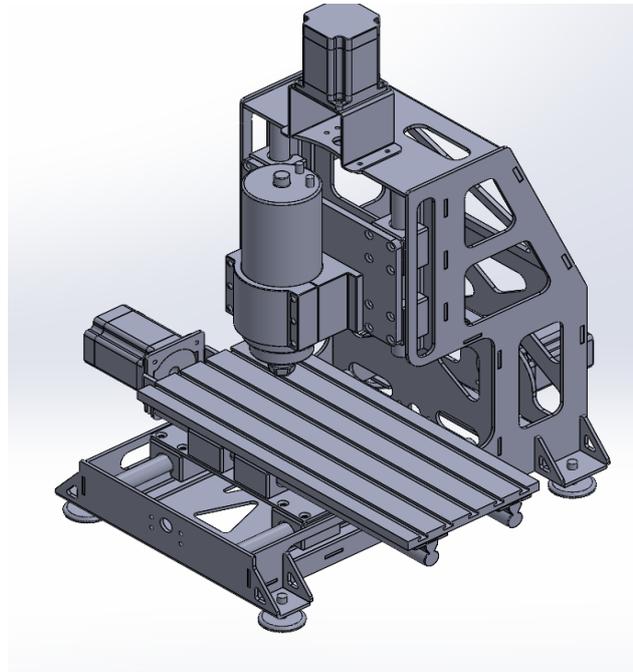


BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Teknologi manufaktur adalah untuk memproduksi komponen yang sepresisi mungkin sesuai dengan desain teknik dalam waktu singkat dengan biaya yang murah. Oleh karena itu perlu dikembangkan desain mesin perkakas yang murah dari segi biaya produksi namun tetap memenuhi standar mesin perkakas sesuai ISO 13041-1:2004 mengenai pengujian, akurasi, dan *repeatability* mesin bubut. Masalah yang sering dihadapi dalam proses pengembangan mesin perkakas adalah pengujian secara fisik prototype mesin tersebut, karena proses tersebut membutuhkan waktu dan biaya yang tidak sedikit

DiIndonesia sendiri perkembangan sektor industri pada mesin perkakas masih jauh tertinggal. Dalam memperhatikan perkembangan industri berencana membuat mesin milling CNC yang akan *reverse* desain nya dari mesin milling CNC pada umumnya, berdasarkan *survey* harga perkomponen mesin dan kualitas yang diharapkan bisa lebih murah dari mesin yang sudah ada pada umumnya. (Herliansyah, 2003)



Gambar 1.1. Mesin Milling CNC

Mesin Milling CNC merupakan peralatan penting yang menunjang proses belajar mengajar Mesin milling merupakan proses penyayatan benda kerja menggunakan alat pemotong dan dilengkapi alat pemotong jamak yang berputar.(Amala & Widyanto, 2014) Proses penyayatan dengan gigi potong yang banyak yang mengitari pahat ini dapat menghasilkan proses permesinan yang lebih cepat. Permukaan yang disayat bisa berbentuk datar, menyudut, atau melengkung.

Beberapa penelitian dilakukan untuk meningkatkan kualitas mesin milling CNC terutama pada bagian bed yang menjadi bagian terpenting dalam struktur mesin perkakas untuk kualitas keakurasian mesin tersebut, salah satu metode yang digunakan adalah penambahan *ribbing* atau penyangga pada struktur *bed*. Metode ini dinilai paling efisien pada aspek pengguna material karena dalam jumlah material yang rendah tetapi dapat meningkatkan kekuatan struktur. (Adelina Fitra Kusuma Kartini, 2012) Nilai kekuatan desain struktur bed dapat diketahui melalui analisa pengujian menggunakan pendekatan pada *software analisis CAD*. Pendekatan ini dilakukan karena tidak memungkinkan untuk pembuatan *prototype* asli dari *bed* yang akan dibuat sebagai pengujian secara langsung karena membutuhkan biaya yang mahal untuk pembuatannya.

Tugas akhir ini menyajikan proses optimasi desain struktur *bed* mesin milling CNC pada *re-desain* ,analisa desain *bed* ,terhadap kualitas statis mendapatkan besar defleksi struktur menggunakan *software CAE* serta desain manufaktur berupa gambar permesinan untuk proses pengerjaan permukaan dengan menggunakan mesin milling pada tahap selanjutnya.

