

## USULAN PERBAIKAN PROSES DRAWING UNTUK MEMINIMASI TERJADINYA DEFECT PADA PART METAL FUEL FILLER DI PT SINAR TERANG LOGAMJAYA (PT STALLION) DENGAN PENDEKATAN DMAI

### *PROPOSED IMPROVEMENT ON DRAWING PROCESS TO MINIMIZE DEFECTS IN METAL FUEL FILLER PART AT PT SINAR TERANG LOGAMJAYA (PT STALLION) WITH DMAI APPROACH*

Muhammad Fauzi Aulia Rahman<sup>1</sup>, Wiyono<sup>2</sup>, Marina Yustiana Lubis<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Universitas Telkom, Bandung

<sup>1</sup>fauziarm@student.telkomuniversity.ac.id, <sup>2</sup>wiyono@telkomuniveristy.ac.id, <sup>3</sup>marinayustianalubis@telkomuniversity.ac.id

---

#### Abstrak

PT Sinar Terang Logamjaya atau PT STALLION merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi suku cadang otomotif untuk kendaraan sepeda motor. Salah satu part yang di produksi yang di PT STALLION adalah part metal fuel filler (MFF). MFF merupakan part yang digunakan sebagai salah satu penyusun bagian di dalam tanki bensin sepeda motor. Diketahui bahwa part MFF yang di produksi pada rentang waktu agustus 2020 sampai dengan februari 2021 menghasilkan kuantitas produk defect yang bervariasi tergantung dengan target produksi harian. Presentase rata-rata aktual untuk produk defect sebesar 0,86% sedangkan target yang ditetapkan oleh PT STALLION untuk produk yang mengalami defect secara keseluruhan adalah 0,2%. Sehingga diperlukan perbaikan untuk mengatasi permasalahan defect yang terjadi. Metodologi yang digunakan pada penulisan tugas akhir ini menggunakan pendekatan DMAI (*Define, Measure, Analyze, Improve*) dari Six Sigma. Usulan perbaikan pada tugas akhir ini yaitu konsep rancangan Poka Yoke pada lower dies, konsep rancangan jalur lubrikasi pada lower dies, dan konsep rancangan sistem lubrikasi otomatis modular yang akan diintegrasikan pada lower dies. Usulan perbaikan ini bertujuan untuk meminimasi akar permasalahan dari sisi man dan machine yang merupakan faktor utama penyebab permasalahan defect pada part MFF. Evaluasi hasil konsep rancangan perbaikan dilakukan dengan melakukan analisis kelebihan dan kekurangan, analisis tahapan kerja, dan melakukan verifikasi hasil pihak perusahaan untuk dapat diimplementasikan.

**Kata kunci :** Kualitas, Defect, DMAI, Poka Yoke, Mekanikal Drawing

---

#### Abstract

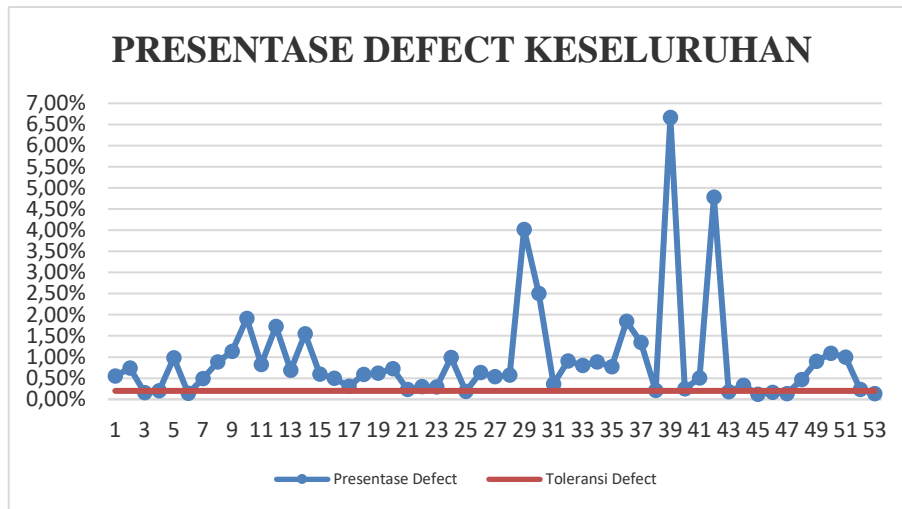
*PT. Sinar Terang Logamjaya or PT. STALLION is a manufacturing company that produces automotive parts for motorcycles. One of the parts produced at PT STALLION is metal fuel filler (MFF). Metal fuel filler is a part that is used as a constituent part in a motorcycle gas tank. It is known that metal fuel filler parts that were produced between august 2020 to february 2021 produce a defective product quantity that varies depending on the daily production target. The average percentage for defective products was 0.86%, while the target set by PT STALLION for defects was 0.2%. Improvements are needed to overcome the defect problems that occur. The methodology used is DMAI (Define, Measure, Analyze, Improve) approach from Six Sigma. The proposed improvements in this final project are the Poka Yoke design concept for the lower dies, the lubrication line design concept for the lower dies, and the modular automatic lubrication system design concept that will be integrated into the lower dies. This proposed improvement aims to minimize the root cause of the problem from the man and machine factor which are the main causing defects in the MFF part. Evaluation of the results improvement design concept is carried out by analyzing the advantages and disadvantages, analyzing the work stages, and verifying the results to get input from the company to be implemented.*

