

ANALISA DEFECT PRODUK REAR DOOR BAGIAN KIRI DENGAN PENDEKATAN SIX SIGMA DMAIC DAN FMEA

Teguh Faisal¹, Aris Insan Waluya², Akda Zahrotul Wathoni³, Dicky Suryapranatha⁴

^{1,2,3}Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Buana Perjuangan Karawang
Jl. HS. Ronggowaluyo Sirnabaya, Puseurjaya, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat, 41362
Email: ti19.teguhfaishal@mhs.ubpkarawang.ac.id

ABSTRACT

This study aims to find out the problems faced by the company today is how to improve the quality of the stargazer which for several months does not meet the expected target, from several sub-assy processes that contribute the most defects, namely in the rear door LH process. This study uses a Six Sigma and FMEA approach with an improvement process that aims to find and eliminate the causes of defects that often occur. The stages used are the DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve and Control). In the define stage, it is known that the highest Pareto defect diagram is the defect bump, in the measuring stage, 3D scanning measurements are carried out and determine the DPMO value, in the analysis stage, gap measurements are carried out at the rear door LH to determine the X bar map and R bar map as well as process capability measurement and analysis is carried out fishbone diagram, the Improve stage uses FMEA which measures RPN data, after knowing the root of the problem and improvement process is carried out with predetermined proposals to improve and reduce the number of product defects that occur at the rear door LH and lastly at the control stage aims to prevent defects from occurring return.

Keywords: DMAIC, FMEA, quality, rear door LH, six sigma.

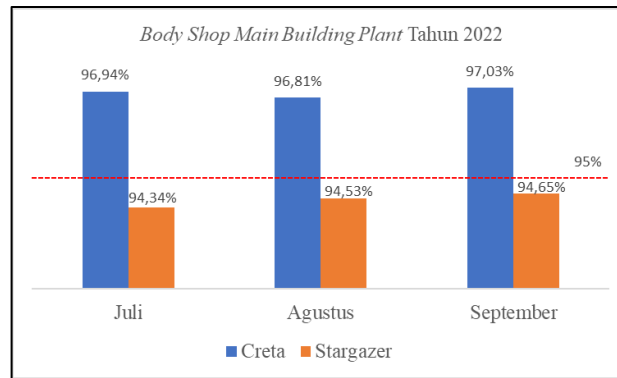
ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan saat ini adalah bagaimana meningkatkan kualitas dari stargazer yang beberapa bulan tidak memenuhi target yang diharapkan, dari beberapa proses sub assy yang ada dan paling banyak menyumbang defect yaitu di proses rear door LH. Penelitian ini menggunakan pendekatan Six Sigma dan FMEA dengan proses improvement yang bertujuan untuk mencari dan mengeliminasi penyebab dari defect yang sering terjadi. Tahapan yang digunakan yaitu tahapan DMAIC (Define, Measure, Analysis, Improve dan Control). Pada tahap define diketahui diagram pareto defect yang paling tertinggi yaitu defect bump, tahap measure dilakukan pengukuran 3D scanning dan menentukan nilai DPMO, tahap analysis dilakukan pengukuran gap pada rear door LH untuk mengetahui peta X bar dan peta R bar serta pengukuran kapabilitas proses dan dilakukan analisis diagram fishbone, tahap Improve menggunakan FMEA yang dilakukan pengukuran data RPN, setelah diketahui akar permasalahan dilakukan proses improvement dengan usulan-usulan yang telah ditentukan untuk memperbaiki dan mengurangi jumlah produk defect yang terjadi pada rear door LH dan terakhir pada tahap control bertujuan agar defect tidak terjadi kembali.

Kata Kunci : DMAIC, FMEA, kualitas, rear door LH, six sigma.

