

BAB 8

KESIMPULAN DAN SARAN

8.1. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian dan analisis yang dilakukan di PT. Hino Motors Manufacturing Indonesia, terdapat beberapa hal yang dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Menurunnya **production rate** di departemen *painting* terjadi karena terdapat cacat yang memiliki rasio cacat yang besar yaitu sebesar 0,0172%. Diketahui rasio cacat maksimal yang menjadi standar cacat adalah 0,0035%.
- b. Cacat yang paling berpengaruh pada kondisi **production rate** adalah *crater*. *Crater* memiliki catatan kasus yang paling banyak dibanding cacat *painting* lainnya. Diketahui unit yang perlu *recoat* karena *crater* sebanyak 19 unit. Jumlah unit yang perlu *recoat* pada cacat *painting* lainnya seperti *seed*, *thin paint*, *Galer*, dan *Yarn Seed* sebesar 8; 4; 2; 3; dan 3 unit.
- c. Penyebab utama terjadinya *crater* adalah angin yang tidak tersaring dengan baik dari kandungan air, hal tersebut dapat dibuktikan dari nilai *dew point* yang berada diluar standar *dew point* di *painting*.
- d. Penyelesaian kasus *crater* dapat dilakukan dengan mengganti *filter desiccant* pada mesin *air dryer*, namun, karena *supplier filter desiccant* mengalami kebangkrutan, dilakukan temporary action dengan tujuan yang sama untuk menangani kasus *crater*. Temporary action yang dilakukan berupa aktivitas *drain* sebelum produksi dilakukan.
- e. Berdasarkan hasil analisis waktu terjadinya *crater*, *crater* terjadi pada saat setelah *off produksi*, *break*, dan istirahat.
- f. Setelah melalui tahap eksperimen *drain spray gun*, dihasilkan bahwa *crater* terjadi apabila tidak dilakukan *drain* sebelum memulai produksi. Aktivitas *drain* harus dilakukan di empat titik kritis yang di antaranya adalah awal produksi, *break 1*, *break 2*, dan istirahat.
- g. Dari hasil analisis area, waktu, dan eksperimen, dapat disimpulkan bahwa *crater* terjadi karena peristiwa kondensasi pada angin saat *off produksi*, *break* dan istirahat.

h. Untuk membuktikan keefektifan aktivitas *drain* pada kabin, dilakukan *drain* di lantai produksi langsung untuk memantau *crater*. Dari hasil laporan cacat setelah implementasi *drain*, terjadi penurunan rasio cacat *crater* dari 0,0172% menjadi 0,0026%.

i. Dari hasil penurunan kasus *crater*, terjadi penurunan biaya *recoat* sebesar Rp19,284,776.

j. Dari hasil analisis yang diperoleh, dilakukan pembuatan usulan rancangan perbaikan berupa pembuatan *work instruction air draining* di area *spray booth* apabila dikemudian hari terjadi kerusakan pada mesin *air dryer*.

8.2. Saran

Dari hasil implementasi yang diperoleh, masih terdapat kasus *crater* yang terjadi. Hal yang dapat disarankan untuk menurunkan kembali kasus *crater* dengan cara melakukan eksperimen lebih dalam untuk mengetahui penyebab lainnya timbulnya *crater* hal tersebut bisa di telusuri dari material cat. Berdasarkan hasil studi literatur, diketahui bahwa *crater* juga dapat disebabkan oleh komposisi dari material cat yang tidak sesuai dengan standar kualitas dari material cat.

DAFTAR PUSTAKA

- Adyatama, A., & Handayani, N. U. (2018). Perbaikan Kualitas Menggunakan Prinsip Kaizen dan 5 Why Analysis: Studi Kasus pada Painting Shop Karawang Plant 1, PT Toyota Motor Manufacturing Indonesia. *J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, 13(3), 169-176
- Andira, A., & Haryanto, D. (2019). Analisis Penerapan Konsep Lean Manufacturing pada Penurunan Defect Knuckle Arm Steering dengan Metode PDCA di PT. PQR. *JIE Scientific Journal on Research and Application of Industrial System*, 4(1), 33-46.
- Bogdan, A. C., Gingu, E. I., Anania, F. D., & Bendic, V. (2020). OPTIMIZATION OF THE INDUSTRIAL PROCESS OF PAINTING PLASTIC BARS USING KAIZEN METHODOLOGY. *Proceedings in Manufacturing Systems*, 15(2), 53-58.
- Data Industri Research. (2022). Tren Data Penjualan Mobil Truck (wholesale & retail) di Indonesia. Diakses pada 18 Oktober 2022 dari *Tren Data Penjualan Mobil Truck di Indonesia, 2010 – 2022 (dataindustri.com)*.
- Dharmayanti, I., & Rahayu, A. (2018). Analisis Pengendalian Kualitas Terjadinya Cacat Pada Proses Produksi Adjuster R KWB (Studi Kasus di PT. Dina Karya Pratama. (Cicadas-Bogor). *Jurnal Manajemen Industri dan Logistik*, 2(1), 62-71.
- Dietrich, R. (2021). *Paint Analysis: 2nd Revised Edition*. Hanover: European Coatings Library.
- Elhajjar, R., Grant, P. N., & Ashforth, C. (2018). *Composite Structures: Effects of Defects*. Wiley Professional, Reference & Trade (Wiley K&L).
- Febriana, T. H., & Hasbullah, H. (2021). Analysis and defect improvement using FTA, FMEA, and MLR through DMAIC phase: Case study in mixing process tire manufacturing industry. *Journal Européen des Systèmes Automatisés*, 54(5), 721-731.
- Gunawan D. (2022). *Contoh dan Cara Perhitungan Metode Topsis*. Buku Informatika. Diakses pada 20 Oktober 2022 dari *Contoh & Cara Perhitungan Metode Topsis - Buku Informatika*.
- Hafid, M. F., & Yusuf, A. M. S. (2018). Analisis penerapan quality control circle untuk meminimalkan binning loss pada bagian receiving PT. Hadji Kalla Toyota Depo Part Logistik Makassar. *Journal of Industrial Engineering Management*, 3(2), 44-50.
- Ibrahim, T., & Rusdiana, A. (2021). Manajemen Mutu Terpadu. Total Quality Management. *Bandung: Yrama Widya*.
- Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. (2021, February 19). *Menperin: Industri Otomotif jadi Sektor Andalan Ekonomi Nasional*. Diakses pada 18 Oktober 2022 dari *Kemenperin: Menperin: Industri Otomotif Jadi Sektor Andalan Ekonomi Nasional*

