

ANALISIS IMPLEMENTASI SIX SIGMA UNTUK PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK CELANA PADA DIVISI PRODUKSI PADA PT SANDANG ASIA MAJU ABADI

Fitrianita Widiyanti¹ Heru Prastawa²

¹Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

Abstrak

Dalam kehidupan sehari-hari, manusia memiliki kebutuhan primer. Salah satunya adalah pakaian. Pakaian berperan sebagai sandang yang digunakan oleh manusia dan dapat menjadi penunjang penampilan manusia. PT Sandang Asia Maju Abadi merupakan perusahaan yang memproduksi pakaian denim jadi yang terletak di Semarang, Jawa Tengah. Pada setiap prosesnya dilakukan inspection untuk mengetahui kualitas bahan yang digunakan dan produk yang dihasilkan untuk menghindari adanya barang defect yang sampai ke tangan konsumen. Dibutuhkan metode pengendalian kualitas yang tidak hanya berfokus pada tingkat kecacatan tetapi juga berorientasi kepada konsumen yaitu metode Six Sigma. Dalam penelitian ini digunakan metode Six Sigma dengan pendekatan DMAIC (Define – Measure – Analyze – Improve - Control). Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi nilai sigma pada unit produksi mengetahui penyebab adanya produk defect yang timbul pada unit produksi PT Sandang Asia Maju Abadi, memberikan usulan perbaikan untuk meminimalisir banyaknya produk defect sehingga meningkatkan produktivitas pada unit produksi PT Sandang Asia Maju Abadi. Metode pengumpulan data yang digunakan, yaitu data primer didapatkan dari pengamatan secara langsung dan data sekunder berupa data laporan masalah inline perhari mulai Juni – Agustus 2020. Terdapat 2 jenis defect yang paling sering terjadi yaitu warna dan blentong yaitu sebesar 36,77% dan 20,43% yang kemudian dianalisis menjadi critical to quality bagi perusahaan. PT Sandang Asia Maju Abadi perlu melakukan peningkatan sigma sebesar 38,90% untuk menuju 6 σ ; Penyebab adanya produk defect yang timbul pada proses produksi di bagian produksi PT Sandang Asia Maju Abadi disebabkan oleh lima faktor sesuai dengan fishbone atau cause-and-effect diagram.

Kata kunci: Six Sigma; Pengendalian Kualitas; DMAIC; Cacat Produk

Abstract

In everyday life, humans have primary needs. One of them is clothing. Clothing acts as clothing used by humans and can support human appearance. PT Sandang Asia Maju Abadi is a company that manufactures finished denim clothing located in Semarang, Central Java. In each process inspection is carried out to determine the quality of the materials used and the products produced to avoid any defective goods reaching the hands of consumers. There is a need for a quality control method that does not only focus on the level of defects but is also customer oriented, namely the Six Sigma method. In this study the Six Sigma method was used with the DMAIC (Define – Measure – Analyze – Improve - Control) approach. The purpose of this study was to identify the sigma value in the production unit, find out the causes of product defects that arise in the production unit of PT Sandang Asia Maju Abadi, and provide suggestions for improvements. to minimize the number of product defects so as to increase productivity in the production unit of PT Sandang Asia Maju Abadi. The data collection method used, namely primary data obtained from direct observation and secondary data in the form of inline problem report data per day from June to August 2020. There are 2 types of defects that most often occur, namely color and blentong, which are 36.77% and 20.43% which are then analyzed to be critical to quality for the company. PT Sandang Asia Maju Abadi needs to increase the sigma by 38.90% towards 6; The cause of product defects that arise in the production process in the production section of PT Sandang Asia Maju Abadi is caused by five factors according to the fishbone or cause-and-effect diagram.

Keywords: Six Sigma; Quality Improvement; DMAIC; Product Defect

*Fitrianita Widiyanti

E-mail : fitrianitawidiyanti@students.undip.ac.id

1. Pendahuluan

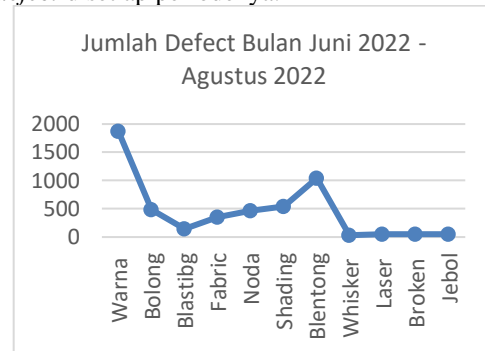
Dalam kehidupan sehari-hari, manusia memiliki kebutuhan primer. Salah satunya adalah pakaian. Pakaian berperan sebagai sandang yang digunakan oleh manusia dan dapat menjadi penunjang penampilan manusia. Selain itu, pakaian erat kaitannya dengan tren fashion. Tren fashion juga berkembang berbanding lurus dengan perkembangan jumlah manusia. Perkembangan jumlah manusia di dunia pun mengakibatkan peningkatan kebutuhan akan pakaian. Berdasarkan data hasil sensus penduduk dari BPS, jumlah penduduk Indonesia adalah sejumlah 275,773 juta jiwa. Pada umumnya, 1 penduduk tidak akan memungkinkan apabila 1 orang penduduk hanya membutuhkan 1 pakaian saja, sehingga jumlah pakaian yang dibutuhkan di Indonesia diperkirakan lebih dari 275,773 juta jiwa. Tingginya kebutuhan manusia akan pakaian menjadi alasan munculnya berbagai usaha dalam bidang pakaian. Badan Pusat Statistik (BPS) melaporkan, produk domestik bruto (PDB) atas dasar harga konstan (ADHK) di industri tekstil dan pakaian jadi sebesar Rp35,17 triliun pada kuartal II/2022. Jumlah itu meningkat 13,74% dari periode yang sama tahun lalu sebesar Rp 30,92 triliun. Melihat trennya, kinerja industri tekstil dan pakaian jadi terus mengalami tren menguat setelah tertekan pada kuartal I/2020 hingga kuartal III/2021. Ini menandakan bahwa industri tekstil dan pakaian jadi mulai pulih dari dampak pandemi Covid-19. Hal tersebut berarti bahwa industri tekstil mengalami peningkatan. Tingginya angka pertumbuhan industri pakaian jadi mengakibatkan tingginya tingkat persaingan antar industri. Tingkat persaingan yang tinggi bukan hanya menjadi tantangan bagi industri manufaktur melainkan semua pelaku industri dari berbagai macam sektor. Industri tekstil dan produk tekstil (TPT) terus berupaya bangkit di tengah tekanan dampak pandemi Covid-19. Dahulu, industri itu pernah menggecap kejayaan sebagai komoditas unggulan bangsa ini. Maka dari itu, hal yang perlu menjadi perhatian bagi semua pelaku industri adalah kualitas dari produk yang dihasilkan. Kualitas produk adalah salah satu kriteria dalam pemilihan produk yang ditawarkan dari banyaknya perusahaan yang tersedia kepada konsumennya. Perusahaan yang menawarkan kualitas terbaiklah yang akan memenangkan pasar. Menurut Gasperz (1997) menyatakan kualitas adalah totalitas dari fitur-fitur dan karakteristik-karakteristik yang dimiliki oleh produk yang sanggup untuk memuaskan kebutuhan konsumen. Maka dari itu, kualitas perlu dilakukan pengendalian yang menjadi sebuah jaminan produk perusahaan dengan tujuan produk yang dihasilkan memenuhi spesifikasi atau standar mutu yang telah ditetapkan oleh konsumen atau dengan perusahaan itu sendiri. Salah satu usaha pengendalian kualitas tersebut adalah mencegah timbulnya cacat dari produk dan menjaga agar produk rusak tidak sampai ke

