan komputer dan kode angka. Struktur utama dari mesin CNC memiliki prinsip kerja yaitu komputer, elektronik, dan mesin yang bergerak secara tersinkronisasi (Kurniawan, Syaifurrahman, & Jekky, 2020). Dengan adanya mesin CNC, menjadi bukti bahwa perkembangan teknologi sudah masuk ke dalam pendidikan dan industri.

Proses pembelajaran pemesinan CNC tentu memerlukan mesin praktek yang mumpuni. Namun, yang menjadi permasalahan adalah tidak banyak instansi pendidikan yang memiliki mesin CNC di ruang prakteknya sehingga jumlah mesin yang terbatas dan jadwal yang padat, mahasiswa seringkali tidak dapat memperoleh pengalaman praktis yang cukup. Salah satu penyebab rendahnya hasil belajar

adalah kurangnya fasilitas mesin CNC (Ardianto, A, Helmi, & Indriawan, 2021). Keterampilan mahasiswa dalam pengoperasian mesin CNC dipengaruhi oleh penggunaan mesin secara bergantian dalam kelompok. Akibatnya, siswa tidak menguasai mesin CNC secara maksimal (Abizar, Fawaid, & Nurhaji, 2020).

Berdasarkan hasil penelitian awal penulis kepada 16 Mahasiswa yang sudah mengambil mata kuliah Pemesinan NC, terdapat 93,8% Mesin CNC yang terbatas mempengaruhi tingkat pemahaman pembelajaran CNC. Terdapat 31,3% Mahasiswa masih belum mampu mengoperasikan mesin CNC. Terdapat 68,8% Mahasiswa tidak mengetahui software simulasi FreeCAD dan Nanjing Swansoft. Terdapat 93,8% akan menggunakan modul yang terintegrasi dengan software simulasi mesin CNC jika ada. Berdasarkan data tersebut, dapat disimpulkan bahwa Mahasiswa terhambat belajar mata kuliah Pemesinan NC dengan kondisi mesin yang terbatas. Selain itu, mahasiswa tertarik menggunakan modul yang terintegrasi dengan software simulasi mesin CNC.



Gambar 1.1. Data Pemahaman Mahasiswa yang Sudah Mengambil Mata Kuliah Pemesinan NC
Sumber: Dokumen Pribadi

Pada zaman sekarang, tentu sudah banyak solusi untuk seseorang yang ingin belajar mesin CNC dengan praktis dengan bantuan *software* simulasi. Selain itu, software simulasi CNC dapat mengurangi tingkat kesalahan dan kecelakaan kerja selama pengoperasian mesin secara langsung (Suyetno & Yoto, 2021). Simulasi sebagai media pembelajaran interaktif dapat membantu siswa memahami lebih

banyak (Fauzi & Nuchron, 2017). Salah satu *software* untuk membantu simulasi CNC dengan cepat yaitu *software* FreeCAD dan Nanjing Swansoft. *Software* FreeCAD dapat membuat program mesin CNC sedangkan Nanjing Swansoft dapat menjalankan simulasi dengan akurat mulai dari *setting tool* hingga pemrosesan kode angka dalam mesin CNC. Berdasarkan hasil penelitian dari (Jamaluddin, 2024) bahwa aplikasi Swansoft dapat meningkatkan hasil belajar siswa dalam mengatur dan mengedit program CNC secara manual. Selain itu, *software* tersebut dapat dijalankan dengan spesifikasi komputer yang rendah sekalipun.

Dengan banyaknya manfaat yang ditawarkan oleh perangkat lunak simulasi seperti FreeCAD dan Nanjing Swansoft, penting untuk mempertimbangkan bagaimana teknologi ini dapat diintegrasikan secara efektif ke dalam kurikulum pembelajaran CNC melalui modul pembelajaran. Modul sangat penting untuk pembelajaran karena memberikan kesempatan untuk melatih diri secara mandiri, memberi pelajar kesempatan untuk menunjukkan kemampuan mereka sendiri, dan memberi kesempatan untuk menguji kemampuan sendiri (Azka, Setyawati, & Albab, 2019). Mengingat besarnya manfaat simulasi dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan mahasiswa, maka pengembangan modul pembelajaran yang mengintegrasikan *software* simulasi merupakan langkah strategis.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan modul pembelajaran CNC yang berbasis integrasi *software* simulasi CAD/CAM. Modul ini tidak hanya membahas teori dan konsep dasar pemesinan CNC, tetapi juga memberi mahasiswa kesempatan untuk menerapkan pengetahuan mereka dalam latihan simulasi nyata. Oleh karena itu, diharapkan bahwa modul pembelajaran ini akan memudahkan pembelajaran lebih mendalam dan mengurangi kemungkinan kesalahan dan kecelakaan yang terjadi pada praktik langsung.

Modul pembelajaran ini akan dikembangkan secara iteratif menggunakan pendekatan *Research and Development (R&D)* dengan *Successive Approximation Model (SAM)*. Selama proses pengembangan, pengguna dan ahli akan memberikan umpan balik. Oleh karena itu, diharapkan modul yang dibuat dapat menjadi alat pembelajaran yang efektif dan efisien, yang akan membantu siswa mempersiapkan diri mereka untuk menghadapi tantangan dunia kerja.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

- a. Mesin CNC memiliki resiko kecelakaan kerja yang cukup tinggi
- b. Mahasiswa terhambat belajar mata kuliah pemesinan NC dengan kondisi mesin yang terbatas
- c. Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta tidak memiliki fasilitas mesin CNC yang cukup untuk pembelajaran
- d. Mesin CNC yang terbatas membuat mahasiswa melakukan antrian pada saat praktek sehingga pembelajaran tidak efektif
- e. Masih ada mahasiswa yang belum bisa mengoperasikan mesin CNC

1.3. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah keterbatasan fasilitas pendidikan untuk pembelajaran pemesinan NC sehingga memerlukan modul pembelajaran yang terintegrasi dengan *software* simulasi CAD/CAM, penelitian ini dibatasi hanya pada materi Pemesinan NC 3 Axis.

Intelligentia - Dignitas

1.4. Perumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah di atas, masalah pada penelitian ini adalah bagaimana pengembangan modul pembelajaran mata kuliah pemesinan NC dengan integrasi simulasi berbasis *software* CAD/CAM?

1.5. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul pembelajaran mata kuliah pemesinan NC dengan integrasi *software* simulasi CAD/CAM.

1.6. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat:

- a. Memudahkan mahasiswa dalam praktek mesin CNC
- b. Menjadi salah satu modul pembelajaran yang dapat digunakan oleh pengajar.



Intelligentia - Dignitas