

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan dunia industri saat ini berada pada tahap transisi dari industri 4.0 menuju ke 5.0. Pada fase transisi ini tingkat jasa konstruksi ladang minyak dan gas dunia diperkirakan akan semakin kompetitif dan ketat. Menurut hasil analisis dan peramalan industri yang dilakukan oleh *King Research* (2023) mengenai ramalan beberapa tahun kedepan, tingkat pertumbuhan tahunan pasar global untuk industri ini diperkirakan akan mengalami peningkatan yang pesat. Grafik pertumbuhan industri jasa konstruksi ladang minyak dan gas dunia ditampilkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 1.1 *Oil and Gas Market*
Sumber: (www.kingresearch.co.in)

Berdasarkan grafik dalam gambar tersebut, terjadi peningkatan pertumbuhan tahunan pada pasar layanan penyedia jasa konstruksi ladang minyak dan gas yang diperkirakan menjadi 8.917 Milliar USD dari 6.705 Miliar USD pada tahun 2023. Selama 8 tahun kedepan, diperkirakan pasar global untuk industri penyedia jasa konstruksi ladang minyak dan gas telah mengalami peningkatan dengan tingkat

pendapatan tertinggi sebesar 3.332 Milliar USD dari tahun 2023. Menanggapi peluang pertumbuhan pada industri ini yang diprediksi oleh *King Research* (2023), bahwasanya industri penyedia jasa konstruksi ladang minyak dan gas (*Oil and Gas Field Service*) ini akan meningkat beberapa tahun kedepan, perusahaan-perusahaan yang beroperasi dalam industri tersebut saling berupaya untuk meningkatkan kualitas produk demi mencapai kepuasan pelanggan.

Kualitas diartikan sebagai karakteristik suatu produk yang ditetapkan perusahaan, memuaskan kebutuhan yang sesuai spesifikasi atau ketentuan dan keinginan konsumen (Saidatuningtyas & Rizal, 2023). Menurut Meliyandini (2022), salah satu permasalahan kualitas yang terjadi dalam kegiatan produksi dalam industri manufaktur adalah *defect* atau cacat. Hal ini tentunya dapat mengurangi efektivitas dan efisiensi proses produksi. Munculnya *defect* juga dapat menyebabkan ketidaksesuaian produk yang dihasilkan dengan spesifikasi konsumen. Sehingga pengendalian kualitas sangat penting untuk perusahaan dan perlu direalisasikan agar perusahaan dapat mengetahui terjadinya penyimpangan dalam proses-proses produksi dan dapat meminimalisir terjadinya kerusakan sekecil mungkin (Faritsy & Angga Suluh Wahyunoto, 2022).

PT XYZ merupakan salah satu perusahaan jasa konstruksi yang berfokus pada sektor rancang bangun atau konstruksi anjungan lepas pantai pengeboran minyak dan gas. PT XYZ memiliki keahlian dalam rekayasa, pengadaan, fabrikasi dan instalasi untuk proyek-proyek infrastruktur energi, baik di darat maupun lepas pantai. Salah satu proses paling penting dalam operasional PT XYZ adalah pengelasan, karena ketepatan dalam tahap ini sangat menentukan kekuatan dan

ketahanan anjungan yang akan dibangun. Pada tahun 2024, PT XYZ sedang mengerjakan proyek A. Proyek ini membuat satu buah anjungan yang akan ditempatkan di lepas pantai seperti gambar berikut:



Gambar 1.2 Anjungan Minyak dan Gas Lepas Pantai
Sumber: (www.globalenergi.co)

Dalam pembuatan bangunan anjungan lepas pantai, terdapat instalasi yang kompleks baik *structural plate* maupun pipa. *Structural plate* terdiri dari berbagai jenis dan ukuran baja yang disatukan melalui proses pengelasan. *Structural plate* sering mengalami tekanan dan gaya eksternal, sehingga kualitas pengelasan menjadi faktor kritis untuk memastikan keandalan dan keselamatan struktur. Berikut merupakan hasil pengelasan *structural plate*:



Gambar 1.3 *Structural Plate*
Sumber: (www.allertonsteel.co.uk)

