

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi meningkatkan persaingan industri, yang diikuti oleh produk-produk berkualitas tinggi. Prawirosentono Hartanto dan Ichtiarto (2019) mendefinisikan kualitas produk sebagai kemampuan suatu produk untuk menjalankan fungsi yang dimaksudkan serta ketergantungannya pada produk lain, kecepatan, ketepatan, dan estetika yang meliputi bentuk, warna, dan kerapian. Konsekuensinya, dari sejumlah ekspektasi konsumen tentang kualitas barang, seperti daya tahan, harga, dan penampilannya.

Penampilan suatu produk adalah salah satu atribut yang paling diperhatikan oleh pembeli. Oleh karena itu, para pelaku industri harus selalu berupaya meningkatkan daya tarik visual produk mereka. Proses *finishing* adalah salah satu faktor kunci dalam meningkatkan daya tahan dan kualitas estetika produk. *Finishing* adalah proses membawa produk ke kondisi penyempurnaan akhir. Menurut Shamshuddin (2015), *finishing* adalah proses pelapisan spesimen logam dengan polimer atau logam lain untuk mengubah kualitas permukaan spesimen logam. Hal ini terkait dengan industri produk logam. Tujuan dari prosedur *finishing* adalah untuk memberikan penampilan yang bagus dan nilai estetika yang tinggi pada produk. Proses *finishing* digunakan oleh industri otomotif, yang produknya menggabungkan komponen logam dan non-logam, untuk memastikan bahwa suku cadang, terutama yang terpapar oleh elemen-elemen, memenuhi standar kualitas.

Salah satu sektor komponen utama dalam industri otomotif adalah sektor velg aluminium. Produsen velg aluminium harus mampu menyediakan velg dengan daya tahan yang sangat baik dan penampilan yang bergaya. Oleh karena itu, prosedur finishing industri velg sangat penting untuk keseluruhan proses produksi. Pengecoran, pemesinan, dan pengecatan biasanya merupakan langkah-langkah dalam proses produksi velg.

Departemen pengecatan biasanya menyelesaikan proses *finishing* dengan melalui tahap pembersihan (*pretreatment*) dan pengecatan (*painting*). Tiga lapisan cat digunakan dalam pelapisan: lapisan dasar cair untuk pewarnaan, lapisan primer bubuk, dan lapisan bening untuk perlindungan (*top coat*). Ketiga jenis cat ini menggunakan teknik pemanasan yang dikombinasikan dengan mekanisme pengawetan. Daya tahan perlindungan jenis cat ini bergantung pada kualitas bahan, teknik aplikasi, dan langkah pra-perawatan. Salah satu elemen terpenting dalam menentukan kaliber permukaan yang dicat adalah pengeringan *oven*. Dari tiga komponen utama, proses *finishing* menentukan pengaturan untuk proses *pretreatment* dan pengeringan *oven*.

Kegagalan dalam proses pengecatan dapat terjadi antara lapisan bubuk dan lapisan aluminium, atau antara lapisan cat dasar dan lapisan *clear coat* atau *top coat*, atau antara lapisan cat dasar dan lapisan bubuk. Cacat setelah penyemprotan, juga dikenal sebagai cacat *toso butsu*, sebagian besar disebabkan oleh partikel kotoran atau debu yang jatuh ke permukaan velg. Kebersihan area kerja, yang meliputi pasokan udara, bilik semprotan, ruang perantara, *oven*, area penyimpanan, dan pendinginan, secara signifikan dipengaruhi oleh semprotan kabut. Prosedur di bawah standar akan menyebabkan cacat, dan kegagalan dalam kualitas produk ini dapat merugikan bisnis dalam bentuk limbah cat dan amplas serta cacat tambahan seperti goresan dari pengamplasan yang tidak tepat. Karena faktor-faktor ini, efisiensi produksi menurun saat prosedur perbaikan selesai.

