

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini akan dijelaskan tentang kesimpulan penelitian berdasarkan tujuan penelitian beserta saran yang perlu disampaikan kepada perusahaan maupun kepada penelitian selanjutnya. Adapun kesimpulan dan saran penelitian adalah sebagai berikut.

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis yang telah diuraikan pada bab IV dan bab V didapatkan beberapa kesimpulan, antara lain sebagai berikut :

1. Tingkat efektifitas mesin SPM dapat dilihat berdasarkan nilai OEE yaitu *Availability* dengan nilai rata-rata 81,93%. *Performance Efficiency* dengan nilai rata-rata sebesar 98,17%. *Quality Rate* dengan nilai 89,76%. Dan yang terakhir OEE dengan nilai sebesar 72,21%.
2. Dari hasil perbandingan nilai OEE, ada satu faktor yang memenuhi standar yaitu faktor *Performance Efficiency* pada mesin SPM, dan faktor yang lainnya masih belum mencapai *standar ideal* OEE sehingga perlu dilakukan tindakan perbaikan (*improve*). Untuk mengetahui permasalahan terhadap nilai OEE pada mesin SPM ada lima faktor *losses* yang teridentifikasi dan menyebabkan rendahnya pencapaian nilai OEE pada mesin SPM yaitu faktor *equipment failure losses (breakdown losses)* dengan nilai rata-rata *losses* sebesar 9,47%, *setup & adjustment losses* dengan nilai rata-rata *losses* sebesar 8,60%, *idle and minor stoppages losses* dengan nilai rata-rata *losses* sebesar 0,28%, *reduced speed losses* dengan nilai rata-rata *losses* sebesar 1,49%, dan *defect losses* dengan nilai rata-rata *losses* sebesar 10,24%.
3. Diketahui faktor terbesar yang menyebabkan rendahnya pencapaian nilai OEE pada mesin SPM yaitu ada tiga *losses* dari *six big losses* antara lain adalah *Process Defect Losses* dengan nilai rata-rata *losses* sebesar 10,24%. *Equipment Failure* dengan nilai rata-rata *losses* 9,47%, *Setup and Adjustment Losses* dengan nilai rata-rata *losses* sebesar 8,60%.

4. Hasil rekomendasi perbaikan untuk meningkatkan efektifitas di mesin SPM berdasarkan tiga *losses* nilai tertinggi yaitu *Process defect losses*, *Equipment failure*, dan *Setup and Adjustment losses*. Dari ketiga *losses* tersebut akan dilakukan usulan perbaikan guna untuk mengatasi ketiga permasalahan terbesar. Berikut usulan yang bisa diberikan guna untuk meningkatkan kinerja mesin dan mengurangi dari tingginya nilai *losses* yang terjadi pada proses produksi pembuatan pipa baja di mesin SPM. Untuk hasilnya dapat dilihat pada keterangan dibawah ini :

- Usulan perbaikan untuk mengurangi dari tingginya *Process Defect Losses*

➤ Faktor penyebab dari Cacat *porosity*/hasil las pipa berlubang.

1. Kualitas bahan baku *Flux & elektroda* kurang baik

- Usulan perbaikan.
- Memperhatikan area penyimpanan bahan baku Flux & Elektroda, agar bahan baku tidak lembab serta fisik dan kimianya tidak berubah.
- Membuat daftar isian pemilihan bahan baku sesuai prosedur perusahaan.

2. Operator tidak melakukan pengecekan ulang saat mesin akan jalan.

- Usulan perbaikan.
- Memberikan pengarahan & peringatan kepada pekerja apabila melakukan kesalahan dan kurang tanggung jawab, disetiap jobdis masing-masing pekerja. Dan harus dilakukan pemeriksaan secara berkala pada saat produksi sedang berjalan.

3. Kurang teliti

- Usulan perbaikan.
- Melakukan pengawasan terhadap setiap pekerjaan karyawan dan memberikan sanksi bagi karyawan yang melalaikan pekerjaan.