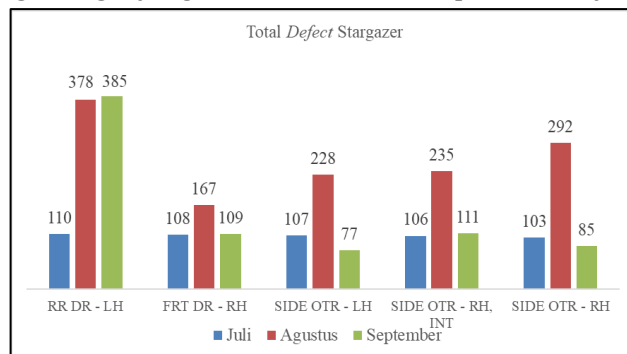
PENDAHULUAN

PT. Hyundai Motor Manufacturing Indonesia berkomitmen untuk membuat kendaraan yang nyaman serta aman untuk digunakan, dengan teknologinya yang sangat modern. Proses produksi yang menggunakan teknologi *robotic*, PT. Hyundai Motor Manufacturing Indonesia berkomitmen untuk *zero Defect*. Dengan kemampuan dan kapasitas produksinya PT. Hyundai Motor Manufacturing Indonesia sampai saat ini telah meluncurkan beberapa produknya yaitu Hyundai Creta dan Hyundai Stargazer.



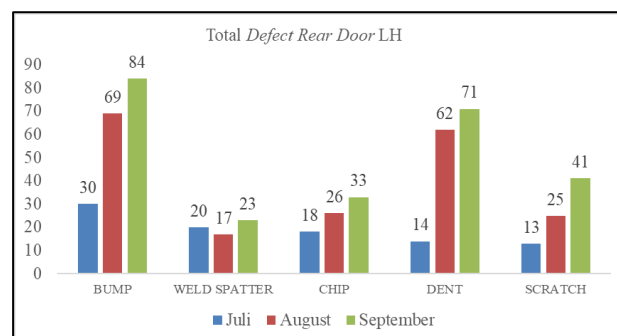
Gambar 1. Persentase Pass Unit Body Shop

Body shop yang merupakan proses yang penting dan krusial dalam pembentukan sebuah *Body* kendaraan, karna dengan kondisi kendaraan yang baik bias mempermudah proses *assembly* sebuah kendaraan serta memberikan rasa nyaman maupun aman pada sebuah kendaraan dan untuk mewujudkan hal tersebut tentunya tim *Body shop* harus melakukan perbaikan secara terus-menerus, salah satu produknya yaitu Hyundai Stargazer pada data report gambar 1.1 diatas mengalami penurunan dalam 3 bulan yaitu bulan Juli sebesar 94,34%, bulan Agustus sebesar 94,53% dan bulan September sebesar 94,65%, dengan target yang telah ditentukan oleh perusahaan yaitu sebesar 95%.



Gambar 2. Persentase Sub Assy Defect

Dari data *Defect* stargazer selama 3 bulan yaitu bulan Juli, Agustus, September diperoleh data penyumbang *Defect* terbanyak yaitu di *Rear door* LH sebanyak 34%, dengan *Defect* di bulan Juli sebanyak 110 *Defect*, di bulan Agustus sebanyak 378 *Defect* dan di bulan September sebanyak 385 *Defec*



Gambar 3. Persentase Defect Rear Door LH

Dari data *defect Rear Door* LH selama 3 bulan diperoleh data dengan jenis *defect* yang paling banyak adalah *BUMP* (tonjolan keluar dari *skin panel*) dengan jumlah di bulan Juli sebanyak 30 *defect*, bulan Agustus sebanyak 69 *defect* dan bulan September sebanyak 84 *defect*, jika kondisi seperti ini

terus-menerus dibiarkan tentu akan sangat menghambat produktivitas dan target yang telah ditetapkan oleh perusahaan.