*Fitrianita Widiyanti

E-mail : fitrianitawidiyanti@students.undip.ac.id

tangan konsumen. Cacat tersebut dapat dicegah dengan melakukan pengendalian pada proses produksi pula yang diawali dengan penentuan metode yang digunakan sesuai dengan keadaan yang tepat.

PT Sandang Asia Maju Abadi merupakan perusahaan yang memproduksi pakaian denim jadi yang terletak di Semarang, Jawa Tengah. Pada setiap prosesnya dilakukan *inspection* untuk mengetahui kualitas bahan yang digunakan dan produk yang dihasilkan untuk menghindari adanya barang *defect* yang sampai ke tangan konsumen. Gambar 1.1 di bawah ini menunjukkan grafik banyak unit yang diproduksi dan unit yang *defect* disetiap periodenya.



Gambar 1. 1 Rasio Defect Produk Bagian Produksi

Berdasarkan grafik tersebut dapat dilihat bahwa masih terdapat *defect* dengan pola yang tidak konstan pada bulan Juni 2022 – Agustus 2022. Jumlah cacat tersebut mengalami fluktuasi. Hal itu mengakibatkan adanya aktivitas *rework* yang membutuhkan tenaga, bahan baku, waktu, serta biaya tambahan. Selain itu, adanya bagian di divisi produksi celana yang beroperasi 24 jam mengakibatkan permasalahan yaitu banyaknya produk yang gagal. Akibatnya tidak sedikit kerugian dan dampak yang ditimbulkan terhadap perusahaan. Maka dari itu, dibutuhkan metode pengendalian kualitas yang tidak hanya berfokus pada tingkat kecacatan tetapi juga berorientasi kepada konsumen yaitu metode *Six Sigma*. *Six Sigma* merupakan sebuah metodologi terstruktur untuk memperbaiki suatu proses dengan memfokuskan pada usaha-usaha untuk memperkecil variasi yang terjadi sekaligus mengurangi cacat ataupun mengurangi produk yang keluar dari spesifikasi dengan menggunakan metode statistik dan *tools quality* lainnya secara insentif. Dalam penelitian ini digunakan metode *Six Sigma* dengan pendekatan DMAIC (*Define – Measure – Analyze – Improve - Control*) yang merupakan sebuah pendekatan untuk menyelesaikan masalah. Metode *Six Sigma* dengan pendekatan DMAIC memungkinkan perusahaan melakukan identifikasi penyebab kegagalan produk serta menyusun rencana peningkatan kualitas (Gasperz, 2005).

2. Literature Review

Kualitas

Definisi Kualitas

Kualitas adalah kesesuaian dengan kebutuhan pasar atau

konsumen (Bakar, 2010). Kualitas adalah sebuah kondisi dinamis yang berhubungan dengan produk, jasa, manusia, proses, dan lingan yang memenuhi atau melebihi harapan (Tjiptono & Chandra, 2012)

Pengertian Pendalihan Kualitas

Pengendalian dan pengawasan adalah kegiatan yang dilakukan untuk menjamin agar kegiatan produksi dan operasi yang dilaksanakan sesuai dengan apa yang direncanakan dan apabila terjadi penyimpangan, maka penyimpangan tersebut dapat dikoreksi sehingga apa yang diharapkan dapat tercapai (Sofjan, 1998) Jadi pengendalian dapat diartikan sebagai kegiatan yang dilakukan untuk memantau aktivitas dan memastikan kinerja sebenarnya yang dilakukan telah sesuai dengan yang direncanakan. Selanjutnya pengertian pengendalian kualitas dalam arti menyeluruh adalah Pengawasan mutu merupakan usaha untuk mempertahankan mutu kualitas dari barang yang dihasilkan, agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijaksanaan pimpinan perusahaan (Sofjan, 1998). Pengendalian kualitas sebagai penggunaan teknik dan kegiatan untuk mencapai, mempertahankan, dan juga meningkatkan kualitas dari produk maupun jasa (Besterfield, 2012). Berdasarkan teknik Taguchi, terdapat 2 pendekatan pengendalian kualitas yaitu *on-line quality control* dan *off-line quality control* yang dijabarkan sebagai berikut (Belavendram, 1995)

1. *On-line quality control* atau *production process design* merupakan kegiatan pengendalian kualitas yang dilakukan selama proses produksi berlangsung dengan menggunakan *tools* pada *statistical process control* atau SPC. Pendekatan ini bersifat reaktif atau dilakukan setelah kegiatan berjalan apabila ditemui produk tidak memenuhi spesifikasi maka dilakukan tindakan perbaikan.
2. *Off-line quality control* atau *product design* merupakan kegiatan untuk mengoptimasi desain produk atau proses dimana sifatnya lebih preventif atau pengendalian kualitas dilakukan sebelum proses produksi berjalan untuk mengatasi kemungkinan adanya produk atau proses yang tidak memenuhi spesifikasi. Terdapat 3 tahap pada *off-line quality control* ini, yaitu *system design* untuk pengembangan teknologi, *parameter design* untuk menekan biaya dan merancang eksperimen yang efektif, dan *tolerance design* untuk mengendalikan faktor-faktor yang mempengaruhi nilai target.

