

Integrasi Six Sigma dan Root Cause Analysis dalam Peningkatan

Oleh:

Jarir Aziz Hizbulloh,

Hana Catur Wahyuni

Progam Studi Teknik Industri

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Mei, 2024

Pendahuluan

PT. XYZ tercatat memiliki efisiensi keseluruhan sebesar 53,4% pada periode Januari – Juni 2022 yang terhitung dari 2 *factory* aktifnya. Nilai efisiensi ini sangat rendah, 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. Semakin baik kinerja operasional maka semakin tinggi laba yang dapat dihasilkan. Kinerja dipengaruhi oleh 3 faktor utama yang harus dapat dikelola oleh organisasi, yaitu, *skill* individu, dukungan manajemen, dan motivasi untuk berkembang pada setiap orang di dalamnya[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, futuristiknya 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 memperkiraan 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].

Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

Rumusan Masalah

Berdasarkan pembahasan latar belakang di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana dampak integrasi *Six Sigma* dan *Root Cause Analysis* terhadap peningkatan kinerja PT. XYZ?”

Metode

Waktu dan Tempat

Penelitian ini akan dilakukan di PT. XYZ yang merupakan perusahaan pembuatan sepatu. Area-area yang menjadi fokus penelitian di perusahaan ini adalah area produksi *factory 1* dan *2 Sewing - Assembling*. Waktu penelitian ini dilakukan selama 6 (enam) bulan sejak dikeluarkan izin penelitian hingga menjadi sebuah laporan pertanggung jawaban kegiatan.

Pengambilan Data

Data yang digunakan untuk penelitian merupakan data primer yang terbagi menjadi dua yaitu data kuantitatif dan kualitatif. Data efisiensi dan Pph. Sedangkan data kualitatif yang dibutuhkan berupa usulan perbaikan dari akar masalah yang ditemukan. Pada penelitian yang dilakukan ini memiliki cara-cara untuk mengumpulkan data yang akan diolah, berikut adalah penjelasannya:

1. Wawancara

Informasi-informasi terkait permasalahan serta tahapan yang bisa dilakukan untuk menyelesaikan masalah akan digali melalui wawancara. Dalam wawancara ini terdapat dua narasumber yaitu:

- Manager departemen *Lean* PT XYZ, sebagai orang yang memimpin *project* efisiensi.
- Assistant Manager ME (*Manufacturing Excellence*) sebagai pimpinan langsung yang mengawasi saya dalam membuat *Best Practice Improvement* di bidang ERC (*Eliminate, Rearrange, Combine*).
- Chief PTT (*Project Technical Team*) sebagai penanggung jawab metode kerja di area produksi *factory 1* dan *2*

Metode

Alur Penelitian

Pada bagian ini akan membahas tentang tahap-tahap penelitian secara deskriptif, tak lupa diagram alir juga disertakan. Berikut adalah tahap penelitian secara deskriptif:

1. Studi Lapangan

Studi lapangan merupakan tahap awal penelitian yang kegiatannya di dalamnya adalah mengamati dan observasi lokasi, membahas tentang permasalahan perusahaan yang muncul, serta mengamati *flow process* di perusahaan.

2. Studi Pustaka

Setelah mendapati permasalahan yang sedang terjadi pada perusahaan, selanjutnya perlu melakukan kajian teori-teori beserta metode yang dianggap mampu untuk mengatasi permasalahan tersebut. Proses studi pustaka ini perlu berdasarkan sumber terpercaya agar dapat berada dalam garis keilmuan yang benar.

3. Perumusan Masalah

Tahap perumusan masalah merupakan penentuan permasalahan yang akan diselesaikan berdasarkan hasil pengamatan sebelumnya melalui studi lapangan dan studi pustaka.

4. Penentuan Tujuan Penelitian

Tahap ini akan dicantumkan tujuan-tujuan apa saja yang disasar dalam penelitian.

5. Pengumpulan Data

Terdapat dua jenis data yang dikumpulkan untuk mendukung penelitian ini yaitu data primer dan sekunder, dimana pengambilan data secara langsung ditempat penelitian yang tergolong primer seperti area produksi dan data management, serta studi pustaka berupa literasi pendukung yang merupakan data sekunder.