Untuk itu, diperlukan teknik peningkatan dan perbaikan kualitas seperti pendekatan *Six Sigma* untuk mengurangi pemborosan dan kerugian serta meningkatkan efisiensi produksi. *Six sigma*, menurut Nasrun, Ahmadi, dan Hutabarat (2021), adalah proses yang menghasilkan kinerja operasi yang ideal dengan 99,99966 persen produk cacat, atau hanya 3,4 cacat dari sejuta peluang produksi bebas cacat. *Six Sigma*, menurut G. Vincent (dalam Triswanti, Nursanti, & Handoko, 2021), adalah metodologi pengendalian proses yang mengurangi pemborosan dan menghilangkan penyimpangan. Jika suatu produk memenuhi kriteria kualitas yang telah ditetapkan, maka produk tersebut dianggap berkualitas (Triswanti, Nursanti, & Handoko, 2021). Permukaan velg harus bersih; tidak

boleh ada zat organik pelindung di antara logam dan permukaannya. Salah satu elemen penting yang mempengaruhi keberhasilan aplikasi pengecatan adalah tingkat kebersihan. Metode *lean* merupakan teknik tambahan untuk mengurangi pemborosan selain metode *six sigma*. Menurut Abadi dan Sudarso (2021), metode *lean* adalah sebuah konsep yang bertujuan untuk mencapai peningkatan berkelanjutan dengan identifikasi dan pengurangan pemborosan yang hemat biaya, serta peningkatan nilai tambah secara terus-menerus melalui upaya-upaya untuk meningkatkan nilai pelanggan. Untuk terus meminimalkan kekurangan, kombinasi metodologi *lean* dan *six sigma* dikenal sebagai *lean six sigma*.

Berbagai investigasi telah dilakukan untuk memaksimalkan kinerja semprotan sekaligus meminimalkan tampilan dalam beragam aplikasi. Serupa dengan penelitian Adyatama dan Handayani (2018), OK Ratio pada tahun 2017 menunjukkan bahwa kualitas di Painting Shop XYZ Indonesia masih jauh dari level yang diinginkan. Biji debu yang muncul di dekat bukaan pintu depan merupakan salah satu kekurangan yang secara signifikan mempengaruhi OK Ratio. Hasil dari *reject dust seed* pada area bukaan pintu depan diturunkan sebesar 35,29% dan prosedur perbaikan *touch up* 2K diturunkan sebesar 53,6% dengan mengimplementasikan penyesuaian sesuai dengan akar permasalahan yang telah diidentifikasi. agar pengendalian kualitas di bengkel pengecatan dapat menurunkan jumlah unit yang cacat untuk meningkatkan efisiensi produksi, menurunkan biaya, dan memenuhi permintaan pelanggan tepat waktu. Menurut penelitian Haryanto dan Ichtiarto (2019), masalah kotoran adalah bentuk cacat yang paling umum terjadi selama proses pengecatan, menyumbang 20,92% dari semua kesalahan dari Januari hingga Desember 2014. Setelah menerapkan metodologi *Six Sigma*, parameter temperatur dan kecepatan konveyor, bersama dengan faktor lingkungan, merupakan penyebab utama yang paling signifikan dari cacat bintik, menurut hasil pengolahan menggunakan pendekatan *Six Sigma*. Cacat bintik debu, yang juga dikenal sebagai *Tosou Butsu* dalam penelitian ini, merupakan cacat yang sering muncul dalam proses *finishing* logam, khususnya pengecatan.

Sehubungan dengan penelitian ini, prosedur pengecatan Velg PT CMVVI masih terdapat kekurangan pengecatan seperti debu yang menempel, gelembung, dan cat yang meleleh yang mengakibatkan pemborosan. Jika banyak produk yang tidak sesuai dengan kriteria perusahaan, maka akan terjadi kerugian. Jika produk tidak memenuhi spesifikasi, maka akan dilakukan perbaikan agar dapat digunakan kembali untuk proses pengecatan yang tentunya membutuhkan tenaga kerja. Namun demikian, produk akan dibuang dan berubah menjadi sampah, jika cacatnya dianggap tidak dapat diperbaiki. Karena bahan yang tidak terpakai akan membahayakan lingkungan, semakin banyak sampah yang dihasilkan akan memberikan efek negatif pada ekosistem.

Pemantauan dan pemeriksaan rutin di setiap stasiun kerja adalah salah satu tindakan yang dapat dilakukan. Agar dapat berdampak pada kualitas produk, tujuan dari pemeriksaan ini adalah untuk mengidentifikasi penyebab kegagalan produk. Akibat dari permasalahan tersebut, produksi produk velg dari bulan Februari hingga Juli 2022 terdapat 39187 *unit* yang ditolak setelah perbaikan dengan prevalensi 1655747 *unit* yang diproduksi dengan *prevalensi* 2,37%, dan 34428 *unit* yang diperbaiki dengan *prevalensi* 14,33% serta menggunakan 2905,64 kg material cat, yang membutuhkan 6 orang tenaga kerja. Oleh karena itu, satu-satunya metode untuk menurunkan cacat dan mencegah pemborosan tenaga kerja, cat, energi, dan sumber daya lainnya selama proses produksi adalah dengan menerapkan prosedur perbaikan. Informasi pada (Tabel 1.1) dan (Gambar 1.1) untuk bulan Februari hingga Juli 2022.

