

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil evaluasi data sekunder hasil inspeksi pengelasan pada 75 joinan lambung tugboat Hull 302 menggunakan pendekatan Six Sigma DMAIC, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Data sekunder yang dianalisis berasal dari penelitian Ryadin dkk. (2020) dan mencakup 75 joinan pada area haluan (bow), midship, dan buritan (stern). Dari keseluruhan data terdapat 9 joinan gagal, terdiri atas 3 kegagalan pada pemeriksaan Penetrant Test (PT) dan 6 kegagalan pada pemeriksaan Ultrasonic Test (UT).

2. Dalam pengolahan penelitian ini digunakan dua Critical to Quality (CTQ), yaitu crack dan porosity. Karena sumber sekunder tidak menyediakan jumlah indikasi individual berdasarkan jenis cacat, kategori kegagalan PT digunakan sebagai representasi analitis crack dan kategori kegagalan UT digunakan sebagai representasi analitis porosity. Pemetaan tersebut merupakan asumsi pengolahan data, bukan hasil identifikasi langsung peneliti terhadap setiap indikasi cacat.

3. Berdasarkan dua CTQ dan opportunity sebanyak 2 untuk setiap joinan, diperoleh total 150 opportunity dan DPMO keseluruhan sebesar 60.000 dengan yield 94,00% serta sigma level sekitar $3,05\sigma$. Nilai tersebut menggambarkan tingkat kualitas proses berdasarkan data kegagalan yang tersedia dalam sumber sekunder dan definisi opportunity yang digunakan dalam penelitian.

4. Berdasarkan distribusi kegagalan per area, haluan (bow) memiliki proporsi kegagalan tertinggi, yaitu 6 dari 23 joinan atau 26,09%, sedangkan midship sebesar 1 dari 35 joinan atau 2,86% dan stern sebesar 2 dari 17 joinan atau 11,76%. Analisis Pareto menunjukkan bahwa area haluan menyumbang 66,67% dari total kegagalan yang tercatat.

5. Diagram fishbone digunakan untuk memetakan faktor penyebab potensial yang dapat berkaitan dengan kegagalan hasil inspeksi, meliputi Man, Method, Machine, Material, dan Environment. Faktor-faktor tersebut digunakan sebagai dasar penyusunan usulan perbaikan dan tidak diperlakukan sebagai hubungan sebab-akibat yang telah dibuktikan melalui pengujian eksperimental.

6. Hasil p-chart menunjukkan seluruh titik pengamatan masih berada di dalam batas kendali yang dihitung. Dengan demikian, berdasarkan data yang tersedia tidak terdapat titik yang secara statistik menunjukkan kondisi out of control. Meskipun demikian, area haluan memiliki proporsi kegagalan tertinggi sehingga layak menjadi prioritas pemantauan dan perbaikan proses.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil studi, saran yang direkomendasikan adalah sebagai berikut:

1. Pengendalian kualitas pengelasan perlu diarahkan terutama pada area haluan dengan memperkuat kepatuhan terhadap WPS, pengawasan pelaksanaan pengelasan, pemeriksaan kondisi sambungan sebelum pengelasan, dan verifikasi hasil inspeksi.

2. Kompetensi welder perlu dipelihara melalui pelatihan, sertifikasi, dan evaluasi berkala, terutama untuk posisi pengelasan dan kondisi sambungan yang memiliki tingkat kesulitan lebih tinggi.

3. Kondisi material, consumable, mesin las, parameter proses, serta

perlindungan gas perlu dikendalikan secara konsisten sesuai prosedur yang berlaku untuk mengurangi potensi ketidaksesuaian hasil pengelasan.

4. **Penelitian selanjutnya** sebaiknya menggunakan data primer yang mencatat jenis dan jumlah indikasi cacat secara langsung, sehingga crack dan porosity dapat dianalisis berdasarkan jumlah indikasi aktual tanpa memerlukan pemetaan analitis berdasarkan metode NDT.

5. **Apabila data historis** tersedia dalam jumlah lebih besar, p-chart dan analisis Six Sigma dapat dilakukan menggunakan lebih banyak subkelompok dan periode pengamatan agar interpretasi kestabilan proses menjadi lebih kuat.