

BAB I

PENDAHULUAN

Bab pertama mengulas perihal pendahuluan yang meliputi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penulisan skripsi, serta jadwal pelaksanaan penelitian yang digunakan dalam penelitian. Hal tersebut akan dijelaskan secara jelas dalam sub bab berikut.

1.1 Latar Belakang

Energi mempunyai peranan sangat penting dalam proses berjalannya aktivitas perekonomian di Indonesia, baik dalam hal kebutuhan konsumsi maupun dalam aktivitas produksi pada beberapa sektor perekonomian di Indonesia. Energi sebagai sumber daya yang harus dimanfaatkan semaksimal mungkin untuk kemakmuran masyarakat dengan mengacu pengolahannya berdasarkan pembangunan berkelanjutan. Era industri 4.0 teknologi berkembang pesat dan hal tersebut berpengaruh penting, karena teknologi yang digunakan sangat beragam dengan spesifikasi yang beragam juga. Hal ini tidak menutup kemungkinan akan berdampak terhadap konsumsi energi yang besar. Kebutuhan energi yang besar juga berdampak dengan pasokan energi yang digunakan juga besar. Optimasi untuk pengolahan energi sangat dibutuhkan mengingat semakin sedikit pasokan pengolahan energi yang dapat dihasilkan karena semakin berkurangnya sumber daya alam di dunia termasuk di Indonesia.

Dikutip dari Badan Pangkalan dan Penerapan Teknologi (BPPT) *Outlook* Energi Indonesia, total kebutuhan *final* energi untuk memenuhi kebutuhan pergerakan perekonomian dari tahun 2018 sampai 2050 meningkat dengan rata-rata sebesar 3,9 % pertahun. Jika dilihat dari sektor proyeksi kebutuhan energi per-jenis, listrik mengalami peningkatan rata-rata sebesar 5,9 % dalam memenuhi kebutuhan teknologi yang ada, karena seiring dengan berkembangnya inovasi teknologi yang berbasis listrik (Adiarso & Hilmawan 2020). Hal tersebut menjadi perhatian untuk dijadikan pandangan bagaimana cara penanggulangannya agar di masa depan sumber daya energi tetap dan masih ada untuk dapat dimanfaatkan.

Konsep *Sustainable manufacturing* dapat dijadikan konsep untuk menanggulangi masalah tersebut. *Sustainable manufacturing* merupakan suatu konsep dimana proses manufaktur menciptakan suatu produk yang bernilai ekonomis dengan meminimasi dampak lingkungan, sosial, ekonomi untuk menjamin upaya melestarikan ketersediaan sumber daya di masa yang akan mendatang (Amaranti dkk. 2017). Objek utama dari konsep *sustainable manufacturing* yaitu upaya menjamin dampak terhadap lingkungan, mempertahankan energi serta sumber daya alam

yang menjamin keamanan bagi pekerja, masyarakat, dan konsumen juga dapat bernilai ekonomis (Kautzar, Tama & Sumantri 2019).

Konsep *sustainable manufacturing* ini juga dapat diterapkan ke dalam lingkup yang lebih kecil lagi yaitu dengan *sustainable machining*. *Sustainable machining* dalam hal mendukung proses pemesinan dalam berorientasi memperbaiki kekurangan selama proses produksi berlangsung. Proses optimasi sangat menarik dalam proses perbaikan suatu produk yang berkelanjutan, karena telah banyak minat manufaktur selama proses evolusi sejarah (Pusavec, Krajnik & Kopac 2010). Proses pemesinan *turning* menjadi hal yang menarik untuk dijadikan objek dalam menerapkan *sustainable machining*, karena proses *turning* sangat tidak asing lagi di dalam dunia manufaktur. Proses pemesinan *turning* merupakan proses dimana suatu peralatan perkakas memotong benda kerja yang diputar dengan melakukan potong menggunakan mata pahat yang arah penyayatannya bergerak lurus sejajar terhadap sumbu putar dari benda kerja.

