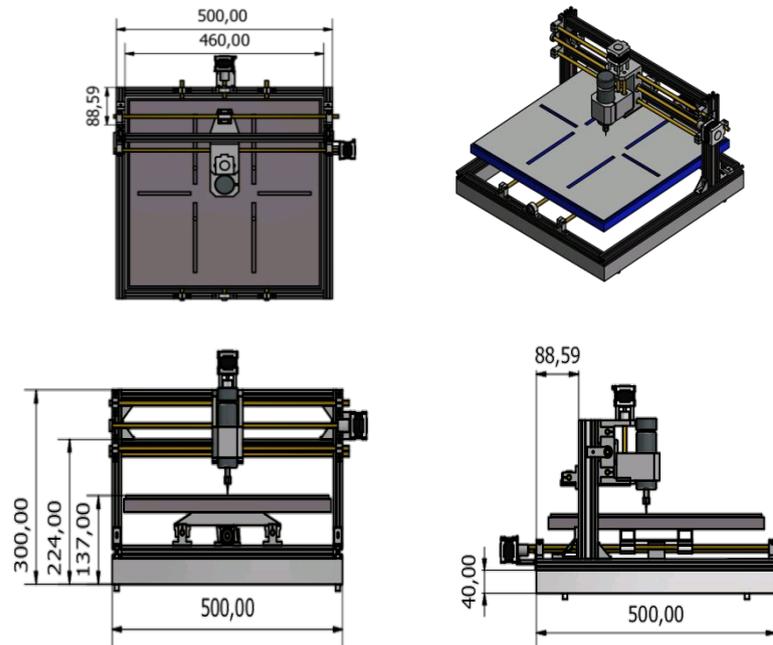


## BAB V PENUTUP

### A. Simpulan

berdasarkan perolehan perancangan dan pengujian mesin CNC Milling 3 Axis yang telah dilakukan bisa di simpulkan sebagai berikut :

#### 1. Bentuk dan dimensi mesin cnc milling 3 axis



Gambar 140. Bentuk dan dimensi Mesin cnc milling 3 axis

dari perolehan perancangan mesin cnc milling 3 axis dapat di ketahui bentuk dan dimensi serta spesifikasi mesin yaitu seperti berikut :

- Jenis mesin : CNC Milling 3 axis
- Bahan Mesin cnc : Alluminium profile + besi holo + plat besi
- Ukuran : 500 x 500 x 300 mm
- Power supply : 24 Volt 10 A
- Spindle motor : Motor spindle DC 500 Watt 12000 (Rpm)
- Stepper motor : Nema 17 tipe 17HS4401
- Motor driver : Microstep Motor Driver TB6600
- Perangkat lunak : Artsoft Mach3
- Sistem pendukung : Windows XP/ Win 7/ Win 8/ Win 10

berdasarkan perolehan perancangan mesin cnc milling 3 axis tersebut mempunyai spesifikasi yang bagus karenanya mesin tersebut bisa digunakan guna memotong benda kerja yang berbahan akrilik dan kayu. Bahan kerangka dari mesin tersebut memakai besi hingga kerangka semakin kuat.

## **2. Proses pembuatan mesin cnc milling 3 axis**

Tahap awal guna Merancang mesin cnc milling yaitu mendesign menggunakan perangkat lunak inventor agar dapat menentukan bentuk dan dimensi sesuai keinginan. Dalam proses penciptaan mesin cnc milling 3 axis tersebut ialah proses awal pada pembuatan mesin dimulai dari mengukur, memotong serta merakit mesin.

### **(a) Membuat frame mesin cnc**

Frame dasar ini sebagai penguat untuk frame alluminium profile, frame ini terbuat dari besi holo ukuran 40x40 mm dengan tebal 1,6 mm, untuk ukuran panjang 500 mm dan lebar 500 mm.

Proses pengerjaan : Buat ukuran panjang dan lebar yang telah disesuaikan. Potong besi memakai gerinda tangan dengan mata cutting wheel supaya hasilnya presisi. Sambung di setiap sudut besi holo menggunakan las listrik. Buat lubang menjadi tempat baut memakai bor, yang berfungsi untuk memudahkan penggabungan dengan frame alluminium profile.