**Keywords:** Quality, Defect, DMAI, Poka Yoke, Mechanical Drawing

---

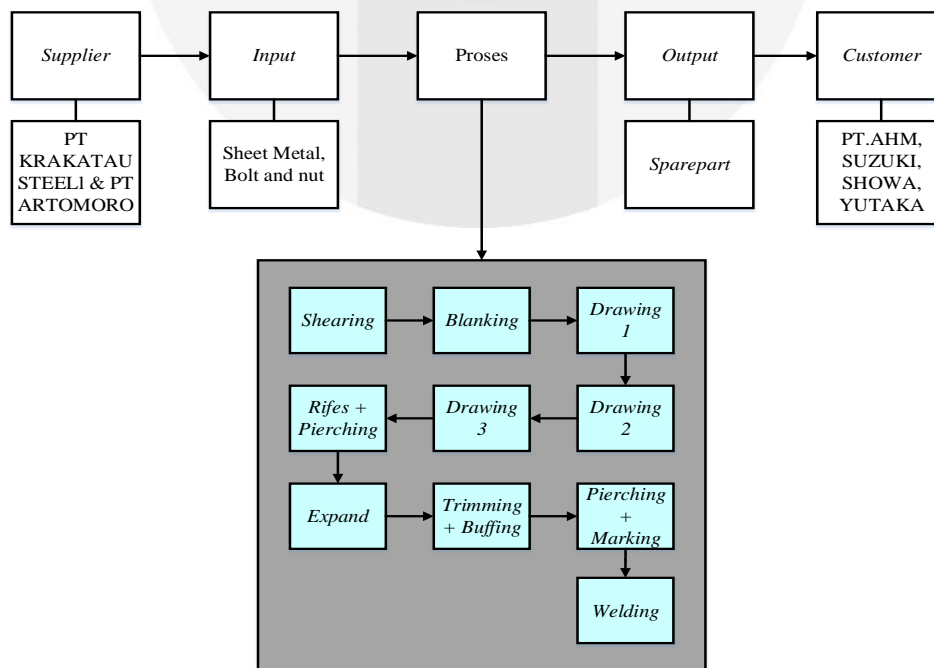
1. Pendahuluan

Produk yang berkualitas adalah yang memenuhi kecocokan penggunaan produk (*Fitness for use*) dengan segala karakteristik yang diinginkan oleh dan tetap memenuhi karakteristik perusahaan [1]. PT Sinar Terang Logamjaya atau PT STALLION merupakan perusahaan manufaktur yang didirikan tahun 1970 dan bertempat di jalan Cigondewah No. 49 Bandung. PT STALLION memproduksi suku cadang otomotif yang dikhususkan untuk kendaraan sepeda motor. Produk *Finish good* yang berupa *single part* maupun *sub assembly* yang dibuat di proses menggunakan teknik *Sheet Metal Forming*. Komponen yang diproduksi perusahaan ini akan didistribusikan ke perusahaan lainya yaitu PT Honda Astra Motor, PT Indomobil Suzuki, PT Showa Indonesia, PT yutaka dan lain lain. Proses produksi yang terjadi pada PT STALLION meliputi proses *bending, blanking, cutting, trimming, assembling, Welding, marking, dan lain-lain*. Produk yang diproduksi pada PT STALLION memiliki 2 jenis yaitu produk baru yang ditangani oleh departemen engineering dan produk reguler yang langsung ditangani oleh PPIC.



Gambar I.1 Presentasi Part Defect Terhadap Batas Toleransi

Berdasarkan gambar I.1 diketahui bahwa part MFF yang di produksi pada rentang waktu Agustus 2020 sampai dengan Februari 2021 menghasilkan kuantitas produk *defect* yang bervariasi tergantung dengan target produksi harian. Presentase rata-rata untuk produk *defect* sebesar 0,86% sedangkan target yang ditetapkan oleh PT STALLION untuk *defect* secara keseluruhan produk adalah 0,2%. Jenis - jenis *defect* yang berhasil diidentifikasi berjumlah delapan yaitu : Pecah, gompal, keriput, gores, penyok, pierching meleset, marking tidak sesuai, dan tidak center. Setiap part *defect* tidak akan bisa memenuhi tiga CTQ produk yang ditetapkan perusahaan sehingga akan ada tindakan yang diambil untuk penanganan part-part tersebut. Dari jenis *defect* yang dihasilkan mengakibatkan part hasil proses tertentu tidak bisa dilanjutkan dan langsung dibuang atau *rework*.



