

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Kualitas merupakan kesesuaian suatu produk atau layanan dengan spesifikasi yang sudah ditentukan sesuai dengan kebutuhan konsumen (Mitra, 2016, hal. 8). Produk berkualitas merupakan suatu produk yang dirancang untuk dapat memenuhi kebutuhan pelanggan (Mitra, 2016, hal 49). Perusahaan harus memahami pentingnya menghasilkan produk yang berkualitas sesuai dengan kebutuhan pelanggan dengan merencanakan atau membangun produk atau layanan tersebut (Kenyon & Sen, 2015, hal 61). Salah satu cara untuk meningkatkan kualitas produk di perusahaan yaitu dengan menggunakan metode *six sigma* (Zhan & Ding, 2016, hal 2). Berdasarkan arti statistik, proses *six sigma* adalah proses yang menghasilkan 3,4 *defective part per million opportunities* (DPMO) (Zhan & Ding, 2016, hal 2).

PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang industri manufaktur yang memproduksi berbagai macam suku cadang (*spare part*) khusus untuk kendaraan sepeda motor. Salah satu produknya adalah Guide Comp Level K1AA. Untuk produk Guide Comp Level K1AA, perusahaan menetapkan *Critical to Quality* (CTQ produk), berikut merupakan CTQ produk Guide Comp Level K1AA.

Tabel I. 1 Critical to Quality Guide Comp Level K1AA

No	CTQ	Keterangan
1.	Panjang produk sesuai dengan standar yang telah ditentukan.	Panjang total: 1219 mm \pm 1 mm
2.	Diameter produk sesuai dengan standar yang telah ditentukan.	Diameter: Diameter terluar : 42 mm \pm 0.7 mm Diameter tengah : 38 mm \pm 0.7 mm Diameter dalam : 8 mm \pm 0.5 mm
3.	Terdapat hasil spot welding sesuai dengan standar yang telah ditentukan.	Hasil spot welding yang dihasilkan tegak lurus \pm 1°. (miring)

Tabel I.1 Critical to Quality Guide Comp Level K1AA(lanjutan)

No	CTQ	Keterangan
4.	Terdapat hasil welding sesuai dengan standar yang telah ditentukan.	Tidak terdapat hasil spot welding yang melebihi raw material.
		Tepi ruas kanan dan kiri tegak lurus antara plate dan guide.
		Tidak terdapat hasil spot welding yang menggompal.
		Tidak terdapat hasil pengelasan yang melebihi 2 titik spot.
5.	Terdapat profile yang sesuai dengan standar yang telah ditentukan.	Profile guide sejajar dengan hole body
6.	Terdapat profile guide yang sesuai dengan standar yang telah ditentukan.	Menekukan sisi kanan kiri profile guide secara simetris.



Gambar I.1 Produk Guide Comp Level K1AA

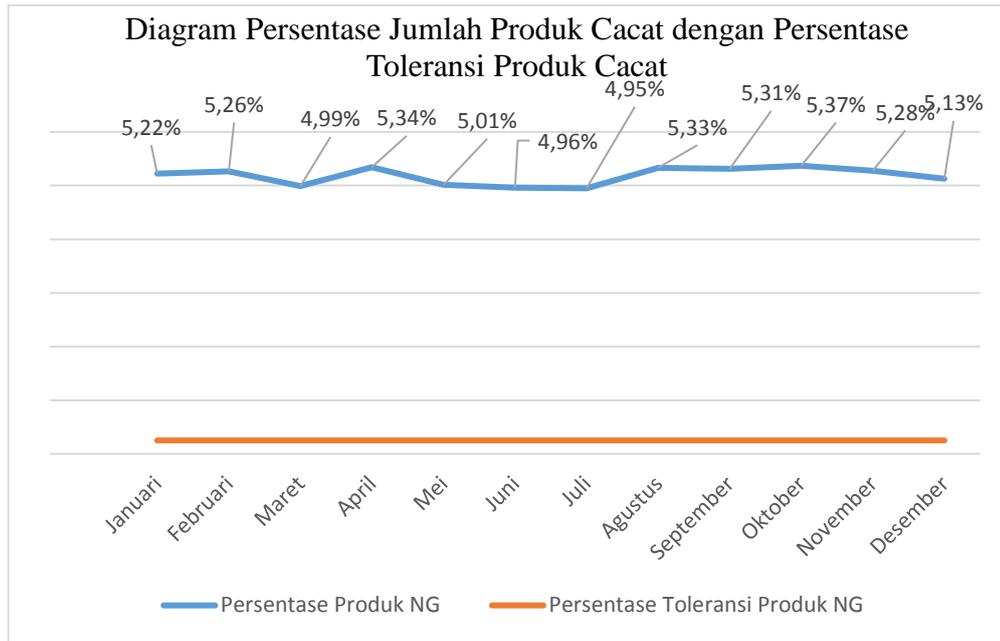
Gambar I.1 merupakan visualisasi dari produk Guide Comp Level K1AA yang berfungsi sebagai saluran pengisian tanki Bahan Bakar Minyak (BBM) pada kendaraan bermotor, dengan spesifikasi produk seperti pada tabel I.2 sebagai berikut:

Tabel I. 2 Spesifikasi Produk Guide Comp Level K1AA

Spesifikasi	Deskripsi	Keterangan
Material Produk	Material yang digunakan untuk produk Guide Comp Level K1AA	Zn Plate Steel Sheet
Ukuran Produk	Diameter	42 mm
	Panjang	39 mm
	Lebar	42 mm
Ukuran Produk	Ketebalan body	1 mm
Pengujian Hasil Welding	Tidak terdapat spater	Dilakukan inspeksi menggunakan metode penglihatan
	Tidak terdapat crack	
	Tidak undercut	

Tabel I. 3 Data Realisasi Produksi dan Jumlah Produk Cacat Guide Comp Level K1AA

Bulan	Realisasi Produksi	Jumlah Produk Cacat	Persentase Produk Cacat	Persentase Toleransi Produk Cacat
Januari	72453	3597	5,22%	0,25%
Februari	71438	3572	5,26%	0,25%
Maret	73420	3490	4,99%	0,25%
April	69870	3543	5,34%	0,25%
Mei	72875	3478	5,01%	0,25%
Juni	74658	3529	4,96%	0,25%
Juli	68743	3242	4,95%	0,25%
Agustus	62563	3167	5,33%	0,25%
September	60125	3033	5,31%	0,25%
Oktober	64547	3289	5,37%	0,25%
November	68976	3457	5,28%	0,25%
Desember	70576	3442	5,13%	0,25%



Gambar I.2 Diagram Persentase Jumlah Produk Cacat dengan Persentase Toleransi Produk Cacat

Berdasarkan gambar I.2 dapat diketahui bahwa persentase produk cacat yang terjadi selalu melebihi batas toleransi produk cacat yang sudah ditetapkan oleh perusahaan yaitu sebesar 0,25%. Dan dapat diketahui berdasarkan data realisasi produksi pada tabel I.3 bahwa proses produksi belum berjalan baik. Dalam mengatasi permasalahan tersebut, selama ini perusahaan hanya melakukan proses *rework* terhadap produk yang masih dapat di *rework*, tanpa melakukan adanya perbaikan proses sehingga terus menghasilkan produk cacat.

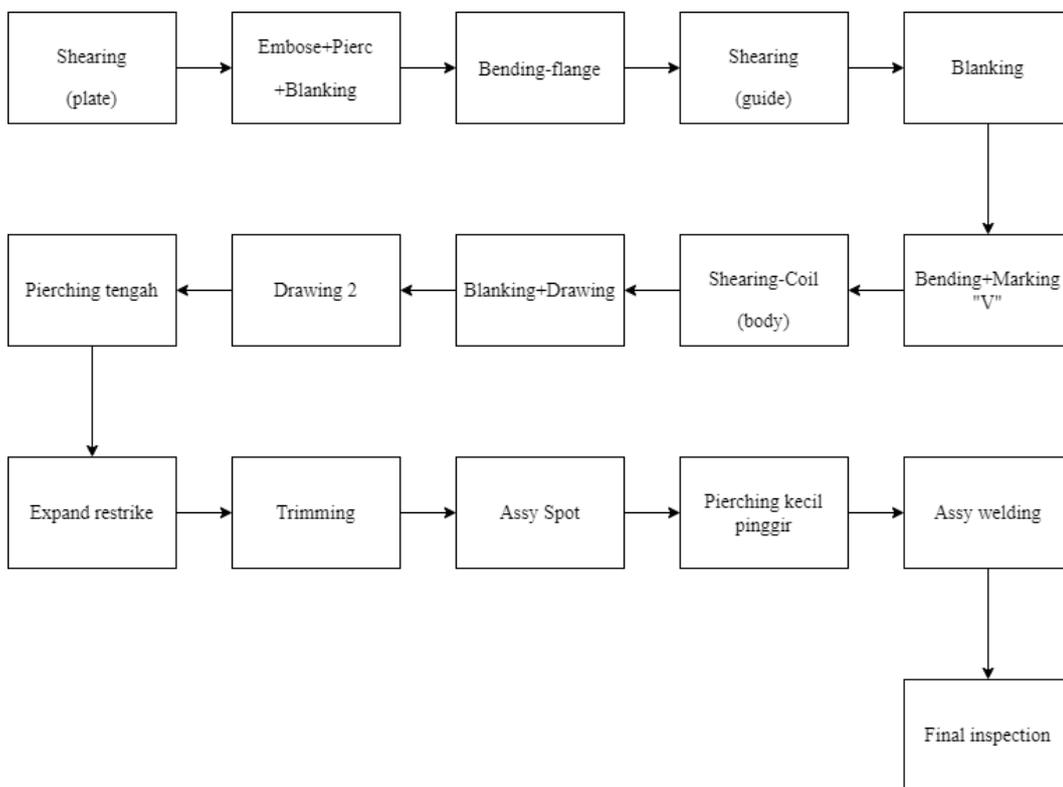
Kemudian berdasarkan data produksi selama periode Januari 2019-Desember 2019, terdapat 5 (lima) jenis produk cacat yang terjadi pada proses produksi Guide Comp Level K1AA. Cacat produk tersebut terjadi dikarenakan tidak memenuhi *Critical to Quality (CTQ)* yang sudah ditetapkan oleh perusahaan, tabel I.4. merupakan informasi mengenai jenis cacat yang terdapat pada produk Guide Comp Level K1AA, sebagai berikut:

Tabel I. 4 Jenis Cacat Guide Comp Level K1AA

Jenis Cacat	Deskripsi	Visualisasi Produk Cacat
Gompal	Terdapat hasil las yang menggompal pada sambungan antara <i>plate body</i> dengan bagian <i>guide</i> .	
Miring	Ketidaksesuaian posisi tegak lurus antara bagian <i>plate body</i> dengan <i>plate guide</i> yang mengakibatkan produk menjadi miring.	
Terbalik	Terdapat hasil sambungan yang terbalik, sambungan tidak pada tempat semestinya.	
Tembus/bolong	Terdapatnya hasil sambungan yang tembus melebihi ketebalan material, sehingga produk terdapat lubang.	

Tabel I.4 Jenis Cacat Guide Comp Level K1AA (lanjutan)

Jenis Cacat	Deskripsi	Visualisasi Produk Cacat
Keropos	Material keropos dikarenakan terjadinya <i>overheat</i> pada saat proses pengelasan (assy spot welding)	



Gambar I. 3 Alur Proses Produksi Produk Guide Comp Level K1AA

Selanjutnya dalam memproduksi produk Guide Comp Level K1AA terdapat 16 (enam belas) tahapan proses seperti pada gambar I.3 dimana untuk setiap tahapan prosesnya terdapat CTQ Proses seperti pada tabel I.5 yang harus dipenuhi, ketika terdapat CTQ Proses yang tidak terpenuhi, maka proses tersebut dapat dikatakan bermasalah sehingga menghasilkan produk cacat.

Tabel I. 5 CTQ Proses

Proses	Deskripsi Proses	Urutan Aktifitas	CTQ Proses	Jenis <i>Defect</i>
Shearing Plate	Lembaran Plate berbentuk persegi panjang dengan ukuran 1219 mm \pm 1 mm	Memposisikan raw material	1. Posisi lembaran raw material simetris.	
		Melakukan pemotongan sesuai dengan cetakan	1. Menggunakan Mesin Shearing Coil 2. <i>Settingup</i> mesin stamping dengan ketentuan: jarak potong 0,07mm, kelonggaran mata pisau 1mm 3. Syarat raw material: panjang 1219mm, 4. Waktu proses: 7''	

Tabel I.5 CTQ Proses (lanjutan)

Proses	Deskripsi Proses	Urutan Aktifitas	CTQ Proses	Jenis <i>Defect</i>
Embose + Pierc + Blanking	Hasil Shearing rata pada semua sisi	Membuat lubang pada tepi atas dan bawah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan mesin Stamping Press 2. Waktu proses 11'' Sudut lingkaran sebesar $60^{\circ} \pm 3^{\circ}$ 	Terbalik
Bending-Flange	Pembengkokan hasil pierching	Membuat profil produk plate menjadi semi finishing	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan mesin Stampting Press 2. Waktu proses 11'' 	Miring
Shearing Guide	Lembaran Plate berbentuk persegi panjang	Meletakkan raw mat pada mesin shearing sesuai dengan tag yang tersedia.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan mesin Shearing 2. <i>Settingup</i> mesin Shearing dengan ketentuan: <ol style="list-style-type: none"> a. jarak potong 0,07mm, b. kelonggaran mata pisau 1mm 3. Waktu proses 7'' 	

Tabel I.5 CTQ Proses (lanjutan)

Proses	Deskripsi Proses	Urutan Aktifitas	CTQ Proses	Jenis <i>Defect</i>
Blanking	Hasil shearing dibentuk sesuai pola menyerupai huruf "I"	Meletakkan lembaran material pada mesin blanking sesuai dengan tag yang tersedia.	1. Menggunakan mesin Stampting Press, dengan waktu proses 11''	
		Mesin melakukan pemotongan sesuai dengan cetakan	1. Menggunakan mesin Stampting Press 2. Dengan waktu proses 11''	
Bending + Marking "V"	Pembengkokan awal guide	Menekukan sisi kanan kiri guide	Guide ditebuk menggunakan mesin Stampting Press, selama 11''	Terbalik
	Part guide dibengkokkan membentuk huruf "U" dan melakukan marking "V" sebagai identitas perusahaan	Membuat marking "V"	1. Menggunakan mesin Stampting Press dengan metode tekan/press terhadap part tersebut selama 11''	Gompal

Tabel I.5 CTQ Proses (lanjutan)

Proses	Deskripsi Proses	Urutan Aktifitas	CTQ Proses	Jenis <i>Defect</i>
Shearing Body	Lembaran Plate berbentuk persegi panjang	Mesin melakukan pemotongan sesuai dengan alur tag	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan mesin Shearing Coil 2. <i>Settingup</i> mesin stamping dengan ketentuan: jarak potong 0,07mm, kelonggaran mata pisau 1mm 3. Waktu proses 7'' 	
Blanking + Drawing	Body berbentuk menyerupai tabung tanpa tutup	Membuat pola lingkaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan mesin Stamping Press, Waktu proses 6'' 	Miring
		Melakukan proses blanking	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan mesin Stamping Press, 2. Waktu proses 5'' 	Gompal
Drawing 2	Melakukan pemolaan pada part body	Membuat pola lingkaran	<ol style="list-style-type: none"> 1 Menggunakan mesin Stamping Press, 2 Waktu proses 6'' 	

Tabel I.5 CTQ Proses (lanjutan)

Proses	Deskripsi Proses	Urutan Aktifitas	CTQ Proses	Jenis <i>Defect</i>
Pierching Tengah	Pelubangan part tengah body	Melakukan proses pierching body, melubangi bagian alas body	Menggunakan mesin Stampting Press, selama 11''	Miring, Terbalik
Expand Restrike	Part body menyerupai tabung	Melakukan proses expand, penarikan keluar	1. Menggunakan mesin Expand, selama 11'' Penarikan part body ke arah luar (extrude)	
Trimming	Tebal dinding body sebesar 70% dari raw material	Meletakkan part	Part simetris dengan tag	
		Menghilangkan hasil sisa expand	1. Settingup mesin Turret:	
			pisau trimming tegak lurus dengan raw material 2. Waktu proses 11''	

Tabel I.5 CTQ Proses (lanjutan)