### **(b) Membuat bracket nema 17**

Proses pengerjaan : Buat pola dalam plat besi menggunakan ukuran yang telah direncanakan. Buat pola guna wadah dudukan frame serta guna wadah dudukan motor stepper. Buat lubang dalam setiap tempat dudukan memakai mesin bor. Potong berdasarkan pola yang telah dibuat memakai gerinda tangan.

### **(c) Membuat dudukan linier bearing pada sumbu X**

Proses pengerjaan : Buat pola dalam plat besi menggunakan ukuran yang telah direncanakan. Buat lubang guna wadah dudukan linier bearing serta carriage Z axis. Buat lubang dalam setiap wadah dudukan memakai mesin bor. Potong berdasarkan pola yang telah dibuat memakai gerinda tangan, agar lebih mudah. mal menggunakan sket gambar dari inventor dengan skala 1:1.

### **(d) Membuat dudukan area kerja**

Proses pengerjaan : Buat pola dalam plat besi menggunakan ukuran yang sudah direncanakan. Buat lubang guna tempat dudukan linier bearing serta

housing pada sumbu Y. Buat lubang dalam setiap wadah dudukan memakai mesin bor. Potong berdasarkan pola yang telah dibuat memakai gerinda tangan dan sambung besi holo dengan mesin las listrik.

(e) Membuat papan area kerja

Proses pengerjaan : Potong besi holo dengan ukuran yang sudah di rencanakan. Rangkai hingga membentuk persegi, Buat lubang untuk tempat dudukan. Lapsi rangkaian besi holo dengan plat besi dengan tebal 1 mm, Potong berdasarkan pola yang telah dibuat memakai gerinda tangan. Beri lubang untuk penjepit media yang di kerjakan. Dempul hingga permukaan rata dan halus.

(f) Merakit sumbu Z

Proses pengerjaan : pengukuran panjang serta lebar plat besi guna bagian dudukan cekam spindle. Potong plat besi memakai mesin gerinda potong. susun linier shaft ke bracket sumbu X sesuai lubang yang tersedia, pasang bearing di bagian tengah dan masukkan lead screw untuk di hubungkan dengan nema 17. memasang nema 17 dengan specer dan baut hingga kencang.

(g) Merakit sumbu Y

Proses pengerjaan : Rangkai alluminium profil sesuai dengan ukuran perencanaan menggunakan siku agar presisi. Baut di setiap siku dengan baut L. Susun bracket linier shaft dan pillow block. memasang nema 17 dengan bracket yang sudah di buat dan baut hingga kencang.

(h) Merakit sumbu X

Proses pengerjaan : Rangkai alluminium profil 40 mm sesuai dengan ukuran perencanaan menggunakan siku agar presisi. Baut di setiap siku dengan baut L. Susun bracket linier shaft dan pillow block. memasang nema 17 dengan bracket yang sudah di buat dan baut hingga kencang.

(i) Merakit sumbu X Y dan Z

Proses pengerjaan : Masukkan linear shaft ke ballscrew dalam setiap sumbu. Pada lubang bearing masukan linear shaft dalam sumbu X Y serta Z dan masukan eretan ballscrew pada pillow block. Baut bracket liner dan pillow block dengan baut L. Hubungkan sumbu X dan Y dengan siku dan baut dengan kencang menggunakan kunci L.

