

Integrasi *Six Sigma* dan *Root Cause Analysis* dalam Peningkatan Kinerja di PT XYZ

Jarir Aziz Hizbulloh¹, Hana Catur Wahyuni^{2*}

Program Studi Teknik Industri – Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Sidoarjo, Jawa Timur, Indonesia

hanacatur@umsida.ac.id

*corresponding author

INFO ARTIKEL

doi: 10.350587/Matrik
v24i1.5950

Jejak Artikel :

Upload artikel

30 Juni 2023

Revisi

10 Agustus 2023

Publish

30 September 2023

Kata Kunci :

Analisa akar masalah, efisiensi,
lead time, industri sepatu

ABSTRAK

Performa suatu bisnis tidak selamanya mengalami tren positif yang terus menanjak. Faktor internal dan eksternal selalu memberi tantangan tersendiri kepada suatu bisnis. Perusahaan – perusahaan yang rentan terhadap faktor eksternal, salah satunya adalah perusahaan footwear, karna pasar global sebagai tujuan destinasi bisnisnya dipengaruhi oleh negara yang terlibat dalam ketegangan perang. Namun tak tidak dapat pasrah dengan keadaan, tindakan yang dilakukan untuk mempertahankan bisnis adalah dengan mengontrol faktor internal perusahaan khususnya efisiensi dan kualitas. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi performa PT. XYZ, melakukan improve pada masalah yang dimiliki perusahaan dan menyusun rekomendasi improvement. Metode six sigma digunakan untuk mengetahui performa kualitas perusahaan dan selanjutnya melakukan analisa akar masalah dengan root cause analysis untuk mendapatkan improvement yang tepat. Dalam penelitian ini semula efisiensi sebesar 53,4% menjadi 61,2%. Terdapat 7 critical to quality pada objek yang diteliti, dengan akar masalah high defect rate, low skill, dan component quality problem. Berdasarkan root cause, terdapat 19 rekomendasi improvement yang dapat diproliferasikan ke lini produksi secara luas.

1. Pendahuluan

PT. XYZ tercatat memiliki efisiensi keseluruhan sebesar 53,4% pada periode Januari – Juni 2022 yang dihitung dari 2 *factory* aktifnya. Nilai efisiensi ini sangat rendah dari target efisiensi yang ditetapkan oleh manajemen yaitu sebesar 61%, maka CEO perusahaan memerintahkan agar manajemen bersama departemen *lean* membuat *project* untuk meningkatkan efisiensi. Mengingat saat ini permintaan kebutuhan sepatu secara global sedang menurun dan teknis *partner brand* dalam memberikan orderan adalah dengan memilih perusahaan yang memiliki efisiensi atau kinerja terbaik. Kinerja perusahaan merupakan ukuran yang menunjukkan bahwa suatu perusahaan sedang atau telah mencapai tujuan dan target perusahaan tersebut[1]. Suatu hubungan yang relevan jika kinerja perusahaan meningkat maka kualitas *output*nya juga meningkat. Salah satu indikator kinerja perusahaan adalah kinerja operasional, yaitu kemampuan perusahaan untuk meraih laba setinggi-tingginya dengan mengelola sumber daya yang dimiliki[2].

Six sigma merupakan metode yang digunakan secara terstruktur untuk menghilangkan variasi proses dan cacat dengan menggunakan statistik yang dapat memastikan setiap keputusan di tahapnya[3]. Berkaitan dengan ukuran kinerja, *six sigma* dapat digunakan sebagai standar kinerja dimana semakin tinggi nilai sigma maka linier dengan semakin baiknya kualitas *output* dan kinerja operasional perusahaan. Kualitas dapat diartikan sebagai kemampuan suatu produk untuk berfungsi sesuai harapan meliputi kehandalan, kemudahan, fituristiknya bagi konsumen[4]. Kualitas adalah semua fitur dan karakteristik yang mampu memuaskan kebutuhan baik yang terlihat maupun yang tak terlihat[5].

Root Cause Analysis (RCA) adalah metode penyelidikan yang berkonsep mencari penyebab

potensial dari berbagai kemungkinan faktor yang melatarbelakangi terjadinya masalah, dilakukan secara terstruktur untuk mendapati akar masalah sebenarnya[6]. RCA yang digunakan dalam penelitian ini adalah diagram tulang ikan, dengan cara pengisiannya meminta pendapat dari para ahli yang sudah berpengalaman.

Kedua metode di atas sangat tepat dikombinasikan pada studi kasus yang memiliki data historis seperti data jumlah cacat, data *output* produksi, data *down time*, dll, karna berfungsi untuk melihat hal yang telah terjadi dan mengambil tindakan agar tidak terulang dimasa yang akan datang. Dibandingkan kombinasi antara *six sigma* dan FMEA yang lebih tepat digunakan pada studi kasus yang tidak memerlukan data historis karna FMEA di desain untuk memperkirakan potensi kegagalan, kerusakan, dan dampak dimasa depan yang belum pernah terjadi sebelumnya. FMEA adalah *tool* utama untuk mengenali, menganalisa, dan mengukur kemungkinan kegagalan terbanyak yang bermanfaat untuk mengurangi dampak suatu kegagalan[7].

Berdasarkan paragraf di atas, maka permasalahan dalam studi ini adalah rendahnya efisiensi perusahaan sebesar 53,4% dari standar yang ditetapkan manajemen yaitu sebesar 61%. Tujuan penelitian ini adalah menganalisa penyebab rendahnya efisiensi dan menganalisa akar masalah untuk dilakukan *improvement*, serta memberikan saran-saran perbaikan baru yang diharapkan dapat meningkatkan efisiensi perusahaan.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini adalah kategori penelitian deskriptif, penelitian yang melakukan analisa pada data dan sumber yang dimiliki untuk dapat dijelaskan sesuai maksud sesungguhnya[8]. Penelitian dilakukan di PT. XYZ yang berlokasi di Jawa Tengah pada Juli – September 2022. Data yang digunakan dalam penelitian merupakan data primer

yang didapat melalui pengamatan historis jumlah cacat dan jumlah *output*.

Data primer merupakan data yang didapatkan langsung dari lingkungan objek yang diteliti, bisa melalui pimpinan atau user perusahaan[9]. Wawancara dengan para ahli di departemen terkait juga dilakukan untuk mendapatkan informasi terkait permasalahan. Berikut tahapan analisa data dengan menggunakan *six sigma*.

A. Define

Pada tahap ini adalah tahap menentukan *critical to quality* (CTQ). CTQ adalah faktor yang wajib dipenuhi oleh suatu objek tertentu yang membuat objek tersebut sesuai dengan tujuan kegunaan dan kebutuhannya[10]. CTQ ini menjadi standar untuk mengetahui sepatu dalam kondisi cacat atau sesuai standar.

B. Measure

Tahap ini adalah tahap mengukur nilai DPMO dan nilai sigma, DPMO adalah ukuran yang menunjukkan tingkat kegagalan atau kecacatan dalam proses pengaplikasian *six sigma*[11]. Perhitungan DPMO hingga mendapatkan nilai sigma adalah sebagai berikut.

1. Perhitungan *Defect per Unit* (DPU)

$$DPU = \frac{\text{Total Defect}}{\text{Total Output}} \dots \dots \dots (1)$$

2. Perhitungan *Defect per Opportunities* (DPO)

$$DPO = \frac{\text{Total Defect}}{\text{Total Output} \times \text{CTQ}} \dots \dots \dots (2)$$

3. Perhitungan *Defect per Million Opportunity* (DPMO)

4. Perhitungan *Sigma Level*

C. Analyze

$$DPMO = DPO \times 1.000.000 \dots \dots \dots (3)$$

$$\text{Sigma Level} = \left(\frac{1000000 \times DPMO}{1000000} \right) \times 1,5 \dots \dots \dots (4)$$

Pada tahap ini dilakukan analisa diagram *pareto* untuk mengetahui manakah CTQ yang paling besar kecacatan dan dampaknya terhadap efisiensi, kemudian setelah diketahui hasil dari *pareto* maka dilanjutkan dengan *root cause analysis* menggunakan diagram *fishbone* untuk dapat menyelidiki apa saja yang menyebabkan kecacatan dari 5M faktor produksi (*material, man, method, machine, money*). *Fishbone* atau *ishikawa* adalah diagram yang digunakan untuk mengurutkan investigasi keterkaitan penyebab suatu permasalahan[12]. Sedangkan *pareto* adalah sebuah prinsip kumulatif mencapai 80% yang menyatakan bahwa suatu variabel secara dominan memberi dampak pada kelompoknya[13].

Tahapan pengisian RCA dengan diagram *fishbone*:

1. Pada bagian kepala diagram, dituliskan permasalahan yang akan diselesaikan
2. Pada bagian badan diagram terdapat 5 cabang yang merupakan 5 faktor produksi, masing-masing cabang bertuliskan *man, machine, method, material, environment*.
3. Selanjutnya adalah mengumpulkan para ahli dari masing-masing departemen untuk melakukan *brainstorming* mengisi hal apa saja yang menjadi penyebab terjadinya kecacatan berdasarkan 5 faktor produksi.
4. Melakukan *voting* pada penyebab yang paling potensial terhadap kecacatan, nantinya terpilih 1-3 penyebab.
5. Penyebab atau akar masalah yang terpilih akan dilakukan *improvement*.

D. Improve

Tahap ini berisikan kegiatan peningkatan kualitas dengan cara melakukan *best practice* berdasarkan akar penyebab masalah yang ditemukan. *best practice* adalah cara terbaik dari

beberapa upaya yang telah dilakukan sebelumnya, dan memberi dampak paling positif [14].

E. Control

Tahap ini ni adalah tahapan terakhir. Setelah *best practice* dilakukan maka dalam jangka waktu tertentu akan dilihat bagaimana dampaknya terhadap studi kasus, jika dampaknya positif maka akan dijadikan standar baru, dan jika dampaknya menjadikan penurunan performa maka akan dilakukan RCA ulang. Pada tahap ini untuk dapat menunjukkan dampak dari *improve* yang dilakukan adalah dengan membandingkan pencapaian efisiensi bulan Juli, hingga Agustus.

3. Hasil dan Pembahasan

Setelah *trend* negatif dialami oleh perusahaan, maka segera dilakukan upaya untuk meningkatkan performa perusahaan dengan penggunaan metode yang tepat. Mulanya penelitian diawali dengan penentuan *critical to quality* pada tahap *define* sebagai berikut:

A. Define

Mendefinisikan CTQ pada produk sepatu yang diteliti, diantara CTQ tersebut adalah:

Tabel 1. CTQ (Critical to Quality)

Critical No	Code	CTQ	Description	Standard
1	CTQ-1	Jarak logo	Bad logo	Pallet harus mengikuti grouping size. Size 10-3 = 12mm Size 3T-6T = 13mm
2	CTQ-2	Logo deboss quarter	Broken emboss/sablon	Hasil deboss 0.8mm
3	CTQ-3	Collar shape harus mengikuti lengkungan	Lining wrinkle	Penempelan collar lining ke upper 3mm

4	CTQ-4	Decorat ion of stitching	Backs tay miring	Program pallet pada mesin computer harus mengikuti design pattern
5	CTQ-5	Stitch dan turn on heel area harus bagus	Stitch mengt h und er 3/cm or over 5 /cm	Setting stopper pada mesin harus pada 5 mm PVC gauge upper 5 mm
6	CTQ-6	Gap antara logo quarter dengan outsole	Rubbe r to upper	Gruping size gauge: Size 10-12T = 3mm; Size 13-2T = 4mm; Size 3-6T = 5mm
7	CTQ-7	Kerataaa n sepatu	Off Cente r	Insert last, heel last dan sole gauge marking harus konsisten, penggunaan toe spring dan heel spring mengikuti standard

Berdasarkan tabel di atas terdapat 7 *critical to quality* pada produk sepatu yang diteliti. CTQ ini akan menjadi salah satu variabel perhitungan DPMO.

B. Measure

Perhitungan DPMO dilakukan untuk menentukan nilai sigma pada setiap *critical to quality* produk sepatu yang diteliti, berikut tabel DPMO dan nilai sigma beserta salah satu contoh perhitunganya

Tabel 2. DPMO dan Level Sigma

CTQ	DEFINISI	TOTAL PRODUK SIK	TOTAL DEFECT	DPO	DPMO	SIGMA LEVEL
1	Bad logo	2.50 8.99 6	71.6 22	0,00 41	4,07 8	4,15
2	Broken Emboss/Sablon	2.50 8.99 6	18.7 19	0,00 11	1,06 5	4,57
3	Linin g	2.50 8.99 6	3.39 6	0,00 02	193	5,05

	Wrinkle					
4	Backstay Miring	2.50 8.99 6	10.4 21	0,00 06	593, 35	4,74
5	Stitch Menght	2.50 8.99 6	5.06 2	0,00 03	288, 22	4,94
6	Rubber to Upper	2.50 8.99 6	2.61 0	0,00 01	148, 61	5,12
7	Off Center	2.50 8.99 6	4.43 7	0,00 03	252, 63	4,98

abel di atas merupakan hasil perhitungan nilai DPMO dari tiap-tiap CTQ. Nilai DPMO ini akan digunakan untuk perhitungan mencari nilai sigma. Berikut contoh perhitungan salah satu nilai sigma pada CTQ 7

Tabel 3. Data Produksi dan Kecacatan pada CTQ 7 (Off Center)

No	Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat
1	Maret	370.219	420
2	April	464.876	1.324
3	Mei	563.761	731
4	Juni	456.303	690
5	Juli	653.837	1.272
Total		2.508.996	4.437

Tabel di atas berisi data jumlah produksi dan jumlah kecacatan setiap bulan selama periode Maret-Juli. Data ini juga akan digunakan untuk perhitungan mencari nilai sigma.

1. Perhitungan *Defect per Opportunities* (DPO)

$$DPO = \frac{\text{Total Defect}}{\text{Total Output} \times \text{CTQ}}$$

$$DPO = \frac{4.437}{2.508.996 \times 7}$$

$$DPO = \frac{4.437}{17.562.972}$$

$$DPO = 0,0003$$

2. Perhitungan *Defect per Million Opprtunity* (DPMO)

$$DPMO = DPO \times 1.000.000$$

$$DPMO = 0,0003 \times 1.000.000$$

$$DPMO = 252,63$$

3. Perhitungan nilai *Sigma*

$$\text{Sigma Level} = \text{NORMSINV} \left(\frac{1.000.000 - \text{DPMO}}{1000000} \right) + 1,5$$

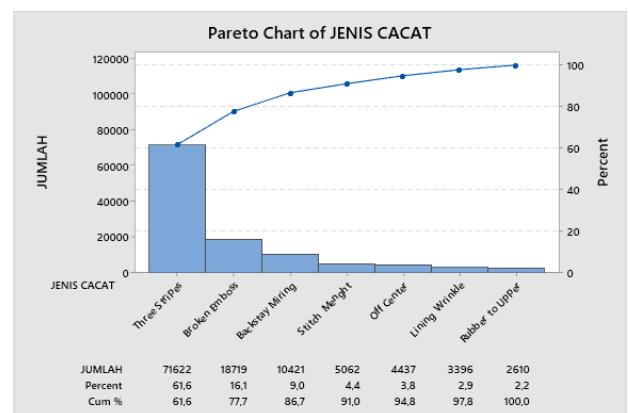
$$\text{Sigma Level} = \text{NORMSINV} \left(\frac{1.000.000 - 252,63}{1000000} \right) + 1,5$$

$$\text{Sigma Level} = 4,98$$

Berdasarkan tabel dan perhitungan di atas didapatkan *Sigma level* dari CTQ 7 (*Off Center*) adalah **4,98**. Tahap perhitungan untuk mendapatkan nilai sigma adalah dengan mengidentifikasi *critical to process* dan jumlah *defect*, selanjutnya mengidentifikasi total *output* yang dihasilkan. Setelah ketiga data primer tersebut didapatkan, barulah dapat dilakukan perhitungan nilai DPMO dan nilai sigma mengikuti tahapan formula di atas. Nilai sigma 4,98 sebenarnya tergolong cukup baik, namun jika sebanyak 4.437 pasang sepatu *defect* maka tetap merupakan kerugian yang tidak bisa dibiarkan begitu saja. Perusahaan tetap harus meminimalkan kerugian ini dengan mencari akar masalah dan melakukan *improvement*.

C. Analyze

Pada tahap ini dilakukan pembuatan grafik pareto untuk menentukan CTQ mana yang memiliki pengaruh paling besar terhadap *output* atau *efficiency* perusahaan. Selanjutnya pencarian akar masalah menggunakan *Root Cause Analysis* terhadap 3 CTQ yang paling berpengaruh.



Gambar 1. Diagram Pareto

Berdasarkan data *pareto* di atas maka langkah perbaikan di prioritaskan pada 3 jenis *defect* yaitu *three stripes*, *broken emboss*, dan *backstay miring*.

Selanjutnya adalah pencarian akar masalah menggunakan RCA. Terdapat 5 indikator kemungkinan penyebab rendahnya efisiensi, berikut penjelasannya:

1. *Material/Matrial*

Hal-hal apa saja yang menyebabkan rendahnya efisiensi berdasarkan permasalahan yang timbul dari faktor material.

2. *Machine/Mesin*

Hal-hal apa saja yang dapat menyebabkan rendahnya efisiensi yang berasal dari permasalahan mesin.

3. *Man/Manusia*

Hal-hal apa saja yang menyebabkan rendahnya efisiensi yang disebabkan dari faktor manusia pekerjaanya.

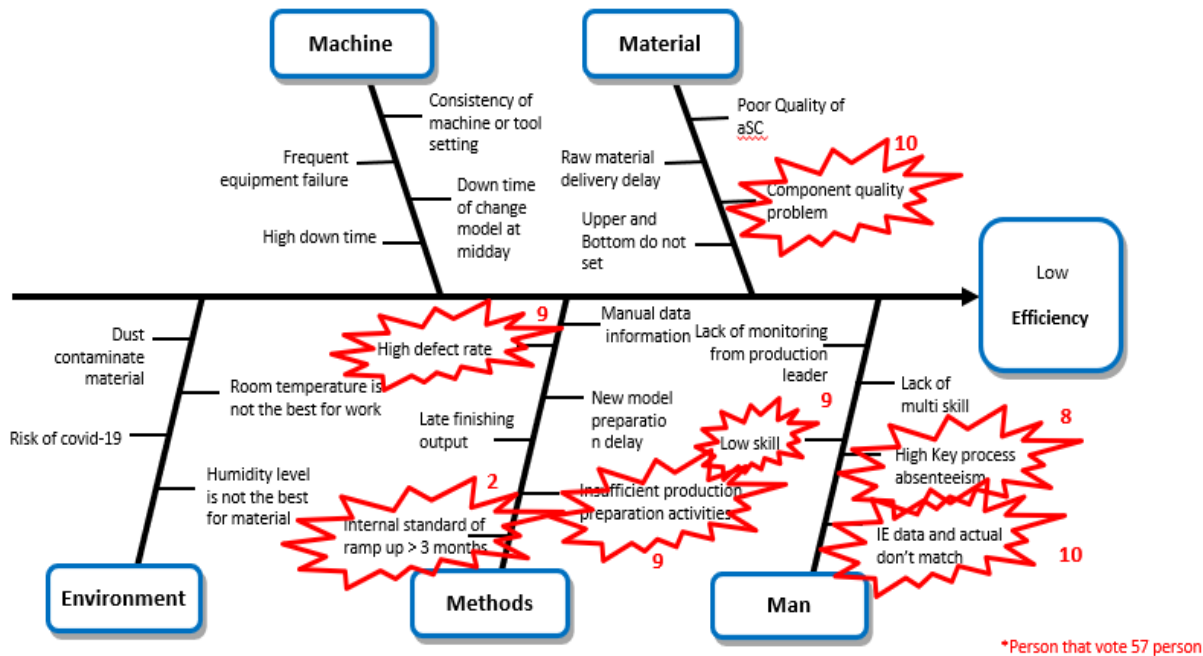
4. *Methods/Metode*

Hal-hal apa saja yang menyebabkan rendahnya efisiensi yang berasal dari metode atau cara pengerjaan yang tidak efektif.

5. *Environment/Lingkungan*

Hal-hal apa saja yang menyebabkan rendahnya efisiensi yang disebabkan oleh faktor lingkungan seperti suhu, cahaya, kondisi tempat kerja, dsb.

RCA. Berikut adalah pengisian *Root Cause Analysis* (RCA):



Gambar 2. Root Cause Analysis (RCA)

Dari RCA di atas, didapatkan 3 akar masalah utama yang mempengaruhi efisiensi perusahaan

diantaranya, *component quality problem*, *low skill*, dan *high defect rate*.

D. *Improvement*

Pada tahap ini adalah tahap dilakukannya *improvement*, berikut daftar *improvement* yang dihasilkan berdasarkan akar masalah

Tabel 4. *List of Improvement*

Team	Main Activities	No.	Improvement Title	Area	Focus	Before	After	Impact		
1	Operator Training Program	1	Mapping skill need for upcoming model	Training Center	Training lead time	10 Days	9 Days	10%		
		2	Upskill operator	Training Center	Upskill data	0	510	100%		
		3	Internet database operator skill	Training Center	Skill data	510	2879	464%		
		4	Multiskill bufferzone	Training Center	Multiskill bufferzone	148	155	4,70%		
2	ERC	5	Automatic on / off spray hotmelt	F1 Stitching	RFT	73,66%	81,88%	11,15%		
					Cycle time	16,93 sec	11,01 sec	34,97%		
		6	Computer stitching pallet rack	F2 Stitching	Downtime	330 sec	150 sec	54,55%		
					Cost \$/year	\$1.714	\$514	70,02%		
		7	Canopy UV light process cementing primer	F2 Assembly	RFT	81%	86%	5%		
		8	BPM engine airbag cover	F1 Assembly	Cost \$/year	\$21.520	\$5.635	50%		
		Loss output / hour						60	0	100%

Tabel di atas memiliki variabel dengan maksud yang berbeda-beda dan cara mendapatkan angka dan hasil yang berbeda juga, berikut penjelasannya:

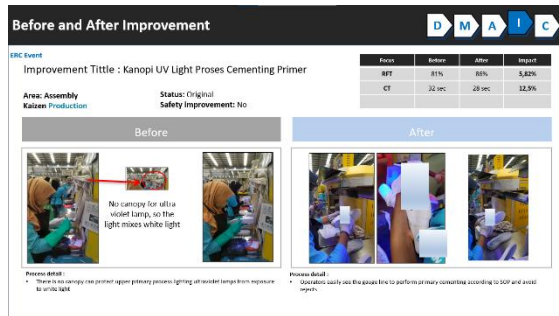
1. *Main Activities*, adalah program kerja yang dimiliki perusahaan melalui departemen *lean*. Dari sekian banyak program kerja, dipilih yang sesuai dengan tema *project* peningkatan efisiensi yaitu ERC (*elimination, re-arrange, combine*) dan *operator training program*
2. *Imprvement Tittle*, merupakan penamaan dari aktivitas *improvement* yang dilakukan dalam *project* peningkatan efisiensi ini.
3. *Area*, adalah lokasi kegiatan *improvement* dilakukan.
4. *Focus*, merupakan indikator objek yang ingin di perbaiki biasanya berisi KPI produksi seperti RFT (*right first time*) atau variabel yang

termasuk dalam KPI produksi itu sendiri seperti *cycle time* dan data *upskill*.

5. *Before*, adalah performa aktual sebelum dilakukan *improvement*. Ukurannya berbeda tergantung dari *focus* yang diukur.
6. *After*, adalah *current* performa setelah dilakukan *improvement*. Perbedaan positif dan negatif dari perubahan setiap *focus* nya berbeda. Sebagai contoh, jika perubahan RFT semakin besar maka semakin baik karena *quality ratenya* meningkat, sedangkan jika *cycle time* meningkat maka semakin buruk karna siklus pengerjaannya semakin lama.
7. *Impact*, adalah persentase peningkatan dari performa *before* dengan *after improvement*. Berikut contoh perhitungannya:
RFT *Before* : 73,66%

RFT *After* : 81,88%
 Selisih : 8,22%
Impact : Selisih/RFT *Before*
 : 8,22%/73,66%
 : 11,15%

Formula perhitungan *impact* telah disepakati dan diterapkan oleh management dept. *lean*. Berikut dibawah ini adalah contoh dokumentasi *best practice* yang dilakukan:

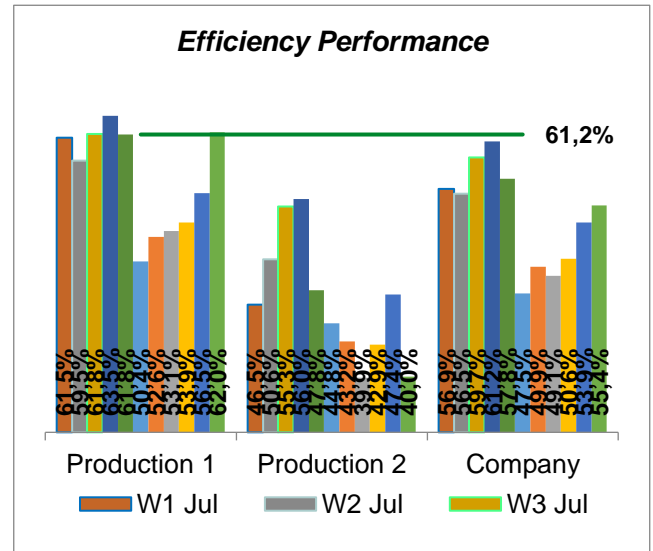


Gambar 3. *Improvement 1* – kanopi UV Light

Gambar di atas merupakan dokumentasi *improvement kanopi UV light* yang bertujuan untuk memperjelas garis gauge. Kondisi sebelumnya menggaris gauge menggunakan UV pen dengan tujuan agar mudah dihapus dari komponen sepatu, namun garis tersebut sulit terlihat karna cahaya ruangan bercampur dengan sinar UV. Maka *improvement* dilakukan dengan memberi kanopi dibagian mesin untuk melindungi sinar UV dari paparan cahaya putih. Dampaknya adalah sinar UV lebih maksimal ke arah sepatu dan garis gauge terlihat jelas, garis gauge memudahkan operator dalam mengerjakan proses pemberian lem mengikuti batas garis, hal ini dapat membantu mengurangi *defect* yang terjadi dan mempercepat proses kerja.

E. Control

Ini adalah tahap terakhir dalam rangkaian *six sigma*, dimana akan dilihat perubahan-perubahan pada efisiensi setelah dilakukan *improvement*. Dalam kurun waktu 3 bulan (Juli-September) apakah dapat mencapai efisiensi 61%.



Gambar 4. Grafik Data Efisiensi Juli-September

Gabungan performa 2 pabrik yang dimiliki perusahaan selanjutnya dirata-ratakan setiap minggu selama tiga bulan. Jika selama periode ini dapat mencapai target efisiensi 61,2% maka *project* ini dinyatakan berhasil, dan pada minggu ke-4 bulan Juli perusahaan dapat mencapainya.

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan data yang dikumpulkan dan diolah menggunakan metode *Six Sigma*, didapatkan CTQ (*critical to process*) produk sepatu sebanyak 7 macam. Diantaraa 7 CTQ tersebut, terdapat 3 CTQ yang berpengaruh paling besar terhadap *efficiency* diantaranya, *Bad Logo*, *Broken Emboss*, *Backstay Miring*. Penyebab rendahnya *efficiency* adalah tingginya kecacatan terjadi, dan akar masalah penyebabnya berdasarkan analisa menggunakan *Root Cause Analysis* adalah *component quality problem*, *low skill*, dan *high defect rate*. Saran *improvement* yang dapat dilakukan berdasarkan akar masalah tersebut adalah membuat sistem *operator training program*, *multi skill* setiap operator, dan pemberian *tooling* pendukung proses produksi agar dapat membuat produk sepatu yang maksimal hasilnya. Semula *efficiency* adalah 56,9% dapat mencapai target yang ditentukan dengan menggunakan metode *Six Sigma* dan RCA yaitu sebesar 61,2%.