Berdasarkan persoalan yang diuraikan tersebut, penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui berapa faktor level yang efektif dalam proses *sustainable machining* sebagai usaha meminimasi nilai konsumsi energi, *noise level* dan emisi karbon pada mesin CNC *turning* sebagai pendukung *sustainable manufacturing*. Mesin CNC *turning* dipilih karena menarik untuk dilakukannya penelitian, karena mesin CNC *turning* dalam operasinya menggunakan energi yang berasal dari listrik. *Sustainable machining* dalam penelitian ini ingin mengetahui pengaruh dua variabel emisi karbon dan *noise level* terhadap konversi dari konsumsi energi listrik pada mesin CNC *turning*. Emisi karbon dan *noise level* yang dihasilkan dari industri yang salah satunya berasal dari proses pemesinan merupakan hal yang berbahaya bagi lingkungan maupun kesehatan pekerja. Karena hal ini menimbulkan paparan emisi karbon dioksida (CO_2) dan kebisingan yang melebihi batas standar yang disarankan. Hal tersebut yang menyebabkan pencemaran lingkungan atau tidak ramah lingkungan. Selain itu ditinjau dari kanca dunia, mereduksi emisi karbon bagi suatu negara itu penting dilakukan. Dilansir dari artikel (Siregar 2013) Badan Pengawas Perdagangan Berjangka Komoditi Kementerian Perdagangan (BAPPEBTI) dalam sebuah Konferensi Rangka Kerja PBB tentang perubahan iklim (UNFCCC) menghasilkan sebuah amandemen yang disebut Protokol Kyoto yang isinya yaitu mengenai persetujuan internasional tentang pemanasan global. Inti dari Protokol Kyoto salah satunya yaitu mengenai perdagangan emisi (*emission trending*) dimana suatu negara akan mendapatkan *Certified Emission Reduction* (CER) setiap penurunan satu ton karbon yang dikeluarkan oleh dewan *Clean Development Mechanism* (CDM) jika memenuhi ketentuan manfaat tambahan, nyata, terukur dan berjangka panjang. Sertifikat tersebut dapat dijual belikan, biasanya terjadi antara negara maju dengan negara berkembang. Sehingga

suatu negara yang memiliki CER akan mendapatkan banyak keuntungan tambahan pendapatan dan disisi lain merawat hutan lebih terjaga karena dalam perawatannya mendapatkan upah. Maka dari itu, penelitian ini diciptakan sebagai bentuk eksperimen dalam menyikapi hal tersebut, dan juga harapannya dapat sebagai referensi dalam proses pemesinan pada material tertentu jika dibutuhkan. Terpenting juga, penelitian ini harapannya nantinya dapat sebagai referensi penelitian kedepannya agar penelitian ini dapat terus berkembang dan bermanfaat.

Pemodelan statistik merupakan pemodelan yang terbaik dalam mengetahui keterkaitan antara variabel bebas dan variabel terikat. Penelitian yang akan dilakukan ini menggunakan metode *Response Surface Methodology* (RSM) untuk mengetahui berapa saja level yang efektif untuk mengoptimalkan proses *turning* dari material Al 6061 dengan parameter kecepatan potong, laju pemakanan dan kedalaman potong. Menurut Montgomery (2013) *Response Surface Methodology* (RSM) merupakan pemodelan serta analisis masalah pada respon yang dipengaruhi oleh beberapa variabel dengan menggunakan kumpulan metode matematika dan statistika yang bertujuan untuk mengoptimalkan respon yang nantinya digunakan dalam penelitian. Kemudian, benda kerja Aluminium 6061 dipilih sebagai spesimen uji karena bahan logam yang memiliki konduktivitas listrik yang baik dan tahan terhadap korosi salah satunya adalah Aluminium (Al). Aluminium jenis paduan 6xxx sangat banyak diterapkan pada beberapa produk seperti produk ekstrusi, pengemas makanan dan banyak diaplikasikan juga pada otomotif (Randhiko, Haryadi & Umardani 2014). Maka dari itu, selaras dengan tujuan dari penelitian ini dalam mengetahui parameter proses pemesinan *turning* yang efektif untuk meminimasi nilai konsumsi energi, emisi karbon dan *noise level* yaitu dengan menggunakan metode *Response Surface Methodology* (RSM).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana pengaruh level faktor pemesinan CNC *turning* untuk meminimasi konsumsi energi pada proses *Turning* pada Aluminium 6061 ?
2. Bagaimana pengaruh level faktor pemesinan CNC *turning* untuk meminimasi emisi karbon pada proses *Turning* pada Aluminium 6061 ?
3. Bagaimana pengaruh level faktor pemesinan CNC *turning* untuk meminimasi *noise level* pada proses *turning* pada Aluminium 6061 ?
4. Bagaimana kombinasi parameter yang optimal untuk pemesinan CNC *turning* pada Aluminium 6061 dalam meminimasi konsumsi energi, *noise level* dan emisi karbon ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Mengetahui level faktor pemesinan CNC *turning* apa saja yang dapat mempengaruhi nilai minimal konsumsi energi yang digunakan dalam proses pemesinan pada Aluminium 6061.
2. Mengetahui level faktor pemesinan CNC *turning* apa saja yang dapat mempengaruhi nilai minimal *noise level* yang digunakan dalam proses pemesinan pada Aluminium 6061.
3. Mengetahui level faktor pemesinan CNC *turning* apa saja yang dapat mempengaruhi nilai emisi karbon yang digunakan dalam proses pemesinan pada Aluminium 6061.
4. Menunjukkan kombinasi nilai setiap parameter yang optimal untuk pemesinan CNC *turning* pada Aluminium 6061 dalam meminimasi konsumsi energi, *noise level* dan emisi karbon.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang akan dilakukan yaitu sebagai berikut :

