

BAB I

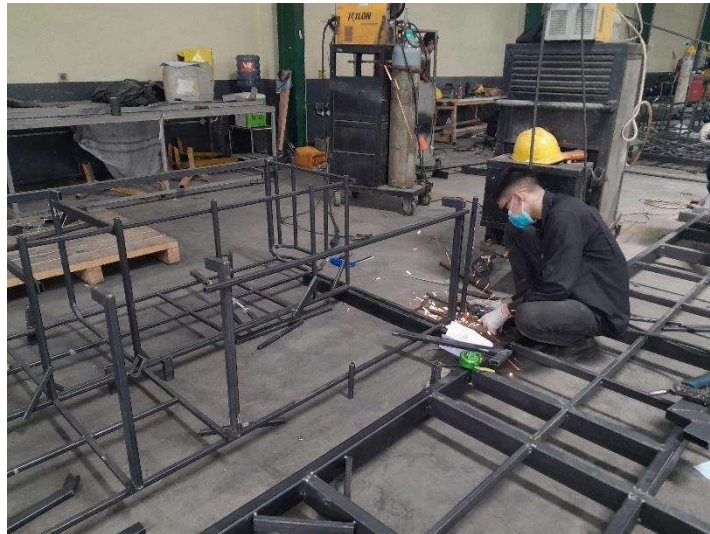
PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Dalam industri fabrikasi, mutu atau *quality* merupakan salah satu aspek fundamental yang menentukan daya saing, efisiensi operasional, dan kepuasan pelanggan (Alexander, dkk, 2021, dikutip dalam Diaz-Ruiz & Trujillo-Galego, 2021). Menurut Juran (1988), mutu adalah kesesuaian suatu produk terhadap kebutuhan pengguna, atau disebut *fitness for use*. Seiring dengan meningkatnya tuntutan pelanggan terhadap keadilan dan keamanan produk, pengendalian mutu atau *quality control* menjadi kebutuhan yang tidak bisa diabaikan. Pengendalian mutu, menurut Montgomery (2013), adalah penggunaan teknik dan alat statistik untuk memantau, menganalisis, dan memperbaiki proses produksi agar tetap berada dalam batas-batas kendali yang dapat diterima.

Pada industri fabrikasi karoseri kendaraan, mutu produk memiliki pengaruh terhadap kinerja fungsi kendaraan, terutama industri fabrikasi karoseri kendaraan khusus. Karoseri yang difabrikasi memerlukan kerangka dasar yang kuat, sehingga *frame* atau kerangka yang diproduksi merupakan produk yang perlu mutu sesuai dengan standar produksi untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Ketidaksesuaian produk yang dihasilkan dipengaruhi oleh variasi yang terjadi pada proses produksi. Variasi proses produksi dapat memicu terjadinya cacat produksi atau *defect* berdampak pada *customer* atau pelanggan yang terhubung dengan proses produksi (Ketabforoush & Aziz, 2021, dikutip dalam Diaz-Ruiz & Trujillo-Galego, 2021). *Defect* yang dihasilkan menyebabkan hambatan pada rangkaian proses produksi, dan peningkatan kebutuhan sumberdaya yang dibutuhkan untuk menutup kebutuhan yang kurang dikarenakan terjadinya *defect*.

PT. MWR merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang industri fabrikasi karoseri kendaraan khusus. Proses produksi di PT. MWR sebagian besar masih menggunakan tenaga manusia. Penggunaan tenaga manusia pada fabrikasi karoseri menyebabkan meningkatnya probabilitas terjadinya *defect* karena banyaknya variasi proses yang memungkinkan untuk terjadi (Montgomery, 2013). Pada proses produksi *frame*, *defect* yang terjadi menyebabkan bertambahnya jam kerja yang diperlukan untuk melakukan proses *rework* atau *remake*. Selain itu, tambahan sumberdaya pun diperlukan, baik tenaga manusia, waktu yang dibutuhkan, dan kebutuhan keuangan (Setiawan, S.A. 2025).