### **3. Bagaimana cara mengoprasikan mesin cnc milling 3 axis**

Mesin ini bisa bekerja dengan cara mendesain gambar 2D menggunakan software aspire dan kemudian mengubah gambar menjadi G-code agar dapat di jalankan ke software mach3 mill untuk load G-code. Dapat di jelaskan sebagai berikut :

#### a) Tahap pertama

- (1) Buka software aspire
- (2) Mengatur ukuran media yang akan di potong
- (3) Mendesign gambar
- (4) Mengatur tool
- (5) Save tool menjadi G-code

#### b) Tahap kedua

- (1) Menyalakan power mesin cnc
- (2) Menyalakan power spindle
- (3) Menetralkan emergency stop pada panel control
- (4) Menjepit bahan yang akan di potong pada mesin cnc
- (5) Buka software mach3 mill
- (6) Menetralkan emergency stop pada software mach3 mill
- (7) Mengatur titik nol pada setiap sumbu
- (8) Memasukkan Gcode
- (9) Menyalakan spindle dan atur kecepatan
- (10) Klik start pada software mach3 mill

### **4. Tingkat akurasi yang di hasilkan oleh mesin cnc milling 3 axis**

berdasarkan perolehan pengujian mesin cnc milling 3 axis jadi bisa di simpulkan jika perubahan dimensi paling besar dalam laju kecepatan potong (feedrate) 150 mm/menit, pada bagian gambar segitiga dengan perubahan dimensi sebesar 1,22 %. sedangkan Perubahan dimensi terkecil pada laju kecepatan potong (feedrate) 50 mm/menit, pada bagian gambar persegi dengan perubahan dimensi sejumlah 0,05 %. Berdasarkan seluruh perubahan dimensi disebabkan oleh getaran dari kecepatan laju pemotongan, ketajaman mata milling dan kekerasan media yang di potong mempengaruhi tingkat akurasi benda kerja dalam waktu proses pemakanan.

## B. Saran

sesuai pengamatan serta pembahasan yang telah dilakukan pada rancang bangun mesin cnc milling 3 axis, beberapa saran yang direkomendasikan adalah seperti berikut:

1. Untuk Motor Spindle sebaiknya menggunakan tipe yang lebih baik lagi agar dapat memotong material yang lebih keras dari sebelumnya seperti tipe ER16 atau ER20 collet dengan power 1,5 kW ataupun 2,2 kW, system pendingin menggunakan water cooling karena kecepatan yang tinggi yaitu 24000 rpm.
2. Motor Driver seharusnya memakai tipe Motor Driver yang mempunyai kipas pendingin serta Heatsink seperti tipe Motor Driver DM860H. Kegiatan tersebut bermaksud supaya Motor Driver tak cepat Over Heating hingga tak menghambat proses permesinan.
3. Motor stepper nema sebaiknya di ganti dengan tipe yang lebih baik lagi yaitu menggunakan nema 23 tipe 57HD4016-01 atau lebih tinggi agar dapat menggerakkan mesin dengan beban berat dan tingkat kepresisian yang tinggi.
4. Breakout Board seharusnya memakai jenis yang semakin baik lagi misalnya tipe Mach3 NVUM3-SP hingga level kepresisian semakin baik lagi dan dapat mengatur spindle PWM output control, dan ada 6 Port Axis yang mendorong guna menjalankan CNC 6 Axis.
5. Coupling shaft sebaiknya di ganti dengan model engsel atau couple agar tidak terjadi slip saat motor stepper berputar dengan cepat, hal ini mempengaruhi nilai akurasi pada mesin.
6. Lead screw sebaiknya di ganti dengan model anti-backlash spring nut agar tidak terjadi sepasi antara ulir.
7. Rangka sebaiknya memakai material plat besi yang lebih tebal lagi ataupun dapat pula memakai plat Aluminium 6061 menggunakan ketebalan 10-15 mm hingga ketika mesin beroperasi tak ada getaran yang sangat besar.  
Buatlah konstruksi yang semakin baik lagi kepresisian dalam pemotongan bahan yang digunakan dalam mesin cnc sangat berdampak dari kerja mesin itu, apabila hal tersebut terjadi jadi dalam waktu mesin bekerja tak bisa memproduksi ukuran yang pas sesuai ukuran yang telah didesain.  
Untuk box komponen elektronik sebaiknya di buat lebih lega dan di beri kipas pendingin karenanya dalam system kelistrikan saat mesin sedang bekerja akan menimbulkan panas yang sangat cepat jadi kemungkinan besar komponen akan gampang terbakar.