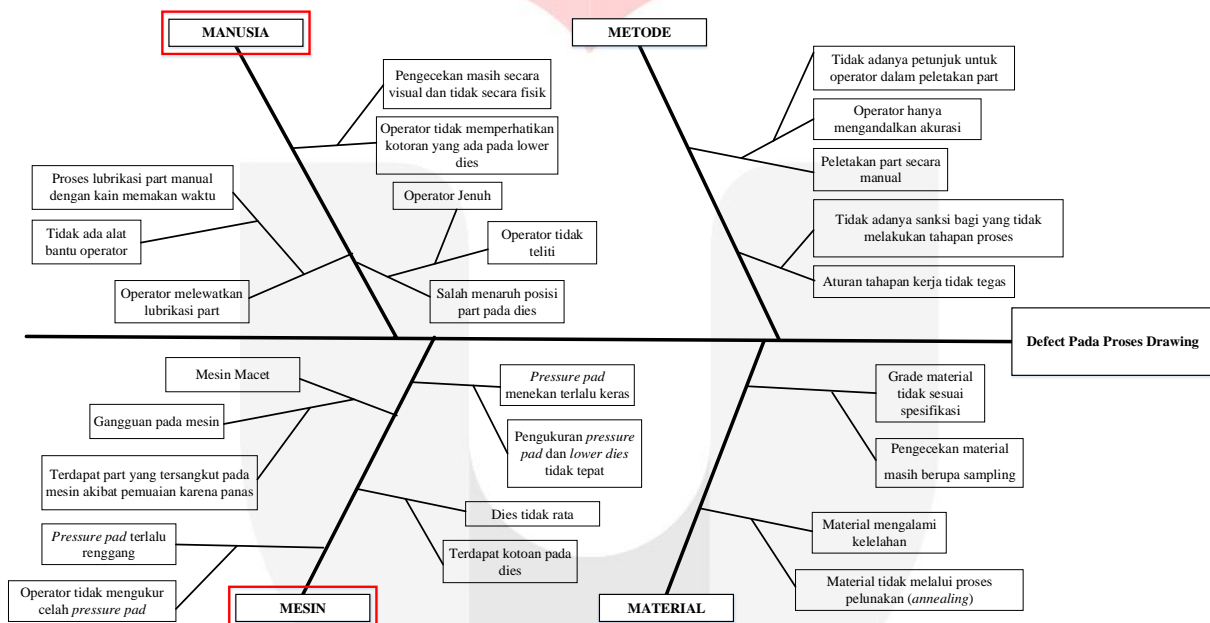
Gambar I.2 Diagram SIPOC

Pada gambar I.2 merupakan alur proses produksi part MFF yang di produksi di PT STALLION

Tabel I.2 Pemetaan Tahapan Proses Terhadap CTQ Produk

CTQ Produk	Tahapan Proses Berkaitan
Kesesuaian Visual Produk	Proses Blanking
	Proses <i>Drawing 1</i>
	Proses <i>Drawing 2</i>
	Proses <i>Drawing 3</i>
	Proses <i>Pierching + Marking</i>
Kesesuaian Bentuk Geometris Produk	Proses <i>Drawing 1</i>
	Proses <i>Drawing 2</i>
	Proses <i>Drawing 3</i>
	Proses <i>Rifes + Pierching</i>
	Proses <i>Expand</i>
Kesesuaian Fisik Produk	Proses <i>Trimming + Buffing</i>
	Proses <i>Welding</i>

Melalui pemetaan tahapan proses terhadap CTQ produk pada tabel I.2 dapat diketahui proses *Drawing 1*, *Drawing 2*, *Drawing 3* memiliki pengaruh terhadap kesesuaian CTQ produk paling besar yaitu kesesuaian visual produk dan kesesuaian bentuk geometris produk.



Gambar I.3 Diagram Fishbone Proses Drawing

## 2. Dasar Teori dan Metodologi

### 2.1 Konsep Kualitas

Kualitas adalah sebuah kesesuaian untuk penggunaan dengan persyaratan atau spesifikasi yang ditentukan [2]. Kesesuaian dari sebuah produk tangible maupun intangible yaitu untuk memenuhi ekspektasi pelanggan. Kualitas juga merupakan standar logis yang harus terpenuhi untuk mengambil sebuah keputusan atau mengambil tindakan, tanpa adanya patokan standar yang logis kualitas tidak akan pernah dapat di ukur. Terdapat delapan dimensi kualitas yang menjadi acuan pendeskripsian kualitas dari sebuah produk [3] : Performance, Realibility, Durability, Serviceability, Aesthetics, Feature, Precived Quality, Conformance to Standard

