

BAB 1

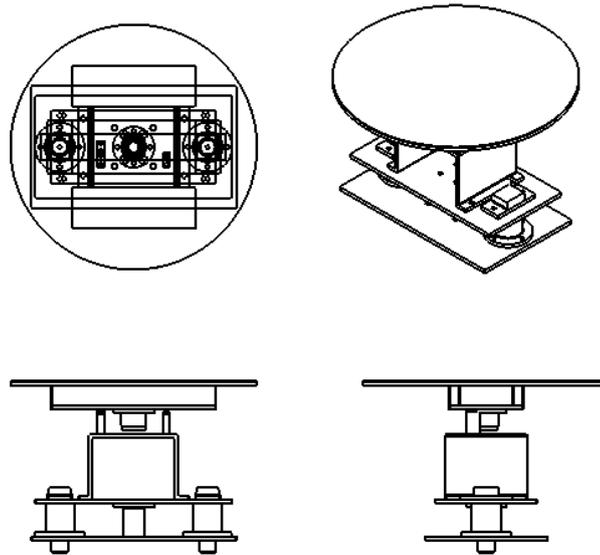
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proses pemutaran dan pemindahan alat/barang memainkan peran yang sangat penting pada dunia Industri. Pada Industri memiliki sangat banyak proses salah satunya adalah proses pemutaran suatu barang. Proses pemutaran itu membutuhkan suatu mekanisme atau alat tanpa menggunakan banyak tenaga dan hal itu tidaklah mungkin dilakukan oleh manusia. Contohnya dalam pemutaran *blower AC* untuk dilakukannya *assembly* pada bagian belakang *blower AC*. Dibutuhkannya alat tersebut karena berat dan banyaknya produksi yang tidak mungkin dilakukan oleh tenaga manusia ataupun *hoist* yang akan memakan banyak waktu.

Karena kepentingan-kepentingan itulah, maka dibutuhkan suatu alat khusus untuk pemutaran *blower AC* yang dapat memudahkan proses produksi. Salah satu alat yang biasanya dipakai dalam suatu industry adalah *rotary table*. Alat tersebut mampu memutar suatu barang 180 derajat dengan beban atau bobot yang cukup berat dengan waktu yang singkat, sehingga dapat mempersingkat waktu produksi atau *cycle time*.

Rotary table biasanya mengandalkan piston pneumatik untuk melakukan daya angkat dan motor untuk penggerak meja untuk memutar. Dari beratnya beban yang diberikan tidak akan presisi 180 derajat saat proses pemutaran. Pada saat pemberhentian 180 derajat akan ada sedikit ayunan akibat tidak kuatnya poros dalam menahan beban sehingga palet akan sedikit miring. Sedikitnya kemiringan tersebut sebenarnya tidak terlalu berpengaruh jika proses selanjutnya berjalan manual, namun jika menggunakan *robotic* akan terjadi kegagalan karena proses kalibrasi dengan proses tidak sesuai dengan posisinya. Dapat dilihat pada gambar 1.1 Desain alat *rotary table* pada penggambaran 2D.



Gambar 1.1 Desain Alat *Rotary Table* Pada Penggambaran 2D

Oleh karenanya, penulis mencoba untuk merencanakan *rotary table* pada produksi *blower AC* agar dapat meringankan proses produksi dalam suatu industri. Cara yang digunakan dengan penambahan *stopper* pada *rotary table* untuk memastikan bahwa pemutaran berhenti sesuai dengan keinginan. Perancangan dilakukan dengan perhitungan secara cermat pada konstruksi komponen-komponen utama dari *rotary table*, komponen-komponen pembantu dan motor penggerak.

Semakin mengerucut atau semakin mendetail sebuah penelitian biasanya referensi yang dibutuhkan pun akan semakin sulit ditemukan. Untuk penelitian struktur rangka alat *rotary table* tidak ditemukannya jurnal yang spesifik dengan alat tersebut. Tidak ditemukannya jurnal alat tersebut karena alat *rotary table* ini seperti alat pelengkap pada sistem conveyor inner. Sehingga penulis mengambil referensi yang berkaitan dengan kekuatan struktur rangka, *material properties*, dan *finite element*.

Pada alat *rotary table* akan mengangkat beban yang berat yaitu *blower AC* sehingga struktur rangka yang kuat dibutuhkan untuk mencegah kerusakan ataupun pembengkokan rangka. CAE (*computer aided engineering*) menjadi opsi metode yang bisa diandalkan karena penggunaan program computer yang dapat menyelesaikan persoalan-persoalan *Engineering* (simulasi) dalam menganalisa maupun meng-Optimasi suatu produk atau bagian-bagian dari produk tersebut dengan contoh software: Solidworks, Inventor, NX (Siemen), Ansys dan lainnya.