Terdapat 11 jenis cacat produk pada (Gambar 1.2) berdasarkan Data 1.1 dan Grafik 1.1, antara lain: A = *Tosou Butsu* adalah cacat berupa bercak-bercak akibat kontaminasi kotoran atau debu yang menempel pada permukaan velg; B = *Yokore* adalah cacat berupa bercak-bercak sisa pembilasan air, cairan pendingin, atau cat; dan C = *Hajiki* adalah cacat berupa kawah yang berisi tetesan air, oli, atau tiner. D = *Ito Butsu* adalah ketidaksempurnaan berbentuk serat yang disebabkan oleh rambut, rontoknya *filter*, dan serat benang, E = *Kuro Butsu* adalah cacat warna hitam pada velg yang disebabkan oleh kotoran atau partikel debu yang menempel pada permukaan. F = *Yuzuhada* adalah cacat di mana permukaan velg memiliki

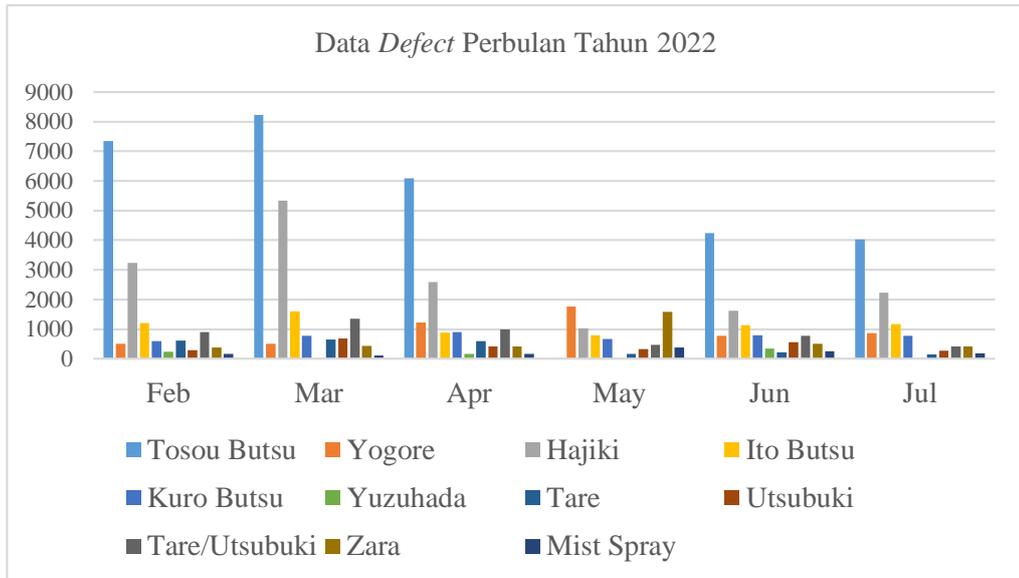
pola gelombang seperti kulit jeruk. H = *Utsubuki* adalah cacat di mana cat terlalu tipis dan warna sebelumnya terlihat jelas pada velg, sedangkan G = *Tare* adalah cacat yang disebabkan oleh cat yang meleleh selama periode setelah penyemprotan. Cacat yang dikenal sebagai I = *Tare/Utsubuki* terjadi ketika velg memiliki dua cacat di dalamnya. J = *Zara* adalah cacat di mana terdapat bintik-bintik di lebih dari lima titik yang disebabkan oleh kotoran atau partikel debu yang menempel pada permukaan velg, K = Semprotan Kabut adalah cacat yang disebabkan oleh kontaminasi warna cat. Jenis masalah yang muncul selama proses produksi diwakili oleh data di bawah ini. Cacat *Tosou Butsu*, yang merupakan cacat yang disebabkan oleh debu, serat, atau rambut yang menempel pada lapisan cat, merupakan salah satu cacat yang paling umum. Cacat ini jauh lebih serius daripada cacat lainnya dan menyebabkan rata-rata 5.783 masalah per bulan.