Salah satu cara untuk menghasilkan produk yang berkualitas adalah dengan mengurangi variasi dari proses, *six sigma* merupakan metode untuk meminimalisasi variasi dan mengurangi cacat yang terjadi pada proses produksi dengan cara melakukan *improvement*. Metode pemecahan masalah kualitas dapat diatasi dengan *Six sigma* karena pada umumnya *Six sigma* dianggap sebagai alat statistik dalam hal perbaikan masalah baik itu produk maupun proses. Lebih lanjut, *six sigma* juga didefinisikan sebagai seperangkat alat yang diangkat dalam manajemen mutu yang membangun kerangka kerja yang sesuai dengan standar untuk proses perbaikan (Gijo, 2018).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di PT. Hyundai Motor Manufacturing Indonesia yang di mulai pada bulan Juli 2022 sampai bulan November 2022, yang kegiatannya meliputi penelitian pendahuluan, pengumpulan data, pengolahan data dan analisis hasil pengamatan.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik Pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Pengamatan (Observasi), merupakan Teknik pengumpulan data dengan cara melakukan pengamatan langsung ke lokasi penelitian. Teknik ini dilakukan untuk memperoleh masukan dan melihat secara langsung kegiatan-kegiatan proses produksi yang dikerjakan oleh operator dilapangan.
- Dokumentasi, merupakan teknik pengumpulan data dengan cara mengambil data yang tercatat dan tersimpan di perusahaan tempat penelitian.

Pengumpulan Data

Pada tahap ini peneliti mendapatkan informasi berupa deskripsi jenis-jenis *Defect*, gambaran jenis *Defect* dan persentase produk yang *Defect* selama tiga bulan yaitu dari bulan juli, Agustus dan September 2022 untuk semua *Defect part sub assy* model Stargazer yang diproduksi di PT. Hyundai Motor Manufacturing Indonesia. Namun dalam penelitian ini hanya akan dibahas mengenai kualitas *rear door LH* yang persentase *Defect* nya tinggi dan belum memenuhi target perusahaan yaitu sebesar 95%. Pengumpulan data pendukung lainnya akan diambil dari observasi langsung terhadap proses-proses produksi dilapangan.

Pengolahan Data

Data yang telah dikumpulkan diolah dengan tahapan *Define, Measure, Analyze, Improve, Control* (DMAIC) untuk mendapatkan fakta mengenai tingkat kualitas produk di PT. Hyundai Motor Manufacturing Indonesia.

Pada tahap *Define* penulis akan menggunakan peta aliran proses, diagram pareto dan histogram sebagai dasar untuk menentukan informasi pada permasalahan di PT. Hyundai Motor Manufacturing Indonesia. (Saputri, 2018)

Measure, merupakan langkah operasional kedua dalam program peningkatan kualitas *six sigma*, terdapat tiga hal pokok yang harus dilakukan terhadap tahap *Measure* yaitu, memilih atau menentukan karakteristik kualitas (CTQ), mengembangkan suatu rencana pengumpulan data melalui pengukuran yang dapat dilakukan pada tingkat proses dan *output* untuk ditetapkan sebagai *baseline* kinerja pada awal proyek *six sigma* dan pada tahap ini penulis menggunakan metode analisis kapabilitas untuk mengukur kapabilitas *sigma* (Ekawati & Rachman, 2018).

Analyze, merupakan langkah operasional ketiga dalam program peningkatan kualitas *six sigma*. Pada tahap ini perlu melakukan beberapa hal berikut, menentukan stabilitas dan kapasitas dari proses, menetapkan target-target kinerja dari karakteristik kualitas kunci (CTQ) yang akan ditingkatkan, mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab *Defect* (Fitriana & Anisa, 2019)

Improve, pada dasarnya rencana-rencana tindakan akan mendeskripsikan tentang alokasi sumber-sumber daya serta prioritas atau *alternative* yang dilakukan dalam implementasi dari rencana itu. Bentuk-bentuk pengawasan dan usaha-usaha untuk mempelajari melalui pengumpulan data dan analisis ketika implementasi dari suatu yang sudah direncanakan (Hispratin & Musfiroh, 2021).

Control, merupakan tahap operasional terakhir proyek peningkatan kualitas *six sigma*. Pelaksanaan *control* dengan perbaikan SOP (Standar Operasional Prosedur) dan *checksheet* dilakukan dengan melihat pada analisis diagram sebab akibat sebagai acuan (Khan et al. 2022).