1.2. Rumusan Masalah

Bersarkan dari latar belakang yang dijelaskan rumusan masalah pada Optimasi *Design structural* Pada *Bad Machine milling CNC 3 Axis* adalah :

1. Membuat pemodelan analisa secara komputerisasi terhadap hasil pengujian prototipe secara langsung
2. Menganalisa kelemahan terhadap *Design structural* Pada *Bad Machine milling CNC 3 Axis* menggunakan pemodelan *software CAE*

3. *Re-desain Design structural Pada Bad Machine milling CNC 3 Axis* untuk dapat mengetahui tegangan terhadap struktur dan meminimalisir pada proses *manufacturing*.

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah pada *Design structural Pada Bad Machine milling CNC 3 Axis* tugas akhir ini adalah :

1. Software pemodelan *solidwork premium 2017* untuk mendapatkan nilai kekuatan terhadap defleksi tegangan dan regangan.
2. Membuat desain *structural bed Machine milling CNC 3 Axis* melalui analisa pengujian dan pemodelan menggunakan pendekatan pada *software CAE*
3. Proses perancangan merekonstruksi ulang Sendiri struktur *bed* mesin *milling CNC 3 Axis*
4. Material kekuatan yang digunakan menggunakan material yang sudah ada.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan pada *Design structural Pada Machine milling CNC 3 Axis* tugas akhir ini adalah :

1. Menganalisa *Design structural Bad Machine milling CNC 3 Axis* dengan *solidwork premium 2017*
2. Mengetahui hasil analisa desain *structural bed Machine milling CNC 3 Axis* dan mengetahui hasil analisa pemodelan pendekatan melalui *software CAE*
3. Mendapatkan alur proses re-konstruksi ulang pada *structural bed Machine milling CNC* Re-desain.

1.5. State of the art

Beberapa studi penelitian yang membahas Desain *structural bed Machine milling CNC 3 Axis* diantaranya sebagai berikut:

- (Herliansyah, 2003) *In small-size mould manufacturing industry, milling process is an important element because this process consumes*

the longest production time. Also, milling process needs great investments in tools. Most of the small-size mould manufacturing industries uses manual- milling machine for roughing process. Manual milling machine is used because of capacity limitation of the CNC milling machine and high investment of CNC machines. A prototype of low-cost CNC retrofit milling system is developed in this research, to enhance manual milling machine capabilities, in accuracy, speed, and process complexity. The advantage of the prototype results in reduced manufacturing cost and reduced lead time. This research also compare the capabilities of the prototype to others milling systems. The prototype results in accuracy of X axis and Y axis respectively 0.013 mm and 0.009 mm. This system is capable to set the feed rate of minimum 1 mm/min and maximum 250 mm/min, depending on the material being processed.

- (Amala & Widyanto, 2014) Aspek kualitas dan produktivitas merupakan alasan dasar pengembangan perangkat lunak mesin- mesin produksi berbasis komputer, salah satunya perangkat lunak CNC trainer yang digunakan sebagai sistem operasi mesin CNC. Adapun sistem pengendali mesin CNC milling trainer menggunakan sistem pengendali terbuka dimana pada sistem pengendali terbuka keluaran tidak dibandingkan dengan masukan untuk mengurangi nilai kesalahan dalam sistem operasi. Sehingga untuk setiap masukan terdapat suatu kondisi operasi tetap. Proses kalibrasi gerakan pada masing- masing fungsi kode pemrograman (G Code) G01, G02 dan G03 diperlukan untuk meningkatkan ketelitian dan ketepatan mesin CNC trainer terhadap dimensi dari hasil pemotongan benda kerja. Berdasarkan hasil kalibrasi pada masing-masing pengujian yang dilakukan dengan mengikuti standar pengujian karakteristik mesin perkakas menunjukkan adanya penyimpangan sebesar 0,01 mm lebih kecil jika dibandingkan dengan nilai acuannya.
- (Cipto Ulinuha1, 2017) Kebutuhan operator semakin meningkat dengan semakin meningkatnya persaingan antar perusahaan. Namun, hal ini

masih menjadi persoalan. SMK tidak dapat menghasilkan operator yang berkompoten dikarenakan SMK belum bisa menyediakan mesin CNC (Computer Numerical Controlled) sebagai fasilitas pembelajaran untuk para siswanya. Laboratorium Proses Produksi Jurusan Teknik Mesin mencoba menyelesaikan masalah ini dengan membuat mesin milling CNC trainer. Namun, mesin ini tidak dapat beradaptasi dengan perangkat lunak CAD/CAM. Tugas akhir ini bertujuan agar mesin milling CNC trainer dapat beradaptasi dengan luaran perangkat lunak Mastercam. Operator hanya perlu menggambar benda kerja dan membuat simulasi pada perangkat lunak Mastercam. Pembuatan gambar dapat menggunakan perangkat lunak CAD ataupun CAM. Proses penelitian ini menggunakan perangkat lunak Delphi dengan menambahkan tombol START, DO IT, DONE dan INC. Masing-masing tombol mempunyai fungsi yang berbeda. Tombol-tombol dibuat dengan memilih tombol bitbtn pada menu yang tersedia.