- Kementrian Perindustrian Republik Indonesia. (2020, October 17). *Industri Otomotif Semakin Kompetitif, Laju Kinerjanya Terus Dipacu*. Diakses pada 18 Oktober 2022 dari [Kemenperin: Industri Otomotif Semakin Kompetitif, Laju Kinerjanya Terus Dipacu](#)
- Kenton. (2021, October 27). Production rate. Investopedia. Diakses pada 25 November 2022 dari [Production rate: Definition and Calculation Formula Example \(investopedia.com\)](#)
- Kol'dyushov, V. K., Baurova, N. I., & Losavio, S. K. (2020). Imperfections of paint-and-lacquer coatings of polymeric composite parts. *Polymer Science, Series D*, 13, 64-67.
- Komalasari, D. T. (2022, August 11). *Pertumbuhan Meroket, Industri Otomotif RI Ekspor ke 80 Negara*. Kata data. Diakses pada 18 Oktober 2022 dari [Pertumbuhan Meroket, Industri Otomotif RI Ekspor ke 80 Negara - Industri Katadata.co.id](#)
- Kristina, T. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Dengan Menggunakan Metode TOPSIS Untuk Pemilihan Lokasi Pendirian Grosir Pulsa. *Paradigma*, 20(1), 8-12.
- Kurniawan, C., & Azwir, H. H. (2019). Penerapan Metode PDCA untuk Menurunkan Tingkat Kerusakan Mesin pada Proses Produksi Penyalutan. *JIE Scientific Journal on Research and Application of Industrial System*, 3(2), 105-118.
- Mangkona, M., Cante, B., Basri, H., & Adriansyah, A. (2020). Analisa Kerusakan Relay Valve Dan Air dryer Pada Air Charging System Unit Heavy Equipment Off Highway Truck (OHT) 777D Caterpillar. *MEDIA PERSPEKTIF: Journal of Technology*, 12(1), 33-41.
- Mahanum, M. (2021). Tinjauan Kepustakaan. *ALACRITY: Journal of Education*, 1-12.
- Melinda, U. S., & Syahrullah, Y. (2019). Analisis Defect pada outer Panel 63111-by menggunakan Metode QAC (Quality Assurance Chain) di PT Toyota Motor Manufacturing Indonesia. *CIEHIS Pros*, 1(1), 291-298.
- Memon, I. A., Jamali, Q. B., Jamali, A. S., Abbasi, M. K., Jamali, N. A., & Jamali, Z. H. (2019). Defect reduction with the use of seven quality control tools for productivity improvement at an automobile company. *Engineering, Technology & Applied Science Research*, 9(2), 4044-4047.
- Mitra, A. (2016). *Fundamentals of Quality Control and Improvement (4th ed.)*. Wiley Global Research (STMS).
- Montgomery, D. C., Jennings, C. L., & Pfund, M. E. (Tanpa Tahun). *Managing, Controlling, and Improving Quality*. Wiley Global Education US.
- Nasution, D. A., Khotimah, H. H., & Chamidah, N. (2019). Perbandingan Normalisasi Data untuk Klasifikasi Wine Menggunakan Algoritma K-NN. *CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science)*, 4(1), 78-82.

- Nasution, A. Y., & Yulianto, S. (2018). Implementasi Metode quality control circle untuk peningkatan kapasitas produksi propeller shaft di PT XYZ. *SINTEK JURNAL: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 12(1), 33-39.
- Nelfiyanti, N., & Casban, C. (2020). De Creasing Scratch Defects with QCC Methods on The Line Assembly Frame of The Motorcycle unit in PT. XZZ. Decreasing Scratch Defects with QCC Methods on The Line Assembly Frame of The Motorcycle Unit in PT. XYZ, 18(2), 167-173.
- Nelson, G. S. (2018). *The Analytics Lifecycle Toolkit: A Practical Guide for An Effective Analytics Capability*. John Wiley & Sons.
- Nurtanziz S. M. (Tanpa Tahun). Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). *Universitas Sembilanbelas November*.
- Pranavi, V., & Umasankar, V. (2021). Application of Six Sigma approach on hood outer panel to reduce the defect in painting peel off. *Materials Today: Proceedings*, 46, 1269-1276.
- Pratama, S., & Sudarso, I. (2021, March). Desain Perbaikan Kualitas dengan Pendekatan Taguchi sebagai Upaya Penurunan Produk Cacat. *In Prosiding SENASTITAN: Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan (Vol. 1, No. 1, pp. 430-438)*.
- Rahim, R., Supiyandi, S., Siahaan, A. P. U., Listyorini, T., Utomo, A. P., Triyanto, W. A., ... & Khairunnisa, K. (2018, June). TOPSIS method application for decision support system in internal control for selecting best employees. *In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1028, p. 012052)*. IOP Publishing.
- Ramdani, A., Satori, M., & As'ad, N. R. (2020). Perbaikan Kualitas pada Produk Pembuatan Tas Backpack Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) dan Failure Mode And Effect Analysis (FMEA). *SPeSIA (Seminar Penelitian Sivitas Akademika Unisba)*.
- Realyvásquez-Vargas, A., Arredondo-Soto, K. C., Carrillo-Gutiérrez, T., & Ravelo, G. (2018). Applying the Plan-Do-Check-Act (PDCA) cycle to reduce the defects in the manufacturing industry. A case study. *Applied Sciences*, 8(11), 2181..
- Rosdiana, D., Purba, H, H. (2021). Literatur Review Penerapan QCC dalam industry. *Jurnal Penelitian dan Aplikasi Sistem & Teknik Industri (PASTI) (Vol. 15, No. 1, 93-102)*.
- Rozi, M. F. A. I. F. (2020). Pengaruh kualitas produk, harga dan nkualitas pelayanan terhadap kepuasan konsumen. *Jurnal Mahasiswa Manajemen*, 1(01), 33-45.
- Saputra, D. (2022, May 13). *Truk Diprediksi Dominasi Angkutan Barang Sampai 90 Persen, Ada Tantangannya*. *Ekonomi.bisnis*. Diakses pada 18 Oktober 2022 dari bisnis.com
- Schoff, C. K. (1999). Surface defects: Diagnosis and cure. *Journal of Coatings Technology (Vol. 71, No. 888, January 1999)*.

