

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pemesinan adalah teknik manufaktur subtraktif penting di mana material dihilangkan secara terkontrol dari benda kerja awal menggunakan alat potong yang lebih keras yang digerakkan oleh mesin perkakas untuk menghasilkan permukaan akhir dengan bentuk, ukuran, dan kualitas yang diinginkan sesuai spesifikasi. Di tengah proses ini, gerakan yang relatif presisi (gabungan gerak potong utama dan gerak makan) terjadi antara alat potong dan benda kerja. Akibatnya, material dipotong dan dibuang dalam bentuk geram atau serpihan logam, yang seringkali dibantu dengan cairan pendingin untuk mengurangi panas, melumasi, dan membersihkan area kerja. Seperti dikatakan dalam kutipan bahwa, Proses pemotongan logam ini biasanya disebut sebagai proses pemesinan, yang dilakukan dengan cara membuang bagian benda kerja yang tidak diperlukan menjadi geram (chips) sehingga terbentuk benda kerja. (Rudi Nasution & Septiawan Damanik, 2021). Pemesinan digunakan secara luas dalam berbagai operasi, seperti bubut, frais, bor, dan gerinda, untuk membuat komponen dengan geometri khusus dan toleransi yang ketat di berbagai industri. Proses pemesinan adalah proses yang sebagian besar dilakukan untuk menghasilkan suatu produk yang berbahan dasar logam. (Stella Daran Hindom et al., n.d.).

Finishing permukaan adalah tahap akhir pemesinan. Ini penting untuk fungsi komponen seperti ketahanan aus dan umur lelah karena membutuhkan kualitas permukaan tinggi (kekasaran rendah, akurasi). Contoh umum proses pemesinan yang dikategorikan sebagai finishing meliputi burnishing, gerinda (grinding), honing, lapping, polishing, superfinishing, serta operasi bubut halus (fine turning) dan frais halus (fine milling) yang dapat menghasilkan permukaan dengan (kekasaran rata-rata aritmetik) yang sangat rendah sesuai tuntutan lapangan secara teknis. Kutipan berikut memberikan informasi bahwa, Proses polishing sering digunakan untuk membuat benda kerja tampak halus

dan mengkilap, menghilangkan oksidasi, mencegah kontaminasi peralatan medis, atau mencegah korosi pada peralatan tertentu.(Ikhsan Almadani et al., 2020).

Melanjutkan kesinambungan dalam upaya penyempurnaan permukaan akhir peneliti menetapkan sebuah metode *finishing* permukaan luar pada benda kerja yaitu, *Burnishing ball* adalah *finishing* yang unik yang menggunakan deformasi plastis. Ini membedakannya dari pemotongan atau abrasi. Alat keras, seperti roller atau bola, ditekan pada permukaan hasil pemesinan untuk meratakan kekasaran mikro. Menghasilkan permukaan yang sangat halus dan keras, dan dengan tegangan sisa yang meningkatkan ketahanan lelah. Kelebihan dari proses *burnishing* yaitu tidak menghilangkan permukaan. Berbeda dengan metode abrasif yang menghasilkan serpihan material, *burnishing* menggunakan alat dengan permukaan yang sangat halus dan keras seperti bola baja untuk menekan permukaan benda kerja, menghaluskan mikroskopis puncak-puncak kekasaran menjadi lebih rata. Keuntungan lain dari *burnishing* pada mesin bubut adalah dapat diintegrasikan dalam satu rangkaian proses produksi setelah pembubutan, sehingga menghemat waktu dan biaya. beberapa jurnal, "*Burnishing* adalah suatu proses pengerjaan dingin yang dapat menekan permukaan kasar dengan menggunakan deformasi plastis tanpa kehilangan material" (Aldas et.al.,2014; Kulekci et.al., 2014; John et.al., 2016).

Dalam perancangan langkah pertama untuk proses manufaktur adalah desain, di mana keputusan itu diperuntukan sebagai penentu biaya akhir produk.(Oktavina, 2022). Latar belakang diciptakanya suatu alat adalah dilihat dari kebutuhan dalam hal mempermudah proses suatu pekerjaan. Suatu langkah awal dari merancang *Burnishing ball tools* adalah alternatif lain untuk keperluan proses penyelesaian permukaan *Outer Surface Finishing* dimana perkembangan dan persaingan ide akan terus berkembang untuk menghasilkan ide inovatif. Peningkatan kualitas produk dapat dicapai melalui desain yang dapat mempertimbangkan fungsi yang dibutuhkan dan dapat disesuaikan dengan aspek-aspek manufaktur, kualitas tersebut salah satunya

adalah akurasi dan kepresisian yang tinggi suatu produk atau part dibutuhkan dalam dunia industri. (Bayu Kurniawan, 2019). Proses penghalusan permukaan luar benda kerja merupakan aspek penting dalam manufaktur karena mempengaruhi kinerja, daya tahan dan estetika suatu produk.