Gambar I. 1 *Frame platform* kendaraan khusus

Pada rangkaian proses produksi *frame*, beberapa pihak menyatakan bahwa terdapat beberapa aspek yang perlu diperbaiki. Pihak yang memberikan pernyataan merupakan pihak internal perusahaan yang berkaitan secara langsung pada keseluruhan proses produksi *frame*. Proses wawancara kemudian penulis lakukan terhadap beberapa pihak, diantaranya adalah divisi PPIC, dan divisi QA/QC. Hasil wawancara penulis rangkum pada tabel berikut:

Tabel I. 1 *Voice of Customer*

No.	Customers	Pernyataan	Kebutuhan
1.	PPIC	Proses produksi tertunda karena proses <i>rework</i> atau <i>remake</i> terhadap <i>defect</i> .	Mengurangi <i>defect</i> yang terjadi.
		Fasilitas <i>workshop</i> menjadi sesak karena <i>defect scrap</i> .	Mengurangi <i>defect scrap</i> dan pengelolaan <i>scrap</i> .
2.	QA/QC	<i>Defect</i> yang disebabkan pada proses pemotongan mempengaruhi waktu pengiriman produk.	Mengurangi <i>defect</i> .

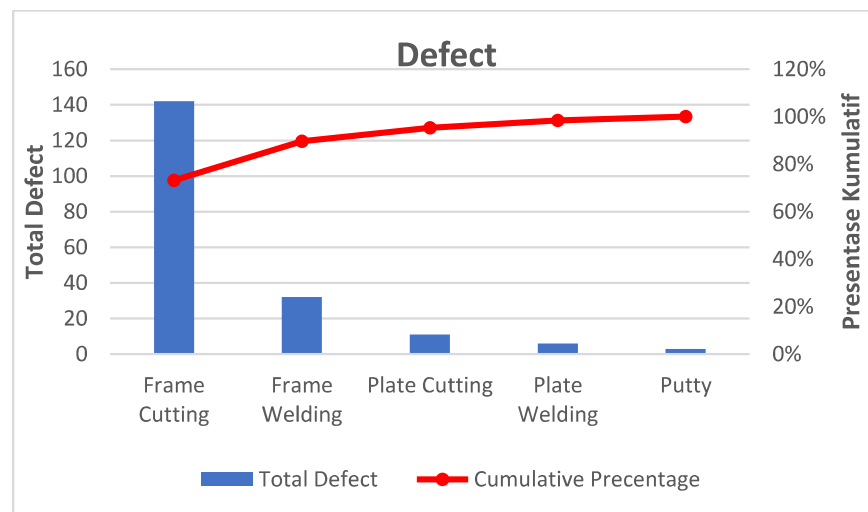
Berdasarkan Tabel I.1, dapat diketahui bahwa divisi PPIC menyatakan bahwa *defect* yang dihasilkan pada proses produksi *frame* mempengaruhi perubahan pelaksanaan jadwal produksi, dan ruang *workshop* yang sesak. Selain itu, divisi QA/QC menyatakan bahwa *defect* mempengaruhi waktu pengiriman produk. Berdasarkan pada pernyataan yang dijelaskan oleh pihak terkait, diketahui bahwa *defect* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kelancaran proses produksi. Rincian jumlah *defect* yang dihasilkan tertera pada tabel berikut:

Tabel I. 2 Frekuensi kejadian *defect*

Tahun	Bulan	Jenis <i>defect</i> dan frekuensi terjadi				
		<i>Frame Cutting</i>	<i>Frame Welding</i>	<i>Plate Cutting</i>	<i>Plate Welding</i>	<i>Putty</i>
2024	Januari	17	2	0	0	0
	Februari	23	6	2	1	0
	Maret	35	9	5	3	2
	April	27	7	3	1	1

Tahun	Bulan	Jenis <i>defect</i> dan frekuensi terjadi				
		<i>Frame Cutting</i>	<i>Frame Welding</i>	<i>Plate Cutting</i>	<i>Plate Welding</i>	<i>Putty</i>
2024	Mei	21	5	1	1	0
	Juni	19	3	0	0	0
Jumlah		142	32	11	6	3

Berdasarkan Tabel I.2, diketahui bahwa terdapat 5 jenis *defect* yang terjadi pada produksi *frame*, yaitu *frame cutting defect*, *frame welding defect*, *plate cutting defect*, *plate welding defect*, dan *putty defect*. Jumlah *defect* yang terjadi menunjukkan bahwa terjadi *defect* pada setiap proses produksi *frame*. Untuk mengetahui proporsi dan urgensi masing-masing *defect* terhadap keseluruhan *defect*, analisis menggunakan diagram pareto dilakukan pada gambar berikut:



Gambar I. 2 Diagram Pareto *defect*

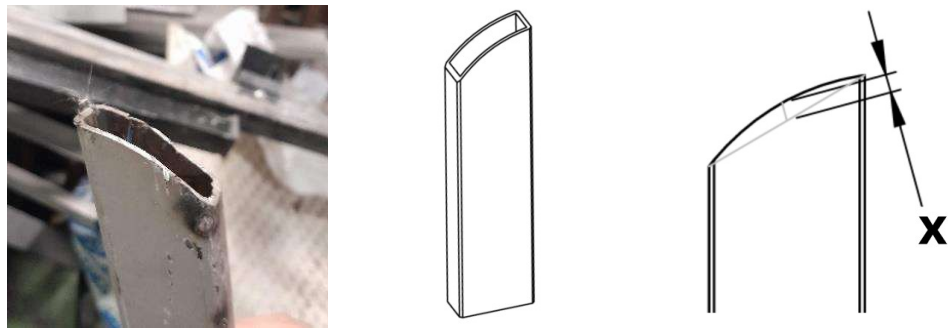
Berdasarkan pada Gambar I.2, diketahui bahwa *Frame Cutting* merupakan jenis *defect* dengan proporsi *defect* tertinggi terhadap keseluruhan *defect*. Berdasarkan konsep 80:20 yang diterapkan pada penggunaan diagram pareto, Vilfredo Pareto pada tahun 1986 menjelaskan bahwa sebagian besar fenomena yang terjadi disebabkan oleh sebagian kecil faktor penyebab. Konsep tersebut bisa diterapkan pada fenomena yang terjadi berdasarkan Gambar 1.2, yang

memperlihatkan bahwa dari keseluruhan *defect* yang terjadi, jenis *defect* yakni *Frame Cutting* menjadi penyebab utama dari keseluruhan jumlah *Defect* dengan proporsi sebesar 73% dari keseluruhan *defect*. Proporsi *defect* tersebut merupakan akumulasi dari hasil *defect* terhadap jumlah produksi yang tertera pada tabel berikut:

Tabel I. 3 Data produksi dan *defect* pada *frame cut process*

Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah <i>Frame Cutting Defect</i>	<i>Defect Rate</i>	Toleransi <i>defect</i>
Januari	118	19	16.10%	5%
Februari	119	23	19.33%	5%
Maret	122	32	26.23%	5%
April	119	27	22.69%	5%
Mei	119	21	17.65%	5%
Juni	117	20	17.09%	5%

Pada Tabel I.3, *defect rate* yang dihasilkan terhadap produksi pada bulan Januari adalah sebesar 16.10%, bulan Februari sebesar 19.33%, dan pada bulan Maret sebesar 26.23%. *Defect rate* pada produksi bulan April adalah sebesar 22.69%, pada bulan Mei sebesar 17.65%, dan pada bulan Juni sebesar 17.09%. PT. MWR menginginkan nilai *defect rate* yang terjadi pada produksi *frame* diminimalisir hingga 5%, sesuai dengan target internal. Untuk mengurangi nilai *defect rate*, jenis *defect* yang dihasilkan pada proses *frame cut* perlu diidentifikasi untuk memfokuskan target yang dibutuhkan dalam mengurangi *defect rate* yang terjadi.