4. Usia komponen *Milling* sudah lama.

- Usulan perbaikan.
- Mengembangkan program pemeliharaan untuk menjaga dan mempertahankan agar mesin tetap berada pada kondisi terbaiknya.
- menyediakan cadangan komponen, sehingga bila ada komponen yang rusak dapat segera dilakukan perbaikan atau pergantian komponen.

5. Penguncian *mur* penyangga *elektroda* tidak benar.
 - Usulan perbaikan
 - Memasang dan mengunci mur dengan benar.
 - Melakukan pengecekan ulang dan memastikan bahwa setiap komponennya telah di pasang dengan benar.
 6. Getaran mesin tinggi.
 - Usulan perbaikan.
 - Melakukan pemasangan dengan kencang dan kuat agar tidak lepas.
 - Melakukan pengecekan ulang dan memastikan bahwa setiap komponennya telah di pasang dengan benar.
 7. Kurang perawatan.
 - Usulan perbaikan.
 - Melakukan jadwal perawatan agar komponen tidak cepat rusak, dan menyediakan cadangan komponen, sehingga bila ada komponen yang rusak dapat segera dilakukan perbaikan atau pergantian komponen.
 8. Lapisan *Gram milling*, masih menempel di mata pisau *Insert Milling*.
 - Usulan perbaikan.
 - Melakukan perhatian khusus pada mata pisau milling sebelum dan pada saat produksi, dilakukan pembersihan dan pengecekan.
 9. Mata pisau *Insert milling* jarang dibersihkan.
 - Usulan perbaikan.
 - Memberikan perhatian khusus pada proses milling sebelum produksi mulai dijalankan dan harus dipastikan bahwa setiap komponennya telah dibersihkan
- Faktor penyebab dari Cacat *High Low* / Ukuran lipatan dari material plat, yang membentuk spiral tidak sejajar.
1. *Coil* atau material HRC tidak bagus dan memiliki ukuran ketebalan yang berbeda / banyak yang bergelombang.
 - Usulan perbaikan
 - Dilakukan Inspeksi atau pengecekan material sebelum digunakan untuk bahan baku proses produksi. Seperti pengecekan tebal plat baja coil.
 2. Operator kurang paham cara *setting roll flattening*.

- Usulan perbaikan.
 - Mengadakan pelatihan tentang jenis roll.
 - Mengadakan Pelatihan *setting roll flattening*.
 - Penyediaan buku panduan mesin.
3. Getaran mesin tinggi.
- Usulan perbaikan
 - Melakukan pemasangan dengan kencang dan kuat agar tidak lepas.
 - Melakukan pengecekan ulang dan memastikan bahwa setiap komponennya telah di pasang dengan benar.
4. Penguncian mur penyangga *as roll* tidak benar.
- Usulan perbaikan.
 - Memasang dan mengunci mur dengan benar.
 - Melakukan pengecekan ulang dan memastikan bahwa setiap komponennya telah di pasang dengan benar.
5. *Bearing* pecah.
- Usulan perbaikan.
 - Melakukan jadwal perawatan agar komponen tidak cepat rusak, dan menyediakan cadangan komponen, sehingga bila ada komponen yang rusak dapat segera dilakukan perbaikan atau pergantian komponen.
 - Mengganti komponen material dengan tahan panas, agar komponen tidak mudah retak/pecah.
- Faktor penyebab dari Cacat *weld off center* atau hasil las yang tidak center.
1. Operator kurang memantau di layar kamera laju las.
 - Usulan perbaikan
 - Memberikan pengarahan & peringatan kepada pekerja apabila melakukan kesalahan dan kurang tanggung jawab, disetiap *jobdist* masing-masing pekerja.
 2. Operator lalai / ceroboh.
 - Usulan perbaikan
 - Memberikan SOP PCDS (proses kontrol data sheet) diarea produksi.
 - Melakukan pencatatan disetiap *jobdist* masing-masing.
 3. Operator tidak melakukan pengecekan ulang saat mesin akan jalan.