6. Pengolahan Data

Dalam tahap pengolahan data ada beberapa metode utama yang digunakan dan metode-metode yang terlibat untuk mendukung penelitian ini. Untuk metode utama yang digunakan adalah integrasi pengukuran kinerja *Lean Six Sigma* dengan *Root Cause Analysis*, berikut penjelasannya.

Metode

- **Metode Six Sigma**

Secara keseluruhan, metode ini akan meningkatkan kualitas kinerja perusahaan dengan cara mengidentifikasi terlebih dahulu, lalu mengukur dan melakukan upaya perbaikan atas pengukuran yang terindikasi kurang baik melalui tahapan yang dimilikinya berupa DMAIC (*define, measure, analyze, improve, control*).

- **Metode Lean**

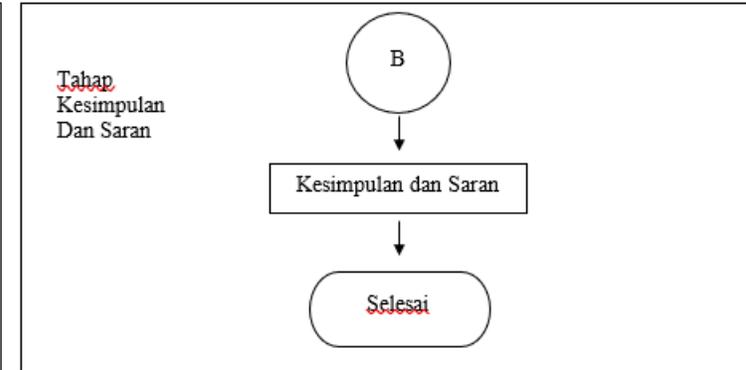
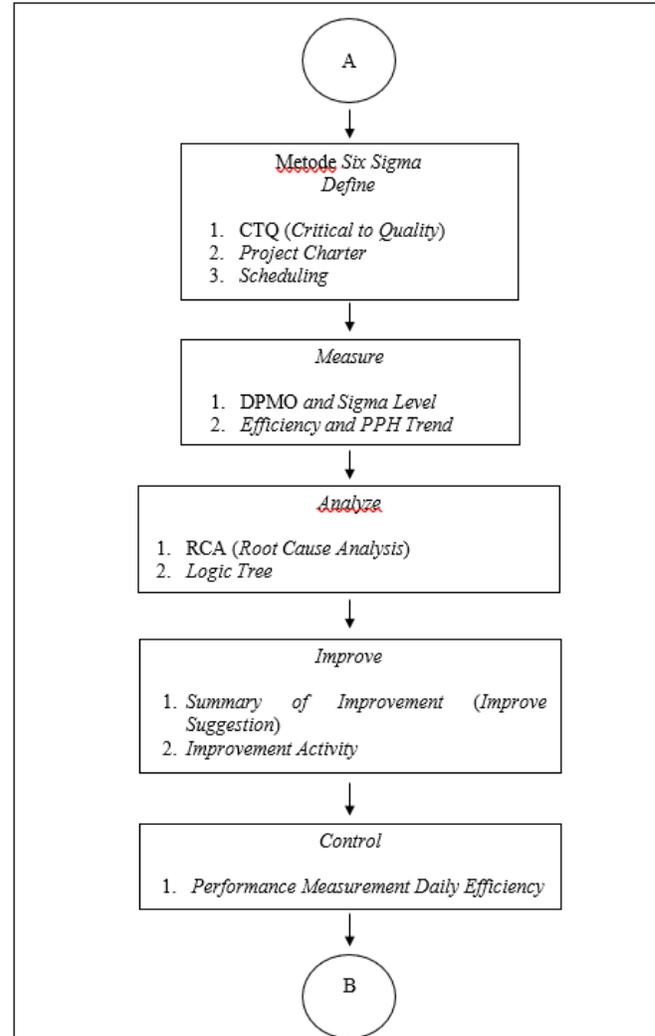
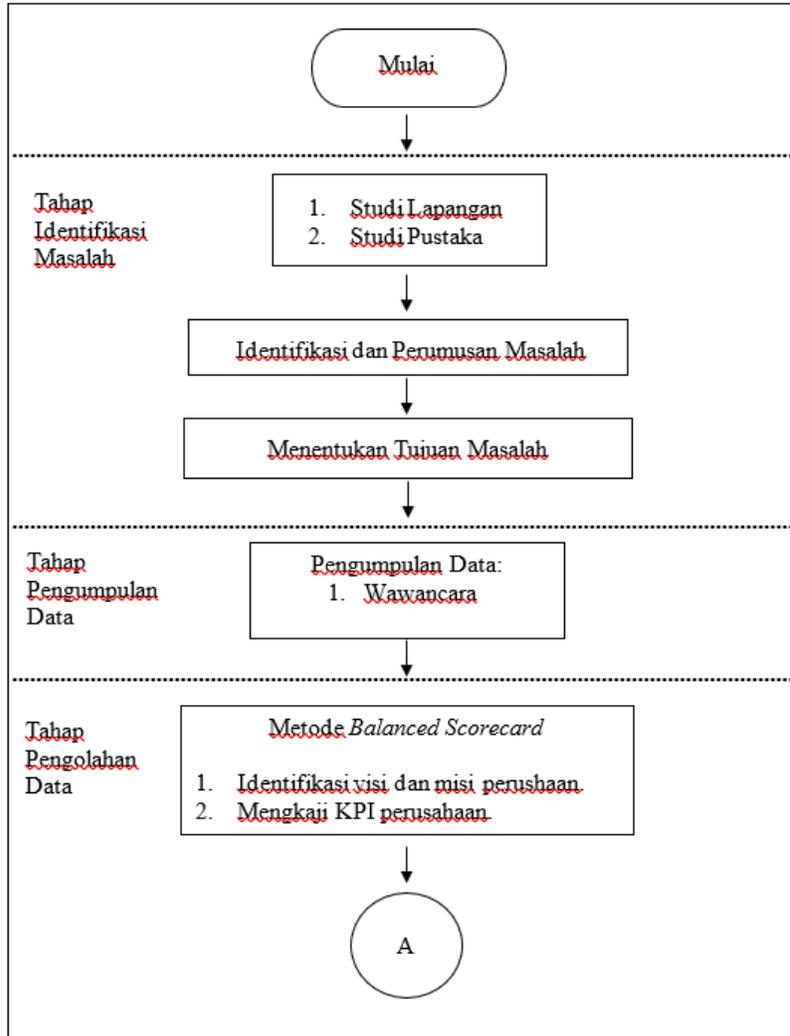
Lean adalah filosofi perbaikan berfokus pada pengurangan dan menghilangkan *Waste*, juga mempromosikan standarisasi dan aliran kerja (*work-flow*).