Fungsi Kualitas

Kualitas/mutu pada dasarnya difungsikan sebagai senjata dalam persaingan serta dipergunakan memberikan jaminan (*assurance*) kepada pelanggan (*user*). Kualitas diharapkan mampu dijadikan indikator keberhasilan dari sebuah rekayasa serta mengurangi variasi produk, kualitas akan memberikan dampak peningkatan profitable. Kualitas yang dipertahankan sebagai target maka akan mengeliminasi kecelekaan (*zero accident*), mengeliminasi kerusakan (*zero defect*) dan mengeliminasi keluhan (*zero compliant*)

Tujuan Pengendalian Kualitas

*Fitrianita Widiyanti

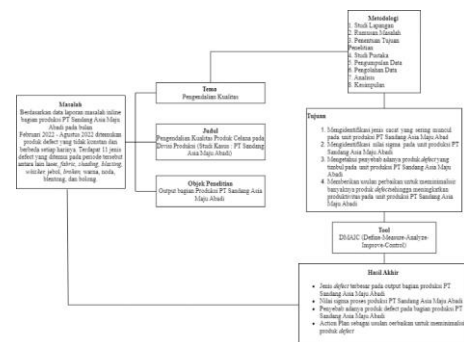
E-mail : fitrianitawidiyanti@students.undip.ac.id

Tujuan pokok pengendalian kualitas yaitu mengetahui sejauh mana proses dan produk atau jasa yang dibuat sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Tujuan tersebut dijabarkan secara umum sebagai berikut (Sofjan, 1998) :

1. Agar barang hasil produksi dapat mencapai standart mutu yang telah ditetapkan
2. Mengusahakan agar biaya isnpeksi dapat ditekan
3. Mengusahakan agar blaya desain dari produk dan proses dengan menggunakan mutu produksi tertentu dapat menjadi kecil (efisien)
4. Mengusahakan agar biaya produksi dapat menjadi rendah (*low cost*).

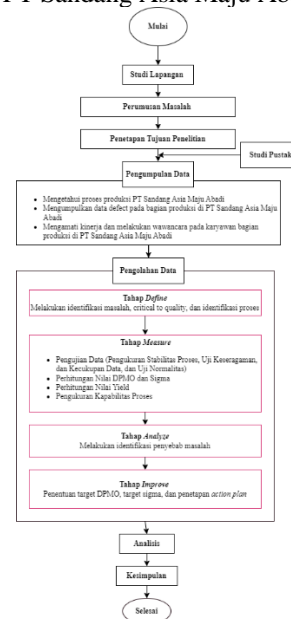
3. Metodologi

Gambar 4.1 di bawah ini merupakan kerangka berfikir penelitian pada penelitian di PT Sandang Asia Maju Abadi.



Gambar 4. 1 Kerangka Pikir

Gambar 4.2 di bawah ini merupakan *flowchart* metode penelitian yang dilakukan pada penyusunan artikel penelitian di PT Sandang Asia Maju Abadi.



4. Hasil dan Pembahasan

TAHAP DEFINE

Tahap *define* merupakan tahap pertama yang

berfokus pada proses mendapatkan informasi dan melakukan identifikasi cakupan masalah. Beberapa hal yang perlu diidentifikasi yaitu masalah, *critical to quality*, dan proses.

Identifikasi Masalah






Berikut merupakan kategori kualitas produk bagian produksi PT Sandang Asia Maju Abadi untuk dijadikan sebagai dasar oleh petugas inspeksi dalam menentukan kualitas produk saat melakukan *quality control inline*.





1. *Grade A*

Grade A merupakan klasifikasi produk dengan kualitas baik (OK) dan siap untuk dikirim ke bagian *finishing*.

2. *Grade B*

Grade B merupakan klasifikasi produk bermasalah dan masih bisa diperbaiki. Tabel 5.1 di bawah ini merupakan beberapa jenis *defect* yang mungkin terjadi dalam proses jahit dan dapat dilakukan *rework*.


No	Defect	Penjelasan	Gambar
1	<i>Laser</i>	Terdapat garis dan perbedaan warna karena kesalahan proses laser	
2	<i>Fabric</i>	Terdapat susunan kain berupa garis yang berbeda atau titik ketebalan yang tidak rata	
3	<i>Shading</i>	Terdapat bayangan pada kain atau terdapat perbedaan gelap terang warna bahan yang acak atau teratur karena proses <i>finishing</i> yang kurang baik.	
4	<i>Blasting</i>	Terdapat garis-garis dengan warna yang lebih muda	
5	<i>Whisker</i>	Daerah serabut-serabut kain	

6	<i>Jebol</i>	Daerah jahitan yang meleset atau jebol	
7	<i>Broken</i>	Terdapat benang yang putus pada jahitan	
8	Warna	Warna yang dihasilkan tidak sesuai standar (terlalu gelap dan terlalu terang)	
9	Noda	Terdapat noda	

3. *Grade C*

Grade C merupakan klasifikasi untuk produk bermasalah dan tidak dapat diperbaiki. Tabel 5.2 di bawah merupakan beberapa jenis *defect grade C* yang tidak dapat diperbaiki oleh divisi produksi lalu kemudian dipisahkan oleh produk lainnya akibat bawaan dari *raw material fabric*.

Tabel 5. 1 Jenis Defect Grade C

No	Defect	Penjelasan	Gambar
1	Blentong	Warna yang tidak rata	

(Sumber: PT Sandang Asia Maju Abadi)

Pada artikel ini, akan dibahas mengenai *defect* dengan *grade B* dengan berbagai jenisnya yang dihasilkan oleh bagian produksi PT Sandang Asia Maju Abadi.

Identifikasi Critical to Quality

Tabel 5.3 di bawah ini merupakan banyak data untuk masing-masing *defect* setelah dilakukan inspeksi *inline* dari tanggal 1 Juni 2022 hingga 31 Agustus 2022.