Analisis

Tahap ini merupakan analisis dari tahap pengolahan data dimana dari data yang telah dibuat ini harus dianalisa dengan seksama untuk memastikan bahwa data yang telah diolah itu benar dapat menggambarkan kondisi permasalahan yang sebenarnya untuk dapat dijadikan kesimpulan yang dapat di pertanggung jawabkan. Tahap-tahap analisis adalah sebagai berikut :

a. Mengumpulkan data

Tahapan yang paling pertama yaitu proses mengumpulkan data, proses pengumpulan data dilakukan pengukuran sampel pada area *rear door* yang telah ditentukan.

b. Melakukan uji kecukupan data

Uji kecukupan data dilakukan untuk menguji apakah data yang sudah didapatkan cukup untuk membuktikan bahwa data yang diambil atau yang ada sudah cukup untuk dapat digunakan atau masih belum terpenuhi untuk memenuhi kecukupan data sebagai syarat keakuratan dari penelitian.

c. Melakukan analisis data

Setelah data memenuhi kecukupan dan keakuratan penelitian, tahapan selanjutnya adalah melakukan analisis data dengan cara menentukan kapabilitas proses, tujuannya untuk mengukur dan mengetahui kondisi yang ada berdasarkan angka dan grafik.

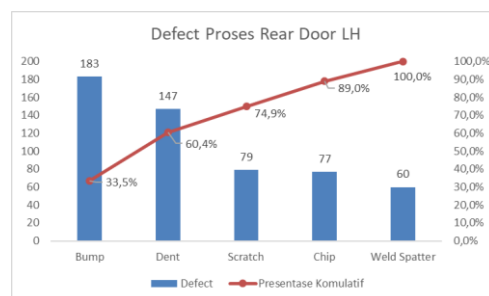
d. Melakukan penyampaian data

Dari analisis data didapatkan angka dan grafik yang selanjutnya akan disampaikan pada *meeting problem solving*, kemudian akan digambarkan pada diagram *fishbone* untuk mengetahui akar permasalahan dan penanganan permasalahan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tahap Define

Berdasarkan konsep pengolahan data menggunakan konsep pareto terlihat bahwa jenis *defect bump* mendapat persentase yang paling tinggi dengan defect sebanyak 183 point.



Gambar 4. Diagram Pareto Defect Rear Door LH

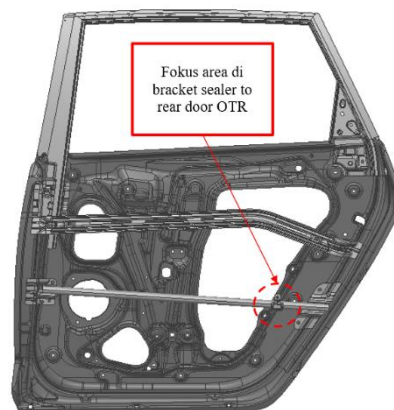
2. Tahap Measure

Tabel 1. Nilai DPMO dan Sigma

Bulan	Produksi	Defect	CTQ	DPU	DPO	DPMO	Sigma
Juli	1166	110	5	0,09	0,02	18.868	3,58
Agustus	4921	378	5	0,08	0,02	15.363	3,66
September	5343	385	5	0,07	0,01	14.411	3,69
Total / Rata-rata	11430	873				48.642	3,64

3. Tahap Analyze

Peta kendali berfungsi atau membuktikan bahwa pengukuran *rear door* LH ini sudah terkendali atau belum, pada tahap ini dilakukan pengukuran *gap* antara *rear door* LH *bracket beam* dengan *panel rear door* LH *OTR* untuk melihat kestabilan *gap* yang sering menimbulkan *bump* tersebut. Gambar *rear door* INR Compl LH dapat dilihat di bawah ini:



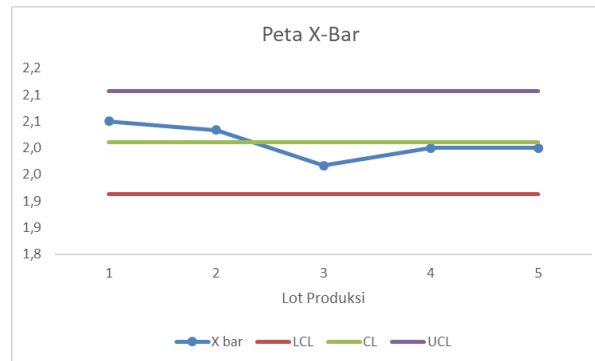
Gambar 5. *Rear Door INR Compl LH*

Data $\bar{X}$ bar dan $\bar{R}$ bar diberikan pada tabel 2 berikut ini:

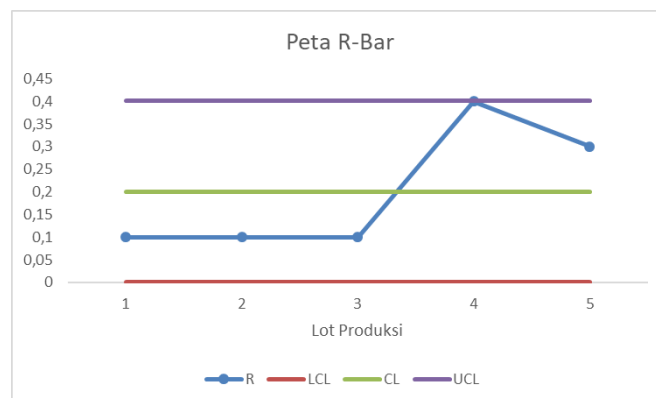
Tabel 2. Data $\bar{X}$ bar dan $\bar{R}$ bar

<i>Rear Door</i> LH	Hasil Pengukuran (mm)						Perhitungan		
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	$\sum X$	$\bar{X}$ bar	R
1	2,1	2	2	2	2,1	2,1	12,3	2,1	0,1
2	2	2	2,1	2,1	2	2	12,2	2,0	0,1
3	2	2	2	1,9	1,9	2	11,8	2,0	0,1
4	2	2,1	2,1	2,1	2	1,7	12	2,0	0,4
5	1,8	2,1	2,1	2	2	2	12	2,0	0,3
Jumlah							60,3	10,1	1

Berdasarkan data peta X bar (gambar 6) dan peta R bar (gambar 7) terlihat bahwa data atau grafik masih stabil dan masuk diantara batas atas dan batas bawah, maka disimpulkan bahwa proses sudah stabil, maka langkah selanjutnya adalah menghitung kapabilitas proses.

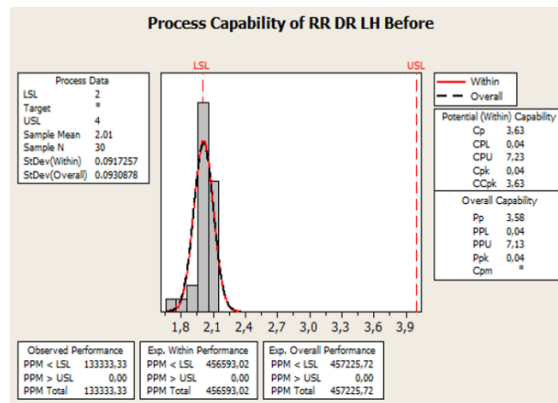


Gambar 6. Peta X Bar



Gambar 7. Peta R Bar

Dilakukan pengukuran sesuai dengan target yang telah ditentukan untuk mengetahui kestabilan proses *rear door* LH, dilakukan pengukuran yang dapat kita lihat pada data histogram yaitu dilakukan pengukuran menggunakan taper di area target sebanyak $n = 30$, dan mendapati hasil C_p 3,612 dan C_{pk} 0,036, jadi dapat disimpulkan dari data histogram diatas menunjukan bahwa data C_p 3,612 dapat dikatakan bahwa *process capable* karena *range* dari $n = 30$ sampel itu selisihnya tidak terlalu jauh, sedangkan C_{pk} 0,036 dapat dikatakan bahwa *process not capable* karena *average* dari data yaitu 2,010 yang artinya sebagian data *out of specification* (gambar 8).



