



PENERAPAN *SEVEN TOOLS* UNTUK PENGENDALIAN KUALITAS DENGAN PEMBUATAN MESIN *LEAKTESTER MASKING* UNTUK MENGURANGI *REJECT* MASUK CAT PADA *FUEL TANK* SEBELUM MASUK PROSES PENGECATAN DI PT. XYZ

Nensi Yuselin¹, Yoga Andriko Hartadi²

Teknik Mesin dan Industri, Politeknik Astra, Jakarta 14331

*Corresponding author : nensi.yuselin@polytechnic.astra.ac.id

ABSTRAK

Kualitas produk sangat penting dalam industri manufaktur untuk membuat pelanggan puas dan mengurangi biaya perbaikan. Adanya *reject* cat masuk pada *fuel tank* sebelum proses *painting steel* merupakan masalah bagi produsen otomotif. Masalah ini dapat menyebabkan produk cacat dan kurang efisien. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menerapkan sistem kualitas dengan membuat mesin tester pemborosan yang dapat mengurangi jumlah *reject* cat yang masuk ke dalam *tank* bahan bakar sebelum tahap *painting*. Berikutnya, penelitian ini akan merancang dan mengimplementasi mesin *leaktester masking* yang inovatif. Setelah mesin *leaktester* dibuat maka dilakukan *trial* untuk menguji efektivitas mesin dalam mengurangi jumlah *reject* masuk cat pada *fuel tank*. Data hasil dengan menggunakan data sampel berupa 30 sampel tipe A dan 30 sampel tipe B, setelah itu penggunaan mesin dianalisis untuk mengukur efektifitas dan efisiensi dalam mengurangi *reject* masuk cat pada *fuel tank*. Hasil dari tugas akhir ini diharapkan akan memberikan manfaat nyata bagi produsen *fuel tank* dalam meningkatkan kualitas produk dan mengurangi biaya *repair* yang disebabkan oleh *reject* masuk cat.

Kata kunci: *Fuel tank, Kualitas, Leaktester Masking, Painting steel, Reject part*

ABSTRACT

Product quality is very important in the manufacturing industry to keep customers satisfied and reduce repair costs. The presence of rejected paint entering the fuel tank before the steel painting process is a problem for automotive manufacturers. This problem can cause defective and less efficient products. Therefore, the aim of this research is to implement a quality system by creating a waste tester machine that can reduce the number of rejected paints that enter the fuel tank before the painting stage. Next, this research will design and implement an innovative leaktester masking machine. After the leaktester machine was built, a trial was carried out to test the effectiveness of the machine in reducing the number of rejects entering the paint in the fuel tank. The resulting data uses sample data in the form of 30 type A samples and 30 type B samples, after which the use of the machine is analyzed to measure effectiveness and efficiency in reducing paint entry rejection in the fuel tank. It is hoped that the results of this final project will provide real benefits for fuel tank manufacturers in improving product quality and reducing repair costs caused by paint ingress rejection..

Keywords: *Fuel tank, Quality, Leaktester Masking, Painting Steel, Reject part*

PENDAHULUAN

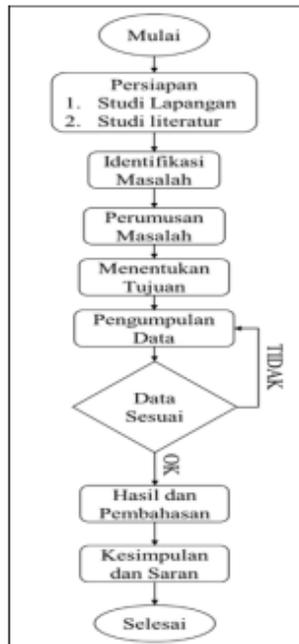
Persaingan di dalam bisnis sepeda motor semakin ketat dan kompleks, perusahaan berlomba-lomba untuk mendapatkan posisi teratas dalam persaingan bisnis tersebut dengan tujuan memperoleh keuntungan. Semakin ketatnya persaingan tersebut menyebabkan semakin banyaknya pilihan sepeda motor bagi konsumen, sehingga konsumen semakin cermat dan pintar dalam memilih produk sepeda motor yang ditawarkan.