(a) defect aktual

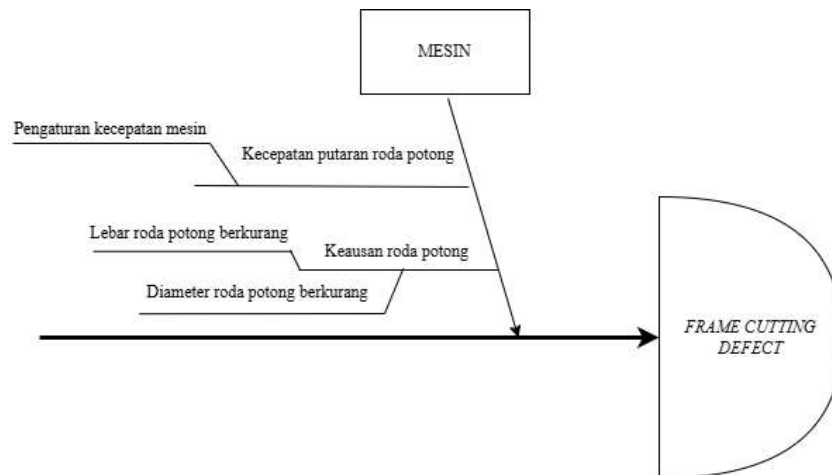
(b)sketsa frame 3D

(c) batas toleransi

Gambar I. 3 *Frame Cutting Defect*

Cutting Defect yang terjadi di PT. MWR disebabkan oleh hasil pemotongan yang tidak rata. Jika perbedaan titik puncak dan pangkal garis potong pada titik (X) yang tertera pada Gambar 1.3c lebih besar dari 1 mm, maka rangka logam yang sudah dipotong akan mengalami penurunan tingkat fusi pada proses pengelasan, sehingga diperlukan proses *remake* (Ermis & Celikten, 2021). *Frame cutting defect* yang terjadi termasuk kedalam cakupan *conformance to standard* atau kesesuaian terhadap standar yang ditetapkan.

Ketidaksesuaian terhadap *conformance to standard* disebabkan oleh variasi proses yang terjadi selama proses *frame cutting*. Variasi proses ini dapat memicu peningkatan *defect rate* (J. Shi, 2023, dikutip dalam Meresa dkk., 2025). Untuk mengurangi *defect rate* dan menjaga mutu sesuai dengan standar produksi, variasi proses perlu dikendalikan. Hasil pemotongan pada besi disebabkan oleh beberapa hal, yang pertama adalah keausan pemakaian alat (Li dkk, 2024; Muhammad dkk, 2021; Ermis, dkk 2021). Selain itu, hasil pemotongan pada besi dipengaruhi juga oleh Kecepatan roda potong (Sulaiman dkk, 2022). Berdasarkan referensi tersebut, berikut adalah diagram tulang ikan dari faktor penyebab terjadinya *frame cutting defect*.



Gambar I. 4 Diagram *Fishbone*

Berdasarkan Gambar I. 4, diketahui bahwa faktor dan penyebab utama terjadinya kesalahan pemotongan *frame* disebabkan oleh faktor mesin. Keausan roda potong yang disebabkan oleh berkurangnya diameter roda potong dan lebar roda potong beserta kecepatan putaran roda potong yang dipengaruhi oleh pengaturan kecepatan mesin menjadi penyebab terjadinya *frame cutting defect*. Penjelasan diagram sebab-akibat pada Gambar I.4 kemudian digunakan dalam mengidentifikasi poin-poin *critical-to-quality* yang menjadi penyebab terjadinya *defect* (Diaz-Ruiz, & Trujillo-Galego, 2021). Penjelasan CTQ yang berdasarkan identifikasi penyebab masalah dijelaskan pada tabel berikut:

Tabel I. 4 *Critical to Quality*

No.	<i>Need Statement</i>	<i>CTQ</i>
1.	Pengendalian variasi pada pengaturan kecepatan mesin.	Kecepatan mesin.
2.	Pengendalian variasi keausan roda potong.	Diameter roda potong.
		Lebar roda potong.

CTQ atau *Critical to Quality* yang sudah diperoleh pada Tabel I.5 merupakan parameter perbaikan yang perlu dilakukan. Parameter-parameter tersebut kemudian dirangkum ke dalam 2 kategori, yakni KPIV atau *key process input variables* dan KPOV atau *key process output variables* (Montgomery, 2013). KPIV merupakan variabel-variabel *input* yang mempengaruhi hasil *output* dari suatu proses. Sedangkan KPOV merupakan variabel *output* yang menjadi parameter suatu proses. Variabel-variabel KPIV dan KPOV tertera pada tabel berikut:

Tabel I. 5 KPIV dan KPOV

KPIV (<i>key process input variables</i>)	KPOV (<i>key process output variables</i>)
Keausan diameter roda potong	<i>Defect Rate</i> pada produksi <i>frame</i> diminimalisir medekati <i>zero defect</i> .
Kausan lebar roda potong	
Kecepatan roda potong	

Identifikasi dan pengukuran KPIV dan KPOV pada Tabel 1.6 menjadi dasar pelaksanaan pengendalian variasi proses dengan menggunakan metode *statistical quality control*. Oleh karena itu, penelitian ini mengambil judul “PENGENDALIAN MUTU PRODUK *FRAME* DENGAN INTEGRASI METODE DMAIC DAN *STATISTICAL PROCESS CONTROL* PADA INDUSTRI FABRIKASI KAROSERI”, sebagai bentuk pendekatan peningkatan mutu produk dengan mengendalikan variasi proses untuk mencapai target dalam menurunkan *defect rate* produksi *frame* dan meningkatkan mutu produk perusahaan fabrikasi karoseri kendaraan khusus.