### 2.2 Six Sigma

Six sigma merupakan suatu metode teknikal untuk peningkatan kualitas yang digunakan pada industri-industri di seluruh dunia untuk menambah revenue. Six Sigma dapat dijadikan suatu ukuran taret kinerja sistem industri, tentang bagaimana suatu proses berlangsung, semakin tinggi target sigma yang diacapai, maka kinerja sistem industri akan semakin baik [4]. Peningkatan mutu yang dramatis merupakan sebuah trobosan dalam bidang manajemen mutu. Terdapat enam aspek kunci yang perlu diperhatikan dalam aplikasi konsep six sigma yaitu : identifikasi pelanggan, identifikasi produk, identifikasi kebutuhan dalam proses produksi, definisikan proses, hindarkan kesalahan dalam proses dan semua pemborosan yang ada, tingkatkan proses secara terus menerus [4]

### 2.3 Metodologi DMAIC

Metode DMAIC merupakan metode terstruktur yang menggambarkan lima langkah prosedur penyelesaian masalah yang digunakan untuk mengetahui akar penyebab masalah dan cara menangani sehingga permasalahan tidak terulang kembali [5]. Struktur DMAIC mendorong cara berfikir kreatif terhadap permasalahan dan solusinya untuk produk,

proses, maupun service.

#### 2.4 Critical-to-Quality (CTQ)

Menentukan karakteristik terukur dari suatu produk atau sebuah proses merupakan fungsi dari CTQ yang bertujuan untuk memastikan kebutuhan customer baik internal maupun external terpenuhi. Analisis CTQ menyimpulkan bahwa ada 6 aspek operasional yang berpengaruh yaitu : Optimized design, Low-cost parts, Simplified kit creation, Effective marketing, Customer improvement, dan low-cost creation [6]

#### 2.5 SIPOC

Diagram SIPOC membantu melihat gambaran secara keseluruhan dari suatu proses yang berjalan di sebuah perusahaan.

#### 2.6 Diagram Pareto

Diagram *pareto* yaitu diagram batang distribusi frekuensi dari data atribut yang disusun berdasarkan kategori dengan tujuan untuk menilai kesalahan/kecacatan yang paling sering berdasarkan kategori yang telah di klasifikasikan [3]. Diagram *pareto* merupakan representasi grafis dari data yang mengidentifikasi faktor vital yang terpisah dari beberapa faktor-faktor kecil [6]

#### 2.7 Diagram Cause-and-Effect (Fishbone Diagram)

Diagram Cause-and-Effect atau dikenal juga dengan diagram fishbone adalah sebuah metode pemetaan grafis yang digunakan untuk menganalisis akar penyebab suatu permasalahan [6].

#### 2.8 Five Why's Analysis

Metode *Five Why's analysis* atau biasa disebut juga *root cause analysis* adalah metode yang digunakan untuk mencari akar permasalahan dan menyelesaikan permasalahan tersebut dengan cara mencari lebih dalam dan bertanya mengapa sesuatu bisa terjadi sebanyak 5 kali berturut-turut

#### 2.9 FMEA Analysis

Analisis FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) adalah metode skematik untuk pendeteksian dan pencegahan permasalahan yang terjadi pada sebuah produk atau suatu proses sedini mungkin. Fokus FMEA adalah mencegah *defect* terjadi, meningkatkan safety, dan meningkatkan kepuasan pelanggan. [7]

#### 2.10 Poka Yoke

Poka-yoke berasal dari bahasa jepang *poka* yang diterjemahkan sebagai kesalahan dan *Yoke* sebagai pencegah. Poka Yoke disebut juga dengan *mistake proofing error proofing* adalah salah satu tool yang digunakan untuk mencegah atau menarik perhatian orang ketika terjadi kesalahan dalam suatu proses yang berakibat pada *defect* produk dengan cara perbaikan, koreksi dan pencegahan kesalahan oleh faktor manusia [8]. Beberapa objektif poka yoke yaitu : Dapat meningkatkan Kualitas Produk, Dapat meningkatkan produktifitas, Dapat mengurangi waktu produksi produk, Meningkatkan fleksibilitas produksi, Untuk menghemat area kerja workstation, Untuk meningkatkan safety pada workstation, Untuk menghemat pengeluaran pada produksi [9]