Proses	Deskripsi Proses	Urutan Aktifitas	CTQ Proses	Jenis <i>Defect</i>
Assy spot welding (semi finish goods)	Panjang tabung sebesar 38mm ±0,7mm	Melakukan setting up mesin	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan mesin Spot Welding 2. Pemosisian antara touchinggun dengan rawmat berjarak 5cm 3. Parameter setting mesin spot welding: <ol style="list-style-type: none"> a. Sequence time = 15 cycle b. Welding time = 14 cycle c. Current time = 14 cycle d. Air preasure 0,2 MPa 	Tembus/bolong
		Memasang part body dengan guide	<ol style="list-style-type: none"> 1. Posisi guide sejajar dengan hole pada body terhadap stoper 	Gompal

Tabel I.5 CTQ Proses (lanjutan)

Proses	Deskripsi Proses	Urutan Aktifitas	CTQ Proses	Jenis <i>Defect</i>
			2. Part body memiliki 2 titik spot pada sisi kanan dan kiri untuk dihubungkan dengan part guide.	Keropos
Pierching Kecil	pelubangan pada pinggir sisi kanan kiri part guide	Melubangi sisi kanan kiri part hasil Assy spot welding	1 Menggunakan mesin Stamping Press 2. Waktu proses 11''	
Assy Welding	Penggabungan akhir	Melakukan setting up mesin welding	1. Menggunakan mesin Assy Welding 2. Posisi touchinggun berjarak 5cm terhadap rawmat 3. Parameter setting mesin welding sebagai berikut: 1. Ampere: 80A 2. Tegangan input: 1200V 3. Wire diameter: 0,8mm	

Tabel I.5 CTQ Proses (lanjutan)

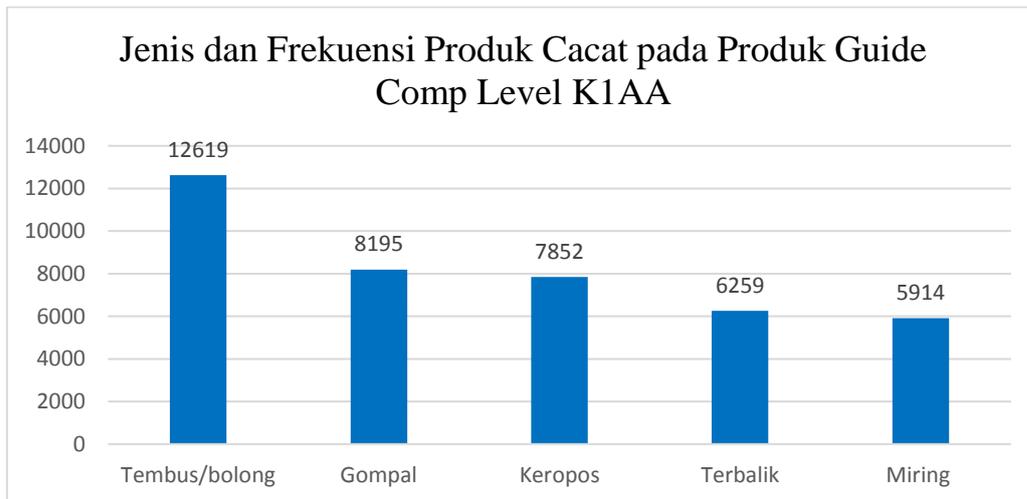
Proses	Deskripsi Proses	Urutan Aktifitas	CTQ Proses	Jenis <i>Defect</i>
Assy Welding	Penggabungan akhir	Meletakkan semua komponen (plate, guide, body)	Semua part Sejajar dengan jig	Gompal
		Mengelas sisi kanan dan kiri	Suhu pengelasan 120°	Keropos

Untuk mengetahui kinerja proses maka dilakukan perhitungan kapabilitas proses, seperti pada tabel I.6 sebagai berikut:

Tabel I. 6 Kapabilitas Proses

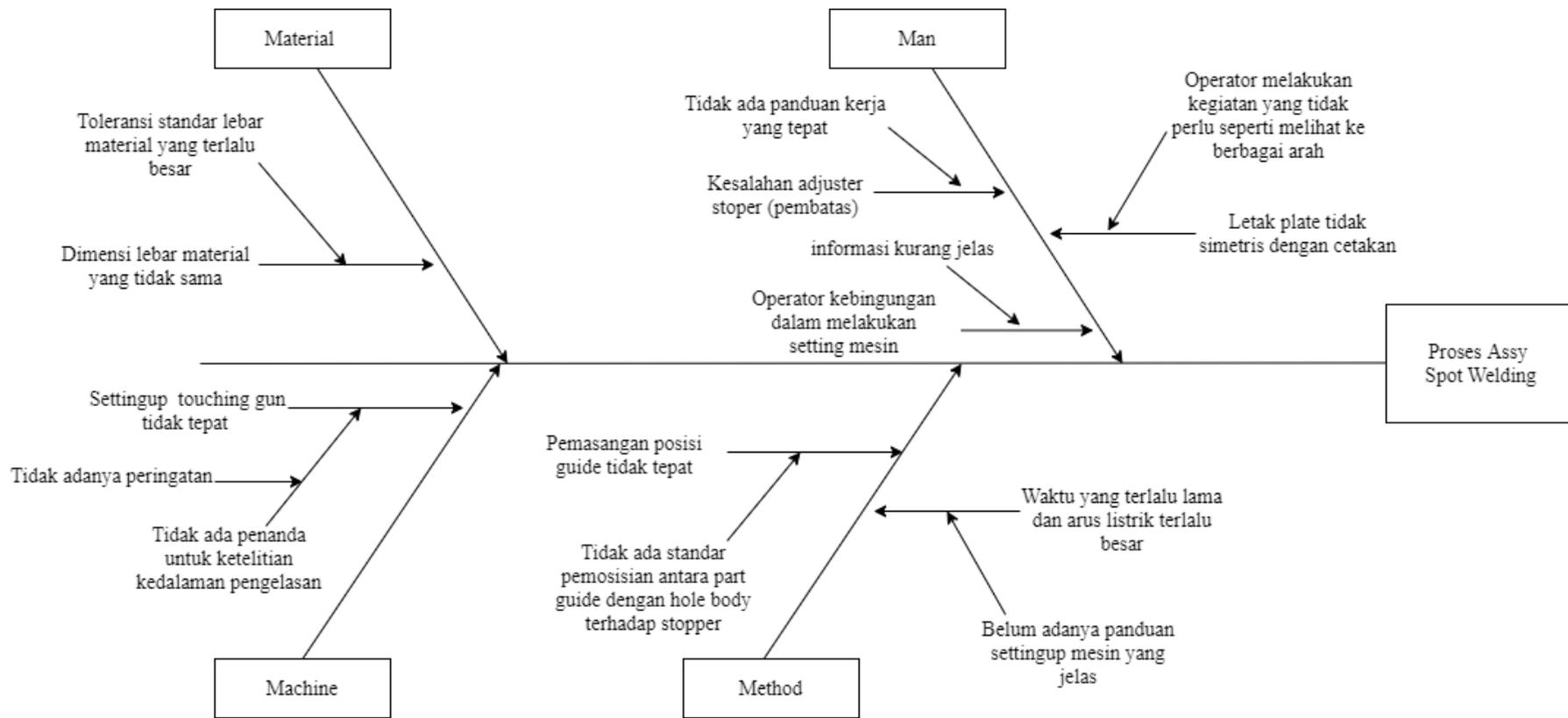
Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah Produk Defect	Fraksi Defective	Jumlah CTQ Potensial	Total Oppurtunity	DPO	DPMO	Level Sigma
	a	b	c=b/a	d	e=a*d	f=b/e	g=e*106	
Januari	72453	3597	0,049645977	6	434718	0,008274	8274,33	3,896585
Februari	71438	3572	0,0500014	6	428628	0,008334	8333,567	3,89397
Maret	73420	3490	0,047534732	6	440520	0,007922	7922,455	3,912468
April	69870	3543	0,050708459	6	419220	0,008451	8451,41	3,888815
Mei	72875	3478	0,047725557	6	437250	0,007954	7954,26	3,911008
Juni	74658	3529	0,047268879	6	447948	0,007878	7878,147	3,914512
Juli	68743	3242	0,047161166	6	412458	0,00786	7860,194	3,915343
Agustus	62563	3167	0,050620974	6	375378	0,008437	8436,829	3,889449
September	60125	3033	0,050444906	6	360750	0,008407	8407,484	3,890729
Oktober	64547	3289	0,050955118	6	387282	0,008493	8492,52	3,887031
November	68976	3457	0,050118882	6	413856	0,008353	8353,147	3,893109
Desember	70576	3442	0,04877012	6	423456	0,008128	8128,353	3,903101
Rata-Rata	69187	149160			Rata-Rata	0,008208	8207,725	3,899677