1. Penelitian ini dapat direkomendasikan referensi proses pemesinan CNC *turning* untuk parameter yang efektif dalam meminimalkan konsumsi energi, emisi karbon dan *noise level* pada mesin CNC *turning* untuk proses pemesinan Aluminium 6061.
2. Membantu dalam proses pengambilan keputusan dalam meningkatkan efisiensi proses pemesinan CNC *turning* dan mengurangi konsumsi energi, emisi karbon dan *noise level*.
3. Memberikan solusi optimal untuk proses praktikum pemesinan CNC *turning* di Laboratorium Sistem Otomasi dan Robotika Universitas Trunojoyo Madura menggunakan Aluminium 6061.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah untuk penelitian ini yaitu supaya tidak melebar jauh dari maksud yang diinginkan, maka penelitian ini dibentuk batasan masalah. Batasan masalah untuk penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Tidak membahas perihal biaya.
2. Penelitian ini hanya menggunakan material Aluminium 6061.
3. Penelitian ini menggunakan mesin CNC ProTurn 9000.
4. Pengolahan data menggunakan metode *Response Surface Methodology* (RSM).
5. Parameter penelitian meliputi kecepatan pemakanan, laju pemakanan dan kedalaman potong.

1.6 Asumsi-Asumsi

Asumsi-asumsi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Keausan mata pahat ketika proses pemesinan tidak mengalami tingkat keausan yang signifikan.
2. Kalibrasi mesin dilaksanakan secara teratur.
3. Spesimen yang digunakan memiliki karakteristik yang seragam.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan untuk proposal penelitian ini menggunakan tiga bab sistematika penulisan disertai penjelasannya. Penjelasannya akan dijelaskan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab satu yaitu pendahuluan dimana pada bab satu ini berisikan latar belakang dilakukannya penelitian sebagai landasan untuk dilakukannya penelitian ini. Latar belakang tersebut menjadi dasar untuk merumuskan rumusan masalah dan tujuan dilakukannya penelitian, batasan masalah, asumsi-asumsi yang digunakan untuk proses penelitian, serta manfaat dilakukannya penelitian ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab dua berisikan tinjauan pustaka. Isi dari tinjauan pustaka yaitu mengenai landasan teori topik penelitian yang akan dikerjakan. Pada bab dua ini juga dipaparkan penelitian terdahulu dengan kajian penelitian yang sejenis.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab tiga metode penelitian ini berisikan perihal tahapan-tahapan penelitian yang akan dilakukan. Langkah-langkah penelitian ini berisikan rincian penjelasan penelitian berisikan mengenai variabel, waktu dan tempat, jenis data yang digunakan, peralatan dan bahan yang nantinya akan digunakan pada penelitian ini. Pembahasan sendiri berisikan mengenai langkah penelitian seperti alur proses penelitian, pengumpulan data, penentuan jumlah data, rancangan penelitian, metode penyelesaian permasalahan.