Penelitian kali ini peneliti akan membahas perlakuan permukaan terhadap benda kerja dengan bola baja yang ditekan atau digulirkan pada permukaan luar benda kerja untuk mencapai akhir yang halus. Integrasi *ball burnishing* dioperasikan pada mesin bubut menawarkan efisiensi yang signifikan, karena mesin bubut sangat umum digunakan dalam proses pemesinan. Konsep peneliti ingin merancang alat burnishing yang sederhana dan relatif lebih efisien tetapi alat tersebut tidak hanya dapat menghaluskan permukaan melainkan juga dapat mengetahui tekanan yang diberikan ketika proses itu berjalan, untuk secara efektif menerapkan gaya yang diperlukan tanpa merusak benda kerja. Keberhasilan proses burnishing sangat dipengaruhi oleh beberapa parameter, salah satunya adalah gaya tekan yang diberikan oleh alat burnishing terhadap benda kerja. Gaya tekan yang tidak tepat dapat mengakibatkan hasil burnishing yang kurang optimal, bahkan merusak permukaan benda kerja., gaya tekan adalah gaya yang diberikan oleh bidang pada benda yang arah gaya tekan normal selalu tegak lurus terhadap bidang.(Bayu Kurniawan, 2019) Bola baja sebagai penghalus utama ataupun bearing sebagai penyalur putaran bola. Oleh itu diperlukan penambahan pegas pada *burnishing* yang bertujuan mengontrol gaya tekan secara akurat dan konsisten. Tujuan dari penelitian ini adalah memberikan alternatif untuk membuat alat penghalus dengan bola baja untuk mesin bubut yang menggunakan pegas sebagai parameter untuk mengontrol gaya tekan terhadap benda kerja.

Ringkasan dari latar belakang ini adalah, Pemesinan adalah teknik manufaktur subtraktif di mana material dihilangkan dari benda kerja menggunakan alat potong untuk membentuk permukaan akhir sesuai spesifikasi. Selama proses ini, alat potong bergerak presisi, mengeluarkan geram yang sering dibantu dengan cairan pendingin. Pemesinan mencakup

berbagai operasi seperti bubut dan frais untuk menghasilkan komponen dengan toleransi ketat dari logam. *Finishing* permukaan adalah tahap akhir yang penting untuk ketahanan dan kualitas komponen. Contoh proses *finishing* meliputi *burnishing*, gerinda, dan *polishing*, yang menghasilkan permukaan halus. *Burnishing ball* adalah metode unik yang menggunakan deformasi plastis untuk menghaluskan permukaan tanpa kehilangan material. Penelitian ini membahas desain alat *burnishing* yang sederhana menggunakan pengontrol gaya tekan untuk meningkatkan efisiensi pemesinan dengan mesin bubut. Desain ini diharapkan dapat menjadi solusi inovatif untuk alat *burnishing* yang ada saat ini.

1.2 Fokus Penelitian

Fokus penelitian dalam merancang alat *Burnishing ball* dengan sistem pegas yaitu:

1. Merancang alat *burnishing* khusus untuk proses *finishing* permukaan luar dengan sistem pegas sebagai pemberi tekanan sesuai kapasitas pegas kopling tiger 100cc.
2. Beberapa komponen utama akan disimulasikan dan dianalisis sebelum pembuatan prototipe menggunakan perangkat lunak Solidwork adapun perhitungan manual dengan rumus yang berkaitan.

1.3 Identifikasi Masalah

1. Proses *finishing* permukaan akhir sangat memengaruhi kualitas, ketahanan, dan estetika produk manufaktur, namun metode konvensional seperti *polishing* dan *grinding* memiliki kekurangan dalam efisiensi dan konsumsi material.
2. *Burnishing ball* sebagai metode finishing menawarkan keunggulan karena menggunakan deformasi plastis tanpa menghilangkan material, tetapi penerapannya masih terbatas karena belum banyak alat sederhana dan efisien yang mendukung kontrol gaya tekan secara presisi.
3. Gaya tekan yang tidak terkontrol saat proses *burnishing* dapat menyebabkan

permukaan benda kerja tidak halus secara optimal bahkan rusak, sehingga diperlukan mekanisme pengontrol gaya tekan yang akurat.

4. Mesin bubut sebagai alat pemesinan yang umum digunakan memiliki potensi besar untuk integrasi proses *burnishing*, namun belum banyak alat *burnishing* yang dirancang khusus agar kompatibel dan efisien digunakan pada mesin ini.
5. Dibutuhkan desain alat *burnishing* sederhana yang tidak hanya menghaluskan permukaan tetapi juga mampu mengontrol tekanan gaya dengan menggunakan sistem pegas sebagai solusi inovatif.

1.3 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara merancang (desain) alat *ball burnishing* untuk mesin bubut yang menggunakan mekanisme pegas sebagai pengontrol gaya tekan agar sederhana, efektif, dan efisien?
2. Pertimbangan utama apa saja yang diperlukan dalam menentukan dan memilih pegas yang sesuai agar dapat berfungsi optimal dan memiliki daya tahan yang memadai sebagai gaya tekan dalam proses *burnishing*?
3. Apa jenis analisis dan simulasi yang tepat untuk menguji desain sebelum tahap perancangan prototipe sehingga menghasilkan data yang dapat membantu proses pemilihan material dan pembuatan prototipe ?

1.4 Tujuan Penelitian

1. Merancang sebuah alat *burnishing ball tools* khusus untuk mesin bubut yang memanfaatkan pegas sebagai parameter untuk mengontrol gaya tekan terhadap benda kerja.
2. Mengevaluasi potensi desain alat *burnishing* berbasis pegas yang dapat menerima beban kerja yang akan diaplikasikan pada proses penghalusan permukaan luar benda kerja.
3. Menghasilkan desain alat *burnishing* yang diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan efisiensi dan kualitas proses *finishing* permukaan yang optimal.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Pengembangan alat burnishing yang lebih sederhana, dan efektif untuk meningkatkan kualitas permukaan benda kerja.
2. Memberikan solusi inovatif untuk mengatasi keterbatasan alat burnishing yang ada, sehingga industri manufaktur dapat memiliki alat yang lebih baik.



Intelligentia - Dignitas