Meskipun proses pengelasan *structural plate* telah dilakukan sesuai dengan *Welding Procedure Specification* (WPS), namun masih terdapat *defect* berupa beberapa jenis cacat las yang ditemukan menggunakan pengujian tidak merusak ultrasonik, seperti cacat LOF (*Lack of Fusion*), cacat LOP (*Lack of Penetration*) dan cacat ESI (*Excessive Spatter Inclusion*). Berikut merupakan tabel hasil pengelasan *structural plate* proyek A di PT XYZ pada bulan April 2024 – Maret 2025:

Tabel 1.1 Data Hasil Pengelasan *Structural Plate* Proyek A

Bulan	Jumlah Pengelasan (mm)	Jumlah <i>Defect</i> (mm)
April	1553	95
Mei	18774	970
Juni	17216	1141
Juli	15642	1468
Agustus	1600	58
September	14351	2090
Oktober	45925	6960
November	30286	4875
Desember	13007	2525
Januari	17861	2246
Februari	10922	1424
Maret	7893	732

Sumber: (*Quality Department* PT XYZ)

Berdasarkan sumber data diatas, dapat dilihat bahwa jumlah pengelasan *structural plate* yang terjadi pada proyek A di bulan April 2024 – Maret 2025

menunjukkan tingkat *defect* yang bervariasi setiap bulannya, yang menandakan belum diterapkannya *zero defect*. Kondisi ini berdampak pada efisiensi produksi, biaya perbaikan dan ketahanan struktur yang dihasilkan.

Permasalahan cacat pada proses pengelasan *structural plate* di proyek A memerlukan pendekatan peningkatan kualitas yang sistematis, berbasis data dan terukur, seperti metode *Six Sigma*. *Six Sigma* merupakan metode berbasis statistik yang fokus pada pengurangan variasi proses, penyelesaian masalah secara disiplin, serta pencapaian hasil yang dapat diukur. Metode ini mendorong peningkatan kualitas melalui strategi berbasis fakta dan penggunaan alat analisis yang tepat. *Six Sigma* juga berorientasi pada pelanggan dengan menyesuaikan kapabilitas proses terhadap kebutuhan kualitas. Target idealnya adalah 3,4 cacat per sejuta kesempatan, yang mencerminkan kinerja proses yang sangat baik (Irwanto et al., 2020).

Pendekatan *Six Sigma* dengan metode DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) digunakan dalam penelitian ini karena menyediakan kerangka kerja yang terstruktur. Pada tahap *define*, mengidentifikasi objek penelitian dan penentuan tujuan. Tahap *measure* mengumpulkan data hasil inspeksi untuk menetapkan *baseline* performa kualitas pengelasan. Tahap *analyze* mengidentifikasi akar penyebab utama *defect* seperti LOF, LOP dan ESI menggunakan alat analisis kualitas. Selanjutnya, tahap *improve* dan *control* difokuskan pada penerapan perbaikan berkelanjutan melalui pendekatan Kaizen. Dengan menggunakan alat implementasi Kaizen berupa *Five M Checklist* (*man,*

milieu, method, machine dan material) dan *Five Step Plan (seiri, seiso, seiton, seiketsu dan shitsuke)* dapat meminimalisir adanya *defect*.

Dengan demikian, kombinasi metode *Six Sigma* dan pendekatan Kaizen diharapkan dapat memberikan solusi yang komprehensif dalam mengendalikan dan menurunkan tingkat cacat (*defect*) pada proses pengelasan *structural plate* di PT XYZ. Tidak hanya berfokus pada hasil akhir berupa peningkatan kualitas pengelasan, penerapan metode ini juga memungkinkan adanya evaluasi proses secara menyeluruh dan memberikan kontribusi penting dalam pembentukan proses kerja yang lebih stabil dan efisien. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan mampu mendorong perusahaan mencapai standar kualitas tinggi, meningkatkan daya saing di industri konstruksi lepas pantai, serta mendukung tercapainya tujuan jangka panjang.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dipaparkan, maka dapat dirumuskan sebuah permasalahan pada penelitian ini yaitu:

“Bagaimana penerapan metode Six Sigma dan usulan perbaikan menggunakan Kaizen untuk mengurangi defect pada pengelasan structural plate di PT XYZ?”

