

BAB 1

PENDAHULUAN

Bab pertama membahas tentang pendahuluan yang mencakup pada pembahasan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penulisan skripsi dalam melakukan penelitian. Penjelasan secara lengkap akan dibahas pada sub bab berikut.

1.1. Latar Belakang

Strategi industri manufaktur agar mampu bersaing di era industri 4.0 adalah berkaitan dengan aspek biaya, kualitas, dan waktu produksi yang cepat. Kunci suksesnya pada kualitas produk tinggi (*high quality product*), kecepatan produksi tinggi (*high speed manufacturing*), dan efisiensi biaya produksi (*low cost production*). Agar mencapai tiga aspek tersebut perlu adanya tingkat efisiensi, indikator efisiensi itu adalah adanya konsumsi energi yang hemat. Oleh karena itu, optimasi pada proses manufaktur perlu perhatian khusus untuk membantu meminimalkan penggunaan energi dan emisi.

Kebijakan pemerintah terkait energi dan emisi telah diatur dalam peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 98 tahun 2021 tentang penyelenggaraan nilai ekonomi karbon, yang isinya menyebutkan beberapa hal salah satunya yaitu sumber emisi gas rumah kaca pada proses industri dan penggunaan produk. Dalam kebijakan pemerintah ini, pengurangan emisi gas rumah kaca ditetapkan sebesar 29% dengan target capaian pengurangan emisi gas rumah kaca sejumlah 834 juta ton CO₂ apabila dilakukan dengan usaha sendiri, sedangkan jika dilakukan dengan kerjasama pengurangan emisi gas rumah kaca sebesar 40% dengan target 1.185 juta ton CO₂ dapat dicapai.

Berdasarkan siaran pers *Nomor: 21.Pers/04/SJI/2022* Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia bahwa dalam upaya penurunan CO₂ pemerintah mengapresiasi kinerja di tahun 2021. Dengan capaian penurunan yang berhasil dicapai adalah sebesar 69,5 juta ton CO₂ di mana melebihi dari target yang ditentukan yaitu sebesar 67 juta ton CO₂. Dalam hal ini di tahun 2022 pemerintah menargetkan penurunan CO₂ sebesar 91 juta ton. Hal ini kemudian sejalan dengan realisasi energi baru terbarukan (EBT) pembangkit listrik yang melebihi target, yaitu 13,5% dari target 12,9% (ESDM, 2022).

Penerapan konsep *sustainable manufacturing* merupakan strategi yang tepat untuk merespon kebijakan pemerintah tersebut. *Sustainable manufacturing* merupakan upaya untuk mengatasi permasalahan pada proses manufaktur mengenai desain proses dan masalah produk, kemudian meminimalkan limbah lingkungan untuk kemampuan pemulihan dari bumi serta

meningkatkan efisiensi sumber daya. Tujuan dari *sustainable manufacturing* atau manufaktur berkelanjutan adalah untuk mengurangi dampak lingkungan, meminimalkan limbah, mengurangi biaya energi dan material untuk produk yang ramah lingkungan. Capaian dari *Sustainable manufacturing* adalah dapat dicapai dengan hasil praktik pada desain proses, desain produk, serta prinsip operasional yang kemudian bisa meminimalkan konsumsi energi dan material (Chandel et al., 2021).

Konsep *sustainable manufacturing* untuk penerapan jangka panjang yang kemudian diterapkan dalam lingkup kecil yaitu dengan *sustainable machining* guna mendukung proses pemesinan untuk memperbaiki kekurangan dalam proses produksi berlangsung. *Sustainable machining* merupakan proses *subtraktif* yaitu proses mengurangi dan meminimalisir kebutuhan dalam proses pemesinan. Alat potong yang digunakan untuk menghilangkan material dan membuat fitur-fitur sera permukaan untuk meminimalkan konsumsi energi (Chandel et al., 2021). Proses pemesinan *milling* dipilih untuk dijadikan objek penerapan pemesinan keberlanjutan, karena dalam proses *milling* sering kali digunakan. Proses pemesinan *milling* merupakan proses dengan metode penyayatan benda kerja dengan alat potong jamak yang kemudian dapat berputar.

Sesuai dengan permasalahan yang telah diuraikan tersebut, tujuan penelitian ini untuk mengetahui berapa faktor level yang efektif dalam proses *sustainable machining* sebagai usaha meminimalkan nilai emisi karbon, dan memaksimalkan kualitas pada mesin CNC GSK 218MC. Proses *milling* terdapat beberapa parameter untuk menjadi acuan. Parameter pada proses *milling* tersebut antara lain kecepatan potong, laju pemakanan dan kedalaman pemakanan.

Proses pemesinan ini dilakukan pada spesimen benda uji yaitu Alumunium 6061. Alumunium merupakan bahan logam yang tahan terhadap korosi dan banyak digunakan dalam penelitian pemesinan. Paduan Alumunium 6061 adalah paduan yang paling banyak digunakan untuk pemesinan dan pembuatan dimensi dan bentuk yang diinginkan, paduan Alumunium 6061 lebih disukai karena merupakan logam ringan dan memiliki sifat pemesinan yang baik, ketangguhan yang baik, dan sifat mekanik yang baik (Nayak & Sodhi, 2017). Spesimen uji tersebut disamping juga harganya ekonomis maka tidak heran banyak digunakan dalam beberapa proses manufaktur.