- Setiawan, H. (2021). Penerapan Konsep Siklus Plan-Do-Check-Action (Pdca) Untuk Meningkatkan Kinerja Load Luger. *Industri Inovatif-Jurnal Teknik Industri, September*, 71-78.
- Serrat, O. (2017). The five whys technique. *Knowledge solutions: Tools, methods, and approaches to drive organizational performance*, 307-310.
- Silva, H. D. O. G., Costa, M. C. M., Aguilera, M. V. C., de Almeida, M. D. G. D., da Fonseca, B. B., da Motta Reis, J. S., ... & de Souza Sampaio, N. A. (2021). Improved Vehicle Painting Process Using Statistical Process Control Tools in an Automobile Industry. *International Journal for Quality Research, 15(4)*, 1245.
- Siregar, K. (2020, May). Quality control analysis to reduce defect product and increase production speed using lean six sigma method. *In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 801, No. 1, p. 012104)*. IOP Publishing.
- Srivastava, M., Srivastava, A., Yadav, A., & Rawat, V. (2019). Source and control of hydrocarbon pollution. *Hydrocarbon Pollution and its Effect on the Environment, 9*.
- Streitberger (2008). *Automotive Paints and Coatings. Germany: WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.*
- Suryana, S. (2010). Metodologi penelitian: Model praktis penelitian kuantitatif dan kualitatif. *Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung*.
- Suryawantiningtyas, M. B. (2022). Analisis Kecacatan Produk dengan Menggunakan Quality Control Circle dan Seven QC Tools di PT. ACI. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan, 6(2)*, 191-200.
- Trimarjoko, A., Saroso, D., Purba, H., Hasibuan, S., Jaqin, C., & Aisyah, S. (2019). Integration of nominal group technique, Shainin system and DMAIC methods to reduce defective products: A case study of tire manufacturing industry in Indonesia. *Management Science Letters, 9(13)*, 2421-2432.
- Tua, S. M., & Suhardi, A. F. (2018). Evaluasi Kinerja Peralatan Air Dryer Desiccant ad 234 di Instalasi Radiometalurgi. *Hasil-Hasil Penelitian EBN Tahun 2018, 259-270*.
- Wydyanto, W., & Ilhamalimy, R. R. (2021). The Influence Of Service Quality And Product Quality On Purchase Decisions And Customer Satisfaction (Marketing Management Literature Review). *Dinasti International Journal of Management Science, 3(2)*, 385-394.
- Yuni, N. K. S. E., & Suardika, N. (2019). Pemilihan Alternatif Metode Kerja dengan Menentukan Urutan Prioritas Kriteria Fungsi pada Pekerjaan Struktur. *Jurnal Teknik: Media Pengembangan Ilmu dan Aplikasi Teknik, 18(2)*, 81-89.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Wawancara dengan **Stakeholder**

Hasil Wawancara				
Hari/Tanggal	Stakeholder	No	Pertanyaan	Jawaban
30/08/22	Kepala Departemen PPC	1	Seperti apa sistem shift yang terdapat pada divisi <i>painting</i> ?	dalam <i>painting</i> memiliki dua shift
		2	Mengapa divisi memiliki 2 shift sedangkan pada divisi <i>final assembly</i> hanya memiliki 1 shift ?	dalam <i>painting</i> memberlakukan sistem dimana produk yang diproses pada shift malam yang produknya tidak ditarik oleh final assembly digunakan untuk persiapan hari besok.
		3	Berapa lama <i>takt time</i> pada <i>painting</i> baik shift 1 dan shift 2? Apakah berbeda?	Jika di pagi hari selama 6.5 menit sedangkan di shift malam 12 menit, perbedaan <i>takt time</i> tersebut dikarenakan juga memperhatikan sisi man power.
		4	Masalah seperti apa yang sering terjadi pada area <i>painting</i>	masalah seperti bubbling, ketebalan cat yang tidak merata, proses penukaran <i>cabin</i> , dan kesalahan karena urutan cat.
		5	dari masalah tersebut, divisi atau departemen apa yang terdampak?	tentunya pada divisi final assembly seperti <i>engine docking</i> , <i>trimming</i> , dan <i>frame docking</i> yang tidak memiliki bahan atau <i>cabin</i> untuk dikerjakan.
		6	Tindakan apa yang dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut?	selama ini tindakan yang kami lakukan adalah menggeser kabin yang cacat dan menukar kabin dengan tipe yang sama untuk diproses. Cabin yang cacat akan masuk ke bagian stasiun <i>repair</i> untuk diperbaiki. Kami juga melakukan revisi jadwal produksi dan bagian Quality Vehicle akan mencatat kasus kecatatan dan melaporkan pihak terkait untuk dilanjutkan pada proses <i>repair</i> .

Hasil Wawancara				
Hari/Tanggal	Stakeholder	No	Pertanyaan	Jawaban
6/9/2022	Kepala Departemen PPC	1	bagaimana bisa kasus bubbling, ketebalan cat yang tidak merata dan masalah lainnya dapat memicu terjadinya <i>line stop</i> padahal pada saat itu juga cabin digantikan dengan yang baru?	Karena butuh waktu dalam memindahkan dan mengganti/ menukar cabin maka ada potensi dimana final assembly kehabisan pasokan cabin untuk dikerjakan.
		2	apa yang menjadi penyebab terjadinya bubbling, ketebalan tidak merata, dan masalah lainnya?	Bisa terjadi karena <i>maintenance</i> , tools , dan juga mesin yang bekerja pada saat itu.
		3	apabila divisi <i>painting</i> tidak mampu memenuhi kebutuhan produksi, tindakan apa yang dilakukan jika melakukan lembur juga tidak mampu memenuhi kebutuhan produksi?	Jika lembur tidak mampu memenuhi kebutuhan produksi, maka akan dilakukan holiday <i>overtime</i> yang dimana produksi bisa dilakukan di hari sabtu, minggu dan libur hari raya, namun, tentunya perlu ada persetujuan dari top management.
		4	Sistem seperti apa yang terdapat di <i>painting</i> ?	dalam <i>painting</i> , ada sistem buffer khusus untuk oven. Karena tiap tipe dan warna cabin memiliki waktu yang berbeda-beda saat pengovenan maka diberlakukan sistem buffer pada depan dan belakang oven agar pergerakan produksi tetap berjalan stabil.
		5	Apakah terdapat data produksi yang didalamnya tercatat informasi mengenai tiap proses yang terdapat pada <i>painting</i> ?	Ada, nanti akan saya kabarkan ke pihak <i>painting</i> untuk bagian data tersebut?
		6	apakah terdapat data yang mencatat informasi mengenai masalah dan data terkait aturan-aturan di area <i>painting</i> seperti aturan warna dan sebagainya?	Ada, nanti akan saya kabarkan ke pihak <i>painting</i> untuk bagian data tersebut?

