

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini berhasil merancang strategi perencanaan ulang pemeliharaan mesin *press* 300/400T di area *Press Shop* PT. Panasonic Manufacturing Indonesia menggunakan metode RCM II yang diintegrasikan dengan *Fuzzy-FMECA*. Perencanaan pemeliharaan *existing* pada perusahaan telah dilakukan melalui koordinasi dengan pihak produksi, namun belum didasarkan pada pendekatan keandalan secara kuantitatif. Penelitian ini melengkapi kondisi tersebut dengan menetapkan interval perawatan yang terstandarisasi berbasis data keandalan komponen.

Berdasarkan *Fuzzy-FMECA* Tahap I, *dies* REG-TP-4 memperoleh nilai FRPN tertinggi sebesar 512,38 sehingga ditetapkan sebagai *dies* paling kritis pada mesin *press* 300/400T. Analisis kemudian dilanjutkan melalui *Fuzzy-FMECA* Tahap II terhadap 14 *failure mode* pada komponen *dies* REG-TP-4 menggunakan model *fuzzy* yang sama. Hasil analisis menunjukkan bahwa komponen *Punch* memperoleh nilai FRPN tertinggi sebesar 550, dengan nilai *Severity* sebesar 7,00, *Occurrence* sebesar 5,00, dan *Detectability* sebesar 5,33, sehingga ditetapkan sebagai komponen dengan prioritas risiko tertinggi. Hasil tersebut digunakan untuk menentukan prioritas risiko, sedangkan penentuan jenis tindakan pemeliharaan dilakukan melalui analisis RCM II.

Hasil analisis RCM II *Decision Worksheet* menghasilkan dua jenis rekomendasi tindakan pemeliharaan. *Scheduled On-Condition Task* direkomendasikan untuk delapan komponen, yaitu *Upper dies shoe*, *Lower die shoe*, *Die holder/Backing plate*, *Punch*, *Die insert/Die block*, *Guide post*, *Guide bush*, dan *Shim/Spacer*, sedangkan *Scheduled Restoration Task* direkomendasikan untuk enam komponen, yaitu *Stripper plate*, *Coil spring*, *Gas spring*, *Bolt*, *Screw*, dan *Dowel pin*. Dengan demikian, komponen *Punch* yang memiliki *failure mode* dengan prioritas risiko tertinggi berdasarkan *Fuzzy-FMECA* memperoleh rekomendasi *Scheduled On-Condition Task* berdasarkan RCM II *Decision Worksheet*. Interval *preventive maintenance*

ditetapkan sebesar 23,26 jam operasi atau setara 1 hari kerja, berdasarkan target *reliability* dengan distribusi Lognormal. Pelaksanaan kegiatan perawatan direncanakan dalam satu sesi pemeriksaan pada saat *dies* tidak digunakan untuk meminimalkan gangguan terhadap proses produksi.

Berdasarkan pendekatan *Reliability-Availability-Maintainability* (RAM), diperoleh *availability* teoritis sebesar 99,5%, yang menunjukkan bahwa usulan tindakan perawatan mampu meningkatkan ketersediaan *dies* REG-TP-4 secara teoritis serta mengurangi kemungkinan terjadinya *breakdown* tidak terencana. Selanjutnya, melalui pendekatan konversi *availability* dengan asumsi konfigurasi sistem seri antara *dies* dan komponen mesin lainnya, diperoleh estimasi peningkatan *availability* mesin *press* 300/400T dari kondisi aktual sebesar 77,68% menjadi 93,53%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa usulan *preventive maintenance* pada subsistem *dies* REG-TP-4 berpotensi memberikan kontribusi terhadap peningkatan *availability* mesin serta mendukung peningkatan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) mesin *press* 300/400T secara keseluruhan melalui penurunan *downtime* akibat *Tooling/Die Failure*.

Dari sisi ekonomi, penerapan PM terbukti lebih efisien dibandingkan *corrective maintenance*. Biaya inspeksi tahunan untuk komponen *scheduled on condition task* adalah sebesar Rp 96.671.264, sedangkan untuk komponen *scheduled restoration task*, biaya *preventive* sebesar Rp 79.584.718 per kejadian lebih rendah $\pm 47\%$ dibandingkan biaya *corrective* sebesar Rp 150.571.530 per kejadian. Penghematan ini didorong oleh kerugian produksi sebesar Rp 20.000.000/jam akibat *downtime* tidak terencana. Dengan demikian, strategi perencanaan ulang pemeliharaan yang diusulkan tidak hanya meningkatkan keandalan dan ketersediaan *dies* secara teoritis, tetapi juga memberikan manfaat ekonomi yang signifikan bagi perusahaan.

5.2 Saran

Bagi penelitian selanjutnya, terdapat beberapa keterbatasan dalam penelitian ini yang dapat menjadi peluang pengembangan.

1. Analisis lanjutan pada tingkat komponen dan penentuan strategi pemeliharaan dalam penelitian ini hanya difokuskan pada dies REG-TP-4 sebagai dies paling kritis. Penelitian selanjutnya dapat memperluas analisis pada dies lainnya untuk menghasilkan program *preventive maintenance* yang lebih komprehensif di area *Press Shop*.
2. Data TTF dan TTR yang tersedia hanya pada level unit *dies* secara keseluruhan, bukan per komponen. Apabila data per komponen tersedia, analisis keandalan dan penetapan interval PM dapat dilakukan secara lebih presisi untuk masing-masing komponen secara individual.
3. Harga komponen yang digunakan dalam perhitungan biaya merupakan estimasi rentang harga, bukan harga aktual dari *supplier*. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan harga aktual komponen agar analisis biaya yang dihasilkan lebih akurat.
4. Nilai kerugian produksi akibat *downtime* yang digunakan dalam perhitungan *cost of failure* (Co) masih diasumsikan sama pada seluruh kegagalan komponen. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan perhitungan Co secara lebih rinci berdasarkan konsekuensi ekonomi aktual dari masing-masing *failure mode*, seperti durasi *downtime*, kehilangan kapasitas produksi, biaya tenaga kerja, *scrap*, serta kerugian lain yang ditimbulkan akibat kegagalan. Dengan demikian, analisis biaya pemeliharaan dapat memberikan estimasi yang lebih representatif terhadap kondisi aktual perusahaan.
5. Estimasi peningkatan *availability* mesin dalam penelitian ini diperoleh melalui konversi dari *availability dies* menggunakan asumsi konfigurasi sistem seri, dengan *availability* komponen mesin selain *dies* diasumsikan tetap/konstan terhadap kondisi aktual. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat melakukan implementasi *preventive maintenance* secara aktual untuk mengevaluasi perubahan *availability*, *performance*, *quality*, dan nilai OEE mesin *press* 300/400T berdasarkan data operasional setelah penerapan strategi pemeliharaan, sekaligus memvalidasi asumsi konfigurasi sistem seri yang digunakan.