PT. XYZ menghadirkan solusi mobilitas bagi masyarakat dengan produk dan layanan terbaik. Sejak pertama kali hadir di Indonesia, sepeda motor PT. XYZ selalu dicintai dan dipercaya menjadi partner berkendara masyarakat. Berbekal kepercayaan ini, PT. XYZ secara konsisten melakukan inovasi pada produk dan teknologinya, terus meningkatkan layanan di jaringan penjualan dan purna jual, serta intens beraktivitas dan berkomunikasi dengan masyarakat melalui berbagai platform. Seiring meningkatnya permintaan konsumen terhadap sepeda motor, perusahaan berusaha memenuhi kebutuhan dan permintaan konsumen dengan meningkatkan kapasitas produksinya. Dengan meningkatnya kapasitas produksi maka perusahaan perlu memaksimalkan kinerja produksi agar menghasilkan produk berkualitas. Persaingan industri otomotif di Indonesia sangat kompetitif, Termasuk Industri Manufacturing Sepeda motor. Semua Perusahaan Manufacturing sepeda motor dituntut untuk menciptakan produk yang berkualitas tinggi, hemat bahan bakar, kualitas terbaik dan dengan harga yang terjangkau di semua kalangan.

Pada area painting steel, yang mana terdapat pengecatan Cationic Electrodeposition (CED) berupa pengecatan dengan proses pelapisan sebuah objek yang memiliki permukaan konduktif terhadap listrik menggunakan material organik. pada area painting steel ini melakukan pengecatan terhadap dua tipe motor yaitu pada tipe A dan tipe B dengan bagian yang di cat ialah fuel tank dan frame body. Dalam melakukan observasi lapangan di area painting steel, ditemukan adanya part fuel tank *reject* masuk cat pada proses painting steel yang menyebabkan adanya lost cost sehingga dapat merugikan perusahaan. Belum adanya sistem kualitas pada produk Fuel Tank *reject* masuk cat mengakibatkan pengecatan pada painting steel tidak sesuai dengan standar hasil painting, karena terdapat benda asing yang masuk kedalam fuel tank (seperti cat, debu, kotoran, dan lain-lain)..

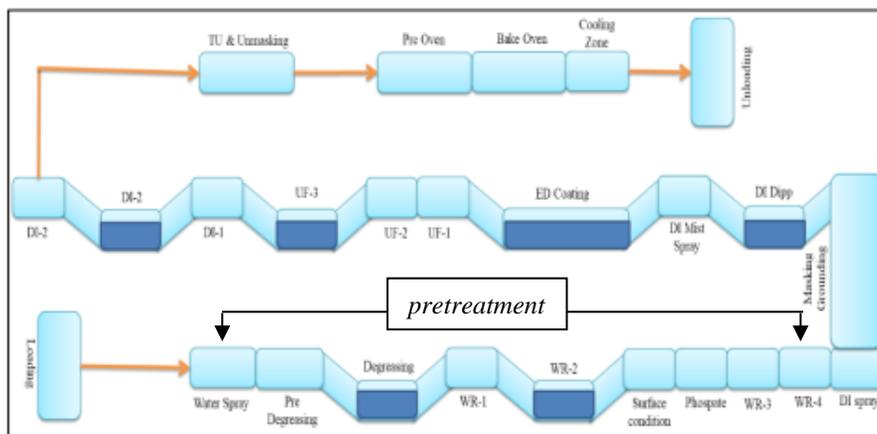
METODE PENELITIAN

Dalam menjalankan penelitian, dilakukan observasi lapangan dilakukan dengan mengamati secara langsung kondisi area yang menjadi objek penelitian untuk Analisa sebab akibat, studi literatur terkait permasalahan penelitian dan wawancara langsung terkait terjadinya *Reject* Masuk Cat / Air pada Fuel Tank pada pihak terkait yaitu QC (Quality Control), teknisi produksi dan operator. Setelah data-data yang diperlukan sudah terkumpul tahapan selanjutnya yaitu Analisa sebab akibat menggunakan Diagram Alur Penelitian.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

Berdasarkan Diagram Alur Penelitian tersebut maka fokus pada aliran proses produksi *painting steel*, data jumlah *reject* di area *painting steel*, dan data *reject fuel tank*. Aliran proses produksi *painting steel* merupakan urutan proses produksi yang dimulai dari *loading part*, *pretreatment*, *masking* untuk *frame body*, *ed coating*, *unmasking* dan masuk area oven untuk mengeringkan lapisan cat. Proses produksi *painting steel* ini dijelaskan melalui diagram *flow proses painting steel*.