1.3 Batasan Masalah

Dalam penulisan tugas akhir ini agar mencapai tujuan dan pembahasan penelitian yang terarah maka perlu dilakukan pembatasan masalah agar dalam pelaksanaan penelitian ini lebih terfokuskan terhadap topik penelitian. Adapun pembatasan permasalahan yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian ini difokuskan hanya pada proses pengelasan *structural plate* periode Agustus sampai Januari, bukan keseluruhan proses manufaktur di PT XYZ.
2. Objek penelitian yang digunakan merupakan rekapitulasi hasil pengelasan *structural plate* periode April 2024 – Maret 2025.
3. Penelitian ini tidak terdapat pembahasan terkait biaya yang digunakan.
4. Penelitian ini hanya sampai tahap usulan perbaikan, tidak sampai diimplementasikan di perusahaan.

1.4 Asumsi-Asumsi

Asumsi-asumsi yang penulis gunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kebijakan yang ada pada perusahaan selama dilakukannya penelitian adalah tetap atau tidak mengalami perubahan.
2. Kemampuan atau *skill* pekerja las adalah sama.
3. Proses pengelasan yang dilakukan telah mengikuti standar prosedur yang berlaku, sehingga cacat yang muncul lebih disebabkan oleh variasi manusia, material, atau teknik, bukan ketidakpatuhan prosedur dasar.

1.5 Tujuan

Adapun tujuan penelitian yang ingin dicapai dari penelitian ini yaitu:

1. Menentukan nilai DPO, DPMO dan nilai *sigma* yang dihasilkan oleh *defect* pengelasan *structural plate*.
2. Memberikan usulan perbaikan dengan menggunakan metode *Kaizen* untuk mengurangi *defect* dan memberikan *added value* pada pengelasan *structural plate* di PT XYZ.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis, penelitian ini berkontribusi dalam pengembangan ilmu teknik industri, khususnya dalam pengendalian kualitas dan efisiensi produksi. Penelitian ini dapat menjadi referensi bagi akademisi dan praktisi dalam menerapkan *Six Sigma* pada proses pengelasan, memahami implementasi DMAIC untuk peningkatan kualitas, serta sebagai dasar bagi studi lanjutan terkait metode peningkatan kualitas pengelasan. Selain itu, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan ajar atau studi kasus dalam *quality management* dan *process improvement* di bidang teknik industri dan manufaktur.

2. Manfaat Praktis

Secara praktis, penelitian ini dapat langsung diterapkan dalam dunia industri, khususnya dalam meningkatkan kualitas proses pengelasan *structural plate* dengan mengurangi tingkat *defect* yang terjadi. Dengan penerapan *Six Sigma*, perusahaan dapat mengidentifikasi akar penyebab cacat las serta meningkatkan efisiensi produksi dan pengendalian kualitas yang lebih baik di PT XYZ maupun industri sejenis. Penelitian ini juga memberikan panduan praktis bagi perusahaan dalam menerapkan *continuous improvement* untuk memastikan standar kualitas yang lebih tinggi dan meningkatkan daya saing industri manufaktur.

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah penulisan, dibuatlah sistematika penulisan berdasarkan pokok-pokok permasalahan yang terbagi menjadi lima bab, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab I menjelaskan mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, asumsi-asumsi, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab II menjelaskan tentang uraian teori atau studi literatur yang relevan dengan masalah yang sedang diteliti, dengan tujuan membantu dalam proses pengolahan dan analisis data. Tinjauan pustaka yang ada meliputi konsep pengelasan dalam industri, penjelasan pelat baja, penjelasan *defect*, konsep kualitas, konsep pengendalian dan peningkatan kualitas, penjelasan *Six Sigma*, penjelasan *Kaizen*, menjelaskan hasil penelitian terdahulu.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab III berisi mengenai tempat dan waktu penelitian, kerangka penelitian, identifikasi dan definisi operasional variabel, teknik pengumpulan data teknik analisis data, langkah-langkah pengerjaan penelitian dan pemecahan masalah (*flowchart*) untuk mencapai tujuan dari penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab IV menjelaskan tentang pengumpulan data, pengolahan data yang telah dikumpulkan, analisis dan pembahasan berdasarkan hasil penelitian yang sudah didapatkan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab V berisi mengenai kesimpulan dan saran dari analisa yang telah dilakukan sehingga dapat memberikan rekomendasi usulan perbaikan sebagai suatu alternatif perbaikan bagi pihak perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN