

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknik produksi dituntut untuk menghasilkan produk yang sesuai standar. Produk tersebut dilihat dari bentuk profil, kepresisian ukuran, kekasaran permukaan, kekerasan, kelenturan bahan dan lainnya yang sesuai dengan standar. Hal ini menuntut perkembangan ilmu produksi yang berkaitan dengan ilmu merancang, ilmu bahan, ilmu pemesinan yang inovatif sehingga produk diterima di pasar. Salah satu bentuk kemajuan proses produksi adalah ditemukannya mesin-mesin perkakas, seperti mesin frais, mesin bubut, mesin sekrup dan mesin bor. Proses pembubutan CNC merupakan salah satu proses pemesinan yang sering digunakan dalam pembuatan sebuah produk, dimana prinsip kerja dari pembubutan adalah membuang sebagian bahan benda kerja sehingga terjadi gesekan antara pahat dengan benda kerja yang menimbulkan panas pada benda kerja. Mesin bubut CNC sendiri dapat diartikan sebagai mesin yang dikendalikan oleh komputer dengan menggunakan bahasa digital, dimana mesin tersebut dapat bekerja sesuai dengan perintah kode yang terstandarisasi dalam kode pemesinan CNC (Widarto, 2008).

Untuk mempermudah penggunaan mesin bubut CNC perlu dilakukan proses simulasi agar menghindari terjadinya kesalahan dalam proses pembubutan, salah satu proses simulasi yaitu *software mastercam X5*. Mastercam X5 adalah sebuah software desain dan juga simulasi produk dengan bantuan komputer untuk membuat proses permesinan dengan memasukkan CAD model sehingga akan menghasilkan sebuah output yang dapat dimengerti oleh mesin CNC (NC Code), sehingga mesin dapat membuat produk sesuai dengan CAD model 3D sesuai permintaan.

Dalam dunia pemesinan pemilihan material sangat penting sebagai penentu kualitas suatu produk yang baik, guna mendapatkan sesuai hasil yang diinginkan. Banyak faktor yang menentukan persyaratan pemilihan, seperti sifat mekanik, sifat

kimia, sifat fisik, sifat listrik, dan biaya. Ini harus dipertimbangkan selama proses pemilihan material, karena pemilihan material yang salah dapat berdampak besar pada keselamatan dan keberhasilan aplikasi. (Jatmiko dan Jokosisworo, 2012) dalam penelitiannya yang berjudul “Analisa kekuatan puntir dan kekuatan lentur poros baja AISI 1045 sebagai aplikasi perancangan bahan poros baling-baling kapal”. Menyebutkan bahwa hasil penelitian berupa kekuatan tarik, komposisi material dan uji lentur putar dari baja AISI 1045, telah memenuhi syarat BKI (Badan Klasifikasi Indonesia) sehingga mengantarkan penelitian ini menggunakan bahan tersebut sebagai spesimen dalam pengaplikasian. Baja AISI 1045 sering digunakan dalam berbagai aplikasi industri karena memiliki kekuatan yang cukup tinggi dan tahan terhadap keausan. Beberapa contoh benda dari bahan baja AISI 1045 yang memerlukan kekasaran seperti transmisi, poros, *connecting rod* dan *crankshaft* yang digunakan pada mesin atau alat berat memerlukan kekasaran permukaan yang tinggi untuk memastikan kinerja yang optimal.

(Rahmadani dkk, 2020) mengatakan bahwa baja AISI 1045 termasuk dalam kategori baja karbon sedang dengan kandungan karbon berkisar 0.42-0.50% yang sering digunakan pada komponen permesinan. Aplikasi tersebut membutuhkan material dengan karakter yang memenuhi persyaratan untuk mendapatkan fungsi maksimal dalam penggunaannya. Perlakuan panas yang tepat merupakan upaya untuk memperoleh sifat mekanis yang diinginkan. Demikian pula (Eko dkk, 2019) mengatakan bahwa baja AISI 1045 merupakan jenis material yang banyak digunakan dalam dunia industri otomotif. Baja AISI 1045 digolongkan dalam jenis material baja karbon sedang dimana biasanya digunakan untuk untuk berbagai komponen dan *sparepart* mesin.