Hasil Wawancara				
Hari/Tanggal	Stakeholder	No	Pertanyaan	Jawaban
16/09/22	Kepala Departemen PPC	1	Hal apa yang membuat <i>painting</i> menjadi salah satu divisi yang krusial?	<p>Karena visual cabin juga menjadi pengaruh terhadap kepuasan pelanggan. Pelanggan atau customer tentunya juga melihat visual, jika pelanggan sudah percaya bahwa visual bagus maka pelanggan otomatis akan yakin terhadap fungsinya dari produk tersebut.</p> <p>pada perusahaan ini juga, customer dapat request warna, dalam hal tersebut kami juga melakukan uji lab sebelum action di lantai produksi untuk mendapatkan warna yang sesuai dengan kualitas yang sama tingginya dengan warna khas dari hino.</p> <p>Seperti yang dijelaskan sebelumnya kami juga perlu mempertimbangkan masalah buffer baik pada depan dan belakang mesin oven maupun buffer yang disediakan untuk proses assembly. Dari kualitas juga harus konsisten, warna yang konsisten, serta perlu kehati-hatian dalam memperlakukan cat karena tiap warna memiliki treatment yang berbeda-beda dalam tiap prosesnya</p>
		2	Aturan seperti apa yang diberlakukan dalam penentuan warna pada hino?	Warna yang ditetapkan bukan hanya sebagai pembeda dalam tipe saja namun juga spesifikasi dari produk, contohnya pada head tractor untuk menarik beban lebih dari 40 ft harus berwarna putih sedangkan yang kurang dari 40 ft harus berwarna hijau tua, semua warna yang ditetapkan memiliki arti dan harus selalu konsisten pada tiap produksinya

Hasil Wawancara				
Hari/Tanggal	Stakeholder	No	Pertanyaan	Jawaban
21/09/22	Kepala Departemen PPC	1	Masalah maintenance seperti apa yang terjadi pada <i>painting</i> sehingga menyebabkan cacat dan seperti apa hubungannya?	Masalah maintenance seperti listrik mati dan tegangan yang tidak stabil juga berpengaruh pada tools dan mesin yang digunakan, bisa terjadi juga karena operator yang melakukan kesalahan.
		2	sejauh ini apakah pernah terjadi kelolosan produk ke tangan customer dalam kondisi dimana terdapat cacat pada produk tersebut?	pernah
		3	bagaimana tindakan apabila kecacatan bisa sampai ke tangan customer?	kami akan memperbaiki produk tersebut yang nantinya akan diurus oleh pihak Quality Assurance
		4	mengenai listrik yang digunakan, sumbernya didapat dari mana?	Listrik yang digunakan berasal dari Tatajabar yang merupakan listrik yang dikelola oleh kawasan
14/09/22	Kepala Departemen PPC	Mahasiswa melakukan presentasi terkait pemetaan masalah dan rencana selanjutnya yang akan dilakukan mahasiswa selanjutnya		
	Kepala Departemen PPC	Mahasiswa melakukan presentasi terkait pemetaan masalah dan rencana selanjutnya yang akan dilakukan mahasiswa selanjutnya		
	Pak Dicky (HRD)	1	Untuk jumlah tenaga kerja di PT HMMI itu ada berapa totalnya ya pak?	di Hino itu total pekerja tetapnya sebanyak 1981 dan 408 pekerja berstatus kontrak.

Stakeholder	No	Pertanyaan	Jawaban
Pak Dicky (HRD)	2	jadwal kerja di PT HMMI itu seperti apa ya pak?	<p>pekerja office bekerja mulai dari senin sampai dengan Jumat. Senin sampai Kamis bekerja dari jam 07.1 sampai dengan 16.15 dengan istirahat dari jam 12.00 sampai 13.00. sedangkan untuk hari Jumat, jam kerjanya dari jam 07.15 sampai 16.45 karena jam istirahatnya lebih lama yaitu dari jam 11.40 sampai 13.10 untuk kepentingan sholat Jumat bagi pekerja yang beragama muslim.</p> <p>kalau untuk pekerja di bagian produksi untuk jam kerja senin-Jumatnya sama seperti kantor. namun kalau di produksi itu istirahatnya 40 menit yaitu dari jam 12.00 sampai 12.40 karena produksi itu ada break 10 menit di jam 10.00 dan 15.00.</p>
Pak Hari (Manager Painting)	3	kalau di <i>painting</i> , sistem buffernya itu seperti apa ya pak?	<p>kalau di <i>painting</i> itu sebutannya WIP, di tiap titik proses itu pasti perlu WIP seperti di area first in, depan area oven, depan area <i>top coat</i>. WIP ini berfungsi agar proses produksi bisa berjalan sesuai take time dan tidak terlambat untuk proses berikutnya.</p>

