

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mesin gerinda duduk (*bench grinder*) merupakan salah satu mesin perkakas yang digunakan untuk proses penghalusan, penajaman, dan pembentukan ulang alat potong seperti pahat bubut, mata bor, serta membersihkan permukaan benda kerja dari sisa pengelasan atau kotoran (Putra, 2022). Cara kerja mesin gerinda duduk adalah batu gerinda yang berputar kemudian bergesekan dengan benda kerja sehingga terjadi pemotongan atau pengasahan (Rachmat, 2018).

Mesin gerinda duduk ini secara konstruksinya dipasang pada meja kerja yang terbuat dari berbagai jenis material, pemilihan material rangka juga mempengaruhi kekuatan dari rangka (Sanam, 2023). Rangka merupakan bagian mendasar dan penting dalam suatu permesinan, karena berfungsi sebagai pendukung komponen-komponen mesin, serta mampu menahan gaya aksial, normal dan momen untuk menjaga kestabilan pada mesin. Kekuatan rangka dipengaruhi oleh bentuk atau jenis konstruksi serta material yang digunakan untuk menahan pembebanan dari mesin (Ficki et al., 2022).

Dina et al., (2025) melakukan penelitian rancang bangun mesin gerinda duduk yang menghasilkan desain rangka dan *tool endmill*. Namun, penelitian tersebut belum mencakup analisis terhadap kapasitas beban pengguna, nilai *displacement*, tegangan *Von Mises*, serta faktor keamanan (*factor of safety*) dari struktur yang dirancang. Selain itu, jenis material yang digunakan pada rangka juga belum dijelaskan secara rinci sehingga belum diketahui karakteristik kekuatan rangka dan material yang digunakan.

Ficki, Kardiman, et al., (2022) melakukan penelitian berupa simulasi pembebanan rangka mesin penggiling sekam padi menggunakan metode menggunakan *Finite Element Analysis* (FEA) dengan *software SolidWorks*. Analisis dilakukan pada material AISI 1010, ASTM A36, dan AISI 1045 untuk mengetahui kekuatan rangka terhadap beban kerja.

Pada jurnal tersebut dilakukan pengujian pada rangka mesin penggiling sekam padi, sedangkan peneliti melakukan pengujian pada rangka mesin gerinda duduk. Persamaan penelitian ini adalah sama-sama menggunakan metode *Finite Element Analysis* (FEA) dengan *software SolidWorks*, namun terdapat perbedaan pada jenis mesin serta material yang dianalisis yaitu SS304, ASTM A36, dan AISI 1045 dan dimensi material yang akan digunakan. Selain itu, pemilihan daya mesin juga menjadi faktor penting agar mesin gerinda dapat bekerja secara optimal dalam proses penggerindaan. Besarnya daya yang digunakan akan mempengaruhi performa mesin, kecepatan putaran spindle, serta efisiensi proses penggerindaan yang dihasilkan (Bekti Suroso, 2020).

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk merancang mesin gerinda duduk beserta rangkanya dengan mengacu pada teori dan literatur yang relevan. Analisis dilakukan untuk mengetahui kekuatan rangka yang meliputi tegangan (*stress*), lendutan (*displacement*), dan faktor keamanan (*safety factor*) dengan mempertimbangkan variasi material yang digunakan.

1.2 Fokus Penelitian

Penelitian ini berfokus menganalisis kebutuhan daya yang diperlukan pada mesin gerinda duduk, serta membuat desain rangka dan menentukan jenis material rangka yang ideal untuk mesin gerinda duduk berdasarkan hasil simulasi menggunakan *SolidWorks*.

1.3 Rumusan Masalah

1. Bagaimana menentukan kebutuhan daya motor pada mesin gerinda duduk?
2. Bagaimana merancang desain rangka mesin gerinda duduk menggunakan perangkat lunak *SolidWorks*?
3. Bagaimana perbandingan nilai *Von Mises stress*, *displacement*, dan *safety factor* pada material SS304, AISI 1045, dan ASTM A36 berdasarkan hasil analisis menggunakan metode *Finite Element Analysis* (FEA)?
4. Material manakah yang paling optimal digunakan sebagai rangka mesin gerinda duduk berdasarkan hasil analisis simulasi?
5. Bagaimana proses fabrikasi dan hasil uji kelayakan rangka mesin gerinda duduk berdasarkan material hasil analisis simulasi ?

1.4 Tujuan Penelitian

1. Menentukan kebutuhan daya motor pada mesin gerinda duduk.
2. Merancang desain rangka mesin gerinda duduk menggunakan perangkat lunak *SolidWorks*.
3. Menganalisis nilai *Von Mises stress*, *displacement*, dan *safety factor* pada variasi material SS304, AISI 1045, dan ASTM A36 menggunakan metode *Finite Element Analysis* (FEA).
4. Menentukan material yang paling optimal sebagai rangka mesin gerinda duduk berdasarkan hasil analisis simulasi.
5. Membuat rangka mesin gerinda duduk menggunakan material terpilih berdasarkan hasil analisis simulasi serta mengevaluasi hasil uji kelayakan rangka dari aspek stabilitas dan ergonomi operator.

1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan meliputi penentuan kebutuhan daya motor penggerak dan pembuatan rangka mesin berdasarkan hasil dari analisis simulasi *SolidWorks*.
2. Perhitungan yang dilakukan hanya mencakup perhitungan daya dan analisis kekuatan rangka menggunakan simulasi *software SolidWorks*.
3. Material yang dianalisis SS304, ASTM A36, dan AISI 1045, dengan dimensi $50 \times 50 \times 4$ mm.
4. Analisis kekuatan rangka pada penelitian ini hanya dilakukan menggunakan pembebanan statis dan tidak mencakup analisis pembebanan dinamis, seperti analisis getaran (*vibration analysis*) maupun kelelahan material (*fatigue analysis*).

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat yang di harapkan di dapat dari penelitian ini antara lain:

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan solusi dalam merancang rangka yang kuat serta kebutuhan daya yang sesuai sehingga mesin dapat bekerja secara optimal dan aman.
2. Menambah wawasan dan keterampilan dalam bidang perancangan dan rancang bangun.