Didalam dunia industri kriteria umum yang mendasari industri rancang bangun otomotif yaitu berkekuatan tinggi, handal dan yang paling utama adalah ekonomis. Sifat-sifat mekanis suatu material konstruksi berhubungan dengan ketahanan sebuah material. Oleh karena itu, para perancang dan pembuat otomotif juga telah berupaya meningkatkan kualitas rancangan. Meskipun demikian kegagalan atau kerusakan suatu produk masih sering terjadi yang disebabkan oleh insiden dan bukan insiden. (Syahril, 2013) Kegagalan karena insiden umumnya

terjadi karena beban yang melebihi kekuatan komponen atau struktur, misalnya beban kejut (shock) karena benturan, beban berlebih (over load), dan lain sebagainya. Sedangkan kegagalan yang bukan insiden disebabkan karena umur operasi yang telah melampaui kalkulasi desain.

Salah satu bentuk kegagalan dari komponen otomotif adalah kegagalan yang terjadi pada sebuah poros roda belakang (real axle shaft) kendaraan. Kondisi tersebut terjadi karena batang poros roda tersebut mengalami kegagalan dini (premature fracture) setelah melakukan perjalanan dengan jarak tempuh 3782 km yang tercatat pada indikator, kerusakan tersebut dikarenakan kekuatan material yang rendah, khususnya di area tumpuan beban (stress concentration), maka adanya beban yang cukup besar terutama beban kejut (impact load) menyebabkan patahnya poros roda belakang penggerak kendaraan ini. (Syahril, 2013).

Dengan demikian, upaya dalam mengurangi kegagalan tersebut perlu dilakukan pengujian kekerasan pada material tersebut. Kekerasan merupakan salah satu metode yang lebih cepat dan lebih murah untuk menentukan sifat mekanik suatu material. Kekerasan bukanlah konstanta fisika, nilainya tidak hanya bergantung pada material yang diuji, namun juga dipengaruhi oleh metode pengujiannya. Apabila metode pengujian yang digunakan berbeda, maka hasil dari sifat mekanisnya pun akan berbeda. (Verdins dkk, 2013) Ada beberapa jenis kekerasan yaitu, *ball indentation test* (brinell), *pyramida indentation test* (vikers), *cone and ball indentation test* (rockwell), uji kekerasan mikro atau *knoop hardness*.(Nugraheni, 2014) Metode ini dibedakan oleh indenter dan beban uji yang digunakan. Cara pengujian *Brinell* dilakukan dengan penekanan sebuah bola baja yang terbuat dari baja krom yang telah dikeraskan dengan diameter tertentu oleh suatu gaya tekan secara statis dengan diameter tertentu oleh suatu gaya tekan secara statis kedalam permukaan logam yang diuji tanpa sentakan.

Berdasarkan hal tersebut maka perlu diadakan penelitian mengenai analisa pengaruh panas dan kekerasan baja AISI 1045 pada proses pemesinan CNC menggunakan *Software Mastercam X5*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana proses pemrograman pembubutan bertingkat menggunakan *software mastercam X5* ?
2. Bagaimana pengaruh panas dan kekerasan pada baja AISI 1045 sebelum dan sesudah pada proses pemesinan (bubut CNC) ?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah diatas, adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. *Design* bubut bertingkat menggunakan mesin CNC.
2. Bahan yang digunakan adalah baja AISI 1045.
3. Menggunakan 3 variasi (putaran spindel, kedalaman pemotongan, dan gerak makan) untuk menentukan pengaruh panas dan kekerasan material.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui proses perancangan bubut bertingkat menggunakan *software mastercam X5*.
2. Dapat mengetahui nilai pengaruh panas dan kekerasan yang optimal pada baja AISI 1045 proses pemesinan CNC.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengembangkan kreatifitas mahasiswa dalam memaksimalkan pemanfaatan *software mastercam X5* untuk mendesain sehingga tercipta benda yang diinginkan.
2. Untuk memperluas wawasan dan pengetahuan penulis.

3. Diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pendidikan berupa informasi dari hasil penelitian yang dapat dijadikan bahan rujukan.