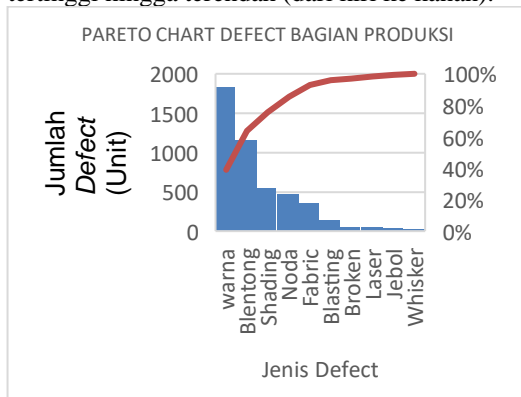
Tabel 5.3 Total Defect

Jenis defect	Total defect (unit)
Warna	1872
Blasting	481
Fabric	144
Noda	352
Shading	468
Blentong	545
Whisker	1040
Laser	33
Broken	53
Jebol	55
Total	5091

(Sumber: Artikel Inspeksi *In-line* PT Sandang Asia Maju Abadi)

Berdasarkan tabel 5.3, didapatkan jumlah kumulatif untuk setiap jenis *defectnya*.

Gambar 5.1 di bawah merupakan *pareto chart* yang menggambarkan jenis *defect* dari yang tertinggi hingga terendah (dari kiri ke kanan).

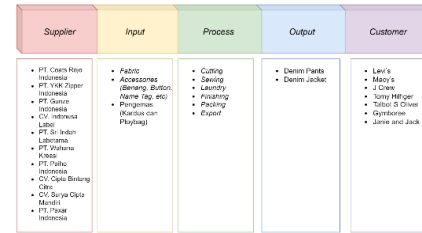


Gambar 5. 1 Pareto Chart Defect Bagian Produksi

CTQ (*Critical to Quality*) adalah karakteristik yang menjadi kunci kualitas dan berhubungan langsung dengan kebutuhan spesifik pelanggan. Berdasarkan *pareto chart* tersebut diketahui bahwa *defect* yang paling sering terjadi adalah warna dengan jumlah *defect* 1872 unit atau sebesar 36,77% dari jumlah unit *defect* keseluruhan. Selanjutnya diperingkat kedua terdapat cacat blentong dengan jumlah unit *defect* 1040 unit atau 20,43% dari jumlah unit *defect* keseluruhan. Sehingga ditetapkan bahwa terdapat dua buah CTQ pada bagian produksi Sandang Asia Maju Abadi yaitu warna dan blentong.

Identifikasi Proses

Gambar 5.2 di bawah ini merupakan identifikasi proses pada tahap *define* untuk mendefinisikan proses yang terjadi pada divisi produksi PT Sandang Asia Maju Abadi menggunakan Diagram SIPOC (*Supplier – Input – Process – Output – Customer*).



Gambar 5. 2 Diagram SIPOC

(Sumber: PT Sandang Asia Maju Abadi)

Berdasarkan diagram SIPOC di atas, dapat diketahui bahwa proses produksi dimulai dari *input* bahan baku berupa *fabric*s dengan sesuai pesanan pelanggan, *accessories* berupa benang, *button* dan *name tag*, serta pengemas berupa kardus dan *polybag* dari berbagai *supplier*. *Fabric*s yang awalnya berada di *warehouse* kemudian dibawa ke divisi produksi untuk dilakukan *fabric checking* per gulungannya. Setelah melalui *fabric checking*, kemudian dilakukan proses *cutting* dengan pola dari CAD *pattern* hingga menjadi potongan yang siap diproduksi.

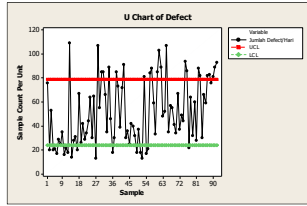
TAHAP MEASURE

Tahap *measure* merupakan tahap untuk menetapkan dasar perbaikan secara objektif dengan mengukur kemampuan proses produksi dalam menghasilkan produk. Pada tahap ini dilakukan pengukuran stabilitas proses, uji keseragaman data, uji kecukupan data, uji normalitas, penetapan nilai DPMO dan Sigma, perhitungan nilai *yield*, dan pengukuran kapabilitas proses.

Pengukuran Stabilitas Proses

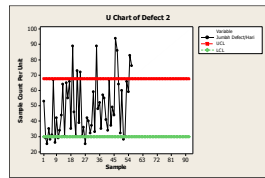
Stabilitas proses dilakukan menggunakan peta kendali untuk mengetahui secara statistik apakah data tersebut stabil atau tidak dengan kata lain apakah data proses masih berada dalam batas-batas kendali atau tidak. Peta kendali yang digunakan adalah peta kendali U untuk memantau jumlah *defect* yang timbul dari produk yang dihasilkan karena ukuran produk dan *defect* tidak konstan untuk tiap periodenya. Proses yang dilakukan pengukuran harus berada dalam batas pengendalian untuk selanjutnya dilakukan pengukuran kapabilitas proses (Gaspersz, 2005).

Gambar 5.3 di bawah ini merupakan hasil pengukuran stabilitas proses produksi dengan data produk serta *defect* yang dihasilkan pada 1 Juni 2022 hingga 31 Agustus 2022 menggunakan *software* Minitab.



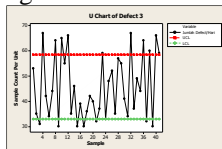
Gambar 5. 3 **Peta Kendali U Percobaan Pertama**

Berdasarkan gambar 5.3, dapat diketahui bahwa masih banyak proses yang beradadi luar batas kendali baik UCL maupun LCL yaitu pada periode 1, 2, 4, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 27, 28, 30, 31, 36, 38, 42, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 60, 61, 65, 77, 82, 83, 87, 90, 91, dan 92. Hal ini mengindikasikan bahwa terdapat variasi akibat penyebab khusus pada *defect* yang terjadi. Oleh karena itu data di 38 periode tersebut dihilangkan untuk melanjutkan ke perhitungan kapabilitas proses. Setelah data ekstrim tersebut dihilangkan maka dilakukan ulang pengukuran stabilitas proses dan didapatkan *output* sebagai berikut.



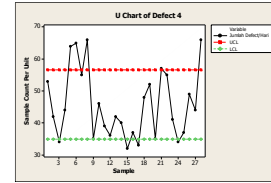
Gambar 5. 4 **Peta Kendali U Percobaan Kedua**

Berdasarkan gambar 5.4, dapat diketahui bahwa masih ada proses yang berada diluar batas kendali baik UCL yaitu pada periode 7, 8, 15, 19, 21, 34, 39, 41, 45, 62, 75, 76, 81, 88 dan 89. Oleh karena itu data pada periode 7, 8, 15, 19, 21, 34, 39, 41, 45, 62, 75, 76, 81, 88 dan 89 dihilangkan dan dilakukan pengukuran stabilitas proses kembali. Untuk percobaan ketiga didapatkan *output* sebagai berikut.