#### 2.11 Sistem lubrikasi

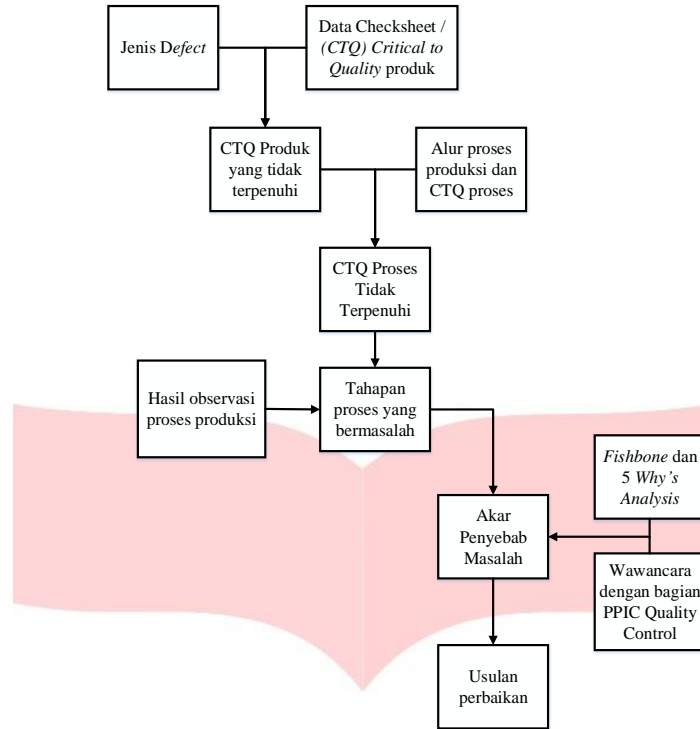
Sistem lubrikasi merupakan peranan penting dalam pencegahan korosi dan kerusakan lapisan. Terdapat tiga tipe lubrikasi yaitu grease, oli, dan lubrikasi udara. Lubrikasi dengan menggunakan grease biasa digunakan pada bearing. Grease digunakan dikarenakan pemilihan temperatur kerja. Oli dan lubrikasi udara digunakan untuk benda berputar yang memiliki kecepatan tinggi seperti rantai, bearing, atau untuk keperluan industri lubrikasi mengalir secara terus menerus. Oli dan lubrikasi udara stabil untuk seluruh proses pada seluruh industri dimana fokus utama adalah untuk melumasi baik mesin atau produk yang akan dibuat ketika proses manufaktur [10]

#### 2.12 Proses Kerja Drawing

Proses *Drawing* adalah proses pembentukan lembaran metal dengan cara memberikan gaya tarikan atau tekanan pada sebuah lembaran metal sehingga membentuk *cup* dan lubang di salah satu sisinya dengan sisi lainnya yang tertutup. [11]

#### 2.13 Model Konseptual

Model konseptual merupakan suatu konsep kerangka pemikiran tersrtuktur berisi variabel – variabel penelitian, yang akan dihubungkan keterkaitan antar variabel pada penulisan tugas akhir sehingga dapat menjabarkan rumusan solusi serta usulan perbaikan. Berikut ini merupakan hasil penggambaran model konseptual :