5. Daftar Pustaka

- [1] N. D. Amrie Firmansyah, “Peran Tata Kelola Perusahaan Dalam Kinerja Operasional dan Kinerja Pasar Di Indonesia,” *J. Ekon.*, vol. 26, no. 2, p. 196, Jun. 2021, doi: 10.24912/je.v26i2.746.
- [2] J. Bagus and Y. Tommy, “FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI ORGANISASI PROFESSIONAL: KEPEMIMPINAN, KOMUNIKASI EFEKTIF, KINERJA, DAN EFEKTIVITAS ORGANISASI (SUATU KAJIAN STUDI LITERATURE REVIEW ILMU MANAJEMEN TERAPAN),” *J. Ilmu Manaj. Terap.*, vol. 2, no. 5.
- [3] S. Sony, “Literature Review : Penerapan Lean Six Sigma Pada Manufaktur Industri,” 2023.
- [4] G. Aprilia, C. Herdinata, and L. Padmawidjaja, “PENGARUH HARGA, KUALITAS PRODUK DAN PROMOSI TERHADAP KEPUTUSAN PEMBELIAN PRODUK GRABY BITES,” *PERFORMA*, vol. 5, no. 6, pp. 449–457, Mar. 2021, doi: 10.37715/jp.v5i6.1822.
- [5] N. Sekartaji, B. Sumartono, and B. Arianto, “ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK DAMPER SPEAKER TYPE D-25236 B MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA GUNA MEMINIMALISIR PRODUK CACAT PADA PT. X”.
- [6] I. A. Sidikiyah and K. Muhammad, “ANALISIS DEFECT PADA PROSES PEMBUATAN KAYU LAPIS DENGAN METODE STATISTICAL PROCESS CONTROL (SPC) DAN ROOT CAUSE ANALYSIS,” vol. 3, no. 2, 2022.
- [7] E. Y. Arifianto and R. N. Briliana, “Identifikasi Penyebab dan Analisis Risiko Kegagalan Proses Produksi Geomembrane Pabrik Plastik Menggunakan Pendekatan FMEA,” *Semin. Nas. Tek. Dan Manaj. Ind.*, vol. 1, no. 1, pp. 66–72, Dec. 2021, doi: 10.28932/sentekmi2021.v1i1.69.
- [8] D. W. Kurniawan, “ANALISA PENGELOLAAN PAKAN IKAN LELE GUNA EFISIENSI BIAYA PRODUKSI UNTUK MENINGKATKAN HASIL PENJUALAN,” *IQTISHADEquity J. Manaj.*, vol. 2, no. 1, Jan. 2020, doi: 10.51804/iej.v2i1.552.
- [9] N. D. Amrie Firmansyah, “Peran Tata Kelola Perusahaan Dalam Kinerja Operasional dan Kinerja Pasar Di Indonesia,” *J. Ekon.*, vol. 26, no. 2, p. 196, Jun. 2021, doi: 10.24912/je.v26i2.746.
- [10] R. N. Haninda, A. Mahsun, and D. R. Saputro, “Analisis Strategi Pemasaran Mobil Merk Daihatsu Sigra pada PT. Armada International Motor Surabaya,” vol. 3, no. 2, 2021.
- [11] A. Pattiruhu, J. M. Tupan, and A. Tutuhunewa, “ANALISIS KARAKTERISTIK KADAR RESIDU KARBON DAN KANDUNGAN SULFUR PRODUK MINYAK BIOSOLAR DENGAN KONSEP SIX SIGMA,” vol. 14, no. 02.
- [12] C. Fenora, W. T. Bhirawa, B. Sumartono, and B. Arianto, “ANALISIS SISTEM DAN PROSEDUR IMPOR PRODUK ELEKTRONIK LIFE GOOD (LG) INCOTERM CIP DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN DMAIC PADA PT. PANTOS LOGISTIK INDONESIA CIBITUNG JAWA BARAT”.
- [13] Y. A. Sujarwo and A. Ratnasari, “Aplikasi Reservasi Parkir Inap Menggunakan Metode Fishbone Diagram dan QR-Code,” *J. Sisfokom Sist. Inf. Dan Komput.*, vol. 9, no. 3, pp. 302–309, Aug. 2020, doi: 10.32736/sisfokom.v9i3.808.
- [14] R. Saputra and D. T. Santoso, “ANALISIS KEGAGALAN PROSES PRODUKSI PLASTIK PADA MESIN CUTTING DI PT. PKF DENGAN PENDEKATAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS DAN DIAGRAM PARETO,” vol. 6, 2021.
- [15] K. Wismaningsih, R. S. Astuti, I. H. Dwimawanti, B. Puspo, and T. Afrizal, “Best Practice Inovasi Pelayanan Publik ‘Laboratorium Kemiskinan’ Di Kabupaten Pekalongan,” *JUPIIS J. Pendidik. ILMU-ILMU Sos.*, vol. 13, no. 1, p. 256, Jun. 2021, doi: 10.24114/jupiis.v13i1.24882

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

