

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi industri saat ini dituntut untuk menghasilkan produk yang harus sesuai dengan standart yang diberlakukan di pasar internasional dalam jumlah yang banyak dan waktu pengerjaan yang sesingkat mungkin, agar dapat meningkatkan daya saing produk dalam negeri dengan produk hasil industri di luar negri yang lebih maju. Maka dibutuhkan terobosan baru untuk mengejar kualitas mutu produk yang laku dan berdaya saing tinggi di pasar global. Era globalisasi saat ini menuntut berbagai sector terutama industri manufaktur untuk berinovasi agar dapat bersaing di pasar nasional dan internasional. Adanya perkembangan era globalisasi membuat industri bergerak guna meningkatkan kualitas, mutu, kecepatan kerja, keamanan, meminimalkan biaya produksi, serta ramah lingkungan. Menurut (Susanti & Amir, 2020) peningkatan kualitas sebuah produk hasil olahan mesin pasti dihubungkan dengan kesesuaian ukuran dimensi dan nilai kekasaran permukaan, hal tersebut membuat kekasaran permukaan sebagai standart ketepatan dari sebuah kualitas produk.

Bidang manufakturing sekarang harus mampu bersaing di pasar lokal maupun internasional. Peningkatan produktivitas dan kualitas sebuah produk merupakan tantangan yang mungkin akan dihadapi oleh dunia manufakturing dan untuk meningkatkan pengetahuan tentang proses manufakturing itu sendiri. Salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas dari sebuah produk adalah melalui otomasi manufaktur, (Dinata, 2019). Pada otomasi manufaktur sekarang ada yang namanya proses permesinan dimana proses pemesinan adalah istilah yang mencakup kumpulan besar proses manufaktur yang dirancang untuk menghilangkan material yang tidak diinginkan atau di kurangi biasanya berbentuk chip dan benda kerja. Proses pemesinan digunakan untuk mengubah dan mengurangi hasil cetakan, tempa, atau wujud dari suatu benda yang telah dibentuk sebelumnya dari ukuran dan hasil akhir tertentu ke bentuk yang diinginkan untuk memenuhi kebutuhan yang di inginkan (Amil & Kasman, 2020).

Penggunaan sebuah perkakas dalam dunia industri memegang peranan penting demi berlangsungnya suatu proses produksi yang efisien sebab setiap pengerjaan logam menggunakan mesin perkakas yang banyak dipakai dalam membuat atau memperbaiki komponen tertentu (Triyatno, 2013). Mesin perkakas yang sering dipakai dalam proses pengerjaan logam adalah mesin bubut, Mesin bubut ialah mesin yang dipakai untuk mengurangi benda kerja dengan memutar benda kerjatersebut. Mesin bubut jenis lain dari mesin perkakas yang digunakan untuk memotong benda kerja seperti poros yang berputar, (Iqbal et al., 2022). Mesin bubut sendiri terdiri dari proses feeding benda kerja dimana dibuat dengan cara memutar benda kerja kemudian didekatkan pada pahat yang bergerak secara translasi sejajar dengan sumbu rotasi benda kerja. Gerak putar benda kerja disebut gerak potong relatif, dan gerak translasi pahat disebut gerak umpan. Dengan menyesuaikan rasio dan kecepatan rotasi benda kerja dengan kecepatan gerakan spindel, kemudian diperoleh kecepatan yang berbeda dengan rentang ukuran yang berbeda (Dwipayana & Fadli, 2019). Mekanisme dari mesin bubut adalah dengan cara memotong benda kerja menggunakan pahat dengan cara memutarnya kemudian menyayat dengan alat potong yang bergerak lurus sejajar dengan sumbu putar pada cekam (Fari et al., 2016). Gerak potong relatif diartikan gerakan memutar dari benda kerja dan gerak umpan pahat disebut dengan gerakan translasi (Rumondor, 2020). Proses pembubutan diharapkan dapat menghasilkan sebuah produk yang berkualitas karena sangat penting pada hasil produk, produk yang dihasilkan harus presisi atau sesuai dengan ukuran dan kekasaran permukaan yang diinginkan dengan pekerjaan yang efisisens (Farokhi et al., 2017).

Proses pembubutan biasanya menghasilkan produk berbentuk silindris seperti piston pada mesin motor bakar. Piston dibuat melalui proses pengecoran dan kemudian di lanjutkan proses permesinanatau bubut, proses pengecoran menghasilkan permukaan yang masih kasar, sehingga membutuhkan proses finishing melalui proses permesinanatau bubut. Piston biasanya terbuat dari material aluminium, material aluminium ini dipilih karena memiliki sifat kuat dan ringan. Pada pembuatan piston, aluminium yang digunakan adalah aluminium paduan atau alloy. Aluminium paduan memiliki permukaan yang bagus dan koefisien pemuaihan yang sangat kecil. Tingkat kekasaran permukaan yang tinggi

dapat mempengaruhi fungsi dan umur pakai dari suatu komponen mesin, oleh sebab itu permukaan suatu komponen juga berperan penting dalam keberhasilan suatu produk. Tingkat kekasaran permukaan suatu komponen mesin merupakan salah satu tolok ukur utama dari proses produksi yang sangat mempengaruhi kualitas mutu produk yang dihasilkan. Seperti yang dikatakan (Abbas et al., 2018) yang berbunyi “Pada proses permesinan ukuran dari kualitas produk banyak dilihat dari kekasaran permukaan yang dihasilkan. Tingkat kekasaran permukaan menjadi parameter utama kualitas dari setiap proses permesinan”. Maka dari itu kekasaran permukaan menjadi bagian penting yang harus diteliti guna mendapatkan data yang bermanfaat dalam proses produksi bagi operator mesin bubut.