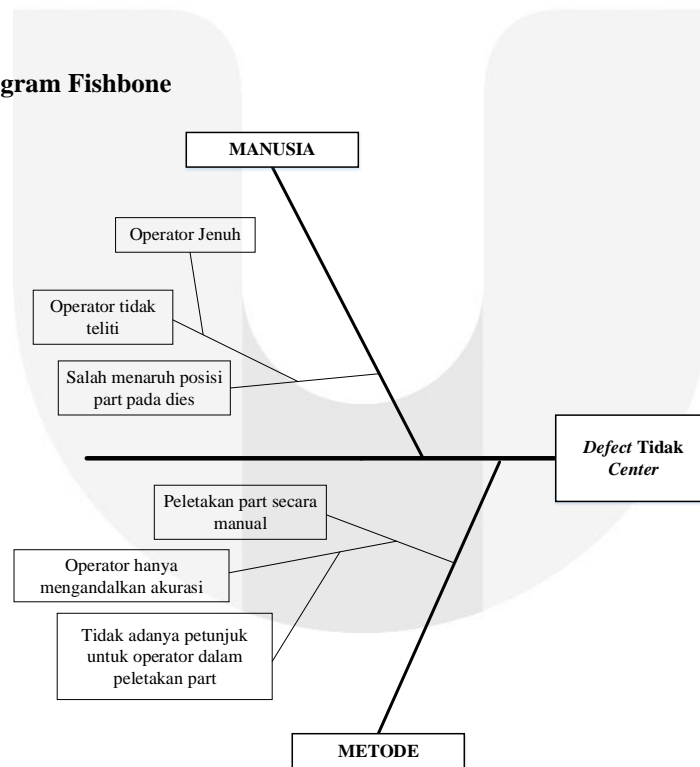


Gambar II.1 Model Konseptual

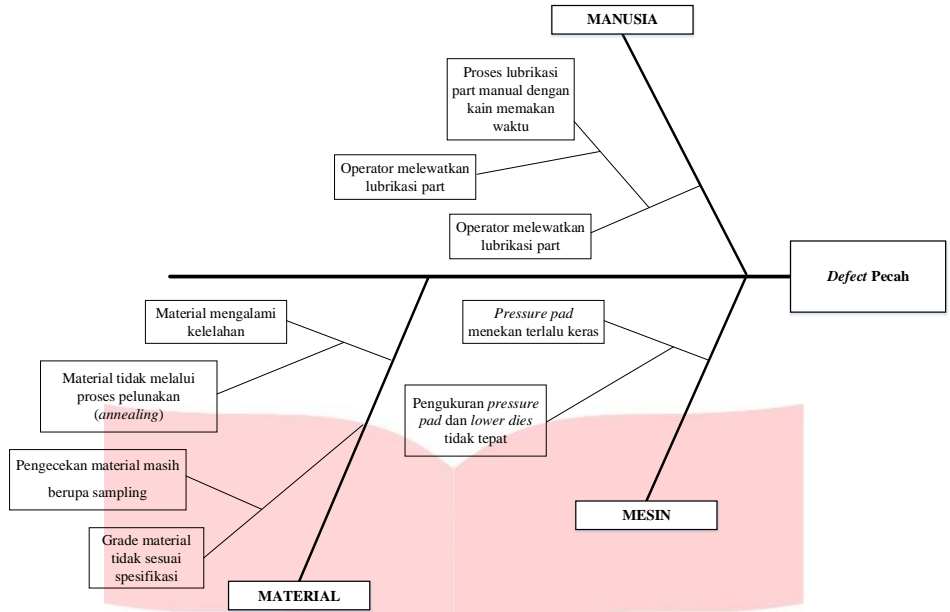
3. Pembahasan

3.1. Tahap Analisis

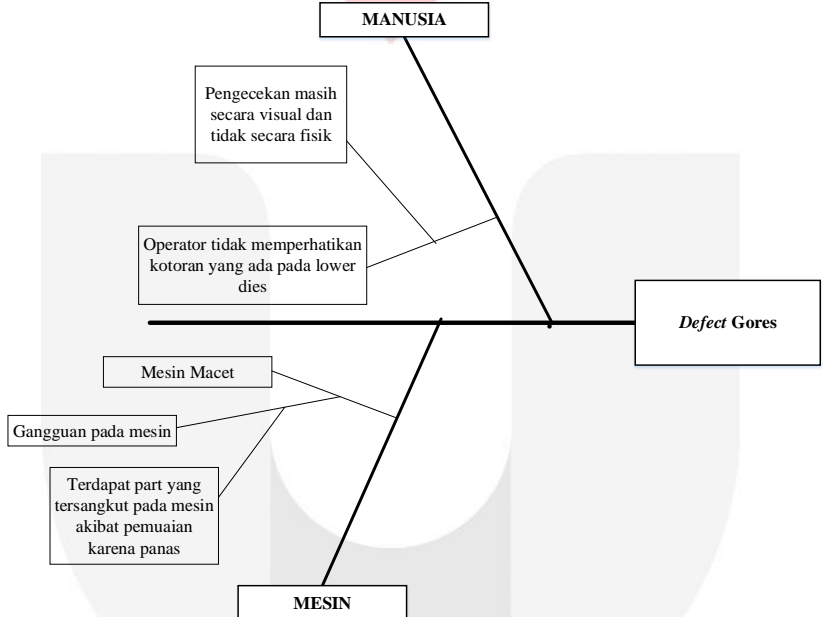
3.1.1 Analisis Diagram Fishbone



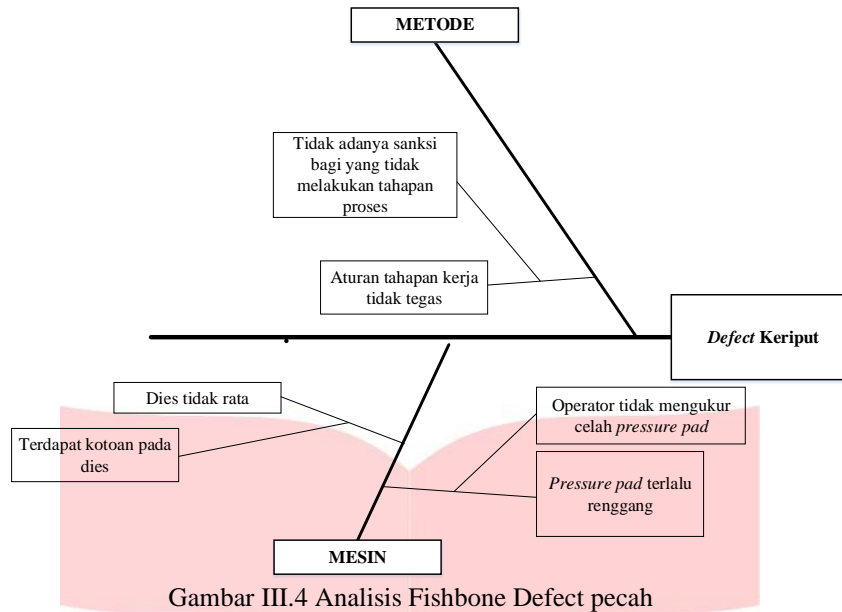
Gambar III.1 Analisis Fishbone Defect Tidak Center



Gambar III.2 Analisis Fishbone Defect pecah



Gambar III.3 Analisis Fishbone Defect pecah



Gambar III.4 Analisis Fishbone Defect pecah

**3.1.2 Analisis 5 WHY’S**

Berikut ini merupakan analisis penyebab defect pecah, gores, tidak center, dan keriput pada proses Drawing menggunakan 5 WHY’S