Penelitian yang akan dilakukan ini memakai metode *Respon Surface Methodology* (RSM) guna mengetahui berapa saja level yang efektif untuk mengoptimalkan proses *milling* dari material alumunium 6061 dengan parameter pemotongan kecepatan potong, laju pemakanan, dan kedalaman pemotongan. *Respon Surface Methodology* (RSM) adalah kumpulan teknik matematika dan statistik berdasarkan kecocokan persamaan polinomial dengan data eksperimen

(Tajik et al., 2019). Dalam penelitian ini objek yang dibahas adalah hasil pembuatan *hand guard* pada proses manufaktur dengan Material Alumunium 6061 menggunakan CNC *Milling* GSK 218MC yang ada di SMK Muhammadiyah 1 Nganjuk.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Parameter pemesinan apa yang berpengaruh signifikan terhadap emisi karbon dalam proses pemesinan CNC *milling* GSK 218MC.
2. Parameter pemesinan apa yang berpengaruh signifikan terhadap tingkat kualitas produk (kekasaran permukaan) setelah proses pemesinan CNC *milling* GSK 218MC
3. Bagaimana level faktor dari proses pemesinan *hand guard* menggunakan CNC *Milling* GSK 218MC yang secara simultan meminimalkan emisi karbon dan memaksimalkan kualitas permukaan.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui parameter yang berpengaruh signifikan terhadap emisi karbon dalam proses pemesinan CNC *milling* GSK 218MC berbantuan *software* Mastercam X5.
2. Mengetahui parameter yang berpengaruh signifikan terhadap tingkat kualitas produk (kekasaran permukaan) setelah proses pemesinan CNC *milling* GSK 218MC berbantuan *software* Mastercam X5.
3. Mendapatkan nilai parameter yang optimal untuk minimasi emisi karbon dan kekasaran permukaan secara simultan produk pada proses pemesinan CNC *milling* GSK 218MC berbantuan *software* Mastercam X5.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini dapat menjadi referensi proses pemesinan *milling* untuk parameter yang efektif dalam meminimalkan emisi karbon dan memaksimalkan kualitas pada proses manufaktur CNC GSK 218MC dalam proses pemesinan Alumunium 6061.
2. Dapat menjadikan pertimbangan bagi industri manufaktur untuk mencapai produktivitas yang efektif serta waktu pemesinan yang efesien.
3. Mendapatkan pembelajaran yang baru untuk dikembangkan melalui *Software Mastercam X5* dalam proses manufaktur *Hand guard*.

1.5. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini dimaksudkan supaya pembahasan dari maksud dan tujuan yang diinginkan tidak melebar. Oleh karena itu, perlu adanya batasan batasan masalah yang perlu diuraikan, berikut batasan masalah dalam penelitian ini :

1. Penelitian ini tidak membahas biaya pemesinan
2. Material yang digunakan adalah Alumunium 6061.
3. Penelitian ini menggunakan metode *Respons Surface Metodology* (RSM).
4. Kualitas yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah Kekasaran Permukaan.
5. Parameter dalam penelitian ini mencakup kecepatan potong, laju pemakanan dan kedalaman pemakanan.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini ada lima bab yang nantinya akan dibahas dan dijelaskan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab satu ini merupakan pendahuluan yang berisikan latar belakang yang mendasar dalam melakukan penelitian. Isi dari latar belakang tersebut ialah menjelaskan tentang bagaimana pada proses pemesinan yang dilakukan dapat meminimalkan emisi karbon dan meningkatkan kualitas permukaan dengan metode penyelesaian menggunakan RSM. Sehingga latar belakang ini nanti menjadi penentu untuk pembahasan rumusan masalah, tujuan dilakukannya penelitian, batasan masalah, serta manfaat yang didapat dalam penelitian ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab dua ini merupakan tinjauan pustaka yang isinya mengenai pengertian dan penjelasan kajian pustaka dalam topik penelitian yang diangkat. Tinjauan pustaka ini yang kemudian dapat menjadikan bahan pengetahuan dari penulis. Isi dari tinjauan pustaka ini meliputi penjelasan tentang *sustainable manufacturing* dan emisi karbon kemudian kualitas produk yang condong ke arah kekasaran permukaan pada produk dari hasil proses pemesinan *hand guard*, material yang digunakan menggunakan *Alumunium 6061* serta metode penelitian menggunakan *Response Surface Metodologi* (RSM). Memaparkan penelitian terdahulu dengan kajian yang sejenis yang fungsinya sebagai referensi pembandingan guna mencari sudut pandang yang relevan dari penelitian tersebut.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab tiga ini merupakan metode penelitian yang isinya mengenai tahapan tahapan penelitian yang akan dilaksanakan. Dalam melakukan penelitian ada beberapa langkah langkah yang harus dicapai seperti variable, jenis data yang akan digunakan, waktu dan tempat, serta peralatan dan bahan yang digunakan dalam penelitian yang akan dilakukan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab empat ini berisikan pemaparan hasil penelitian berupa data, kemudian data tersebut diolah menggunakan RSM untuk menghasilkan hasil yang optimal dari sebuah penelitian. Cangkupan pembahasan dari bab ini adalah *flowchart* penelitian dan *flowchart* pelaksanaan eksperimen, jenis peneltian, variable penelitian, waktu dan tempat penelitian, peralatan dan bahan untuk penelitian, dan pengolahan data menggunakan RSM.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab lima ini menerangkan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan. Kesimpulan ini menjadi jawaban dari tujuan penelitian yang dilakukan sehingga peneliti tahu maksud dan tujuan dilakukan. Selain itu juga menerangkan saran supaya dalam penelitian ini nantinya dapat dikembangkan oleh peneliti lain.