Dari keuntungan yang diberikan pada *software - software* CAE maka untuk menyelesaikan solusi pada masalah RnD (*Research and Development*) dapat dilakukan secara digital. Sehingga penulis menetapkan judul Tugas Akhir “Analisa Kekuatan Rangka Rotary Table Pada Conveyor Inner Menggunakan Metode Computer Aided Engineering (CAE)”.

1.2 Rumusan Masalah

Dari penelitian tersebut ada rumusan masalah yang muncul sebagai pertanyaan pedoman agar sesuai dengan apa yang penulis inginkan, Rumusan masalah tersebut antara lain:

1. Apakah hasil simulasi sudah tepat pada bagian Pasak dan *base motor*?
2. Berapa nilai *von Mises stress*, *displacement*, dan *safety factor* pada struktur rangka *rotary table* berdasarkan hasil simulasi *stress analysis*?
3. Apakah struktur rangka *rotary table* yang dibuat aman?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka tujuan dari Tugas Akhir ini antara lain:

1. Mengetahui hasil verifikasi perhitungan manual dan simulasi CAE pada bagian Pasak dan *base motor*.
2. Mengetahui *von Mises stress*, *displacement*, dan *safety factor* pada struktur rangka *rotary table* berdasarkan hasil simulasi *stress analysis*.
3. Mengetahui keamanan struktur rangka *rotary table*.

1.4 Batasan Masalah

Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai masalah yang dikaji dalam penulisan ini, maka perlu kiranya diberikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Komponen yang dianalisa CAE adalah bagian yang krusial pada struktur rangka alat *rotary table*.
2. Penelitian hanya mendasar pada analisis *von Mises stress*, *displacement*, dan *safety factor*.

3. Data hasil stress analysis berupa von Mises stress, displacement, dan safety factor pada software CAE dijadikan sebagai acuan utama untuk menarik kesimpulan dalam penelitian.
4. Perhitungan matematis hanya berada pada pasak *housing* poros motor dan *base* motor sebagai contoh *comparable* untuk perhitungan simulasi.
5. Material konstruksi adalah SS400 dan S45C.
6. Koefisien gesek diabaikan.

1.5 State of The Art Bidang Penelitian

Perkembangan industri otomotif di Indonesia yang menggunakan sumber energi listrik masih bersifat kompetisi di lingkungan mahasiswa perguruan tinggi. Salah satunya adalah mobil listrik Tarsius X3 yang mempunyai daya 2 kilowatt dengan sistem penggerak belakang yang digunakan untuk mentransferkan daya dari motor listrik ke roda. Pengembangan, perancangan dan analisa poros penggerak menggunakan software, bertujuan untuk mengetahui tegangan permukaan dan deformasi yang terjadi pada poros. Analisa tegangan menggunakan metode teori energi distorsi (von misses). Pembebanan pada poros berdasarkan torsi motor, penimbangan dan tegangan ijin bahan poros dengan dilakukan pengujian tarik metode ASTM E-8 sebagai input untuk melakukan simulasi pada software CAD (Inventor). (Firly Rosa1, Joko Mardi Utomo, 2019)

Mesin press dari tahun ke tahun selalu mengalami perubahan pada segi material dan bentuk konstruksi. banyak dijumpai mesin press di industry yang relatif mahal, tapi mudah mengalami kerusakan yang mengakibatkan tertundanya proses produksi. untuk memperbaiki dan mengurangi harga mesin press, dalam penelitian ini dilakukan desain konstruksi dan pembuatan mesin press panas pneumatik berbasis 2 kontrol relay yang lebih handal dan murah dengan bantuan software solidwork. Langkah - langkah desain yang akan dilakukan meliputi penyusunan daftar kebutuhan atau list of requirement, melakukan studi literatur dan lapangan, pemilihan material, pembuatan model dan penentuan dimensi konstruksi mesin press pnematik, dari hasil pemodelan dilakukan simulasi pembebanan untuk mengetahui daerah kritis menggunakan software solidwork. Pada proses simulasi ditentukan fix support dan free support pada komponen yang kritis. Selanjutnya diberikan beban maksimum

yang telah ditentukan, untuk mengetahui tegangan maksimum yang terjadi. (Ichros Sofil Mubarot, 2017)