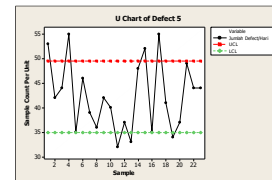
Gambar 5. 5 **Peta Kendali U Percobaan Ketiga**

Berdasarkan gambar 5.5, dapat diketahui bahwa masih ada proses yang berada diluar batas kendali baik UCL yaitu pada periode 9, 16, 18, 25, 37, 43, 58, 71, 78, 79, 80, 84, dan 86. Oleh karena itu data pada periode 9, 16, 18, 25, 37, 43, 58, 71, 78, 79, 80, 84, dan 86 dihilangkan dan dilakukan pengukuran stabilitas proses kembali. Untuk percobaan keempat didapatkan *output* sebagai berikut.



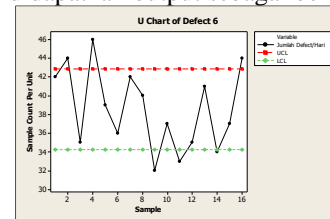
Gambar 5. 6 **Peta Kendali U Percobaan Keempat**

Berdasarkan gambar 5.6, dapat diketahui bahwa masih ada proses yang berada diluar batas kendali baik UCL yaitu pada periode 22, 24, 26, 32, 67, dan 85. Oleh karena itu data pada periode 22, 24, 26, 32, 67, dan 85 dihilangkan dan dilakukan pengukuran stabilitas proses kembali. Untuk percobaan kelima didapatkan *output* sebagai berikut.



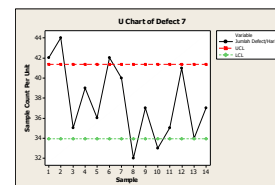
Gambar 5. 7 **Peta Kendali U Percobaan Kelima**

Berdasarkan gambar 5.7, dapat diketahui bahwa masih ada proses yang berada diluar batas kendali baik UCL yaitu pada periode 3, 29, 63, 64, 68, dan 73. Oleh karena itu data pada periode 3, 29, 63, 64, 68, dan 73 dihilangkan dan dilakukan pengukuran stabilitas proses kembali. Untuk percobaan keenam didapatkan *output* sebagai berikut.



Gambar 5. 8 **Peta Kendali U Percobaan Kenam**

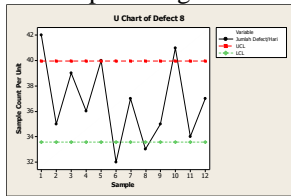
Berdasarkan gambar 5.8, dapat diketahui bahwa masih ada proses yang berada diluar batas kendali baik UCL yaitu pada periode 35. Oleh karena itu data pada periode 35 dihilangkan dan dilakukan pengukuran stabilitas proses kembali. Untuk percobaan ketujuh didapatkan *output* sebagai berikut.



Gambar 5. 9 **Peta Kendali U Percobaan Ketujuh**

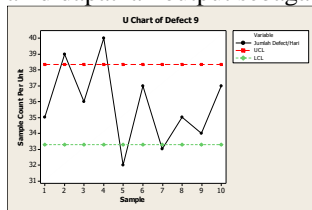
Berdasarkan gambar 5.9, dapat diketahui bahwa masih ada proses yang berada diluar batas

kendali baik UCL yaitu pada periode 23 dan 46. Oleh karena itu data pada periode 23 dan 46 dihilangkan dan dilakukan pengukuran stabilitas proses kembali. Untuk percobaan kedelapan didapatkan output sebagai berikut.



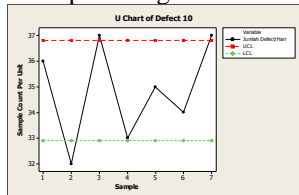
Gambar 5. 10 Peta Kendali U Percobaan Kedelapan

Berdasarkan gambar 5.10, dapat diketahui bahwa masih ada proses yang berada diluar batas kendali baik UCL yaitu pada periode 20 dan 69. Oleh karena itu data pada periode 20 dan 69 dihilangkan dan dilakukan pengukuran stabilitas proses kembali. Untuk percobaan kesembilan didapatkan output sebagai berikut.



Gambar 5. 11 Peta Kendali U Percobaan Kesembilan

Berdasarkan gambar 5.11, dapat diketahui bahwa masih ada proses yang berada diluar batas kendali baik UCL yaitu pada periode 33, 40, dan 47. Oleh karena itu data pada periode 33, 40, dan 47 dihilangkan dan dilakukan pengukuran stabilitas proses kembali. Untuk percobaan kesepuluh didapatkan output sebagai berikut.



Gambar 5. 12 Peta Kendali U Percobaan Kesepuluh

Pada percobaan kesepuluh, data sudah terkendali ditandai dengan tidak adanya data yang berada diluar batas kendali pada peta kendali. Sehingga data yang dapat digunakan adalah data pada periode 14 Juli 2022, 18 Juli 2022, 20 Juli 2022, 29 Juli 2022, 5 Agustus 2022, 9 Agustus 2022, dan 11 Agustus 2022.

Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data digunakan untuk melihat apakah data yang diambil berasal dari satu sistem/populasi yang sama. Data yang berada diluar batas kendali,

dianggap sebagai data yang *out of control* dan tidak disertakan dalam perhitungan. Tabel 5.4 di bawah ini merupakan hasil dari uji keseragaman data unit *defect* setelah dilakukan proses pengukuran stabilitas proses dalam satuan unit.