7 Kesimpulan dan Saran

Akhir dari penelitian adalah berupa kesimpulan dan saran yang merupakan hasil penelitian beserta saran untuk memperbaiki dan pengembangannya. Kesimpulan memiliki hubungan dengan apa yang menjadi tujuan penelitian dan saran bereperan terhadap penelitian berikutnya yang lebih terbarukan.

Berikut adalah diagram alir yang menggambarkan alur penelitian yang akan dilakukan.

Metode



Hasil

Hasil penelitian yang dilakukan beserta analisis yang digunakan dalam menyelesaikan penelitian menggunakan metode yang telah dipilih hingga diperoleh suatu hasil perbaikan yang dapat digunakan sebagai masukan bagi perusahaan.

Six Sigma

Metode *Six Sigma* memiliki 5 tahapan yang akan mengarahkan proses pendefinisian masalah hingga proses *improvement* dilakukan. *Lean principle* akan dipadukan saat *improvement activity* dimana setiap *improvement* yang dilakukan akan memperhatikan eliminasi *waste* dari proses sebelumnya ke proses setelah *improvement*.

Define

Pada penelitian ini penentuan CTQ (*Critical to Quality*) dilakukan pada produk sepatuyang dimiliki perusahaan. *Quality* sangat mempengaruhi *efficiency* yang dimiliki perusahaan karna berdampak pada jumlah *output* dan waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi ulang atau *repair*.

Pembahasan

Pada bagian ini memuat pembahasan-pembahasan pokok hasil penelitian yang dilakukan beserta analisis yang digunakan dalam menyelesaikan penelitian menggunakan metode yang telah dipilih hingga diperoleh suatu hasil perbaikan yang dapat digunakan sebagai masukan bagi perusahaan

1. Six Sigma

Metode *Six Sigma* memiliki 5 tahapan yang akan mengarahkan proses pendefinisian masalah hingga proses *improvement* dilakukan. *Lean principle* akan dipadukan saat *improvement activity* dimana setiap *improvement* yang dilakukan akan memperhatikan eliminasi *waste* dari proses sebelumnya ke proses setelah *improvement*.

1.1 Define

Pada penelitian ini penentuan CTQ (*Critical to Quality*) dilakukan pada produk sepatuyang dimiliki perusahaan. *Quality* sangat mempengaruhi *efficiency* yang dimiliki perusahaan karna berdampak pada jumlah *output* dan waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi ulang atau *repair*.

Pembahasan

1.1.1 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	Decoration of stitching	Backstay miring	Program pallet pada mesin computer harus mengikuti design pattern
5	CTQ-5	Stitch dan turn on heel area harus bagus	Stitch mength under 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	Rubber to upper	Gruping size gauge: Size 10-12T = 3mm; Size 13-2T = 4mm; Size 3-6T = 5mm
7	CTQ-7	Kerataan sepatu	Off Center	Insert last, heel last dan sole gauge marking harus konisten, penggunaan toe spring dan heel spring mengikuti standard

Pembahasan

1.2 Measure

1.2.1 Perhitungan DPMO

Pada tahap ke-2 *six sigma* ini, adalah tahap perhitungan DPMO untuk mengetahui tingkat kualitas produk yang dihasilkan, berikut contoh perhitungan pada point CTQ 1:

No	Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat
1	Maret	370.219	16.290
2	April	464.876	17.931
3	Mei	563.761	21.751
4	Juni	456.303	1.548
5	Juli	653.837	14.102
	Total	2.508.996	71.622

Berdasarkan tabel dan perhitungan didapatkan *Sigma level* dari CTQ 1 (3 *Stripes*) adalah 4,15

1. Perhitungan *Defect per Opportunities* (DPO)

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

$$DPO = \frac{71.622}{2.508.996 \times 7}$$

$$DPO = \frac{71.622}{17.562.972}$$

$$DPO = 0,0041$$

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

$$DPMO = DPO \times 1.000.000$$

$$DPMO = 0,0041 \times 1.000.000$$

$$DPMO = 4.078$$

3. Perhitungan nilai *Sigma*

$$\text{Sigma Level} = \text{NORMSINV} \left(\frac{1.000.000 - DPMO}{1000000} \right) + 1.5$$

$$\text{Sigma Level} = \text{NORMSINV} \left(\frac{1.000.000 \times 4.078}{1000000} \right) + 1.5$$

$$\text{Sigma Level} = 4,15$$

Pembahasan

Resume Perhitungan Nilai Sigma

CTQ	DEFINISI	TOTAL PRODUKSI	TOTAL DEFECT	DPO	DPMO	SIGMA LEVEL
1	Bad logo	2.508.996	71.622	0,0041	4.078	4,15
2	Broken Emboss/Sablon	2.508.996	18.719	0,0011	1.065	4,57
3	Lining Wrinkle	2.508.996	3.396	0,0002	193	5,05
4	Backstay Miring	2.508.996	10.421	0,0006	593,35	4,74
5	Stitch Menght	2.508.996	5.062	0,0003	288,22	4,94
6	Rubber to Upper	2.508.996	2.610	0,0001	148,61	5,12
7	Off Center	2.508.996	4.437	0,0003	252,63	4,98

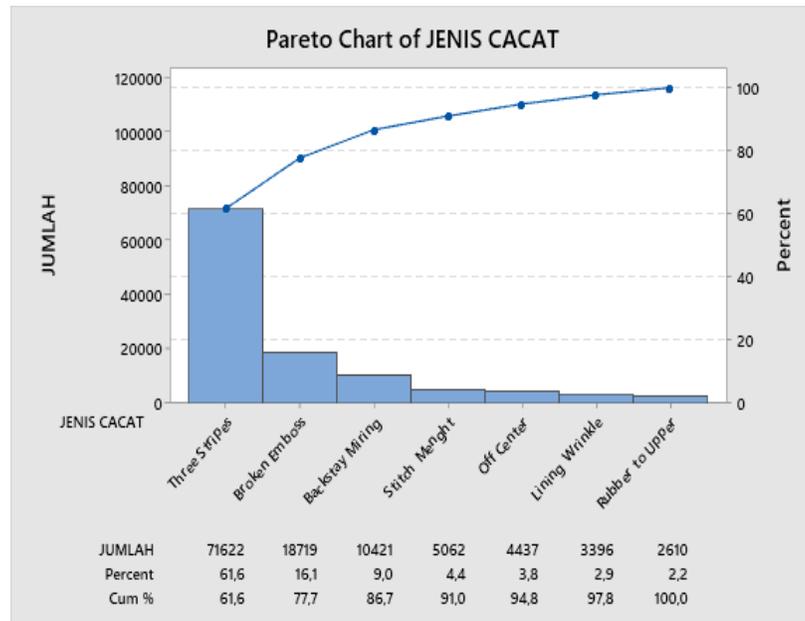
Berdasarkan tabel di atas, nilai sigma terendah berada pada CTQ 1 *Bad Stripes Stitching* sebesar 4,15, selanjutnya akan dilakukan analisa akar masalah rendahnya *efficiency* berdasarkan CTQ 1 ini dengan menggunakan *Root Cause Analysis*.

Pembahasan

1.3 Analyze

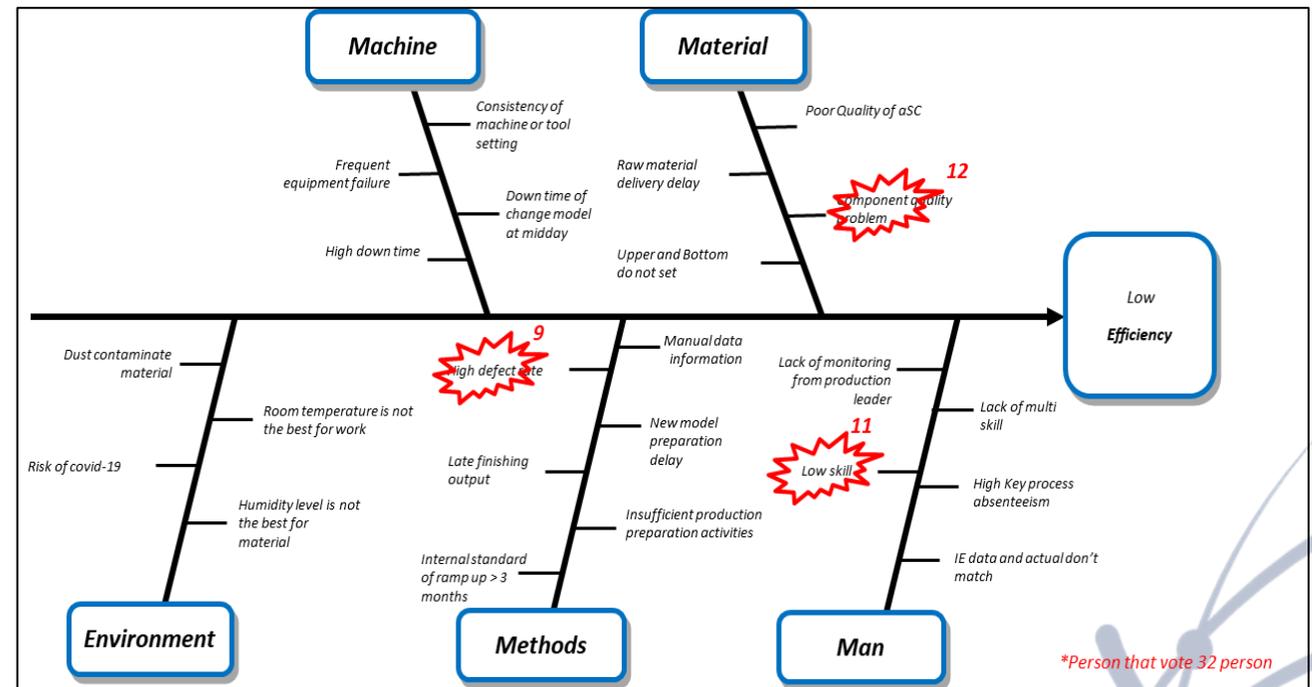
Pada tahap ini merupakan tahap ke-3, dimulai dengan membuat diagram pareto untuk menentukan defect yang paling berpengaruh terhadap efisiensi, selanjutnya yaitu menganalisa akar masalah penyebab rendahnya *efficiency* dan PPH menggunakan *Diagram Fishbone* dan *Logic Tree*.

Diagram Pareto



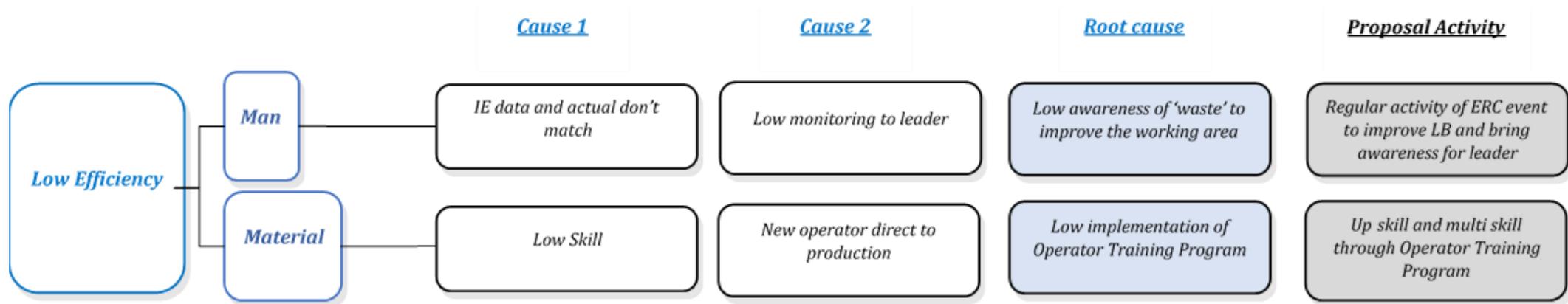
Berdasarkan data *pareto* di atas maka langkah perbaikan di prioritaskan pada 3 jenis *defect* yaitu *three stripes*, *broken emboss*, dan *backstay miring*.

Diagram Fishbone



Pembahasan

Logic Three



Pembahasan

1.4 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%

Temuan Penting Penelitian

1. *Project* atau penelitian ini adalah meningkatkan *efficiency* perusahaan sebanyak 12% dari 53,8% ke 60,3%. Terdapat 3 *root cause* dari rendahnya *efficiency* perusahaan yaitu kualitas komponen hasil *cutting*, tingginya *defect rate*, dan kurangnya *skill* yang dimiliki oleh *manpower*.
2. *Improvement* yang dilakukan berdasarkan *rootcause* adalah melakukan *training* ulang kepada *low skill manpower* dan mengimplementasikan ide ERC (*Eliminate, Re-arrange, Combine*).
3. *Lean principle* berperan dalam setiap langkah *improvement* yang dilakukan yaitu mengutamakan menghilangkan 7 pemborosan (*Deffect, Over Production, Waiting, Non-Utilize Talent, Transportaion, Inventory, Motion, Extra Process*)

Manfaat Penelitian

Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang didapat berdasarkan tujuan di atas adalah sebagai berikut:

1. Dapat digunakan sebagai gambaran tentang kondisi perusahaan saat ini.
2. Merealisasikan visi misi perusahaan dengan tindakan yang terstruktur sebab berberkiblat pada standar-standar perusahaan yang telah ditetapkan dengan jelas.
3. Dapat mengetahui *root cause* permasalahan pada perspektif *internal bussines process* yang menyebabkan *lead time* terlalu lama.

Referensi

- Affiah, Alissa. Muhammad Muslih. *“PENGARUH LEVERAGE, PROFITABILITAS, DAN GOOD CORPORATE GOVERNANCE TERHADAP FINANCIAL DISTRESS (Studi Kasus pada Perusahaan Pertambangan yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia Tahun 2012-2016)”*. Bandung. Universitas Telkom. Vol. 10. No. 2.
- Aprilyanti, Selvia. 2017. *“Pengaruh Usia dan Masa Kerja Terhadap Produktivitas Kerja (Studi Kasus: PT. OASIS Water International Cabang Palembang)”*. Palembang. Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Tridianti Palembang. Vol. 1. No. 2.
- Azelya, Iis. Gesit Thabrani. 2020. *“Analisis Pengurangan Non-Value Added Activities dengan Metode Lean Six Sigma”*. Padang. Universitas Negeri Padang. Vol. 02. No. 02.
- Dwiningsih, Sri. 2018. *“Analisis Du Pont System untuk Menilai Kinerja Keuangan Perusahaan (Studi Pada Perusahaan Property & Real Estate LQ45 Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia Periode Tahun 2013-2015)”*. Malang. Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Kertanegara Malang (STIEKMA). Vol. 1. No. 2.
- Egam, Gerald Edsel Yermia. Ventje Ilat. Sonny Pangerapan. 2017. *“PENGARUH RETURN ON ASSET (ROA), RETURN ON EQUITY (ROE), NET PROFIT MARGIN (NPM), DAN EARNING PER SHARE (EPS) TERHADAP HARGA SAHAM PERUSAHAAN YANG TERGABUNG DALAM INDEKS LQ45 DI BURSA EFEK INDONESIA PERIODE TAHUN 2013-2015”*. Manado. Jurusan Akuntansi. Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Sam Ratulangi Manado. Vol. 5. No.1.
- Fadilah, Nurul. Echsans Ghani. Evaliati Amaniyah. 2017. *“PENGARUH QUICK RATIO, INVENTORY TURNOVER DAN DEBT TO EQUITY RATIO TERHADAP RENTABILITAS PADA PERUSAHAAN KABEL YANG TERDAFTAR DI BURSA EFEK INDONESIA”*. Madura. Universitas Trunojoyo Madura. Vol. 11. No 1.
- Haidiputri, Trivosa Aprilia Novadiani. Ratih Nur Cahyanty. 2019. *“PENGUNAAN METODE BALANCE SCORECARD DALAM PENGUKURAN KINERJA PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM (PDAM) KOTA PROBOLINGGO”*. Probolinggo. Fakultas Ekonomi. Jurusan Manajemen Universitas Pancamarga Probolinggo. Vol. 6. No. 2. Hal 59-68.
- Harahap, Bonar. Luthfi Parinduri. An Ama Lailan. 2018. *“ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA (Studi Kasus: PT. Growth Sumatra Industry)”*. Sumatera Utara. Teknik Industri. Universitas Islam Sumatera Utara. Vol. 13. No. 3.

Referensi

- Hasibuan, Abdurrozzaq. Mahrani Arfah. Luthfi Parinduri. Dkk. 2018. *“Performance analysis of Supply Chain Management with Supply Chain Operation reference model”*. Faculty of Engineering, Universitas Islam Sumatera Utara, Medan, Indonesia.
- Herawati, Novy Rachma. Alvian Viko Isnandi. Yulia Eka Sari. 2018. *“PENGUKURAN KINERJA KOPERASI BERBASIS BALANCED SCORECARD”*. Madiun. Fakultas Ekonomi. Universitas Merdeka Madiun. Vol. 3. No. 1.
- Kamal, M. Basri. 2016. *“PENGARUH RECEIVALBEL TURN OVER DAN DEBT TO ASSET RATIO (DAR) TERHADAP RETURN ON ASSET (ROA) PADA PERUSAHAAN PERTANIAN YANG TERDAFTAR DI BURSA EFEK INDONESIA (BEI)”*. Sumatera Utara. Fakultas Ekonomi. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Vol. 17. No. 02.
- Kumala, Nindiya Sidha. M. Th. Heni Widyarti. 2020. *“PENGARUH PENERAPAN TOTAL QUALITY MANAGEMENT TERHADAP KINERJA KEUANGAN DENGAN SISTEM PENGUKURAN KINERJA SEBAGAI VARIABEL MODERASI PADA CV MUTIARA ABADI SEMARANG”*. Semarang. Politeknik Negeri Semarang, Jalan Prof. H. Soedarto, S.H. Tembalang, Semarang. Vol. 3. No. 1.
- Liadi, Cicilia Citra. I Ketut Suryanawa. 2018. *“Pengaruh Ukuran Perusahaan, Net Working Capital, Cash Flow, dan Cash Conversion Cycle pada Cash Holding”*. Bali. Fakultas Ekonomi dan Bisnis. Universitas Udayana (Unud) Bali Indonesia. Vol. 24. No. 2.
- Mahardhika, P.A. Marbun D.P. 2016. *“Pengaruh Current Ratio Dan Debt To Equity Ratio Terhadap Return On Assets”*. Banten. Program Studi Manajemen, Universitas Pembangunan Jaya. Vol. 3.

Referensi

- Mariani, Jojor Gustmainar. 2018. *“ANALYSIS OF THE EFFECT OF CURRENT RATIO, DEBT TO EQUITY RATIO, GROSS PROFIT MARGIN, RETURN ON INVESTMENT, AND EARNING PER SHARE ON STOCK PRICES AT LQ 45 COMPANIES LISTED ON THE INDONESIA STOCK EXCHANGE IN THE YEAR OF 2010-2016”*. Pekanbaru. Program Studi Akuntansi. Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Pelita Indonesia. Vol. 2. No. 4.
- Nurjanah, Nissa Ika. Astrid Dita Meirina Hakim. 2018. *“PENGARUH WORKING CAPITAL TURNOVER, RECEIVABLE TURNOVER, INVENTORY TURNOVER DAN TOTAL ASSET TURNOVER TERHADAP PROFITABILITAS PERUSAHAAN (Studi Empiris pada Perusahaan Manufaktur Sub Sektor Otomotif dan Komponen yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia Periode 2011-2015)”*. Jakarta. Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Budi Luhur. Vol. 7. No. 1.
- Nurprihatin, Filscha. Nur Eka Yulita. Dino Caesaron. 2017. *“USULAN PENGURANGAN PEMBOROSAN PADA PROSES PENJAHITAN MENGGUNAKAN METODE LEAN SIX SIGMA”*. Jakarta Utara. Universitas Bunda Mulia. ISSN- 2252-3936.
- Ratri, Anissa Mega. Perminas Pangeran. 2020. *“Relationship Balanced Scorecard and COSO 2013 Risk Management to Improve Performance: A Case Study on BPR Chandra Mukti Artha Bank”*. Business Faculty, Universitas Kristen Duta Wacana, Indonesia. Vol. 7. No. 1.
- Ridwan, Asep. Faula Arina. Ardi Pernama. 2020. *“Peningkatan kualitas dan efisiensi pada proses produksi dunnage menggunakan metode lean six sigma (Studi kasus di PT. XYZ)”*. Cilegon. Jurusan Teknik Industri. Fakultas Teknik. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Vol. 16. No. 02.
- Ridwan, Asep. Kulsum. Elisabet Sinurat. 2019. *“INTEGRASI LEAN SIX SIGMA, BALANCED SCORECARD, DAN SIMULASI SISTEM DINAMIS DALAM PENINGKATAN KINERJA SUPPLY CHAIN”*. Banten. Jurusan Teknik Industri Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Cilegon. Vol. 4. No. 2.

Referensi

- Ristyowati, Trismi. Ahmad Muhsin. Putri Puji Nurani. 2017. “*MINIMASI WASTE PADA AKTIVITAS PROSES PRODUKSI DENGAN KONSEP LEAN MANUFACTURING (Studi Kasus di PT. Sport Glove Indonesia)*”. Yogyakarta. Program Studi Teknik Industri. Fakultas Teknik Industri. Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta. Vol. 10. No. 1.
- Riyana H. Diana. 2017. “*PENGUKURAN KINERJA PERUSAHAAN PT INDOFOOD DENGAN MENGGUNAKAN BALANCED SCORECARD*”. Pamulang. Prodi Manajemen. Universitas Pamulang. Vol. 1. No. 2.
- Susanto, Rani. 2017. “*Model Supply Chain Management untuk Distribusi Produk Paper Roll di PT. XYZ*”. Bandung. Teknik Informatika. Universitas Komputer Indonesia.