I.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang sudah dijelaskan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana penerapan metode *statistical quality control* dapat membantu menganalisis variasi proses yang mempengaruhi mutu serta mengendalikan mutu produksi *frame* proses fabrikasi karoseri kendaraan khusus?

I.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis variabel-variabel yang mempengaruhi mutu, serta mengendalikan variasi proses produksi *frame* pada industri fabrikasi karoseri kendaraan dengan metode *Statistical Quality Control*.

I.4 Manfaat

Hasil dari disusunnya tugas akhir ini diantaranya adalah manfaat yang didapatkan oleh pihak Penulis dan pihak Perusahaan. Berikut merupakan manfaat yang terdapat dari disusunnya Tugas akhir ini.

I.4.1 Manfaat untuk penulis

Manfaat yang didapat penulis diantaranya adalah

- a. Penulis mampu meningkatkan kemampuan penyelesaian masalah yang sudah dipelajari selama menjalani masa perkuliahan
- b. Penulis mampu mengimplementasikan ilmu-ilmu teori yang sudah dipelajari selama masa perkuliahan.

I.4.2 Manfaat untuk Perusahaan

Manfaat yang didapat oleh Perusahaan diantaranya adalah

- a. PT. MWR mampu mengetahui penerapan pengendalian variasi *assignable cause* pada proses produksi di PT. MWR
- b. PT. MWR mampu mengetahui variasi proses produksi yang berpengaruh terhadap *defect rate* di PT. MWR

I.5 Batasan dan Asumsi Tugas Akhir

Dalam penelitian ini, penulis membatasi ruang lingkup penelitian dan membuat beberapa asumsi berikut:

- a. Data Internal merupakan data yang diberikan oleh pihak PT. MWR.
- b. Data produksi yang diolah merupakan data historis produksi *frame* periode Januari 2024 s.d. Juni 2024.
- c. Data produksi *frame* yang digunakan merupakan data produksi *frame* untuk jenis produk Kendaraan Dapur Lapangan.
- d. Tugas akhir ini hanya mencapai tahap analisis perhitungan data historis dan rancangan rekomendasi perbaikan, tidak mencakup prediksi tren pada periode selanjutnya dan implementasi rancangan perbaikan.
- e. Penelitian ini hanya dilakukan di PT. Merpati Wahana Raya.

I.6 Sistematika Laporan

Susunan atau sistem penulisan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

berikut:

- **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisikan mengenai latar belakang penelitian mengenai apa saja permasalahan yang terjadi pada PT. MWR, Perumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, dan Sistematika Penulisan.

- **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini membahas studi literatur mengenai kerangka dasar penelitian, pemilihan teori kerangka standar penelitian, dan teori-teori yang relevan untuk menyelesaikan permasalahan dalam penelitian.

- **BAB III METODE PENELITIAN**

Pada bab ini menjelaskan secara rinci sistematika penyelesaian masalah dalam penelitian, yang mencakup tahapan-tahapan pendekatan sistematis DMAIC.

- **BAB IV PENYELESAIAN PERMASALAHAN**

Pada bab ini, terdapat informasi yang diperlukan dalam rangka mengatasi masalah dan pengumpulan data yang diperlukan untuk membantu mencapai tujuan penelitian dengan metode *Statistical Quality Control*.

- **BAB V VALIDASI DAN ANALISIS HASIL PENELITIAN**

Pada bab ini, hasil rancangan yang sudah dilaksanakan kemudian di validasi dan dievaluasi untuk merumuskan usulan perbaikan.

- **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisikan mengenai kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan serta memberikan rekomendasi perbaikan kepada perusahaan yang menjadi objek penelitian. Selain itu, bab ini berisi saran bagi penelitian selanjutnya, yang dapat dijadikan referensi atau acuan penelitian.