Berdasarkan perhitungan stabilitas proses (Lampiran C) dan kapabilitas proses pada tabel I.6 dapat diketahui bahwa kinerja proses produksi Guide Comp Level K1AA berada pada level rata-rata sigma 3,8 *sigma*, dan setara dengan nilai DPMO sebesar rata-rata 8207,725 (terdapat 8207,725 cacat per 1.000.000 produk). Gambar I.4 merupakan histogram yang mempresentasikan jenis dan frekuensi produk cacat pada produk Guide Comp Level K1AA, sebagai berikut:



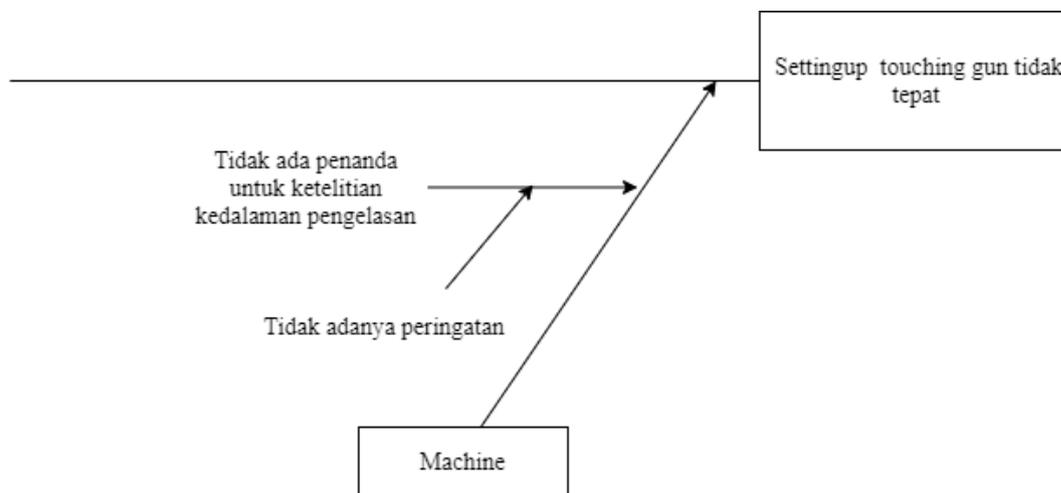
Gambar I.4 Jenis dan Frekuensi Produk Cacat pada Produk Guide Comp Level K1AA

Selanjutnya, berdasarkan gambar I.4 dapat diketahui bahwa cacat yang sering terjadi yaitu cacat tembus bolong, yang terdapat pada proses assy spot welding. Kemudian untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan proses bermasalah pada proses assy spot welding langkah selanjutnya dengan melakukan analisis menggunakan *fishbone diagram* seperti pada Gambar I.5 sebagai berikut:



Gambar I. 5 Fishbone Diagram Proses Assy Spot Welding

Pada gambar I.5 dapat diketahui faktor-faktor penyebab proses assy spot welding bermasalah, dimana pada *fishbone* tersebut terdapat empat faktor penyebab yaitu faktor *material*, *man*, *machine*, dan *method*. Untuk dapat menentukan prioritas perbaikan menggunakan, maka selanjutnya dilakukan pembobotan terhadap mode kegagalan pada akar penyebab proses assy spot welding menggunakan *tools* FMEA (Lampiran D). Berdasarkan nilai RPN tertinggi dari hasil FMEA Proses Assy Spot Welding (Lampiran D) yaitu terdapat pada faktor *machine* dengan nilai RPN sebesar 294 dengan mode kegagalan tidak adanya peringatan kondisi touching gun saat mealakukan proses welding. Sehingga, pada penelitian ini akan difokuskan untuk perbaikan akar penyebab utama cacat tembus/bolong, yaitu pada faktor machine, dengan fishbone diagram seperti pada Gambar I.6.