kekuatan struktur tiang penyangga (*tower*) pada *monocable ropeway*. Perhitungan analisa kekuatan ini dilakukan dengan bermacam posisi tertentu untuk melihat pengaruh adanya kemiringan dan belokan pada jalur transportasi terhadap beban yang diterima oleh tiang penyangga. Pertama-tama dilakukan pengumpulan data yang sekiranya berhubungan dengan Analisa tiang penyangga pada *monocable ropeway* sehingga dapat diketahui spesifikasi dan perhitungan yang digunakan dalam menganalisa kekuatan tiang penyangga. Kemudian dilakukan perhitungan manual dan dibandingkan dengan hasil perhitungan pada desain tiang penyangga yang telah dilakukan oleh perusahaan. Dan langkah selanjutnya adalah simulasi dengan menggunakan software Ansys. Dari hasil perhitungan matematis mengenai tegangan Von Mises, dapat diketahui bahwa tiang dengan berbagai kondisi dapat dikatakan aman, sedangkan dari hasil simulasi, didapatkan bahwa tiang dengan berbagai kondisi tidak aman pada sambungannya, akan tetapi tiang lintasan membelok tidak aman pada tiangnya. Untuk analisa daya dukung tanah, tanah dapat dikatakan mampu menahan tiang dengan baik dalam setiap kondisi. Sedangkan pada analisa buckling, tegangan maksimum buckling yang terjadi pada tiang lebih kecil daripada yield strength material sehingga tiang aman dari buckling. Dan pada analisa fatigue, diketahui umur tiang pada kondisi belok, yakni 568862 siklus. (Aulia Rizqiaputri Viriani, 2018)

Conveyor merupakan alat untuk mengangkut bahan-bahan industri. Sedangkan Motor listrik, Gearbox, pulley belt, rangka dan sabuk karet (*belt conveyor*) ini adalah komponen dari conveyor, dimana komponen dari sabuk karet ini berfungsi untuk membawa sampah ke dalam mesin chuser atau mesin penghancur sampah. Dengan peranan dari motor listrik, gearbox, pulley, rangka, sabuk karet (*belt conveyor*) yang sangat penting, di perlukan perancangan yang baik, salah satu-nya yang perlu diperhatikan adalah segi kekuatan, dimana rangka menerima beban dari sampah maupun menerima beban dari motor listrik yang bekerja untuk memutar pulley. Dalam penulisan tugas akhir ini dibahas mengenai perencanaan gear box dan analisa statik struktur rangka melalui simulasi dengan menggunakan software CATIA V5.

Analisa statik telah dilakukan pada rangka conveyor . Material dari rangka diambil dari baja kontruksi jenis ASTM A32. (Dr.-Ing. Mohamad Yamin, Widyo Purwoko)

Analisa kekuatan *bearing belt conveyor* dengan diberikan pembebanan menggunakan metode analisis studi numerik ini menggunakan software solidworks 2012 sebagai alat mendesain bearing dan simulasi numeriknya. Hasil yang diciptakan berupa total *deformasi*, *equivalent stress* dan *equivalent strain*. (Faisal Lubis, Rafsanjani Pane, Sudirman Lubis, Munawar A, Budhi Santri, 2021).

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas perancangan ini adalah sebagai berikut:

❖ **BAB 1: PENDAHULUAN**

Berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, *state of the art* bidang penelitian dan sistematik penulisan.

❖ **BAB 2: TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam penulisan BAB ini mengemukakan tentang gambaran umum alat *rotary table* dan komponen-komponen alat tersebut dan berisi referensi pustaka untuk mendukung penulisan Tugas Akhir.

❖ **BAB 3: METODE PENELITIAN**

Berisi cara atau tahapan penelitian yang digunakan menggunakan diagram alir serta proses perancangan alat *rotary table*.

❖ **BAB 4: ANALISA DAN PEMBAHASAN**

Dalam BAB ini berisikan tentang data-data alat sebagai acuan perhitungan dan hasil dari keseluruhan perhitungan. Data – data ditampilkan dalam bentuk gambar, tabel, serta grafik untuk memudahkan dalam membaca.

❖ **BAB 5: KESIMPULAN DAN SARAN**

Dalam penulisan BAB ini berisikan tentang kesimpulan dan saran dari hasil perancangan alat *rotary table*.

❖ **DAFTAR PUSTAKA**

Berisi tentang daftar pustaka atau referensi buku, jurnal, artikel dan majalah yang penulisan kutip atau yang dijadikan acuan dalam penulisan tentang Tugas Akhir.