Gambar 8. Kapabilitas Proses

4. Improve

Untuk mendapatkan nilai RPN (*Risk Priority Number*) FMEA dengan berdasarkan data yang telah ditentukan pada tahap *severity*, *detection* dan *occurance*, pada proses menemukan penyebab terjadinya *defect* pada *rear door* LH didapat hasil sebagai berikut :

Tabel 3. Risk Priority Number

No	Process of Name	Potential Mode	Failure	Potential Effect of Failure	Rating			
					S	O	D	RPN
1	Rear Door LH	Defect Bump	Target Tidak Tercapai		5	5	5	125
2		Defect Dent			5	3	5	75
3		Defect Scratch			5	1	3	15
4		Defect Chip			3	1	1	3
5		Defect Weld spatter			3	1	1	3

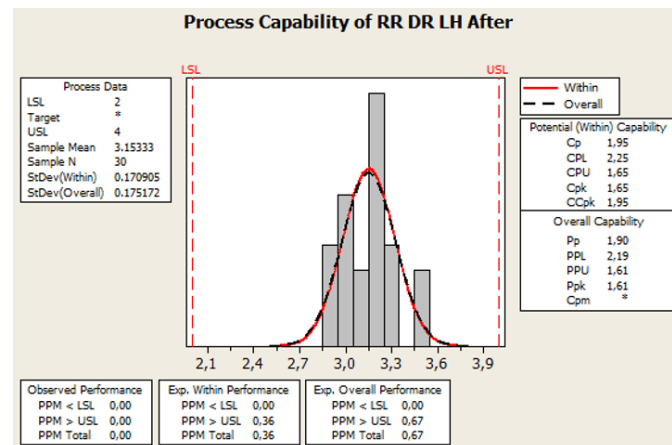
Pada perhitungan tabel RPN didapat hasil bahwa *defect bump* pada *rear door* LH mendapat *point* yang paling tinggi yaitu sebesar 125 *point*, *defect dent* sebesar 75 *point*, *defect scratch* sebesar 15 *point* dan *defect chip* serta *weld spatter* sebesar 3 *point*.

Tabel 4. Nilai Sigma After Improve

Bulan	Produksi	Defect	CTQ	DPU	DPO	DPMO	Sigma
Oktober	5221	198	5	0,04	0,01	7.585	3,93
November	4472	132	5	0,03	0,01	5.903	4,02
Total/Rata-rata	9693	330				13.488	3,97

Setelah proses *improvement* didapatkan hasil *sigma* pada bulan Oktober dan November yaitu sebesar 3,97 dan untuk *passrate* dibulan Oktober sebesar 96,2% sedangkan November 97,04% hal ini menunjukan meningkatnya kualitas dari *rear door* LH.

Setelah proses *improvement* dilakukan kembali pengukuran *gap* pada *rear door* LH *assy* sebanyak $n=30$, dalam pengukuran tersebut didapat nilai C_p sebesar 1,95 dan nilai C_{pk} sebesar 1,65 dengan demikian dapat disimpulkan bahwa proses sudah *capable* dan juga nilai *average* pengukuran sebesar 3,153 hal ini juga membuktikan bahwa pengukuran sudah sesuai standar.



Gambar 9. Kapabilitas Proses After Improve

5. Control

Merupakan tahap operasional terakhir dalam proyek peningkatan kualitas *Six sigma*. Pada tahap ini prosedur-prosedur serta hasil-hasil peningkatan kualitas didokumentasikan untuk dijadikan pedoman kerja standar guna mencegah masalah yang sama atau praktek-praktek lama terulang Kembali (Samosir & Setiawannie, 2021).

Pada tahap ini dipaparkan cara mengendalikan perbaikan-perbaikan yang telah dibuat dalam tahap *improvement* agar *defect* yang terjadi dalam proses *rear door* LH dapat diminimalisir, adapun *control* yang dilakukan lebih mengarah pada mesin, metode dan manusia, berikut adalah kontrol yang dilakukan :