- (Adelina Fitra Kusuma Kartini, 2012) Mesin Computer Numerical Control (CNC) jenis milling adalah mesin yang paling mampu melakukan banyak tugas bila dibandingkan dengan mesin perkakas yang lain. Hal ini disebabkan karena selain mampu bekerja pada permukaan datar maupun lekukan dengan penyelesaian dan ketelitian istimewa, juga berguna untuk menghaluskan atau meratakan benda kerja sesuai dengan dimensi yang dikehendaki. Prototipe mesin CNC yang digunakan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini belum memiliki algoritma apapun yang tertanam di dalamnya, sehingga gerakan tool hanya dapat bergerak dalam lingkup yang terbatas. Selain itu perubahan beban pada prototipe mesin CNC mengakibatkan sistem memiliki parameter ketidakpastian dan tidak dapat membentuk kontur yang sempurna jika terjadi perubahan beban. Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan desain mekanik yang baik dan sistem kontrol yang handal. Metode kontrol Disturbance Observer (DOB) dapat memberikan kemudahan dari segi struktur yang sederhana dan

kemampuan yang handal untuk meredam disturbance yang muncul pada plant, hal ini ditunjukkan dengan menurunnya nilai Integral Absolute Error (IAE) dari 30,6231 menjadi 0,126262 untuk sumbu circular dan untuk sumbu linier dari 4,58542 menjadi 0,294988.

- (Subagio & Atmaja, 2012) Sistem kerja mesin computer numerical control (CNC) milling tidak dapat terlepas dari perangkat lunak sebagai penerjemah bahasa operator ke bahasa mesin. Perangkat lunak ini dituntut untuk mengikuti ketentuan open architecture yang antara lain mempunyai kapabilitas portability, extendability, interoperability, dan scalability. Proses manufaktur modern terkadang menggunakan mesin CNC milling untuk waktu yang lama bahkan melebihi waktu kerja yang ditentukan oleh produsen. Ketika mesin sudah melewati masa yang ditentukan dan produsen memutuskan discontinue, maka pengguna akan menemui masalah untuk mempertahankan kinerja mesin jika diharuskan tetap tergantung pada perangkat lunak bawaan dari produsen. Tulisan ini bertujuan menunjukkan bahwa penggunaan open source software (OSS) adalah jalan keluar untuk mempertahankan kinerja mesin. Dengan penggunaan OSS, pengguna tidak lagi tergantung pada perangkat lunak dari produsen karena OSS bersifat terbuka dan dapat dikembangkan secara mandiri. Dalam tulisan ini dipergunakan USBCNC V.3.42 sebagai alternatif OSS pada mesin CNC milling. OSS ini menunjukkan hasil uji coba benda kerja yang sesuai dengan pola yang diinginkan. Hasil uji coba menunjukkan kinerja mesin dengan OSS serupa dengan kinerja mesin ketika menggunakan perangkat lunak dari produsen

1.6. Sistematika Penulisan

Agar penulisan laporan tugas akhir ini lebih sistematis, maka penulis akan menjelaskan sistematika penulisan laporan tugas akhir ini meliputi :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan sistematika penulisan yang berkaitan dengan Milling CNC

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan tinjauan umum, referensi pustaka untuk mendukung penelitian tugas akhir tentang uraian teori-teori dasar tentang mesin milling CNC

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tentang mekanisme atau proses yang akan dilakukan dalam menganalisa kekuatan bed mesin milling CNC terhadap pengaruh defleksi, deformasi, dan tegangan maupun regangan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan tentang gambar-gambar analisis yang dihasilkan pada *software ansys* dan pembahasan hasil re-konstruksi desain terhadap optimasi struktural pada *bed* mesin milling CNC.

BAB V KESIMPULAN & SARAN

Bab ini berisikan tentang kesimpulan yang di peroleh dari hasil perhitungan analisis yang dilakukan atau hasil yang diperoleh dari analisa dan serta saran penulis yang di harapkan dapat memberikan manfaat yang berarti.

DAFTAR REFERENSI

LAMPIRAN