Stakeholder	No	Pertanyaan	Jawaban
Pak Hari (Manager <i>Painting</i>)	4	bagaimana sistem kualitas di <i>painting</i> ?	kami tentunya selalu memastikan bahwa setiap produk yang dihasilkan selalu sesuai dengan standar yang ditentukan. Untuk memonitoring kualitas tiap produknya, kami memiliki beberapa alat pendukung seperti checksheet kabin untuk menelusuri cacat baik dari area nya maupun karakteristiknya. Dalam kami memutuskan bahwa produk tersebut cacat atau tidak, kami memiliki CVIS atau complete, vehicle inspection standard sebagai patokan kami dalam menentukan cacat produk. Selama seminggu sekali pada hari Jumat, kami juga melakukan rapat evaluasi untuk membahas masalah kualitas seperti penemuan cacat dan melakukan breakdown terhadap cacat yang urgent serta membuat rancangan apa yang harus diperiksa dan diinvestigasi.
Pak Hari (Manager <i>Painting</i>)	5	Permasalahan apa yang saat ini dialami <i>painting</i> dan seberapa sulit mengatasinya	<i>Painting</i> sering terjadi <i>delay</i> production atau sering mengalami potensi <i>linestop</i> yang dimana kita hampir <i>line stop</i> , dan hal tersebut merupakan salah satu hal yang rumit bagi kami karena akan berpengaruh terhadap target dan kebutuhan.
Pak Hari (Manager <i>Painting</i>)	6	Seperti apa <i>delay</i> production itu?	<i>Delay</i> production itu dimana salah satu stasiun berhenti proses sejenak karena menunggu stasiun sebelumnya menyelesaikan prosesnya, bisa dikatakan prosesnya terpendung.
Pak Hari (Manager <i>Painting</i>)	7	Apa saja hal-hal yang dapat menyebabkan <i>delay</i> production?	Banyak hal. Bisa karena <i>big repair</i> , listrik tiba-tiba mati, problem mesin, bahan baku habis
Pak Hari (Manager <i>Painting</i>)	8	Apakah di departement <i>painting</i> terdapat standar kualitas terhadap cacat?	Ada, setiap bulan kita pasti melakukan evaluasi terkait rasio cacat yang dihasilkan. Pada <i>painting</i> ditetapkan minimal rasio cacat sebesar 0,0035%.
Pak Hari (Manager <i>Painting</i>)	9	Rasio cacat saat ini yang besar itu di bagian apa?	Saat ini, LDT/ <i>small</i> truk yang memiliki rasio cacat yang besar.

Stakeholder	No	Pertanyaan	Jawaban
Pak Hari (Manager Painting)	10	Berarti yang sering terjadi <i>delay</i> production itu bagian LDT?	Ya, betul
Pak Hari (Manager Painting)	11	Kalau dilihat dari kondisi saat ini, yang membuat <i>delay</i> itu spesifiknya karena apa pak?	kalau saat ini, penyebab <i>delay</i> yang terjadi di line produksi adalah karena cacat, cacat inilah yang menyebabkan harus dilakukan big <i>repair</i> atau mengulang proses yang dibutuhkan.
Pak Hari (Manager Painting)	12	Saat ini cacat yang dialami oleh pihak <i>painting</i> yang catatan kasusnya banyak hingga menyebabkan <i>delay</i> production itu cacat seperti apa pak?	Cacat yang saat ini paling urgent dan penanganannya cukup rumit adalah cacat <i>thin paint</i> atau cat terlalu tipis karena harus lapisi <i>top coat</i> ulang, lalu cacat <i>Galer</i> yaitu ada bekas aliran air setelah proses pretreatment atau ED sehingga harus <i>recoat</i> untuk menghilangkan jejak air. Lalu cacat <i>crater</i> yaitu cacat berupa kawah karena minyak dan air dan penanganannya harus di <i>recoat</i> untuk menghilangkan kawahnya, kasus <i>seed</i> yaitu cacat bintik biasanya karena debu, ini harus di <i>buffing</i> atau amplas serta di <i>recoat</i> biasa tergantung kondisinya seperti apa dan terakhir itu kasus <i>yarn seed</i> atau cacat dimana ada rambut atau serabut yang menempel di material cat, penanganannya juga sama seperti <i>seed</i> .
Pak Hari (Manager Painting)	13	Apakah ada catatan kasusnya pak untuk masing-masing cacat tersebut?	Ada, nanti saya berikan setelah ini.
Pak Hari (Manager Painting)	14	Kalau untuk kasus di <i>welding</i> sendiri apakah ada kasus yang dapat menyebabkan <i>production rate</i> rendah pak?	Untuk sejauh ini, dapat dikatakan <i>welding</i> ini menjadi departemen yang kecil kasus masalahnya dan secara keseluruhan aman terkendali sesuai standar dan tidak ada masalah yang sampai berpengaruh terhadap <i>production rate</i> .
Pak Hari (Manager Painting)	15	Pada bagian <i>trimming</i> , <i>engine docking</i> dan <i>frame docking</i> , masalah apa yang sering terjadi pada masing-masing bagian tersebut?	Ada. Di ketiga bagian tersebut sebenarnya punya masalah yang sama yaitu <i>tightening</i> atau torsi yang dipakai tidak sesuai jadi kalau kita mau mengencangkan baut bisa terlalu longgar atau terlalu kencang. Lalu cacat <i>general install</i> dimana ada kesalahan pada penempatan part, karena kalau di <i>final assy</i> itu sudah ada nomornya masing-masing jadi antar komponen juga harus sesuai nomor atau pasangannya.
Pak Hari (Manager Painting)	16	Berdasarkan kondisi sampai saat ini, penyebab yang membuat <i>production rate</i> menjadi rendah itu kejadian apa pak?	Akhir-akhir ini kami mengalami kendala pada beberapa cacat yang memerlukan <i>repair</i> dalam jumlah yang banyak, dan hal tersebut menyebabkan banyak waktu yang dipakai untuk big <i>repair</i> dan <i>r epair</i> biasa