Pada mesin bubut kecepatan putaran spindel sangat berpengaruh terhadap kekasaran benda kerja yang di hasilkan semakin cepat kecepatan putarnya akan semakin halus benda kerja yang diperoleh (Alim et al., 2022). Pada dasarnya kualitas dari kekasaran atau kehalusan benda kerja salah satu syaratnya yaitu dari kecepatan putar mesin bubut/kecepatan spinde, kemudian dari sudut pahat mesin bubut, dan laju pemakanan. Selain itu variasi dari kecepatan putar spindel yang berbeda dari kecepatan terendah, menengah, sampai yang tertinggi sesuai tingkat putaran dari spindel mesin bubut dan juga dari tabel standar kekhasarannya (Farokhi et al., 2017). Untuk mendapatkan sebuah produk yang berkualitas yang salah satunya berupa kekasaran dan kehalusan perlu didukung oleh proses pemesinan yang gerakannya dikontrol secara otomatis atau elektriks (Sidi & Wahyudi, 2013).

Konsumen saat ini tidak hanya memilih harga yang paling murah, namun juga menjadi lebih memperhatikan kualitas dari produk hasil permesinan itu sendiri, salah satunya adalah tingkat kekasaran permukaan atau yang dikenal dengan *surface roughness*. Secara garis besar tingkat kekasaran permukaan bergantung kepada parameter pemesinan, diantaranya yaitu kecepatan spindle, kecepatan pemakanan (*Feeding*), kecepatan potong, kedalaman pemakanan, gerak pemakanan, cairan pendinginan, karakteristik pahat, dan lain-lain, pendinginan pada proses permesinan dilakukan

dengan penggunaan media pendingin atau cooler (Hidayat & Hasyim, 2015). Untuk mendapatkan kualitas produk yang bagus, tingkat kekasaran sesuai yang dikehendaki, tingkat presisi yang tinggi, dan pengerjaan yang efisien maka banyak syarat yang harus terpenuhi antara lain seperti cairan pendingin dan kecepatan putaran *spindel*. Cairan pendingin memiliki fungsi khusus dalam proses bubut. Di antaranya memiliki kegunaan untuk memperpanjang waktu atau umur pahat, menurunkan gaya dan menghaluskan permukaan produk bubut. Salah satu parameter yang menjadi syarat untuk mempengaruhi hasil tingkat kekasaran pembubutan adalah cairan pendingin dan kecepatan spindel, dimana dengan menggunakan kecepatan spindle baik semakin tinggi kecepatannya atau semakin rendah maka akan mempengaruhi tingkat kekasarannya, peningkatan suhu selama proses penyayatan benda kerja menimbulkan masuknya panas yang tinggi dan itu merupakan penyebab utama terjadinya *overheating* dan kerusakan benda kerja dan pahat, Untuk menghindari hal tersebut maka biasanya diberikan cairan pendingin yang berfungsi untuk mendinginkan dan pelumas dari bagian yang bersinggungan dengan pahat bubut. Secara umum jenis cairan pendingin yang dipergunakan dapat dikelompokkan menjadi 3 jenis, yaitu *oil – based cutting fluids*, *water – based cutting fluids*, dan *Air Blow* (Ardiansyah D, dan Mahendra Sakti, 2013). Media pendingin digunakan untuk memperpanjang umur pahat, mengurangi deformasi benda kerja karena panas, meningkatkan kualitas permukaan hasil permesinan dan membersihkan beram dari permukaan potong.

Mengingat begitu banyaknya faktor yang mempengaruhi kekasaran permukaan, maka perlu dilakukan penelitian mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi kekasaran permukaan. Diantaranya kecepatan putaran *spindle* merupakan salah satu syarat yang menentukan tingkat kekasaran permukaan. Dimana dengan mengatur variasi kecepatan putar *spindle* yang berbeda tingkat kecepatannya yaitu kecepatan rendah, kecepatan menengah dan kecepatan tinggi sesuai tingkatan putaran spindel yang ada pada mesin bubut agar dapat mengetahui perbedaan hasil kekasaran (Farokhi et al., 2017). Berdasarkan uraian hal tersebut peneliti menyimpulkan untuk melakukan penelitian ini, penelitian difokuskan pada penggunaan material aluminium 6061 dengan variasi kecepatan

spindel 190 rpm, 300 rpm, dan 460 rpm dengan menggunakan media pendingin berupa air mineral, air coolant, dan dromus.