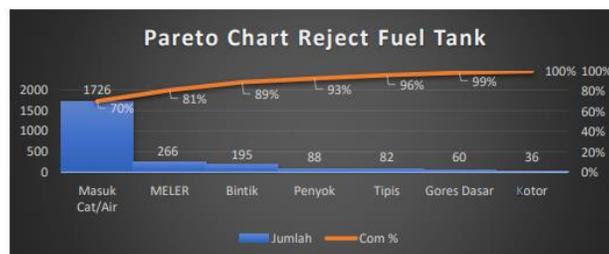
Gambar 2. Flow Proses Painting Steel

Berdasarkan Gambar.2, pada line produksi *Painting Steel* dilakukan pengecatan *Frame Body* dan *Fuel Tank* dengan cara di celup ke dalam bak yang berisi cat dialiri listrik sehingga warna yang dihasilkan merata dan terlihat menarik. Adapun proses produksi *painting steel* adalah *Loading*, *Ced*, *Pre Treatment*, *Masking Grounding*, *Ed Coating*, *Tu & Unmasking*, *Oven*, *Unloading* dan *Transfer* ke *Assy Unit*. Adapun data *Reject Area Painting Steel* bulan november 2022 – maret 2023.

Tabel 1. Tabel *Reject Painting Steel* dalam periode november 2022- maret 2023

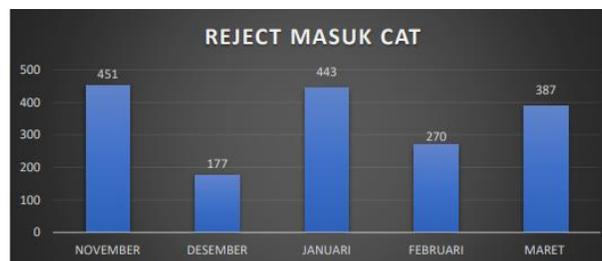
Part Motor	Tipe Motor		total
	Tipe A	Tipe B	
FUEL TANK	1277	1178	2455
FRAME BODY	122	142	264

Berdasarkan Tabel 1, dapat di ketahui bahwa *Reject* terbesar terjadi pada *fuel tank* dengan tipe A dan tipe b dalam 5 bulan terakhir, yaitu sebanyak 1277 Pcs untuk tipe A dan sebanyak 1178 Pcs untuk tipe B. Dan adapun Tabel data *reject fuel tank*. Berikut ini merupakan data *reject* terbesar yang terjadi pada *fuel tank* di *area painting steel* bulan november 2022 – maret 2023.



Gambar 3. Diagram pareto *reject* yang terjadi pada fuel tank

Berdasarkan Gambar 3, Dapat diketahui bahwa *reject* masuk cat pada fuel tank merupakan *Reject* terbesar dalam 5 bulan terakhir yaitu sebanyak 1726 Pcs. Berdasarkan rincian data *reject* fuel tank, maka yang menjadi fokus permasalahan adalah *reject* masuk cat. Hal ini disebabkan oleh data tersebut jumlah *reject* terbesar dari kategori lain. Berikut merupakan Data grafik *reject* masuk cat pada *fuel tank* bulan November 2022 – maret 2023.



Gambar 4. Data *reject* fuel tank masuk cat periode November 2022 – maret 2023

Berdasarkan pada Gambar 4, Menunjukkan temuan *reject fuel tank* masuk cat dari bulan november 2022 – maret 2023, Hal ini dilakukan untuk mengetahui berapa banyak kasus temuan *reject fuel tank* untuk proses produksi *painting steel* setiap bulannya. Pada bulan desember dan feburari dikarenakan jumlah produksi yang sedikit maka *reject* yang di dihasilkan juga sedikit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengaplikasikan pengolahan data mengenakan metode *eight step improvement* yaitu membuat sistem kualitas guna mengurangi jumlah *reject* masuk cat pada *fuel tank* di proses pengecatan. Sebagai bahan analisis, data tentang *reject* masuk cat pada *fuel tank*

dikumpulkan selama *proses painting steel* dari November 2022 hingga maret 2023.

Menentukan Tema



Gambar 5. Flow Proses Painting Steel

Berlandaskan diagram pareto, *reject* masuk cat pada fuel tank ialah jumlah *reject* terbanyak dari kategori lain. Maka dari itu dilakukan analisa dari *flow proses* terjadinya *reject* masuk cat pada *fuel tank*, dan setelah proses penge



Gambar 6. Temuan *reject* masuk cat pada fuel tank

Setelah dilakukan Analisa dari flow proses yang ada maka dilakukan Analisa dengan menggunakan QCDSM sebagai berikut.