Tabel 1.1 Data Jumlah Defect Februari-Juli 2022

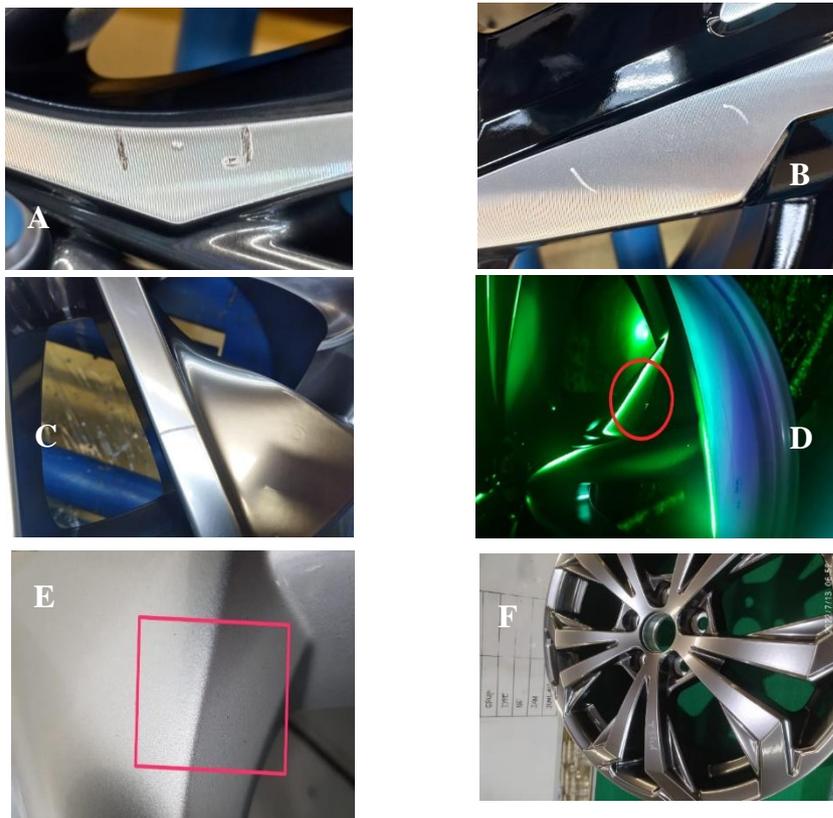
Data Defect Perbulan Tahun 2022								
Bulan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Total	Rata-rata
Jumah Produksi	29168 9	29555 0	27525 9	22568 7	27006 6	29749 6	165574 7	27595 8
<i>Tosou Butsu</i>	7348	8234	6087	4500	4241	4018	34428	5738
<i>Yogore</i>	506	513	1217	1772	776	857	5641	940
<i>Hajiki</i>	3242	5334	2587	1026	1626	2223	16038	2673
<i>Ito Butsu</i>	1207	1606	891	799	1138	1172	6813	1136
<i>Kuro Butsu</i>	600	769	908	673	793	781	4524	754
<i>Yuzuhada</i>	243	24	166	20	341	2	796	133
<i>Tare</i>	616	658	589	156	215	148	2382	397
<i>Utsubuki</i>	288	691	408	323	561	277	2548	425
<i>Tare/Utsubuki</i>	904	1349	997	479	776	425	4930	822
<i>Zara</i>	379	431	423	1586	514	411	3744	624
<i>Mist Spray</i>	165	112	163	373	250	191	1254	209

(Sumber : PT CMVVI)

Gambar 1.1 Grafik Jumlah Defect Februari-Juli 2022



Gambar 1.2 Jenis Defect Alloy Wheel



Gambar 1.2 Jenis *Defect Alloy Wheel* (Lanjutan)



Untuk itu, penulis merasa perlu untuk melakukan penelitian di PT. CMVVI mengenai penerapan teknik *lean and green six sigma* untuk mengurangi kesalahan pada proses pengecatan velg *tosou butsu* sangat diperlukan. Tujuan dari penelitian ini adalah menerapkan *lean* dan *green six sigma* untuk mengidentifikasi sumber-sumber cacat pada proses pengecatan velg *tosou butsu*. Membahas mengenai kualitas estetika yaitu cacat *tosou butsu* pada velg yang sesuai dengan persyaratan industri di PT CMVVI.