Tabel 5. 2 Uji Keseragaman Data

No	Periode	Banyak Defect (unit)	\bar{x}	$(X - \bar{x})^2$
1	14 Juli 2022	36	34,857	1,306
2	18 Juli 2022	32	34,857	8,163
3	20 Juli 2022	37	34,857	4,592
4	29 Juli 2022	33	34,857	3,449
5	5 Agustus 2022	35	34,857	0,020
6	9 Agustus 2022	34	34,857	0,735
7	11 Agustus 2022	37	34,857	4,592
Total		244	244	22,85714

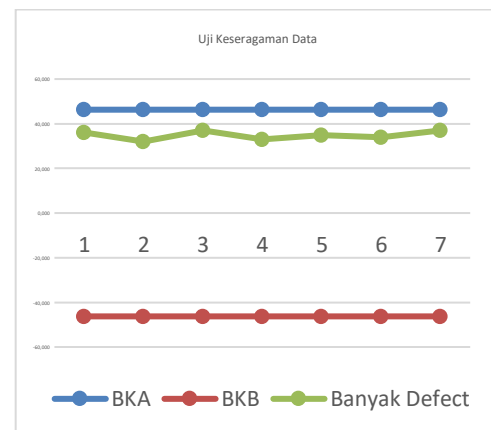
$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n} = \frac{244}{7} = 34,857$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{22,857}{6}} = 3,810$$

$$BKA = \bar{x} + 3\sigma = 34,857 +$$

$$3(3,810) = 46,286$$

$$BKB = \bar{x} - 3\sigma = 34,857 - 3(3,810) = -46,286$$



Gambar 5. 13 Uji Keseragaman Data Diagram

Berdasarkan grafik diatas dapat diketahui bahwa tidak ada data yang berada diluar batas kendali BKA maupun BKB sehingga data bersifat seragam.

Uji Kecukupan Data

Selanjutnya dilakukan uji kecukupan data untuk mengetahui apakah banyaknya

data cukup untuk dilakukan pengolahan atau tidak. Dalam penelitian ini digunakan tingkat kepercayaan sebesar 95% (k=2) dan tingkat ketelitian sebesar 5% (s=0,05). Berikut merupakan perhitungan uji kecukupan data untuk defect sejumlah 244 buah (n).

$$N' = \frac{k}{s} \sqrt{i \sum n^2 - (\sum n)^2}$$

$$N' = \frac{2}{0,05} \sqrt{7 \times 8528 - 59536}$$

$$N' = \frac{244}{2,074}$$

Didapatkan hasil N' sebesar 2,074 dimana masih lebih kecil dari N sejumlah 7 data (N > N') sehingga data yang digunakan mencukupi syarat untuk dilakukan pengolahan data lebih lanjut.

Uji Normalitas

Uji kenormalan data digunakan untuk mengetahui sebaran data. Untuk mengetahui apakah data cacat memiliki sebaran normal atau tidak, dapat dilakukan uji hipotesis seperti dibawah ini

1. H₀ : Data berdistribusi normal
2. H₁ : Data tidak berdistribusi normal
3. α : 0,05
4. Daerah kritis : Sig < 0,05
5. Perhitungan

→ NPar Tests

[DataSet0]

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
N		14
Normal Parameters*	Mean	.0000000
	Std. Deviation	1.40159994E3
Most Extreme Differences	Absolute	.170
	Positive	.170
	Negative	-.165
Kolmogorov-Smirnov Z		.534
Asymp. Sig. (2-tailed)		.816

a. Test distribution is Normal.

Gambar 5. 14 Uji Normalitas

5. Berdasarkan hasil uji normalitas menunjukkan bahwa nilai signifikansi yaitu 0.816 > 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa nilai residual berdistribusi normal . Keputusan : Jangan tolak H₀, karena nilai Sig > 0,05 (0,816 > 0,05)
6. Kesimpulan : Data berdistribusi normal
Dari output SPSS diatas dan menggunakan uji hipotesis, didapatkan bahwa data berdistribusi normal.

Perhitungan Nilai DPMO dan Sigma

Tabel 5.6 di bawah ini merupakan tabel hasil perhitungan DPMO dan Sigma.

Tabel 5. 3 Perhitungan DPMO dan Sigma

NO	Jumlah Defect (unit)	Jumlah Produk si(unit)	% Defect	TOP (unit)	DPO	DPMO	Sigma
1	36	11877	0,003	23754	0,002	1515,534	3,67
2	32	12.877	0,002	25754	0,001	1242,525	3,74

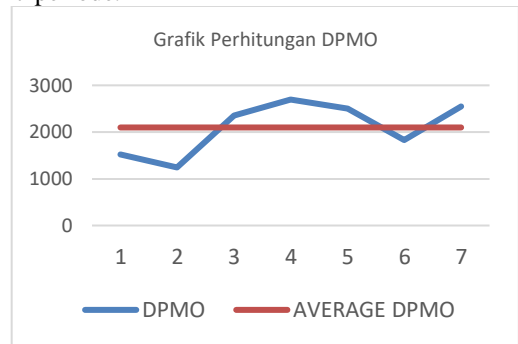
*Fitrianita Widiyanti

E-mail : fitrianitawidiyanti@students.undip.ac.id

3	37	7863	0,005	15726	0,002	2352,792	3,49
4	33	6121	0,005	12242	0,003	2695,638	3,43
5	35	7000	0,005	14000	0,003	2500,000	3,46
6	34	9273	0,004	18546	0,002	1833,279	3,59
7	37	7260	0,005	14520	0,003	2548,209	3,45
TOTAL	244	62271	0,029	124542	0,015	14687,978	2,55

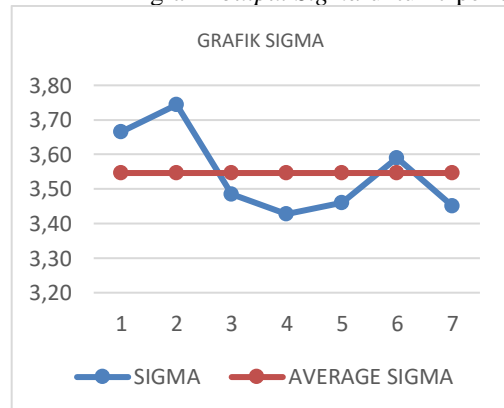
- TOP (Total Opportunities)
= Total produk yang diproduksi x Jumlah CTQ
= 11877 x 2 = 23754 unit
- DPO (Defect Per Opportunities) =
 $\frac{\text{Jumlah Defect}}{\text{TOP}} = \frac{36}{23754}$
= 0,002 peluang cacat untuk setiap satu kejadian
- DPMO (Defect Per Million Opportunities)
DPO X 10⁶ = 0,002 x 10⁶ = 1515,534
- Sigma Proses
= $NORMSINV \left(\frac{1000000 - 1515,534}{1000000} \right) + 1,5$
= 3,17

Gambar 5.15 di bawah ini merupakan grafik output DPMO untuk 7 periode.



Gambar 5. 15 Grafik DPMO

Gambar 5.16 di bawah ini merupakan grafik output Sigma untuk 7 periode.