Tabel III.1 Five Why’s Method

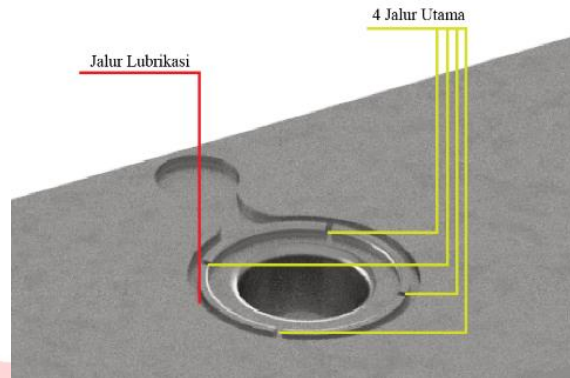
Problem	Cause	Sub Cause	WHY 1	WHY 2	WHY 3
Defect pecah, gores, tidak center, dan keriput Proses Drawing	Manusia	Salah menaruh posisi part pada dies	Operator tidak mengecek kembali posisi peletakan part	Operator tidak teliti dalam menempatkan part	Operator merasa jenuh, tidak fokus oleh pergerakan yang monoton
		Operator melewati lubrikasi part secara manual	Proses lubrikasi part masih manual menggunakan lap kain yang memakan waktu	Operator terkadang tidak bisa mengikuti pergerakan mesin atau tidak mengikuti instruksi melakukan lubrikasi terlebih dahulu	Tidak adanya alat bantu operator untuk mempercepat proses
	Mesin	Mesin Macet	Gangguan mekanisme pada mesin	Terdapat part yang tersangkut pada mesin akibat pemuaiian karena panas akibat gesekan	Proses lubrikasi pada part tidak merata dan suhu disekitar dies naik

**3.2 Tahap Improvement**

**3.2.1 Rancangan Usulan Perbaikan Faktor Mesin**

Tabel III.2 Rancangan Perbaikan Faktor Mesin 5W+1H

Penyebab terjadinya Defect pecah, gores, dan keriput pada Proses Drawing	Mesin yang dapat macet dengan sendirinya disebabkan oleh part yang tersangkut pada lower dies akibat pemuaiian karena panas hasil gesekan yang terjadi. hal ini akan mengakibatkan defect ketika proses berlangsung dan dapat merusak lower dies
Kondisi saat ini	Mesin drawing dan lower dies tidak memiliki sistem pendinginan pada dies dan juga lubrikasi part masih menggunakan cara manual sehingga penyebab defect masih mungkin untuk terjadi
What	modifikasi lower dies eksisting dengan menambahkan jalur pendinginan yang akan mengarah pada bagian tengah dies dan akan mengalir ke part yang akan di proses dan dapat bersirkulasi sehingga cairan lubrikasi dapat digunakan kembali
Where	Workstation Drawing Part MFF
When	Sebelum produksi dimulai
Who	RND & Maintenance Team
Why	Untuk mengurangi kemungkinan defect pecah, gores, dan keriput yang terjadi dan kemungkinan munculnya defect lainnya yang disebabkan oleh faktor mesin
How	modifikasi lower dies agar memiliki jalur aliran lubrikasi part yang akan bersirkulasi.

