

BAB I

PENDAHULUAN

Bab satu merupakan pendahuluan yang memaparkan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan dari penelitian tugas akhir, manfaat dari penelitian tugas akhir, batasan masalah dalam penelitian tugas akhir serta metodologi penulisan skripsi

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan perkembangan kemajuan teknologi di zaman modern sekarang semakin berkembang cukup pesat dan cepat. Saat ini teknologi suatu hal yang sangat berperan sangat penting dan besar bagi keberlangsungan kehidupan manusia. Adanya teknologi sangat mendukung serta membantu manusia dalam berbagai aspek dan bidang diantaranya ekonomi, industri, pendidikan, kesehatan dan lain sebagainya. Hal itu mengharuskan pengembangan teknologi yang ada di Indonesia agar mampu bersaing di dunia teknologi internasional khususnya pada bidang teknologi industri (Arifin 2016).

Indonesia mempunyai industri yang sangat beragam contohnya industri kayu. Menurut KemenLHK pada tahun 1970-an Indonesia mulai mengembangkan pembangunan industri pengolahan hasil hutan yaitu kayu. Indonesia merupakan eksportir (pemasok) kayu lapis terbesar di dunia serta produksi olahan kayu, kayu gelondongan serta bubur kayu yang dimanfaatkan sebagai bahan utama produksi pabrik kertas. Salah satu produksi kayu yang merupakan ciri khas asli dari Indonesia adalah seni ukir kayu.

Menurut Soemardjo (2000) karya ukir berbahan utama kayu mempunyai ciri khas dan nilai keunikan yang khas dikarenakan merupakan bentuk karya cipta dari manusia yang didasarkan dengan rasa keindahan atau estetis serta keunikan sesuai dengan apa yang diharapkan oleh pencipta karya ukir itu sendiri. Pada umumnya karya seni ukir berbahan kayu di produksi dengan menggunakan teknik memahat menggunakan alat pahat. Dengan cara teknik memahat ini hasil produksi seni ukir kayu yang dihasilkan dalam per harinya sangat minim serta memiliki kualitas hasil produk yang dihasilkan juga berbeda-beda (tidak seragam). Pembuatan karya-karya seni kerajinan ukir berbahan kayu pada umumnya diawali melalui proses mendesain dan merancang pola/bentuk yang diinginkan dan akan diimplementasikan pada ukir berbahan kayu. Supaya mendapatkan karya seni ukir berbahan kayu yang baik, memiliki makna, unik atau menarik, dan nilai keindahan atau estetika yang tinggi pengrajin seni ukir kayu harus mempunyai keterampilan memahat yang kreatif pada karya ukir kayu ini.

Pengrajin seni ukir kayu ini mulai jarang ditemukan seiring berkembangannya zaman. Para pengrajin seni ukir kayu banyak yang beralih profesi karena mengukir membutuhkan keterampilan khusus serta memerlukan waktu yang cukup relatif lama. Oleh karena itu, suatu inovasi teknologi

sangatlah diperlukan untuk mempersingkat dan mempermudah pekerjaan tersebut. Inovasi tersebut yaitu dengan menggunakan mesin CNC (*Computer Numerical Control*). Berdasarkan hal tersebut penulis menyusun tugas akhir merancang dan membuat “Mini CNC Router” yang bertujuan untuk mengefisiensi waktu pengukiran kayu, meningkatkan hasil produksi dan kualitas ukiran kayu.

Menurut Wultsch *dkk* (2015) permesinan dengan menggunakan benda kerja kayu akan menghasilkan sampah serbuk kayu yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Pekerja pada industri kayu sangat rentan terhadap paparan debu kayu yang menyebabkan efek sitotoksik sehingga menimbulkan peradangan dan kesulitan bernafas akibat kekurangan oksigen. Peradangan pada saluran pernafasan menyebabkan fibrosis jaringan paru-paru sehingga difusi oksigen rusak dan paru-paru tidak dapat berfungsi dengan baik. Saldanha, D’Souza dan Bhat (2021) menyatakan paparan debu kayu mengakibatkan penurunan fungsi paru-paru, respon inflamasi dan meningkatkan stress oksidatif. Menurut Umami *dkk*. (2021) menyatakan dalam penelitiannya penerapan standar K3 masih belum menjadi perhatian khusus dari pihak pekerja maupun pemilik usaha pada industri kecil kayu. Potensi bahaya di tempat kerja berupa adanya serbuk kayu yang berbahaya bagi pekerja saat proses pemotongan dan penghalusan. Berdasarkan hal tersebut penulis ingin meminimalkan risiko bahaya dari serbuk kayu dengan tindakan pengendalian menggunakan pembersih serbuk kayu pada mesin.

