

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mesin *beveling* adalah alat yang digunakan untuk memotong, membentuk, atau mengikis tepi material pada sudut tertentu. Mesin ini sering ditemukan dalam industri konstruksi, manufaktur, dan fabrikasi, karena berfungsi untuk membuat tepi miring yang mempermudah proses pengelasan atau penyambungan dengan menciptakan permukaan kontak yang lebih luas di bagian tepi material. Mesin *beveling* adalah mesin yang dibuat untuk membantu pekerja dalam membuat *beveling* (kemiringan, sudut pada sambungan pelat dan pipa) sebelum dilakukan pengelasan (Veronika et al., 2023). Mesin *beveling* dapat diaplikasikan pada pelat dan pipa dan dengan berbagai variasi sudut diantaranya 30° , 45° , 60° , yang mana pada saat pengoprasian mesin *beveling* harus diletakkan di atas spesimen yang akan dibuatkan *beveling* (kemiringan) (Ramadani et al., 2016).

Seiring berkembangnya teknologi, pembuatan *beveling* kini tidak hanya menggunakan proses pemotongan menggunakan mata pisau, melainkan memanfaatkan metode pemotongan lain seperti menggunakan metode *plasma cutting*. Metode ini menggunakan sistem penggerak mekanik yang menjadi penggerak *torch*, metode ini juga tidak lepas dari masalah getaran dan penyimpangan geometri. Masalah ini sangat mempengaruhi proses mesin itu sendiri. Penyimpangan geometri dapat terjadi pada beberapa komponen seperti poros ataupun rel pemandi *torch* hal ini dapat mempengaruhi hasil dari proses pembuatan sudut pada pipa ataupun plat dalam pembuatan *beveling* (Indrawan et al., 2020). Getaran dalam mesin biasanya muncul dari ketidakseimbangan komponen yang bergerak ataupun yang berputar. Biasanya mesin bekerja tanpa getaran yang berlebih, tetapi keseimbangan beban, komponen yang sudah aus, atau ketidaktepatan saat produksi dapat menyebabkan getaran. Getaran yang tidak terkendali akan menyebabkan kerusakan pada komponen mesin, menurunkan kinerja mesin, dan bahkan mengakibatkan kerusakan pada mesin (Hariyandi, 2015).

Penelitian terdahulu dengan judul Analisa Getaran Mesin Milling Vertikal 1108 Terhadap Pengaruh Variasi Kedalaman Potong (Jupri & Agus, 2020). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar getaran yang dihasilkan oleh mesin milling vertikal 1108 pada saat beroperasi dengan metode penelitian tiga arah pemakanan muka benda kerja dengan dengan tiga variasi kedalaman yaitu 0,5 mm, 1 mm dan 1,5 mm dengan diameter cutter sebesar 30mm. Diperoleh hasil amplitude terbesar terjadi dengan pemakanan 1,5 mm pada arah aksial yaitu sebesar 0,164 mm dan amplitude terkecil terjadi dengan pemakanan 1 mm pada arah vertikal yaitu sebesar 0,034 mm

Penelitian terdahulu dengan judul Analisis ketelitian geometrik mesin frais horizontal KUNZMAN UF6N di laboratorium manufaktur Teknik Mesin Universitas Sam Ratulangi (Tolosi et al., 2015). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penyimpangan atau kesalahan salah satu mesin frais horizontal yang ada di laboratorium manufaktur Teknik mesin Unsrat dengan metode pengukuran menggunakan alat ukur seperti spirit level dan dial indikator yang dilakukan pengukuran pada beberapa bagian mesin frais yaitu penyelarasan terhadap meja, ketegak lurus vertikal lutut, arbor dengan meja dan putaran Poros. Diperoleh hasil penyimpangan pada meja sebesar 0,00005 mm untuk sejauh 700 mm, penyimpangan ketegak lurus vertikal lutut sebesar 0,000125 mm 25-50mm dan 125-300 mm, penyimpangan arbor terhadap meja sebesar 0,035mm dengan jarak 150mm, penyimpangan putaran Poros sebesar 0,002 mm untuk ke arah radial dan 0,0002 mm untuk arah aksial

Penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian terdahulu pada mesin perkakas sebagai referensi dasar mekanis, penelitian oleh (Jupri & Agus, 2020) mengenai Analisa Getaran Mesin Milling Vertikal 1108 menunjukkan bahwa variasi parameter pemotongan sangat mempengaruhi amplitudo getaran yang dihasilkan, di mana amplitudo terbesar mencapai 0,164 mm pada arah aksial. Sementara itu, (Tolosi et al., 2015) dalam penelitiannya mengenai Analisis Ketelitian Geometrik Mesin *Frais* Horizontal KUNZMAN UF6N membuktikan bahwa penyimpangan kecil pada komponen mesin (seperti penyimpangan putaran poros sebesar 0,002 mm ke arah radial) sudah dapat mempengaruhi proses dalam manufaktur sebuah benda. Meskipun kedua penelitian tersebut berbasis pada mesin potong mekanis,

prinsip dasar bahwa getaran dan penyimpangan komponen mekanis dapat menurunkan hasil potong dari mesin *beveling* dengan metode *plasma cutting*.

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu penulis memunculkan ide yaitu menganalisa penyimpangan geometri pada mesin dan menguji getaran yang dihasilkan oleh mesin pada saat beroperasi. Tujuan dari penelitian ini untuk mendapatkan nilai dari penyimpangan geometri dan seberapa besar getaran yang dihasilkan oleh mesin saat sedang beroperasi. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan rekomendasi sebagai referensi untuk perbaikan desain untuk pengembangan mesin sejenis di masa depan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Berapa besar penyimpangan geometri (kebulatan dan *run-out* poros, kesejajaran meja dan *torch plasma*)
2. Berapa besar tingkat getaran pada rangka dengan parameter pengukuran (*velocity, acceleration, displacement*)?
3. Bagaimana rekomendasi perbaikan untuk mengatasi penyimpangan geometri dan getaran berdasarkan hasil dari pengujian?

1.3 Batasan Masalah

Agar ruang lingkup penelitian tidak terlalu luas, batasan masalah yang diterapkan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dibatasi pada parameter pengukuran penyimpangan kebulatan poros, run out poros dan kesejajaran antara meja dan *torch plasma*
2. Standart evaluasi penyimpangan geometri pada penelitian ini terbatas pada ISO 2768-2 dan getaran menggunakan ISO 13373
3. Penelitian ini hanya berikan rekomendasi perbaikan, tidak sampai tahap fabrikasi ulang mesin

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Adapun tujuan dari pengujian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengukur dan menganalisis besaran nilai penyimpangan geometri yang meliputi kesejajaran rel *torch* terhadap meja kerja, kebulatan poros, serta *run-out* (radial dan aksial) pada poros spindel mesin *beveling plasma cutting*.
2. Mengukur dan menganalisis karakteristik tingkat getaran mekanis (*displacement, velocity, acceleration*, dan amplitudo) pada struktur rangka, bearing, serta rambatan ke rantai kerja pada kondisi putaran rendah (5 RPM) saat tanpa beban maupun dengan beban pemotongan.
3. Mengevaluasi tingkat kelayakan mesin berdasarkan standar ISO 2768-2 Kelas K (geometri) dan ISO 20816-1 (getaran) untuk menentukan kesiapan mesin digunakan pada studi eksperimental.
4. Menyusun rekomendasi perbaikan teknis pada komponen geometris dan struktural mesin berdasarkan hasil evaluasi pengujian yang diperoleh.

1.4.2 Manfaat

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan referensi pada pembuatan mesin *beveling*
2. Memberikan wawasan tentang getaran dan penyimpangan geometri pada mesin
3. Memberikan referensi tentang data teknis dalam pembuatan mesin *beveling* lokal yang murah berstandarkan ISO