Tabel 2. Tabel QCDSM

NO	MASALAH	DAMPAK	STANDAR
QUALITY	<i>Fuel tank</i> yang telah dipasangkan <i>masking</i> bocor / tidak rapat	Jumlah <i>reject fuel tank</i> 0,3% masuk cat tinggi hingga melebihi standar maksimal 0,13% / bulan	Angka <i>Reject fuel tank</i> masuk cat tidak melebihi angka 0,13% / Bulan
COST	Karena jumlah <i>reject fuel tank</i> masuk cat tinggi maka pemakaian <i>water adjuster</i> , <i>baratech</i> , kain majun, <i>DI Water</i> semakin tinggi	Banyaknya <i>reject</i> masuk cat pada fuel tank menyebabkan tingginya <i>cost repair</i> Rp,6.404.324/bulan.	Cost Repair < Rp 2.000.000 / bulan
Safety	Banyaknya <i>reject fuel tank</i> mengakibatkan penggunaan <i>water adjuster</i> yang banyak	Penggunaan <i>chemical</i> untuk <i>repair fuel tank</i> mengakibatkan limbah <i>water adjuster</i> menjadi lebih banyak.	Pemakaian B3 tidak banyak karena akan menyebabkan pencemaran lingkungan
Moral	Man Power lelah karena banyak <i>repair</i> masuk cat pada <i>fuel tank</i>	Dalam melakukan <i>repair</i> kurang maksimal karena <i>man power</i> kelelahan berkurangnya konsentrasi	Melakukan pekerjaan dengan baik, mencapai target yang diinginkan

Berdasarkan Analisa QCDSM diatas, Tema yang diangkat adalah menurunkan *reject* masuk

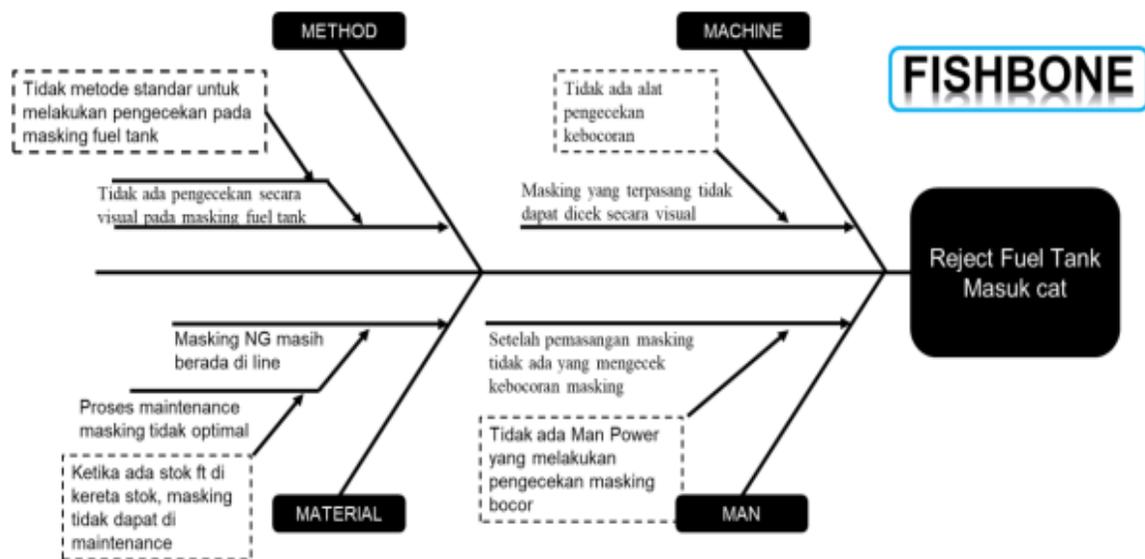
cat pada *fuel tank* di *painting steel*.

Analisis Sebab Akibat

Setelah melakukan analisis kondisi yang ada di area *painting steel* selesai, setelah itu dilakukan analisis akibatnya dengan menggunakan *fishbone diagram*.