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian berdasarkan uraian latar belakang adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh variasi kecepatan spindel 190 rpm,300 rpm,460 rpm terhadap kekasaran permukaan pada proses bubut permukaan aluminium 6061?
2. Bagaimana pengaruh variasi cairan pendingin berupa air mineral, air coolant dan dromus terhadap kekasaran permukaan pada proses bubut permukaan aluminium 6061?

1.3 Tujuan Penelitian

Beberapa tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1 Mengetahui pengaruh variasi kecepatan spindel 190 rpm,300 rpm,460 rpm terhadap kekasaran permukaan pada proses bubut permukaan aluminium 6061?
- 2 Mengetahui pengaruh variasi cairan pendingin berupa air mineral, air coolant dan dromus terhadap kekasaran permukaan pada proses bubut permukaan aluminium 6061?

2.1 Batasan Masalah

Mengingat terlalu kompleknya permasalahan yang berkaitan dengan penelitian ini/ terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan hasil penelitian tidak valid, maka dalam penelitian ini penulis membuat batasan masalah agar penelitian dapat lebih terfokus pada tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui bagaimana pengaruh variasi kecepatan spindle 190 rpm,300 rpm,460 rpm dengan variasi cairan pendingin air mineral, air coolant dan oli, Terhadap kekasaran permukaan pada proses bubut permukaan aluminium. Adapun beberapa parameter

yang digunakan sebagai batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Spesimen produk alam penelitian ini menggunakan materian aluminium 6061 dengan proses permesinan mesin bubut .
2. Variasi kecepatan spindel yang dipakai dalam penelitian ini 190 rpm,300 rpm,460.
3. variasi cairan pendingin yang digunakan dalam penelitian yaitu air mineral, air coolant dan dromus.
4. Alat ukur kekasaran yang digunakan adalah *Roughness tester*.
5. Pahat menggunakan *high speed steel* (HSS)

2.2 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan beberapa kontribusi yang bermanfaat dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya proses bubut bagi beberapa pihak diantaranya sebagai berikut.

1. Bagi peneliti, dapat memberikan manfaat menambah wawasan dan pengetahuan, serta sebagai wujud nyata kemampuan untuk menganalisis pengaruh variasi kecepatan spindel 190 rpm,300 rpm,460 rpm dengan variasi cairan pendingin air mineral, air coolant dan dromus, terhadap kekasaran permukaan pada proses bubut permukaan aluminium.
2. Bagi akademisi, hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai bentuk referensi tentang kekasaran permukaan aluminium pada proses bubut permukaan aluminium dengan menggunakan variasi kecepatan spindel dan variasi cairan pendingin.
3. Bagi praktisi, hasil dari penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai salah satu informasi dalam perencanaan/ langkah upaya atau parameter untuk melakukan penelitian.

2.3 Definisi Istilah

Beberapa definisi istilah yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. *Speed Spindel*

Kecepatan *spindle* mengarah pada putaran benda kerja. Kecepatan spindle parameter utama permesinan. Putaran spindle dapat dinyatakan sebagai kecepatan putar benda kerja.

2. *Cutting Speed*

Gerak putar pada mesin bubut, Kecepatan potong (C_s) adalah keliling dikali putaran atau $\pi \cdot d \cdot n$; dimana d adalah diameter pisau/benda kerja dalam satuan milimeter (mm) dan n adalah kecepatan putaran benda/spindel kerja dalam satuan putaran/menit (*rpm*).

3. *Side cutting angle*

Sudut di antara permukaan potongan dan permukaan bagian dari belakang alat. Sudut potong utama (*principal cutting adge angle*) ialah sudut antara mata potong pahat utama dengan laju pemakanan benda kerja (f), besarnya sudut tersebut di tentuka oleh geometri pahat dan cara pemasangannya pada mesin bubut.

4. HSS (*high speed steel*)

HSS merupakan pahat baja paduan yang memiliki tingkat kekerasan yang tinggi dengan unsur kandungan utama karbon (C), tungsten (W), vanadium (V), molybdenum (Mo), kromium (Cr) ataupun kobalt (Co). Selain dari itu pahat HSS juga memiliki tingkat keuletan yang tinggi.

5. Aluminium Alloy 6061

Alumunium bahan yang dikandung adalah 97,9% aluminium, 0,6 % silicon, 1,0 % magnesium, 0,2 % kromium, 0,28 % tembaga.

6. *Surface Roughness*

Kekasaran rata-rata aritmatik dari garis rata-rata profil permukaan. Secara internasional, nilai kekasaran di buat dengan *Roughness AVERAGE* (R_a) dan untuk tingkat kekasarannya dinyatakan dalam (R_z). Permukaan dari setiap komponen benda memiliki beberapa bentuk yang berbeda sesuai dengan struktur dan hasil proses pembuatannya.