

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai analisis pengendalian kualitas proses *Wirebond* Aluminium (Alu) pada PT. Infineon Technologies Batam selama periode Januari sampai Desember 2024, dengan menggunakan alat bantu berupa *Diagram Pareto*, *Fishbone Diagram*, serta metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) dan FTA (*Fault Tree Analysis*), maka diperoleh beberapa kesimpulan utama sebagai berikut:

1. Berdasarkan analisis *Diagram Pareto*, lima jenis cacat utama menyumbang lebih dari 80% total kecacatan produk, yaitu *Tight Wire*, NSWOL, LBOL, LBOD, dan NSWOP. Cacat tertinggi adalah *Tight Wire* dengan persentase 26,85%.
2. Berdasarkan analisis *Fishbone Diagram*, terdapat empat faktor utama yang saling berkaitan sebagai penyebab cacat pada proses *wire bonding*, yaitu: material yang terkontaminasi akibat proses sebelumnya, mesin dengan komponen yang aus, pengaturan parameter, tenaga kerja yang kurang teliti dalam inspeksi dan pembersihan *tool*, serta metode kerja yang tidak konsisten saat *setup*.
3. Melalui analisis FMEA, *Tight Wire* merupakan jenis cacat *critical* yang memiliki RPN tertinggi sebesar 441, menunjukkan risiko tinggi akibat perubahan parameter mesin. Selanjutnya NSWOL merupakan jenis cacat

major dengan RPN 196, yang disebabkan oleh *wedge tool* kotor dan kontaminasi pada *wire* atau *lead*. Secara keseluruhan, perubahan parameter *bonding* dan keausan komponen mesin menjadi faktor utama penyumbang RPN tertinggi dan perlu segera ditangani.

4. Hasil FTA menunjukkan bahwa *defect Tight Wire* disebabkan oleh beberapa akar masalah yang saling berkaitan, seperti permukaan *die* dan *pad* yang masih kotor, *wire tube* yang aus, parameter mesin yang tidak dikunci sehingga berubah selama proses, serta pemasangan *jig* yang tidak presisi. Faktor-faktor ini berdampak langsung pada ketidakstabilan proses *bonding* dan menurunnya kualitas hasil produksi. Sementara itu, hasil FTA NSWOL disebabkan oleh kontaminasi material, parameter proses yang tidak stabil, kurangnya perawatan *tool* oleh operator, dan keausan komponen mesin. Permasalahan ini terjadi akibat lemahnya kontrol kualitas material, kurang disiplin dalam pembersihan, serta tidak optimalnya perawatan dan kalibrasi mesin. Diperlukan perbaikan menyeluruh pada aspek material, metode, manusia, dan mesin untuk mencegah terulangnya cacat serupa.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan serta kesimpulan yang diperoleh, maka penulis menyarankan beberapa hal yang dapat dijadikan acuan dalam penelitian selanjutnya maupun dalam pengembangan pengendalian kualitas pada proses *wire bonding* aluminium di PT. Infineon Technologies Batam, sebagai berikut :

1. Pengembangan studi parameter proses *wire bonding*..

Penelitian selanjutnya diharapkan dapat melakukan kajian eksperimental terhadap variasi parameter proses *wire bonding*, seperti *force*, *time*, dan *frekuensi ultrasonik*, untuk menentukan rentang optimal yang dapat meminimalkan cacat *Tight Wire*(TW) dan cacat lainnya. Penelitian ini juga dapat mencakup pengaruh kombinasi parameter terhadap ketahanan bonding dan kestabilan *loop formation*.

2. Penerapan metodologi six sigma atau *Statistical Process Control* (SPC).

Untuk mendukung pengendalian kualitas yang lebih sistematis, disarankan agar penelitian selanjutnya menggunakan pendekatan Six Sigma (misalnya metode DMAIC) atau *Statistical Process Control* (SPC) untuk menganalisis fluktuasi proses, mengidentifikasi akar masalah secara statistik, serta meningkatkan kapabilitas proses (process capability index).

3. Analisis Efektivitas dan Optimasi *Maintenance* Mesin.

Penelitian berikutnya dapat difokuskan pada evaluasi efektivitas pelaksanaan program *preventive maintenance* dan pengembangan sistem *predictive maintenance* berbasis kondisi aktual mesin. Hal ini penting untuk mengatasi keausan komponen mesin yang terbukti menjadi salah satu penyebab utama kecacatan produk.