Tabel 3. Tabel *Why-Why Analysis*

MASALAH	WHY 1	WHY 2	WHY 3	WHY 4
<i>Reject Masuk Cat pada Fuel Tank tinggi</i>	Terdapat kebocoran pada area <i>masking Fuel Tank</i>	Terindikasi proses pemasangan <i>masking</i> tidak rapat	Tidak ada pengecekan secara visual pada <i>masking fuel tank</i>	Tidak ada alat pengecekan kebocoran setelah pemasangan <i>masking fuel tank</i>



Gambar 7. Diagram Fishbone

Berdasarkan Gambar 7. dapat disimpulkan bahwa ada beberapa faktor penyebab *reject* terjadi pada proses produksi *painting steel* ialah sebagai berikut :

1. Faktor Metode (*Method*)

Faktor ini disebabkan karena tidak adanya metode standar dalam melakukan pengecekan pada *masking fuel tank* jadi setelah *fuel tank* dipasangkan *masking* langsung menuju *loading painting*. Karena tidak ada metode pengecekan kebocoran pada *masking fuel tank* menyebabkan *masking fuel tank* yang terpasang tidak dapat diketahui apabila bocor.

2. Faktor Mesin (*Machine*)

Faktor ini merupakan faktor utama atau dominan karena karena penyebab dari faktor metode tersebut, Ketika *man power masking* memasangkan *masking fuel tank*, *man power* tersebut tidak dapat memastikan apabila *masking* yang telah dipasang ke *fuel tank* rapat di semua sisi.

Merencanakan Perbaikan

Dari hasil Analisa data, Analisa kondisi yang ada dan analisis masalah, maka di ketahui akar penyebab permasalahannya adalah tidak ada alat pengecekan *fuel tank* setelah dipasangnya

masking. Langkah selanjutnya adalah menyusun rencana perbaikan, dalam menyusun rencana perbaikan disusun menggunakan metode 5W + 2H sebagaimana terlampir pada tabel 4.

Tabel 4. Tabel 5W+2H

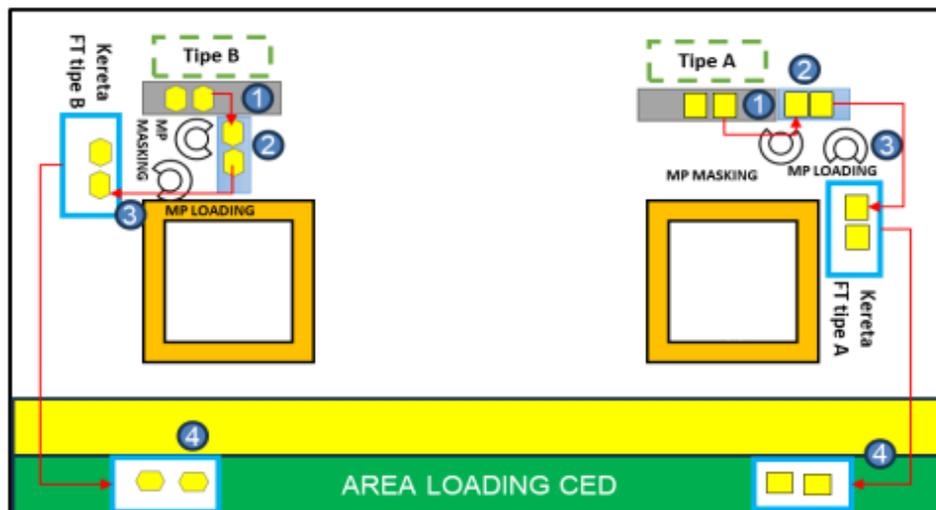
NO	Faktor	What	Why	How	Where	When	Who	How Much
1	Machine	Reject fuel tank masuk cat tinggi	Tidak ada alat pengecekan kebocoran masking fuel tank	Dibuatkan alat pengecekan (mesin leaktester masking)	Painting Steel Plant 4	30-Jun-23	Yoga , Irfan	IDR 16,091,525
2	Method	Tidak ada metode standar untuk melakukan pengecekan pada masking fuel tank	setelah masking terpasang tidak ada pengecekan masking bocor	Dibuatkan standarisasi (IK , OS) alat pengecekan kebocoran masking	Painting Steel Plant 4	30-Jun-23	Yoga , Irfan	-

Pengukuran Area

Sebelum memulai mendesain mesin *leaktester* perlu dilakukan pengukuran agar dapat menentukan *layout* yang tepat dan pada saat pembuatan desain mesin *leaktester* dapat menyesuaikan dengan *layout* yang ada tanpa merubah ukuran pada area kerja yang sudah ada.