- Usulan perbaikan
 - Memberikan pengarahan & peringatan kepada pekerja apabila melakukan kesalahan dan kurang tanggung jawab, disetiap *jobdist* masing-masing pekerja. Dan harus dilakukan pemeriksaan secara berkala pada saat produksi sedang berjalan.
- Tingginya *Equipment Failure (Breakdown Losses)*
- Faktor penyebab dari Permukaan *roll bending plat* rusak/pecah.
1. Usia komponen *Roll Bending* sudah lama.
 - Usulan perbaikan.
 - Melakukan *preventive maintenance* untuk mencegah terjadinya kerusakan saat mesin sedang beroperasi.
 - Menyediakan cadangan komponen, sehingga bila ada komponen yang rusak dapat segera dilakukan perbaikan atau pergantian komponen.
 2. Frekuensi Pemakaian yang berulang-ulang.
 - Usulan perbaikan.
 - Menentukan standar batasan maksimum untuk mengetahui kapan komponen tersebut seharusnya diganti.
 3. Komponen *Roll bending* panas, dan bersifat getas, sehingga berakibat pecah.
 - Usulan perbaikan
 - Mengganti komponen material dengan tahan panas, agar komponen tidak mudah retak/pecah.
- Faktor penyebab dari *Insert milling* aus dan tumpul
1. Usia komponen *Milling* sudah lama.
 - Usulan perbaikan
 - Melakukan *preventive maintenance* untuk mencegah terjadinya kerusakan saat mesin sedang beroperasi.
 - Menyediakan cadangan komponen, sehingga bila ada komponen yang rusak dapat segera dilakukan perbaikan atau pergantian komponen.
 2. Mata pisau *milling* jarang dibersihkan.
 - Usulan perbaikan

- Memberikan perhatian khusus pada proses *milling* sebelum produksi mulai dijalankan dan harus dipastikan bahwa setiap komponennya telah dibersihkan dan diberi oli.
3. Lapisan *Gram milling*, masih menempel di mata pisau.
- Usulan perbaikan
 - Melakukan perhatian khusus pada mata pisau *milling* sebelum dan pada saat produksi, dilakukan pembersihan dan pengecekan.
- Faktor penyebab dari *Roll flattening* rusak/Pecah
1. Usia komponen *roll flattening* sudah lama.
 - Usulan perbaikan
 - Melakukan *preventive maintenance* untuk mencegah terjadinya kerusakan saat mesin sedang beroperasi.
 - Menyediakan cadangan komponen, sehingga bila ada komponen yang rusak dapat segera dilakukan perbaikan atau pergantian komponen.
 2. *Coil* atau material HRC tidak bagus dan banyak yang bergelombang.
 - Usulan perbaikan
 - Dilakukan *Inspeksi* atau pengecekan material sebelum digunakan untuk bahan baku proses produksi. Seperti pengecekan tebal plat baja coil.
 3. Permukaan *roll flattening* kotor.
 - Usulan perbaikan
 - Memberikan perhatian khusus sebelum produksi mulai dijalankan dan pada saat produksi berjalan, harus dipastikan bahwa setiap komponennya telah dibersihkan dengan brushing atau sikat gerinda agar lapisan Zn hilang.
 4. Jarak antara *roll flattening* terlalu dekat.
 - Usulan perbaikan
 - Meningkatkan kualitas operator dengan memberikan pelatihan atau pemahaman, dan juga melakukan pencatatan pada saat setting penyesuaian *roll flattening* untuk lebar plat coil yang berbeda, kemudian akan dibuat standar atau SOP.