Stakeholder	No	Pertanyaan	Jawaban
Pak Hari (Manager Painting)	17	Apakah dalam <i>painting</i> itu ada aturan terkait jumlah normal <i>repair</i>	kalaupun untuk <i>repair</i> biasa sebenarnya setiap kabin itu punya jatah <i>repair</i> 1 kali. Tapi kalau big <i>repair</i> , itu tidak ada aturan jatah. Tapi kami punya aturan bahwa hasil cacat itu tidak boleh lebih dari batas ratio cacat yaitu 0.0035% per bulannya
Pak Hari (Manager Painting)	18	apakah bapak memiliki data mengenai production rate sekaligus data cacatnya dalam perhari pak?	Ada, nanti saya berikan setelah ini.
Pak Hari (Manager Painting)	19	Selain berpengaruh pada pencapaian target dan production rate , apakah kasus cacat juga berpengaruh pada biaya?	Tentu berpengaruh, apalagi di <i>painting</i> itu termasuk departemen yang sangat bergantung pada listrik karena mesin dan alatnya sebagian besar membutuhkan tenaga listrik. Dari tenaga listrik yang dimiliki perusahaan, 60% tenaga listrik itu dipakai oleh <i>painting</i> . Jadi kalau ada cacat yang mengharuskan untuk <i>repair</i> , ada tenaga listrik yang kita pakai terlebih lagi kalau kita <i>recoat</i> atau big <i>repair</i> pasti kita keluar lebih banyak biaya lagi.
Pak Hari (Manager Painting)	20	kalaupun diurutkan dari yarn seed, <i>crater</i> , seed, galer, <i>thin paint</i> , tightening, dan general install, seberapa lama waktu <i>repair</i> nya?	kita berbicara dari segi lama waktu <i>repair</i> ya. Kalau <i>repair</i> yang selama waktu takt time tu cacat yarn seed, seed, dan <i>thin paint</i> . Kalau sekitar 2 kali takt time <i>crater</i> dan galer. Kalau yang lebih cepet dari takt time itu tightening dan general install.
Pak Hari (Manager Painting)	21	Jika dilihat dari catatan cacat perharinya, bisa dibayangkan kalau <i>crater</i> itu yang tertinggi. Apa yang membuat kasus <i>crater</i> itu tinggi dan apa permasalahan dan kendalanya?	Ini yang masih menjadi pertanyaan bagi kami mengapa hal ini terjadi. Seperti yang sudah saya bilang, <i>painting</i> itu memiliki parameter yang banyak, lingkup faktornya besar dan bermacam-macam, jadi kita tidak bisa langsung asal menemukan dan mengklaim bahwa faktor cacat itu karena "itu" jadi kita harus melakukan analisis yang matang dan terlebih lagi <i>crater</i> ini punya penyebab yang bisa dari hal yang bermacam-macam, jadi bisa dibayangkan kasus ini rumit dan perlu waktu yang cukup untuk menemukan penyebabnya.

Stakeholder	No	Pertanyaan	Jawaban
Pak Hari, Pak Rizky	22	Karena masalah sudah jelas yaitu <i>production rate</i> yang rendah dan banyak terjadi <i>recoat</i> dan <i>repair</i> , saya memiliki beberapa pertimbangan solusi penyelesaian <i>crater</i> , di antaranya adalah perubahan <i>schedule</i> , perbaikan mesin dan <i>tools</i> , perubahan jarak antar kabin dan revisi SOP.	Kalau dari saya (Pak Hari), keempat alternatif solusi tersebut memiliki sisi efektifnya masing-masing namun yang lebih masuk akal saat ini adalah perbaikan <i>tools</i> , jadi kita fokuskan dulu dengan perbaikan <i>tools</i> baru kita bisa tinjau ulang SOP. Menurut saya (Pak Rizky), benar yang dikatakan Pak Hari, tapi perlu diketahui bahwa <i>painting</i> itu memiliki fasilitas yang cukup besar dengan biaya konsumsi baik dari mesin, listrik yang cukup lebih banyak dibanding departemen lain. Jadi secara tidak langsung kita juga harus memperhatikan segala sisi di <i>painting</i> , setiap perubahan yang dilakukan pasti ada pengaruhnya dengan biaya.
Pak Hari (Manager <i>Painting</i>)	23	Kalau dilihat dari kondisi <i>crater</i> yang tinggi ini, apakah sudah ada persiapan terhadap solusi yang bisa dilakukan untuk mengurangi kasus <i>crater</i> ini?	Dalam meeting internal <i>painting</i> , kita memiliki rancangan perbaikan yaitu merubah <i>sequence</i> . Saya memiliki pandangan bahwa <i>crater</i> ini bisa disebabkan karena proses kimiawi dari cat dan hal tersebut terbukti dengan kasus cacat <i>crater</i> yang hanya pada kabin tertentu saja jadi kami memiliki rencana untuk coba rombak urutan warna kabin, jadi kabin yang berpotensi <i>crater</i> kami jauhkan dari kabin yang aman meskipun kita harus melakukan analisis dulu terhadap warnawarnanya. Lalu kami juga berencana untuk revisi SOP dari hasil identifikasi faktor cacat yang ditemukan. yang selanjutnya, tentunya hal ini tidak lepas dengan perbaikan mesin dan <i>tools</i> , jadi kita cek mesin-mesin dan alatnya yang menjadi penyebab <i>crater</i> . yang terakhir, kami berencana untuk coba memanjangkan jarak antar kabin. Hal ini sehubungan dengan perubahan <i>sequence</i> , karena yang <i>crater</i> hanya beberapa, nanti bisa di analisis penyebabnya karena <i>crater</i> bisa jadi terjadi karena <i>overspray</i> juga.
Pak Gokkon (<i>Staff Quality</i>)	24	Awalnya <i>crater</i> itu ditemukan saat proses apa pak?	<i>crater</i> itu kami temukan saat proses inspeksi, jadi <i>staff</i> inspeksi akan melaporkan dan mencatat tiap cacat yang ditemukan.