Membuat *layout* mesin *leaktester*

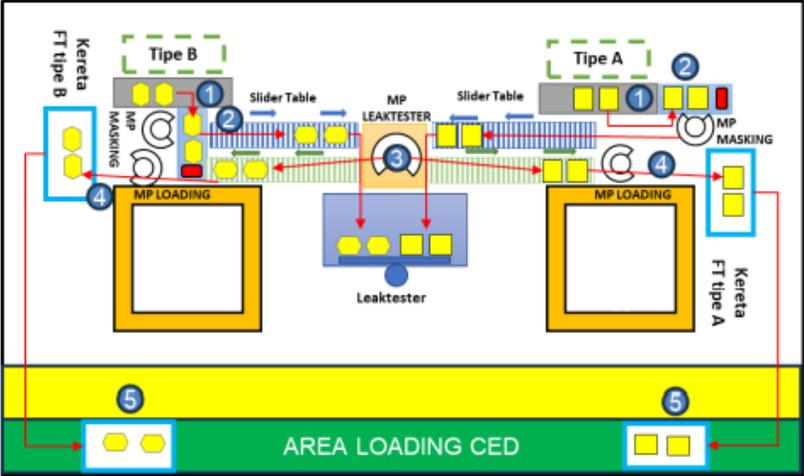
Setelah dilakukan pengukuran pada area yang akan dibuat mesin *leaktester* maka dilihat dari *flow proses* kondisi aktual dan kondisi yang akan dilakukan perbaikan.



Gambar 8. Kondisi sebelum perbaikan

Dengan kondisi aktual tersebut banyak ditemukan *reject* masuk cat pada *fuel tank*. Karena setelah pemasangan *masking*, *fuel tank* tersebut langsung di bawa ke area *loading painting steel* tanpa

adanya pengecekan *masking* yang telah terpasang. Maka dari itu banyak *masking fuel tank* yang bocor menyebabkan produk kemasukan cat dan perlu dilakukan *repair*.



Gambar 9. Kondisi Setelah Perbaikan

Bersumber pada gambar 9, dilakukan rencana perbaikan dengan membuat *layout* area pemasangan *masking* dengan menggunakan mesin *leaktester* kebocoran *masking fuel tank* sebelum masuk ke *area loading painting steel*.



Gambar 10. Desain 3D bak *leaktester*

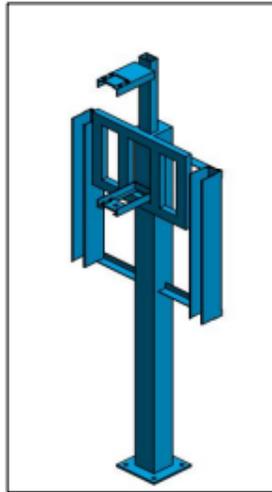
Merupakan desain bak yang akan di gunakan pada proses *leaktester*, Pembuatan bak ini bertujuan agar dapat menampung air yang akan diisi ke dalam bak sebagai parameter pengecekan kebocoran pada *masking fuel tank*. Bak ini dapat menampung air sebesar 416,461 liter air



Gambar 11. Desain 3D slider tabel untuk 2 Tipe

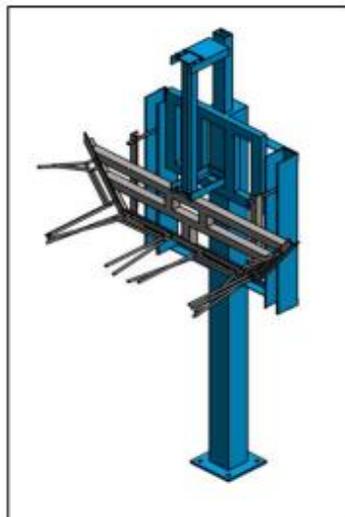
Pada gambar 11, Merupakan desain *slider table* yang akan di gunakan untuk menghubungkan

antara man power masking dan man power leaktester bertujuan agar perpindahan fuel tank yang telah dipasangkan masking dari man power masking kepada man power leaktester lebih cepat dan efisien.