Gambar 5. 16 Grafik Sigma

Tabel 5.6 di bawah ini merupakan tabel rekapitulasi nilai DPMO dan Sigma process

Tabel 5. 4 Rekapitulasi Nilai DPMO dan Sigma Proses
Perhitungan Nilai *Sigma* Proses

Variabel	Unit
Ukuran <i>Sample</i>	62271
<i>Defect</i>	244
<i>Opportunity</i>	2
<i>Total Opportunity</i>	124542
<i>Defect per Unit (DPU)</i>	0,029
<i>Defect per Total Opportunity</i>	0,015
<i>Defect per Million Opportunity</i>	14687,978
<i>Level Sigma</i>	3,070

Berdasarkan tabel 5.6, produksi celana divisi produksi PT Sandang Asia Maju Abadi memiliki nilai *sigma* proses sebesar 3,070 dengan kemungkinan kerusakan 14687,978 untuk satu juta produksi. Apabila dilihat dari nilai *sigmanya*, proses produksi masih kurang baik. Hal ini dikarenakan karena produk nantinya akan diekspor ke luar negeri dimana tingkat pencapaiannya adalah 5- 6 *sigma*. Sehingga proses produksi harus meningkatkan nilai *sigmanya* agar jumlah *defect* dapat ditekan.

Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai *yield* untuk mengetahui persentase banyaknya produk yang tidak mengalami cacat dalam suatu proses produksi, sebagai berikut

a. *Opportunity Level Yield*

$$Y = \frac{\text{Total Opportunity} - \text{Total Defect}}{\text{Total Opportunity}} \times 100\%$$

$$Y = \frac{124542 - 244}{124542} \times 100\%$$

$$Y = 99,80\%$$

b. *Throughput Yield*

$$Y = \left(1 - \frac{\text{Total Defect}}{\text{Total Produksi}}\right) \times 100\%$$

$$Y = \left(1 - \frac{244}{62271}\right) \times 100\%$$

$$Y = 99,61\%$$

Berdasarkan perhitungan nilai *yield* diatas, diketahui bahwa proses produksi pada bagian *sewing* memiliki nilai *opportunity level yield* sebesar 99,80% dan nilai *throughput yield* sebesar 99,61%

Pengukuran Kapabilitas Proses

Penentuan nilai *Cpk* menggunakan tabel 5.8 konversi level *sigma* di bawah ini.

Tabel 5. 5 Konversi Level Sigma
Level Sigma Pergeseran proses □ 1,5 □

Level Sigma	Pergeseran proses □ 1,5 □	
	Cpk	DPMO
3	0,5	66,807
4	0,833	6210
5	1,167	233
6	1,5	3,4

(Sumber: Mc Fadden, 1993)

Perhitungan nilai indeks kapabilitas proses (*Cpk*) diperoleh dari hasil interpolasi pada tabel 5.7 dengan nilai *sigma* sebesar 3,070. Berikut merupakan perhitungan kapabilitas proses.

$$\frac{3,070 - 4}{5 - 4} = \frac{Cpk - 0,833}{1,167 - 0,833}$$

$$\frac{-0,93}{5 - 4} = \frac{Cpk - 0,833}{0,334}$$

$$Cpk - 0,833 = -0,31062$$

$$Cpk = 0,52238$$

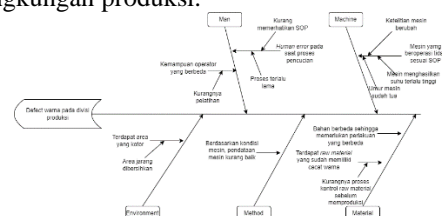
Berdasarkan perhitungan di atas, dapat diketahui bahwa nilai *Cpk* yang diperoleh sebesar 0,52238 dan dapat disimpulkan bahwa kemampuan proses produksi pada bagian cukup mampu karena dalam rentang 0,5 □ *Cpk* □ 1,5. Namun tetap diperlukan upaya perbaikan untuk meningkatkan kualitas karena pada level ini ada kesempatan terbaik dalam melakukan program peningkatan kualitas *Six Sigma*.

TAHAP ANALYZE

Pada tahap ini akan dilakukan identifikasi penyebab masalah yaitu adanya *defect* pada divisi produksi PT Sandang Asia Maju Abadi menggunakan *fishbone* atau *cause-and-effect* diagram.

Identifikasi Penyebab Masalah

Gambar 5.17 di bawah ini merupakan identifikasi penyebab adanya *defect* terbesar pada bagian produksi yaitu warna dengan melihat 5 faktor yang mempengaruhinya antara lain *man* atau manusia sebagai operator, *machine* atau mesin yang digunakan pada bagian *sewing*, material atau bahan yang digunakan untuk diproses menjadi produk, *method* atau metode yang dilibatkan dalam prosesproduksi, dan *environment* atau lingkungan produksi.



Gambar 5. 17 Fishbone Diagram

TAHAP IMPROVE

Setelah mengetahui sumber-sumber penyebab masalah seperti di gambar 5.17, maka pada tahap *improve* untuk menetapkan tindakan perbaikan pada proses produksi di bagian produksi. Pada tahap ini dilakukan penentuan target DPMO, target *sigma*, serta penetapan *action plan* untuk mengurangi bahkan mencegah adanya *defect*.

Penentuan Target DPMO

Produk PT Sandang Asia Maju Abadi ini nantinya akan diekspor ke luar negeri sehingga target DPMO dari proses produksi adalah sebesar 3,4 sehingga perlu dilakukan penurunan DPMO. Tabel 5.9 di bawah ini merupakan perhitungan penurunan DPMO.S

Tabel 5. 6 Penurunan DPMO

NO	DPMO	Target DPMO	Penurunan DPMO (%)
1	1515,534		99,78
2	1242,525		99,73
3	2352,792		99,86
4	2695,638		99,87
5	2500,000		99,86
6	1833,279		99,81
7	2548,209	3.40	99,87
TOTAL	14687,978	3.40	99,83

$$\begin{aligned} & \text{Penurunan DPMO} \\ &= \frac{\text{DPMO} - \text{Target DPMO}}{\text{DPMO}} \times 100\% \\ &= \frac{1515,534 - 3,4}{1515,534} = 99,83\% \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan penentuan target DPMO, diperoleh rata-rata targetpenurunan DPMO sebesar 99,83%

1. Kesimpulan

Berikut adalah kesimpulan dari penelitian pada bagian produksi di PT Sandang Asia Maju Abadi:

1. Kualitas produk pada PT Sandang Asia Maju Abadi dibagi menjadi *grade A*, *B*, dan *C*. *Grade B* adalah produk *defect* yang dapat dilakukan *rework* sebelum menuju bagian *finishing*. Adapun jenis *defect* pada *grade B* yaitu Warna, Blasting, Fabric, Noda, Shading, Blentong, Whisker, Laser, dan Broken. Terdapat 2 jenis *defect* yang paling sering terjadi yaitu warna dan blentong yaitu sebesar 36,77% dan 20,43% yang kemudian dianalisis menjadi *critical to quality* bagi perusahaan.
2. Proses produksi bagian produksi PT Sandang Asia Maju Abadi memiliki nilai *sigma* sebesar 3,070 □ dimana masih ada kemungkinan 14.687,978 unit *defect* dari satu juta kesempatan produksi. Berdasarkan nilai tersebut, PT Sandang Asia Maju

*Fitrianita Widiyanti

E-mail : fitrianitawidiyanti@students.undip.ac.id

Abadi perlu melakukan peningkatan *sigma* sebesar 38,90% untuk menuju 6 □ sehingga didapatkan proses produksi setara industri kelas dunia karena produk nantinya dilakukan ekspor menuju luar negeri.

3. Penyebab adanya produk *defect* yang timbul pada proses produksi di bagian produksi PT Sandang Asia Maju Abadi disebabkan oleh lima faktor sesuai dengan *fishbone* atau *cause-and-effect* diagram. Faktor pertama adalah mesin dimana umur mesin sudah tua, kurangnya perawatan mesin, dan mesin menghasilkan suhu yang terlalu tinggi. Faktor kedua adalah manusia dimana operator kurang teliti, kemampuan operator berbeda-beda, dan tangan operator kotor serta berkeringat. Faktor ketiga adalah material seperti kualitas *raw material* yang sudah cacat atau warnanya tidak sesuai dan bahan memerlukan perlakuan yang berbeda. Faktor keempat adalah metode, yaitu pendataan kondisi mesin masih kurang baik. Faktor yang kelima atau terakhir adalah lingkungan dimana area produksi jarang dibersihkan.
4. Usulan perbaikan untuk mengurangi banyaknya produk *defect* sehingga meningkatkan produktivitas di bagian produksi PT Sandang Asia Maju Abadi yaitu dengan melakukan pemeriksaan kondisi mesin sebelum memulai proses produksi serta menggunakan mesin sesuai SOP, melakukan perawatan mesin (bukan hanya pengecekan) secara preventif dimana perawatan dilakukan secara terjadwal atau periodik sehingga dapat mencegah kerusakan mesin secara mendadak, melengkapi mesin dengan komponen yang berkualitas baik, menyuluhkan *self-maintenance* pada operator sehingga dapat menggunakan mesin dengan baik, menyusun *Key Performance Indicator* dan melakukan penilaian kinerja operator secara berkala menggunakan metode *Management by Objectives* sehingga perusahaan dan operator memiliki tujuan dan visi yang sama untuk mencegah adanya *defect* produk melalui kinerja operator, menyusun SOP mengenai pelatihan karyawan baru dan menyuluhkan pentingnya kualitas produk dan proses produksi kepada karyawan, membuat agenda pelaksanaan evaluasi rutin kepada supplier sebagai pertimbangan untuk pemesanan material pada periode selanjutnya, melakukan inspeksi yang lebih ketat terhadap *raw material*, sebelum masuk ke lantai produksi, menyediakan lini produksi khusus untuk fabric yang memerlukan perlakuan khusus sehingga tidak memerlukan penyesuaian lagi bagi operator.mesin yang digunakan pada bagian produksi dilakukan endataan berdasarkan kondisinya (umur mesin, berapa kali mengalami kerusakan, dan sebagainya) agar dapat segera dilakukan tindakan lanjutan untuk mencegah delay pada proses produksi akibat kerusakan mesin.

Sehingga, suhu, durasi, dan teknik pada mesin tepat. Jadi, tidak mengakibatkan cacat warna, dan melakukan pembersihan secara rutin meliputi mesin, lantai, meja, dan sebagainya di area produksi agar lebih bersih sehingga karyawan lebih nyaman dalam bergerak dan berkerja.

Peneliti mengucapkan terima kepada pihak membantu menyelesaikan penelitian khususnya kepada karyawan lantai produksi di PT Sandang Asia sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

Daftar Pustaka

- Bakar, A. (2010). Analisis Pengaruh Customer Statifsfication, Switching Cos, dan Trust In Brand terhadap Customer Retention. *Jurnal EkonomiManajemen, Universitas Diponegoro*.
- Belavendram. (1995). *Quality By Design: Taguchi Techniques for Industrial EXperimental*. London: Prentice Hall International.
- Besterfield. (2012). *Quality Improvement Ninth Edition*. Pearson.
- Blackwell, D. (2019). *Lean Six Sigma on The Age of Artificial Intelligence*. New York : McGraw-Hill Education, 67.
- Brue. (2002). *Six Sigma for Managers*. United States of America: McGraw-Hill.
- Ellinger, A. (2016). Qualitative Case Study Research as Empirical Inquiry. . *International Journal of Adult Vocational Education and Technology*, 7(3), 1-13.
- Gasper, V. (2002). *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO*.
- Montgomery, D. (2001). *Introduction to Statistical Quality Control, 4th Edition*. New York.
- Pande, P. (2005). *What Is Six Sigma: Berpikir Cepat Six Sigma*. Yogyakarta: Andi.
- Pande, P., & Larry, H. (2005). *Berpikir Cepat Six Sigma Ed. 2*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Rosyidi, M. R., & Narto. (2022). *Penelitian Pengendalian Kualitas Batu Nisan Menggunakan Seven Tools*. Jakarta: Ahlimedia Book.
- Sofjan, A. (1998). *Manajemen Produksi dan Operasi* Jakarta. *Fakultas Ekonomi, Universitas Idonesia*.
- Susetyo, Winarni, & Hartanto. (2011). Aplikasi Six Sigma DMAIC dan Kaizen Sebagai Metode Pengendalian dan Perbaikan Kualitas Produk. *Jurnal Teknologi*, 78-87.
- The Council for Six Sigma Certification. *Six Sigma: A Completed Step by Step Guide*. (2018). *Buffalo: CSSC*, 78.