Stakeholder	No	Pertanyaan	Jawaban
Pak Gokkon (Staff Quality)	25	Kalau potensi terjadinya <i>crater</i> itu biasanya diproses apa pak?	<i>Crater</i> itu bisa disebabkan karena kotoran, kotoran seperti apa? Bisa dari minyak, air dengan kandungan lain, ataupun partikel. Mohon bedakan, setiap partikel bisa menyebabkan cacat yang berbeda-beda, inilah yang menyebabkan <i>crater</i> itu banyak faktor penyebabnya. Kontaminan yang saya sebutkan itu bisa kita temukan di area pre-treatment karena area inilah yang menjadi tempat penentu kebersihan kabin dari kontaminan. Jadi setiap hari itu kita harus pantau seberapa sesuai point kandungan-kandungan pada area pre-treatment. karena pre-treatment itu areanya kimia dan banyak cairan buat membersihkan kabin.
Pak Gokkon (Staff Quality)	26	Kalau dari segi kualitas, <i>crater</i> ini seberapa pengaruhnya terhadap kualitas?	Tentunya tampilan pada kabin pasti menurun kualitasnya dan akan merusak estetika dari kabin. Dalam kualitas juga kami memiliki pedoman toleransi terhadap <i>crater</i> , tapi selama yang terjadi di lapangan, <i>crater</i> itu selalu tidak lolos kualitas karena selalu terlihat jelas oleh mata terlebih lagi kalau <i>craternya</i> di zona yang terlihat langsung oleh mata. Hal inilah yang menyebabkan kita harus <i>repair</i> atau <i>recoat</i> kalau <i>craternya</i> dalam jumlah yang masif, kita juga harus usaha <i>spray</i> ulang dan <i>buffing</i> atau istilahnya membotakkan kabin.
Pak Gokkon (Staff Quality)	27	Kalau kontaminan di pre-treatment sendiri, bagaimana proses kontaminan itu bisa terbentuk?	Kontaminan seperti minyak dan senyawa lainnya itu kan bisa ditemukan dari beberapa hal, bisa karena <i>supplier</i> untuk kebutuhan pengiriman agar tidak korosi, lalu bisa juga dari welding. Kalau kontaminan dari partikel itu bisa dari bawaan kabin dan faktor dari degreassing. Jadi <i>degreassing</i> itu merupakan cairan pertama yang dilalui kabin saat proses pre-treatment, kalau kotorannya sudah menumpuk pasti tingkat kebersihan kabin yang dibersihkan pada saat itu rendah dan cairan degreassing tidak mampu secara efektif membersihkan kembali, faktor tersebutlah yang bisa menjadi penyebab <i>crater</i> .

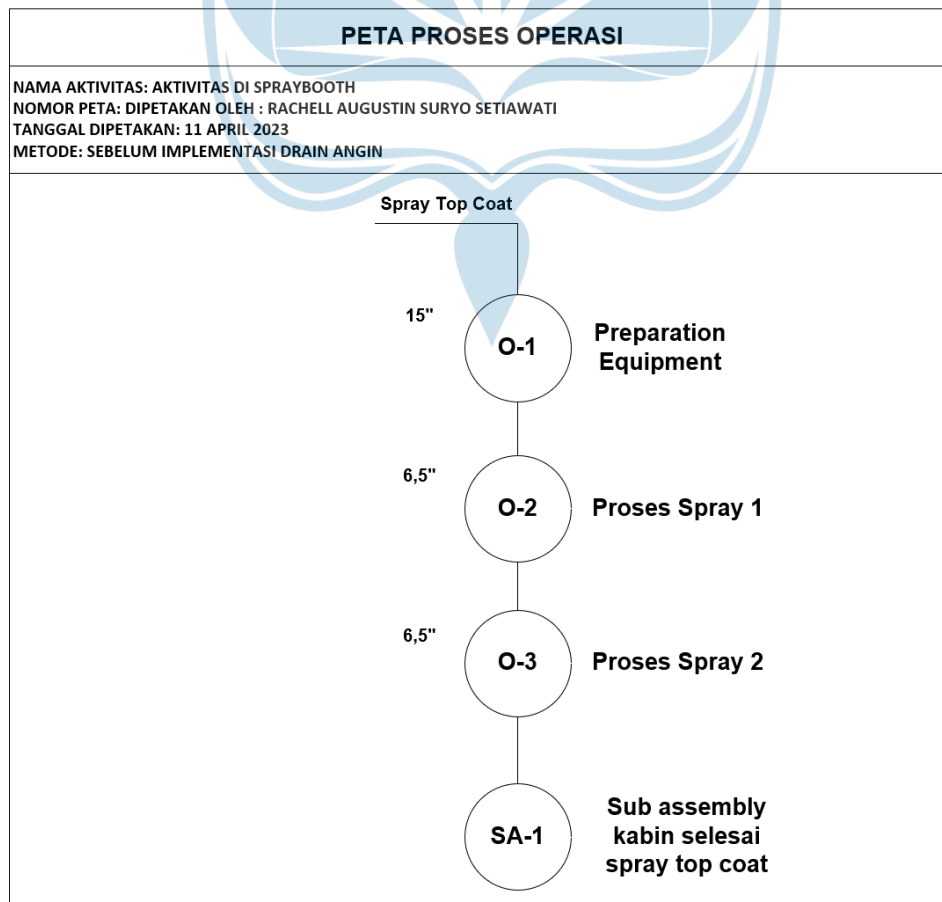
Stakeholder	No	Pertanyaan	Jawaban
Pak Gokkon (Staff Quality)	28	(diperlihatkan crater)	Pada kabin ini, terdapat dua jenis <i>crater</i> . Bisa dibedakan dari warna tengahnya, kalau yang berwarna titik hitam ini disebut dengan <i>crater</i> ED jadi titik hitam ini adalah lapisan ED. Lalu disini ada <i>crater</i> tapi hanya kawah dan tidak ada warna ED, bisa disebut saja dengan <i>crater</i> warna serupa. dari kedua <i>crater</i> ini sama-sama bisa terjadi karena kontaminan karena ada tekanan yang menembus cat sehingga membuat kawah, tapi jangan langsung diterima karena ini baru pendapat saja. jadi perlu dilakukan analisis lebih dalam untuk jenis <i>crater</i> nya.
Pak Gokkon (Staff Quality)	29	Kalau pengecekan point pretreatment itu dilakukan saat kapan saja, Pak?	Pengecekan point kami lakukan setiap hari yaitu satu kali di setiap <i>shift</i> . Di <i>shift</i> pagi kami melakukan pengecekan di jam 08.10 dan di <i>shift</i> malam kami lakukan di jam 21.23 WIB.
Pak Gokkon (Staff Quality)	30	Apakah saya boleh melihat hasil pengecekan pre-treatmentnya pak?	Boleh, nanti saya berikan datanya
Pak Gokkon (Staff Quality)	31	Kalau dari alur proses <i>painting</i> secara mundur, sebelum kabin di inspeksi, kabin terlebih dahulu di oven, apakah ada potensi masuk kontaminan ke dalam cat pak?	Kalau dari oven, didalamnya hanya ada pemanas, pendingin, dan filter agar kontaminan tidak mengenai kabin saat di oven. Kalau berdasar pengalaman sebelumnya, kasus yang terjadi di oven itu cacat seed dan yarn seed serta popping yang disebabkan oleh serabut filter dan temperatur suhu. namun kalau melihat kondisi saat ini kondisi suhu dan filter pun rutin kami ganti.
Pak Gokkon (Staff Quality)	32	Kalau dari preparation <i>top coat</i> apakah ada potensi kontaminan	ya, ada. Namun saya belum bisa mengatakan kalau ini menjadi penyebab <i>crater</i> karena air yang kami gunakan adalah air murni yang bersih tanpa campuran apapun dan didalam prep <i>top coat</i> juga terdapat lap untuk membersihkan kabin sebelum di cat, namun, kalau dilihat dari pengalaman sebelumnya cacatnya yang dapat dihasilkan dari area ini adalah yarn seed yang berasal dari serabut kainnya.
Pak Gokkon (Staff Quality)	33	Karena tidak seluruh kabin terkena <i>crater</i> , apakah ada data dari inspeksi sendiri mengenai jam ditemukannya?	Ada, nanti saya berikan setelah ini.