- Tingginya *Setup and Adjustment Losses*
- Faktor penyebab dari Proses *setting roll bending plat*, lama
1. Operator kurang paham cara *setting roll* penekan/ *bending*, dengan *roll* penahan/ *roll out table & roll batras*.
 - Usulan perbaikan
 - Mengadakan pelatihan tentang jenis *roll*.
 - Mengadakan Pelatihan *setting roll*.
 - Penyediaan buku panduan mesin.
 2. Operator sudah jenuh dan lelah.
 - Usulan perbaikan
 - Memberikan tambahan personel agar bisa bergantian/*overlap* dalam menangani mesin.
 3. Operator kurang paham bagian, bentuk *roll bending* dan fungsinya.
 - Usulan perbaikan
 - Mengadakan pelatihan tentang jenis *roll*.
 - Penyediaan buku panduan mesin.
- Faktor penyebab dari Proses *setting roll flattening* lama
1. Operator kurang paham jarak diperbolehkannya antar *roll flattening*.
 - Usulan perbaikan
 - Mengadakan pelatihan *allowance* jarak pasangan roll, untuk dibagian *roll flattening*.
 - Penyediaan buku panduan mesin.
 2. Lantai produksi tidak nyaman/banyak oli,licin.
 - Usulan perbaikan
 - Melakukan penyuluhan 5S (*seiri, seiton, seiso, seiketsu, shitsuke*) kepada para karyawan dan operator lalu melakukan pengimplementasian sehingga lantai produksi nyaman.
 3. Operator sudah jenuh dan lelah.
 - Usulan perbaikan
 - Memberikan tambahan personel agar bisa bergantian/*overlap* dalam menangani mesin.

- Faktor penyebab dari Proses setting *Forming Size* lama.
1. Operator belum bisa memastikan hasil diameter yang aktual, dan harus melakukan *tryel* sampai ok.
 - Usulan perbaikan
 - Meningkatkan kualitas operator dengan memberikan pelatihan atau pemahaman, dan juga melakukan pencatatan pada saat *setting* penyesuaian diameter/circum pipa yang berbeda-beda, untuk dijadikan sebagai acuan standar SOP.
 2. Jumlah operator yang paham & berpengalaman hanya terbatas.
 - Usulan perbaikan
 - Melakukan komunikasi kepada karyawan senior agar tidak segan untuk melakukan *Transfer Knowledge* kepada karyawan baru dan karyawan alih daya. Hal ini rutin dilakukan setiap rapat koordinasi.
 3. Operator sudah jenuh dan lelah.
 - Usulan perbaikan
 - Memberikan tambahan personel agar bisa bergantian/*overlap* dalam menangani mesin.

6.2.1 Saran Untuk Perusahaan

Adapun saran untuk perusahaan dalam penelitian ini ialah sebagai berikut :

1. Untuk kedepannya penelitian diharapkan dapat dilakukan pada lini produksi lainnya. Hal ini akan membantu untuk meningkatkan efektifitas mesin secara menyeluruh pada perusahaan.
2. Perlu dilakukan pembuatan SOP yang berkala agar dapat menyesuaikan dengan kondisi perusahaan. Serta pembuatan SOP yang belum ada agar dapat dijadikan acuan oleh karyawan atau pekerja yang bersangkutan.
3. Perusahaan supaya sering mengadakan evaluasi tentang pengoprasian mesin dan peralatan.
4. Melakukan sosialisasi kepada karyawan agar perusahaan dapat dipedulikan oleh karyawan sehingga dapat memberikan perhatian lebih pada kualitas produk yang dihasilkan dan bukan hanya pada banyaknya *output* yang dicapai.

6.2.2 Saran Untuk Penelitian Selanjutnya

Adapun saran untuk penelitian selanjutnya ialah sebagai berikut :

1. Membuat analisa secara kuantitatif pada *fault tree analysis* agar akar permasalahan yang didapatkan lebih akurat dan solusinya efektif. Pada penelitian ini *fault tree analysis* hanya dilakukan analisis secara kualitatif.
2. Penelitian selanjutnya diharapkan agar lebih mampu menjabarkan hasil penelitian serta dilakukannya penelitian lebih luas terkait dengan faktor-faktor dari tindakan perbaikan lainnya yang mempengaruhi rendahnya pencapaian nilai OEE.
3. Diharapkan kedepannya penelitian ini dikembangkan dengan metode lainnya.

