

BAB VI

PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran yang diperoleh dari hasil penelitian. Kesimpulan disusun berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya. Selanjutnya, saran diberikan sebagai masukan bagi penelitian berikutnya agar dapat mengembangkan kajian terkait peningkatan efektivitas mesin dan sistem pemeliharaan di masa mendatang. Berikut merupakan kesimpulan dan saran dari penelitian ini.

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data yang telah dilakukan pada mesin CNC Makino A99 di PT Tomoe Valve Batam, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Evaluasi performa mesin CNC Makino A99 berdasarkan data operasional tahun 2024 menunjukkan nilai rata-rata *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) sebesar 41%, dengan komponen *availability* sebesar 61%, *performance* sebesar 60%, dan *quality* mencapai 100%. Nilai tersebut masih jauh di bawah standar *world class manufacturing* sebesar 85%, sehingga efektivitas mesin dikategorikan rendah. Kondisi ini disebabkan oleh tingginya *downtime* akibat kerusakan berulang pada komponen utama seperti *Hydraulic Pump* dan *Servo Motor B Table*, serta kecepatan produksi yang belum optimal. Meskipun demikian, aspek kualitas tetap terjaga dengan baik karena mesin tidak menghasilkan produk cacat ketika mengalami gangguan.
2. Faktor-faktor prioritas perbaikan yang paling berpengaruh terhadap penurunan efektivitas mesin berasal dari *equipment failure* dengan kerugian waktu terbesar sebesar 15% dari total *loading time*, diikuti oleh *setup and adjustment losses* serta *reduced speed losses* masing-masing sebesar 13%. Berdasarkan analisis *Fishbone Diagram*, akar penyebab utama terletak pada

aspek *machine* dan *method*, yaitu keausan komponen akibat umur pakai tinggi, sistem pendingin yang tidak optimal, serta metode pemeliharaan yang masih bersifat reaktif. Faktor pendukung lainnya meliputi kurangnya pelatihan operator (man), penggunaan oli serta komponen yang tidak sesuai standar atau melewati kondisi optimal (material), pemantauan kondisi mesin yang belum dilakukan secara rutin (measurement), serta lingkungan kerja yang memiliki sirkulasi udara kurang baik dan area yang mudah tertutup debu (environment). Oleh karena itu, usulan perbaikan yang direkomendasikan mencakup penerapan inspeksi dan pemeliharaan berbasis kondisi, peningkatan pelatihan dan keterampilan operator, penggantian material dan oli berdasarkan kondisi aktual, serta penataan dan pembersihan area mesin secara rutin agar mesin dapat beroperasi lebih stabil dan efisien.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa efektivitas mesin CNC Makino A99 masih dapat ditingkatkan melalui penerapan sistem pemeliharaan yang lebih terencana, terdokumentasi, dan proaktif. Dengan menerapkan usulan perbaikan yang telah disusun, perusahaan diharapkan dapat menekan frekuensi kerusakan, mengurangi *downtime*, serta meningkatkan produktivitas dan efisiensi proses produksi di PT Tomoe Valve Batam secara berkelanjutan.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat diberikan kepada pihak perusahaan dan untuk pengembangan penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut.

1. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan analisis pemeliharaan dengan pendekatan berbasis reliabilitas, seperti *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) atau *Reliability-Centered Maintenance* (RCM), untuk memperdalam identifikasi tingkat keandalan komponen mesin dan menentukan prioritas tindakan pemeliharaan yang paling efektif.

2. Penelitian selanjutnya dapat melakukan pengembangan penelitian dengan penerapan teknologi monitoring kondisi mesin, misalnya dengan sistem berbasis *Internet of Things* (IoT) atau sensor digital, sehingga kondisi mesin dapat dipantau secara *real-time* dan tindakan pencegahan dapat dilakukan lebih cepat serta akurat.
3. Penelitian di masa mendatang dapat mengintegrasikan faktor manusia dan organisasi, seperti kepatuhan terhadap SOP, tingkat kompetensi teknisi, dan efektivitas komunikasi antar bagian pemeliharaan, guna memperkuat penerapan sistem pemeliharaan yang berkelanjutan.