Stakeholder	No	Pertanyaan	Jawaban
Pak Rizky (Head Painting)	34	Dari penyebab sendiri, saya menemukan adanya ketidaksesuaian dari angin/udara. Bagaimanakan sistem supply angin di HMMI sendiri untuk sampai ke spray booth?	Mulanya angin dihasilkan itu dari kompresor, kompresor ini akan menyerap angin luar dan memproses sampai angin tersebut bersih dari minyak, lalu angin akan disalurkan ke desiccant air dryer untuk di bersihkan kembali angin tersebut dari air. Lalu angin yang sudah bersih dari desiccant air akan diatur tekanannya oleh air tank sekaligus ditampung agar udara selalu dalam kondisi yang cukup jumlahnya dan temperaturnya sesuai, dan setelah itu akan disaring kembali ke mesin AMD untuk disaring partikel-partikel seperti debu, kotoran lainnya dan akhirnya angin tersebut akan disalurkan ke spray er.
Maintenance	35	Kalau dari batasan dew point sendiri, berapa batasan dew point yang normal untuk angin?	Kalau dari angin sendiri, itu harus dalam kondisi yang kering yaitu dalam rentang -1 sampai dengan -20 derajat ctd
Pak Dodi	36	Saat kapan spray gun harus dilepas dari selangnya?	Saat kita melakukan cleaning spray er
Pak Dodi	37	Saat spray gun dilepas dari selangnya, apakah angin dan catnya keluar secara tidak terkontrol?	Spray er itu memang menerima angin dan cat namun kalau saat mau cleaning akan kita matikan angin dan catnya agar tidak keluar
Pak Dodi	38	Apakah memungkinkan apabila spray er dilepas dari selangnya dan mematikan aliran cat serta membiarkan angin keluar begitu saja	Bisa
Pak Dodi	39	Proses cleaning itu mencakup kegiatan apa saja?	Proses cleaning itu mencakup ganti plastik cover spray booth, cleaning gun dan pompa cat
Pak Rizky (Head Painting)	40	Berapa ukuran kabin small?	Kurang lebih 1.9 x 1.5 x 2,2 m
Pak Rizky(Head Painting)	41	Karena filter desiccant ini harus diimpor langsung dari jepang, untuk biayanya sendiri untuk sampai ke Indonesia itu berapa Pak?	Kurang lebih memakan biaya sampai 350 juta yang sudah termasuk biaya jasa instalasi dan preferitif.
Pak Agung	42	Bagaimana cara menghitung biaya listrik di beberapa proses untuk recoat crater?	kalau recoat crater, bisa dihitung mulai dari biaya buffing dan di spray booth, untuk detail informasi listrik nanti saya berikan. Yang pasti untuk biaya listrik, kami menghitung dari KW. 1 KW itu harganya Rp1350.
Pak Agung	43	Kalau untuk perhitungan manpower untuk recoat dan repair itu berapa, pak?	Karyawan PT HMMI itu dibayar sebesar Rp88000/jam/orang nya
Pak Agung	44	Kalau biaya pengeluaran untuk repair seperti apa ya pak?	Kalau untuk cat sendiri itu seharga 250 ribu di satu kg, dan juga butuh thinner sebanyak 1 kg yang seharga 250 ribu per kilo gram jadi kalau dihitung-hitung pengeluaran cat untuk sekali repair per unit itu Rp 52000 sedangkan untuk infrared untuk mengeringkannya itu KW nya sebesar 2 KW jadi coba hitung dengan biaya per KW. Lalu repair sendiri pasti butuh buffing seharga 5000 per unitnya.

Lampiran 2. Work Instruction *Drain spray gun*

	AIR DRAINING FOR REDUCE CRATER		Disetujui Oleh	Diperiksa Oleh	Dibuat Oleh	
			CONFIRM	CONFIRM	CONFIRM	
			Department Head	Section Head	Rachell Augustin Suryo Setiawati	
Departemen	PAINTING	No. Dokumen	6 Maret 2023	No. Revisi		
Seksi/Bagian	SPRAYBOOTH	Tgl. Dikeluarkan	1 of 1	Tgl. Revisi		
		<p style="text-align: center;">PETUNJUK KERJA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ambil Spray gun 2. Lepas selang dari spray gun yang terhubung 3. Gantung Selang pada tempat yang tersedia 5. Buka Valve pada regulator 6. Aktifkan Angin. 7. Biarkan angin keluar dari selang selama 10 menit. 8. Setelah 10 menit, pasang kembali sprayer pada selang sprayer 				
						
<p>Lakukan air draining selama 10 menit di empat titik waktu (Mulai produksi, break time 1, istirahat, dan break time 2)</p>						
No	Tanggal	Keterangan Revisi	Disetujui	Direvisi	No	Dokumen Terkait
1						
2						
3						
4						
5						

Lampiran 3. Peta Proses Operasi Sebelum Implementasi Perbaikan



Lampiran 4. Peta Proses Operasi Sesudah Implementasi Perbaikan