FEM (*Finite Element Method*) merupakan metode analisa komputasi yang diciptakan untuk memecahkan masalah dalam bidang teknik. Menurut Yang *dkk* (2017) menyatakan FEM merupakan metode desain yang efektif dan canggih karena FEM dapat menghasilkan nilai tegangan, distribusi, deformasi dengan mudah dan akurat. Dzulfikar *dkk* (2021) melakukan pengujian rangka dengan menggunakan Autodesk Fusion 360 dan dihasilkan nilai *factor of safety*, *voin misses stress* dan *displacement*. Misra *dkk* (2020) menganalisis nilai tegangan dan batas regangan dengan menggunakan *software* ANSYS. Careri *dkk* (2020) menemukan model baru yang dapat memprediksi gaya potong dan suhu pada proses DLD dengan bahan *nickel super alloy Inconel 718* pada proses *turning*. Berdasarkan hal tersebut penulis menganalisis dengan FEM untuk mengetahui nilai *voin misses stress*, *displacement* dan *safety factor* dengan menggunakan *software* Autodesk Inventor 2017.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan hasil latar belakang yang dituangkan di atas, dihasilkan rumusan masalah tugas akhir penelitian yakni sebagai berikut:

1. Bagaimana proses rancang bangun sistem mekanis mini CNC *router* pengukir kayu?
2. Bagaimana proses rancang bangun sistem kontrol mini CNC *router* pengukir kayu?

3. Bagaimana hasil analisa dengan menggunakan *Finite Element Method* (FEM) pada komponen mesin mini CNC *router* pengukir kayu yang telah dirancang?
4. Bagaimana pengaruh kecepatan spindel dan *vacuum* terhadap akurasi hasil benda kerja dan suhu mata pahat dengan benda kerja MDF dengan mesin mini CNC *router* yang telah dirancang?
5. Bagaimana pengaruh kecepatan spindel dan *vacuum* terhadap akurasi hasil benda kerja dan suhu mata pahat dengan benda kerja kayu jati dengan mesin mini CNC *router* yang telah dirancang?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan hasil rumusan masalah yang dituangkan di atas, dihasilkan tujuan penelitian yakni sebagai berikut:

1. Mengetahui proses rancang bangun sistem mekanis mini CNC *router* pengukir kayu.
2. Mengetahui proses rancang bangun sistem kontrol mini CNC *router* pengukir kayu.
3. Mengetahui hasil analisa dengan menggunakan *Finite Element Method* (FEM) pada komponen mesin mini CNC *router* pengukir kayu yang telah dirancang.
4. Mengetahui pengaruh kecepatan spindel dan *vacuum* terhadap akurasi hasil benda kerja dan suhu mata pahat benda kerja MDF dengan mesin mini CNC *router* yang telah dirancang.
5. Mengetahui pengaruh kecepatan spindel dan *vacuum* terhadap akurasi hasil benda kerja dan suhu mata pahat dengan benda kerja kayu jati dengan mesin mini CNC *router* yang telah dirancang.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan hasil tujuan penelitian yang dituangkan di atas, dihasilkan manfaat tugas akhir penelitian yakni sebagai berikut:

1. Diketahui proses rancang bangun sistem mekanis mini CNC *router* pengukir kayu.
2. Diketahui proses rancang bangun sistem kontrol mini CNC *router* pengukir kayu.
3. Diketahui hasil analisa dengan menggunakan *Finite Element Method* (FEM) pada komponen mesin mini CNC *router* pengukir kayu yang telah dirancang.
4. Diketahui pengaruh kecepatan spindel dan *vacuum* terhadap akurasi hasil benda kerja dan suhu mata pahat dengan benda kerja MDF dengan mesin mini CNC *router* yang telah dirancang.
5. Diketahui pengaruh kecepatan spindel dan *vacuum* terhadap akurasi hasil benda kerja dan suhu mata pahat dengan benda kerja kayu jati dengan mesin mini CNC *router* yang telah dirancang.

1.5 Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah merupakan hal yang penting dalam penelitian tugas akhir dikarenakan untuk membatasi penelitian agar tidak melebar dari topik yang telah dipilih oleh penyusun. Batasan masalah yang ada dari penelitian yang akan dilakukan yakni sebagai berikut:

1. Benda kerja dari mesin mini CNC *router* adalah berbahan dari kayu.
2. Dimensi benda kerja yang dapat digunakan pada mini CNC *router* adalah sebesar 300×300 mm.
3. *Software* sistem kontrol yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah dengan menggunakan GRBL *Controller*.
4. Mesin mini CNC *router* pada penelitian tugas akhir ini memiliki tiga *axis* yaitu *axis X*, *axis Y*, *axis Z*.
5. Benda kerja atau objek penelitian mesin mini CNC *router* pada tugas akhir ini menggunakan kayu yang biasanya digunakan dalam bahan baku *furniture* yaitu kayu jati dan MDF
6. Mata *router* yang dipakai untuk pengujian mesin mini CNC *router* ini adalah menggunakan *straight bits 1 flute 5 mm*.
7. Mesin mini CNC *router* pada penelitian ini hanya untuk mengukir benda kerja datar tidak bisa untuk benda kerja silinder.
8. Mesin mini CNC *router* pada penelitian ini mampu menerapkan teknik ukir tebuk tembus dan bunga timbul.
9. *Finite Element Method* menggunakan aplikasi *Autodesk Inventor 2017*.