Gambar I. 6 Fishbone penyebab defect tembus/bolong

Selanjutnya setelah melakukan tahap *define, measure, analyze*, terhadap proses yang bermasalah dalam produksi produk Guide Comp Level K1AA, maka akan dilakukan rancangan usulan perbaikan pada proses *assy spot welding*. Sehingga berdasarkan uraian permasalahan diatas, maka akan dilakukan penelitian dengan judul **“PERANCANGAN USULAN PERBAIKAN PROSES ASSY SPOT WELDING PADA PRODUK GUIDE COMP LEVEL K1AA DI PT. XYZ MENGGUNAKAN PENDEKATAN DMAI”**

I.2 Perumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan sebelumnya, maka rumusan masalah yang diangkat pada penelitian ini adalah bagaimana rancangan usulan yang dapat diterapkan untuk dapat melakukan perbaikan terhadap proses *assy spot welding* produk Guide Comp Level K1AA pada PT. XYZ?

I.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan rancangan usulan perbaikan untuk memperbaiki proses *assy spot welding* agar dapat mereduksi *defect* tembus/bolong pada produk Guide Comp Level K1AA pada PT. XYZ.

I.4 Batasan Penelitian

Adapun batasan dalam penelitian ini diantaranya adalah:

1. Penelitian ini dilakukan hanya sampai pada tahap usulan tidak sampai pada tahap implementasi.
2. Penelitian ini hanya menggunakan data historis produk Guide Comp Level K1AA pada PT. XYZ pada tahun 2019-2020.
3. Penelitian ini tidak mempertimbangkan biaya dan waktu apapun.

I.5 Manfaat Penelitian

Berikut merupakan manfaat dari penelitian ini diantaranya adalah:

1. Perusahaan dapat melakukan perbaikan terhadap tahapan proses *assy spot welding* untuk dapat meminimasi terjadinya produk cacat pada produk Guide Comp Level K1AA.
2. Penelitian ini diharapkan dapat mengoptimalkan tahapan proses *assy spot welding* pada produk Guide Comp Level K1AA.

I.6 Sistematika

Penulisan laporan penelitian tugas akhir ini disusun secara sistematis berdasarkan sistematika penulisan berikut:

Bab I Pendahuluan

Pada bab I Pendahuluan berisi penjelasan mengenai latar belakang penelitian mengenai identifikasi permasalahan baik secara umum maupun secara khusus pada proses *assy spot welding* dalam produksi produk Guide Comp Level K1A pada PT Sinar Terang Logam Jaya sesuai dengan data yang ada di perusahaan menggunakan metode *Six Sigma* dengan pendekatan DMAIC. Pada bab ini juga terdapat perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II Landasan Teori

Pada bab II Landasan Teori berisi mengenai teori teori yang melandasi dalam proses penelitian ini. Teori-teori dasar tersebut berkaitan dengan kualitas, konsep perbaikan kualitas menggunakan metode *Six Sigma* dengan pendekatan DMAIC yang meliputi *Six Sigma*, DMAIC, SIPOC, CTQ, Peta Kendali-p, Kapabilitas Proses, Histogram, *Cause and Effect Diagram*, *5Why's*, *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

Bab III Metodologi Penelitian

Pada bab III Metodologi Penelitian berisi mengenai model konseptual dan sistematika pemecahan masalah yang diangkat dalam penelitian ini, untuk model konseptual terdapat variabel-variabel dan keterkaitan antar variabel dalam penelitian ini. Untuk sistematika pemecahan masalah meliputi tahap identifikasi masalah, tahap pengumpulan dan

pengolahan data, tahap analisis, dan tahap kesimpulan.

Bab IV Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pada bab IV Pengumpulan dan Pengolahan Data dengan melakukan observasi terhadap objek penelitian yaitu produk Guide Comp Level K1AA untuk tahap pengumpulan. Kemudian melakukan prioritas perbaikan terhadap masalah yang sudah diidentifikasi pada tahap pengolahan data untuk dapat merancang suatu usulan perbaikan yang sesuai.

Bab V Analisis Hasil Rancangan

Pada bab V Analisis Hasil Rancangan berisi tentang analisis perancangan sistem otomatis dan analisis hasil rancangan usulan perbaikan yang terdiri dari kelebihan dan kekurangan yang ada pada rancangan usulan yang diberikan kepada perusahaan.

Bab VI Kesimpulan dan Saran

Pada bab VI Kesimpulan dan Saran berisi tentang hasil akhir penelitian, dan saran yang ditujukan oleh perusahaan sebagai pertimbangan dalam pengambilan keputusan, dan saran untuk penelitian selanjutnya.