1.2 Perumusan Masalah

Berikut ini adalah rumusan masalah untuk penelitian ini, yang disusun berdasarkan penjelasan latar belakang:

Bagaimana metodologi *Lean* dan *green Six Sigma* dapat digunakan untuk mengurangi jumlah kesalahan pada produk *Tosou Butsu Alloy Wheel*?

1.3 Tujuan Penelitian

Dengan menggunakan penjelasan rumusan masalah sebagai panduan, penelitian ini bertujuan untuk memastikan:

1. Tentukan nilai Sigma sebelum menerapkan *Lean* dan *Green Six Sigma*.
2. Memberikan solusi yang dapat diterapkan oleh tim produksi untuk mengurangi barang cacat *Tosou Butsu*.
3. Menciptakan efisiensi dalam penggunaan energi, material, dan tenaga kerja untuk memperbaiki barang yang rusak.
4. Setelah menggunakan *Lean* dan *Green Six Sigma*, cari nilai *Sigma*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini antara lain:

1. Memberikan petunjuk dalam melakukan perbaikan pada kualitas pengecatan.
2. Membantu meningkatkan kualitas hasil pengecatan pada industri khususnya industri *alloy wheel*.
3. Meningkatkan daya saing dan kelangsungan hidup industri *alloy wheel* dengan meningkatkan produktifitas.

1.5 Batasan Masalah

Batasan-batasan yang diberlakukan dalam penelitian ini adalah:

1. Proses pematangan cat hanya dilakukan pada aluminium seri 356.2 dalam bentuk *alloy wheel*.
2. Jenis cat yang digunakan adalah cat bubuk dari PT. Nippon dan cat cair dari PT. Kansai.
3. Proses *pretreatment* menggunakan *zirconium coating* dari produk PT. Nusantara Parkerizing.
4. Tidak dilakukan pembahasan tentang proses *melting* hingga *machining*
5. Tidak membahas tentang proses *pretreatment*, penyemprotan cat bubuk dan cair serta pematangan cat.

1.6 Asumsi

Untuk mendekati kenyataan dengan teori, maka penelitian dilakukan dengan asumsi sebagai berikut:

1. Kualitas aluminium dari proses *casting* hingga *machining* dianggap memiliki komposisi yang sama untuk proses produksi dalam *lot melting* yang sama.
2. *Alloy wheel* aluminium memiliki karakteristik yang sama untuk tipe *alloy wheel* yang sama.
3. Profil permukaan cat dianggap homogen sesuai spesifikasi ketebalan yang ditentukan.
4. Kualitas antar *lot material pretreatment*, cat bubuk dan cair dianggap sama dan sesuai dengan *Certificate of Analysis* yang dikeluarkan oleh pemasok.
5. Proses *pretreatment*, penyemprotan cat dan pematangannya dilakukan dalam kondisi ideal.

1.7 Metodologi Penelitian

Dalam penulisan tugas akhir ini metodologi yang digunakan adalah:

- a. *Studi Literature*
Studi *literature* ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan, masukan, dan informasi yang berkaitan dengan masalah yang akan dihadapi serta sebagai acuan dalam penelitian, referensi yang dipakai biasa berupa buku, makalah atau jurnal.
- b. *Survey Lapangan*
Survey lapangan dilakukan dengan *observasi* proses produksi *alloy wheel* aluminium di PT. CMVVI. Setelah terkumpul data yang cukup kemudian dilakukan perhitungan *sigma level*-nya.
- c. Analisa data dan pembahasan
Dari data hasil percobaan dianalisa dan dibahas sesuai *literature* yang digunakan.
- d. Kesimpulan

Hasil penelitian akan disimpulkan pada akhir pembahasan, dimana dalam kesimpulan ini akan terjawab semua permasalahan sesuai dengan tujuan penelitian.

1.8 Sistematika Penulisan

Laporan yang dibuat mempunyai sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pendahuluan, latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan semuanya tercakup dalam bab ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Sesuai dengan permasalahan penelitian, bab ini menjelaskan teori-teori pendukung yang mendukung dan mendasari analisis data.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan tentang metode penelitian yang digunakan mulai dari DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*).

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini menjelaskan tentang proses produksi *alloy wheel*, pengumpulan data serta pengolahan data melalui *minitap* meliputi data awal (*define*) sampai hasil akhir pengolahan data (*control*).

BAB V PENUTUP

Pada bab ini menjelaskan hasil penelitian dan saran-saran yang diberikan lebih lanjut.