- Pelaksanaan perawatan mesin atau tooling seperti perawatan *dies* dan perawatan *jig* proses secara berkala, bentuk *control* yang dilakukan adalah memantau pelaksanaan pemeliharaan mesin dan membuat *checksheet* perawatan mesin serta riwayat kerusakan mesin.
- Peninjauan ulang terhadap SOP (standar operasional prosedur) khusus nya pada SOP pengecekan *rear door* LH, peninjauan ulang ini bertujuan untuk mencari urutan pengecekan yang lebih efektif dalam upaya mendeteksi *defect*.
- Melakukan evaluasi terhadap kinerja operator secara berkala dan memberikan training atau pelatihan terencana secara periodik untuk menjaga kualitas serta *skill* dari operator.
- Memastikan *checksheet* proses yang ada dilapangan maupun di *supplier*, dengan cara mengganti dan menambah *point check* pada *part-part* yang menjadi konsen atau sedang terjadi *problem*.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di PT. Hyundai Motor Manufacturing Indonesia mengenai analisis perbaikan kualitas untuk meningkatkan produktivitas *rear door* LH dengan pendekatan *six sigma* (DMAIC) maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data didapatkan bahwa terdapat lima karakteristik kritis kualitas (CTQ), semua jenis cacat tersebut dapat diukur dan hasilnya dapat dilihat pada diagram pareto yang menunjukkan jumlah kecacatan masing-masing karakteristik, dari kelima karakteristik yang ada *defect bump* 34% dan *dent* 27% adalah karakteristik yang paling banyak menyumbang *defect*. Dilakukan 30 pengukuran *gap* ditentukan diarea problem dengan standard *gap* 3 ± 1 mm,

analisis kapabilitas proses tahap awal mendapati hasil Cp 3,612 dan Cpk 0,036 setelah dilakukan tahap improve mendapati hasil Cp 1,919 dan Cpk 1,625 dengan demikian dapat disimpulkan bahwa proses sudah capable.

2. Berdasarkan hasil analisis six sigma DMAIC dan FMEA, didapatkan nilai RPN tertinggi pada defect bump sebesar 125 point sehingga perlu dilakukan perbaikan pada part beam rear door LH dengan cara merubah toleransi part yang awalnya 5 +0,5 -1,5 mm menjadi 5 -0,5 -2,5 mm, kemudian pada panel rear door otr LH memaksimalkan proses pada OP20 dengan cara memberikan pin stopper pada dies supaya hasilnya lebih stabil. setelah proses improvement didapatkan hasil sigma pada bulan Oktober dan November yaitu sebesar 3,97 dan untuk passrate dibulan Oktober sebesar 96,2% sedangkan November 97,04% hal ini menunjukkan meningkatnya kualitas dari rear door LH.

DAFTAR PUSTAKA

- Dd Samosir, H., & Setiawannie, Y. (2021). Analisa Pengendalian Kualitas Produk Ikan Tuna Dengan Metode *Six sigma* Dan Analisa Kaizen di PT. Medan Tropical Canning & Industri Frozen *Analysis Of Quality control Of Tuna Fish Products Using Six sigma Method And Caizen Analysis In PT. Medan Tropical Canning & Frozen Industries. IESM Journal*, 2(1), 42.
- Eka Saputri, A. (2018). Analisa Perbaikan Kualitas Untuk Mengurangi Jumlah Reject Pada Produk Mizone Di PT. Tirta Investama Dengan Metode *Six Sigma* (Doctoral dissertation, Universitas Mercu Buana).
- Ekawati, R., & Rachman, R. A. (2018). Analisa Pengendalian Kualitas Produk Horn Pt. Mi Menggunakan *Six sigma*. In *Journal Industrial Servicess* (Vol. 3).
- Fitriana, R., & Anisa, N. (2019). Perancangan Pebaikan Kualitas Produk Baut dan Sekrup Menggunakan Metode *Six Sigma* dan Data Mining di PT. A. *Jurnal Teknik Industri*, 9(1), 46-53.
- Gijo, E. V., Palod, R., & Antony, J. (2018). *Lean Six Sigma approach in an Indian auto ancillary conglomerate: a case study. Production Planning & Control*, 29(9), 761-772.
- Hisprastin, Y., & Musfiroh, I. (2021). Ishikawa diagram dan *failure mode effect analysis* (FMEA) sebagai metode yang sering digunakan dalam manajemen risiko mutu di industri. *Majalah Farmasetika*, 6(1), 1-9.
- Khan, M. A., Ali, M. K., & Sajid, M. (2022). *Lean Implementation Framework: A Case of Performance Improvement of Casting Process. IEEE Access*, 10, 81281-81295.