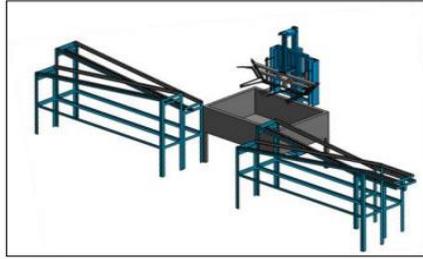


Gambar 12 Desain Tiang Leaktester

Pada gambar 12, Merupakan Desain tiang mesin leaktester masking dan menggunakan cylinder pneumatic tpc 50x50x700mm. Tiang ini menggunakan besi holo (100x100, 50x30, 60x40 mm) dan besi siku 40x40 mm. Tiang ini berfungsi sebagai tempat dudukan cylinder pneumatic yang akan menopang jig fuel tank seperti gambar 13, berikut:



Gambar 13. Desain Assy Tiang dan Jig Leaktester



Gambar 13. Desain secara keseluruhan mengikuti layout yang sudah dibuat menggunakan 3D desain

Gambar 13 merupakan gambaran besar ketika seluruh part yang telah di rencanakan tersebut akan di satukan ke dalam *line* mengacu pada desain *layout* mesin *leaktester* yang telah dibuat.

Implementasi perbaikan

Perbaikan dilakukan sesuai dengan rencana perbaikan sebelumnya. Perbaikan yang dilakukan ialah membuat *slider table*, *Jig fuel tank*, dan mesin *leaktester*.



Gambar 14. Implementasi mesin *leaktester*

Setelah dilakukan desain menggunakan 3D maka dilakukan implementasi mengikuti 3D desain yang telah dibuat sebelumnya.



Gambar 15. Trial & error mesin leaktester

Berdasarkan gambar 15. Merupakan *trial & error* kualitas dengan menggunakan 30x sampel pada tipe A dan 30x sampel pada tipe B, bertujuan untuk mengetahui mesin leaktester ini sudah sesuai dengan target yang telah ditetapkan atau belum.

Tabel 5. Hasil trial kualitas mesin leaktester

TRIAL & ERROR TES KEBOCORAN MASKING FUEL TANK					TRIAL & ERROR TES KEBOCORAN MASKING FUEL TANK						
No	Fuel Tank tipe A	Pengecekan			No	Fuel Tank tipe B	Pengecekan				
		Mesin Leaktester		TU & Unmasking			Unloading	Mesin Leaktester		TU & Unmasking	Unloading
		NG	OK					NG	OK		
1	Sampel 1		V	V	V		V	V	V		
2	Sampel 2		V	V	V		V	V	V		
3	Sampel 3		V	V	V		V	V	V		
4	Sampel 4		V	V	V		V	V	V		
5	Sampel 5		V	V	V		V	V	V		
6	Sampel 6		V	V	V		V	V	V		
7	Sampel 7		V	V	V		V	V	V		
8	Sampel 8		V	V	V		V	V	V		
9	Sampel 9		V	V	V		V	V	V		
10	Sampel 10		V	V	V		V	V	V		
11	Sampel 11	(Repair)	V	V	V		V	V	V		
12	Sampel 12		V	V	V		V	V	V		
13	Sampel 13		V	V	V		V	V	V		
14	Sampel 14		V	V	V		V	V	V		
15	Sampel 15		V	V	V		V	V	V		
16	Sampel 16	(Repair)	V	V	V		V	V	V		
17	Sampel 17		V	V	V		V	V	V		
18	Sampel 18		V	V	V		V	V	V		
19	Sampel 19		V	V	V		V	V	V		
20	Sampel 20		V	V	V		V	V	V		
21	Sampel 21		V	V	V		V	V	V		
22	Sampel 22		V	V	V		V	V	V		
23	Sampel 23		V	V	V		V	V	V		
24	Sampel 24		V	V	V		V	V	V		
25	Sampel 25	(Repair)	V	V	V		V	V	V		
26	Sampel 26		V	V	V		V	V	V		
27	Sampel 27		V	V	V		V	V	V		
28	Sampel 28		V	V	V		V	V	V		
29	Sampel 29	X		X	X		V	V	V		
30	Sampel 30		V	V	V		V	V	V		

Berdasarkan tabel 5, hasil yang didapatkan setelah melakukan *trial* menggunakan *fuel tank* berjumlah 30 sampel tipe A dan 30 sampel tipe B bahwa terdapat *fuel tank* yang mengalami kebocoran pada tipe A berjumlah 4 *fuel tank* pada saat di *leaktester* tetapi yang dilakukan *repair* ialah hanya 3 *fuel tank* yang mana hasil dari *leaktester* yang telah di *repair* menunjukkan hasil OK sampai proses setelah *painting* bahwa *fuel tank* yang telah di *repair* tidak terdapat *reject* masuk cat.

Kemudian untuk mengetahui apakah perbaikan yang dilakukan berjalan sesuai dengan yang diharapkan, maka perlu adanya perbandingan antara sebelum adanya perbaikan, dan sesudah adanya perbaikan. Adapun perbandingan sebelum dan sesudah perbaikan yaitu sebagai berikut :

Tabel 5. Perbandingan Hasil Berdasarkan QCDSM

No	Faktor	Sebelum	Sesudah
1	Quality	<i>masking</i> yang terpasang di <i>fuel tank</i> bocor	<i>Reject fuel tank</i> masuk cat dapat tercegah sebelum masuk ke area <i>painting</i>
2	Cost	Banyaknya <i>reject</i> masuk cat pada <i>fuel tank</i> menyebabkan tingginya <i>cost repair</i> Rp. 76.851.888 / Tahun	Dengan target turun 95% benefit yang didapat perusahaan Rp. 73.009.294/Tahun
3	Delivery	<i>Fuel Tank</i> perlu masuk area <i>repair</i> karena adanya <i>reject</i> masuk cat pada <i>fuel tank</i>	<i>Delivery part</i> ke <i>assy unit</i> optimal
4	Safety	Banyaknya <i>reject fuel tank</i> mengakibatkan penggunaan <i>water adjuster</i> dan <i>nox rust</i> yang banyak	Dapat mengurangi penggunaan Limbah B3 (<i>Water Adjuster & Nox Rust</i>)
5	Moral	<i>Man power</i> kelelahan pada saat melakukan <i>repair</i>	<i>Man power repair</i> tidak kelelahan karena banyaknya <i>reject</i> masuk cat pada <i>fuel tank</i>

KESIMPULAN

Reject masuk cat pada *fuel tank* disebabkan karena *masking* yang telah terpasang tidak rapat dan tidak dapat di cek secara visual kerapatan *masking* yang telah dipasang, karena *painting* steel pengecatan yang dilakukan dengan cara di celup dengan adanya *masking* yang tidak rapat menyebabkan cat masuk kedalam part yang mengakibatkan *reject* masuk cat pada *fuel tank*. Penanganan *reject* masuk cat pada *fuel tank* ini dilakukan dengan membuat alat pengecekan kebocoran yang bernama mesin *leaktester*, mesin *leaktester* dibuat sebelum masuk ke area *painting* steel bertujuan untuk mengecek secara visual *masking* yang tidak rapat dan mencegah agar tidak terjadinya *reject* *fuel tank* masuk cat

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Permono, Lambang. (2022). Penerapan Metode Seven Tools dan New Seven Tools untuk Pengendalian Kualitas Produk (Studi Kasus Pabrik Gula kebon Agung Malang). Malang: Institut Teknologi Nasional Malang
- [2] Cesarina, C., Juliansyah, F., & Fitriyani, R. (2022). Model Keputusan Pembelian Melalui Kepuasan Konsumen pada Marketplace: Kualitas Produk dan Kualitas Pelayanan (Literature Review Manajemen Pemasaran). Jurnal Manajemen Pendidikan dan Ilmu Sosial 3(1), 211-224.
- [3] Dwijantoro, R., Dwi, B., & Syarief, N. (2021). Pengaruh Harga, Kualitas Produk, dan Promosi Terhadap Keputusan Pembelian Marketplace Shopee. Jurnal Riset Manajemen dan Bisnis 16(2), 63-76.
- [4] Hamdani, Deni. (2020). Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Seven Tools

Pada PT X. Bandung: STIE Ekuitas Bandung

- [5] Fahanesto, Y. (2019). Rancang Bangun Fuel Quantity Indicating Menggunakan Water Flow Sensor Berbasis Mikrokontroler Atmega 328. Palembang: Politeknik Negeri Sriwijaya.
- [6] Ardi, S., & Setyowati. (2016). Desain Sistem Kendali Mesin Penguji Kebocoran Udara Menggunakan Sistem Kendali PLC OMRON CJ2M di HVAC (Heating, Ventilating, and Air Conditioning). Jurnal Teknik Mesin (JTM), 5, 146-151.
- [7] Assauri, S. (2008). Manajemen Produksi dan Operasi. Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- [8] Ahyari, A. (1990). Manajemen Produksi: Pengendalian Produksi. Jakarta: Universitas Indonesia.
- [9] Arifin, M.A. (2019). Pengendalian Kualitas dengan metode Seven Tools sebagai alat untuk mengurangi Produk Cacat pada Perusahaan Tanteka Sablon Ponorogo. Ponorogo: Universitas Muhammadiyah Ponorogo.