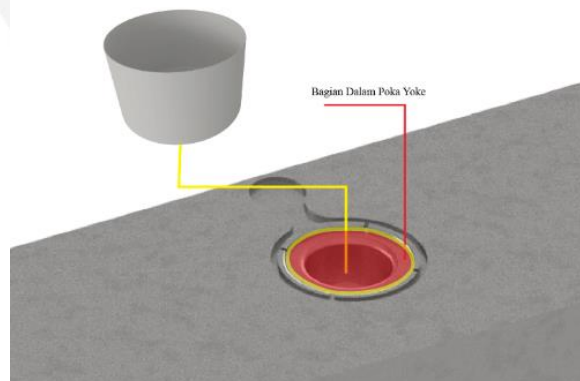


Gambar 3.3 Rancangan Modifikasi Dies Poka-Yoke

3.2.2 Rancangan Usulan Perbaikan Faktor Manusia

Tabel III.3 Rancangan Perbaikan Faktor Manusia 5W+1H

Penyebab terjadinya <i>Defect</i> pecah, gores, tidak center, dan keriput pada Proses <i>Drawing</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Operator salah menaruh part pada dies dikarenakan faktor human error</li> <li>2. Operator terkadang lupa untuk melubrikasi part sebelum di proses pada mesin <i>drawing</i></li> </ol>
Kondisi saat ini	Tidak ada alat bantu kesesuaian (Poka Yoke) dan sistem lubrikasi part semi otomatis untuk membantu operator menjalankan proses <i>drawing</i>
What	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membuat alat bantu kesesuaian (Poka – Yoke) untuk membantu operator dalam meletakkan part secara tepat</li> <li>2. Membuat sistem lubrikasi modular semi otomatis untuk part dan dies sehingga dapat menghilangkan kelalaian operator dalam melubrikasi part</li> </ol>
Where	Workstation <i>Drawing</i> Part MFF
When	Sebelum produksi dimulai
Who	Divisi RND
Why	Untuk mengurangi kemungkinan kesalahan yang dilakukan operator
How	Membuat Poka – Yoke untuk kesesuaian part terhadap <i>lower dies</i> dan juga sistem lubrikasi otomatis modular yang akan dipasangkan pada <i>dies</i> supaya operator tidak perlu melubrikasi part secara manual dan meminimasi kesalahan peletakan part sebelum proses dimulai dan sehingga dapat mengurangi human error dan <i>defect</i> pecah, gores, tidak center, dan keriput pada proses <i>Drawing</i>



Gambar 3.4 Rancangan Modifikasi Dies Poka-Yoke





Gambar 3.5 Rancangan Modifikasi Dies Poka-Yoke

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan penulisan tugas akhir yang telah dilakukan pada proses drawing pembuatan part MFF di PT STALLION, penulis mendapatkan kesimpulan tugas akhir sebagai berikut :

1. Diketahui bahwa penyebab utama terjadinya defect pecah, gores, tidak center, dan keriput pada proses pembuatan part MFF disebabkan oleh faktor Manusia dan Faktor mesin dengan deskripsi sebagai berikut
  - a) Faktor Manusia : Operator tidak dapat menyesuaikan peletakan part pada lower dies pada proses drawing secara tepat berada pada bagian tengah dan operator dapat melakukan kesalahan tidak melubrikasi part sebelum part di proses pada mesin drawing.
  - b) Faktor Mesin : mesin yang macet disebabkan oleh part yang tersangkut pada mesin dikarenakan pemuaiian akibat panas gesekan ketika proses berlangsung. Permasalahan panas disebabkan oleh tidak adanya pendinginan lower dies melalui lubrikasi terus menerus yang dapat mengurangi panas pada lower dies.
2. Hasil analisis akar penyebab permasalahan yang telah diidentifikasi pada penulisan tugas akhir ini menghasilkan rancangan usulan yang dapat meminimalisir defect pecah, gores, tidak center, dan keriput pada proses drawing untuk pembuatan Part MFF. Rancangan usulan perbaikan yaitu :
  - a) Perancangan Poka Yoke pada lower dies untuk meminimasi kesalahan faktor manusia yang menyebabkan defect tidak center
  - b) Perancangan sistem lubrikasi otomatis modular untuk meminimasi kesalahan faktor manusia yang menyebabkan defect pecah dan keriput
  - c) Modifikasi jalur aliran lubrikasi pada lower dies untuk meminimasi penyebab mesin yang macet yang mengakibatkan defect pecah dan gores

#### Referensi:

- [1] D. M. M. Dino Rimantho, "Penerapan Metode Six Sigma Pada Pengendalian Kualitas Air Baku Pada Produksi Makanan," *JURNAL ILMIAH TEKNIK INDUSTRI*, p. 2, 2017.
- [2] S. Patel, *The Global Quality Management System Improvement Through Systems Thinking*, 2016.
- [3] D. C. Montgomery, *Introduction to Statistical Quality Control 7th Edition*, New York: Jhon Willey and Son, 2013.
- [4] V. Gasperz, *Pedoman Implementasi Program SIX SIGMA Terintegrasi dengan ISO 9001:2000, MBNQA, dan HACCP*, bogor: Gramedia Pustaka Utama, 2002.
- [5] J. V. S. & G. E. V. Antony, *Lean Six Sigma for Small and Medium Sized Enterprises: A Practical Guide.*, Boca Raton: CRC Press, 2016.
- [6] X. D. Wei Zhan, *Lean Six Sigma and Statistical Tools for Engineers and Engineering Managers*, New York: Momentum Press, 2016.
- [7] R. J. M. M. R. B. Robin E.McDermott, *The Basic of FMEA 2nd Edition*, New York: Taylor & Francis Group, 2009.
- [8] F. P. H. F. d. M. F. Bella Budiani, "STANDARISASI PELABELAN MENGGUNAKAN METODE POKA YOKE UNTUK MENGHINDARI LARUTAN KADALUARSA," *The Journal of the Industrial Engineering Study Program*, 2020.
- [9] R. K. D. S. K. D. a. A. P. Rajan Kumar, "Influence and application of Poka-Yoke technique in," *Materials Science and Engineering*, 2021.
- [10] P. P. P. Sadiq Sha H A J, "A Review on Lubrication Systems with Case Study," *Journal of Seybold Report*, pp. 578-582, 2020.
- [11] G. A. Rashmi Dwivedi, "Study of Deep Drawing Process Parameters," *5th International Conference of Materials Processing and Characterization*, 2016.