JURNAL PERANCANGAN, MANUFAKTUR, MATERIAL, DAN ENERGI (JURNAL PERMADI)
Vol. 6., No. 1, Januari 2024, pp. 25 – 40
ISSN 1570009926
https://permadi.nusaputra.ac.id/index

Analisis Pengendalian Kualitas pada Proses Produksi dengan Metode Six Sigma (Studi Kasus PT. Busana Indah Global)

Riyan Mirdan Faris*, Rassya Chaerunnisa, Kalfajrin Kurniaji, Yoedani, Wahyu Mulyadi

[a] riyan.mirdan@nusaputra.ac.id , Universitas Nusa Putra Sukabumi,
* Corresponding Author

ABSTRACT

The goal of quality control is to ensure that the items produced by the firm fulfill the criteria or specifications established by both the buyer and the company. The author of this research will use the six sigma method through the DMAIC stage to analyze product quality control at PT Busana Indah Global in order to determine the characteristics of defects that occur and the efficacy of the production process in producing products that comply with predetermined specifications. The UCL and LCL values are discovered to be above the Central Line at the measure stage after the problem definition stage utilizing the Six Sigma technique identified the six classes of highest faulty items. After being translated to a sigma value of 2.62, the Defect Per Million Opportunities (DPMO) figure of 1593956.9011 indicates that PT Busana Indah Global's sigma value is within the Indonesian industry average. Several variables were discovered during the fishbone diagram analysis step. Defects are caused by people, machinery, work environments, materials and raw materials. Several recommendations need to be implemented in order to achieve better quality during the improving and controlling stage. These include tightening SOPs, monitoring machine maintenance, paying attention to the work habits of production operators, paying attention to the work environment, and paying closer attention to each production process.

KEYWORDS
Keywords: quality control; production process; Six Sigma

ABSTRAK

Pengendalian kualitas merupakan penjaminan terhadap produk perusahaan dengan tujuan agar produk yang dihasilkan memenuhi spesifikasi atau standar mutu yang ditetapkan oleh pembeli dan perusahaan. Untuk mengetahui karakteristik cacat produk yang terjadi dan efektifitas proses produksi dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan, maka penulis penelitian ini akan menganalisis pengendalian kualitas produkpada PT Busana Indah Global dengan menggunakan metode six sigma melalui DMAIC tahapan.Pada tahap pendefinisian masalah dengan metode six sigma yaitu terdapat 6 jenis produk cacat tertinggi, kemudian pada tahap measure ditemukan nilai UCL Dan LCL nya berada diatas Central Line. Kemudian, nilai Defect Per Million Opportunities (DPMO) sebesar 1593956.9011 dan kemudian di konfersi ke nilai sigma sebesar 2.62 yang berarti nilai sigma PT Busana Indah Global berada dalam rata-rata industri Indonesia, Pada tahap Analisis dengan menggunakan diagram fishbone, ditemukan beberapa faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya cacat yaitu material/bahan baku, mesin, manusia, metode, dan lingkungan kerja. Pada tahap improve dan controlling, terdapat beberapa saran yang harus dilakukan untuk mencapai kualitas yang lebih baik, diantaranya yaitu melakukan pengawasan yang lebih ketat pada setiap proses produksi, seperti memperhatikan kualias produk pemasok material, memperhatikan pemeliharaan mesin, memperhatikan pola kerja operator produksi, memperketat SOP dan juga memperhatikan lingkungan kerja.

KEYWORDS
Kata kunci: pengendalian kualitas;proses produksi; Six Sigma

This is an open-access article under the CC–BY-SA license

1. Pendahuluan

Kemajuan pesat dalam sains dan teknologi yang digunakan di sektor manufaktur berpotensi menyebabkan perubahan besar dalam lanskap industri. Persaingan yang kompetitif antara bisnis yang satu dengan yang lainnya dipengaruhi oleh perubahan lingkungan industri. Oleh karena itu, perusahaan harus melakukan perencanaan yang baik di berbagai bidang, termasuk mengembangkan bangunan industri dan fasilitas produksi lainnya, yang meliputi mesin, tenaga kerja, peralatan produksi, dan fasilitas lainnya [1]. Tujuan utama setiap perusahaan adalah untuk mencapai keuntungan tertinggi yang konsisten dengan pertumbuhan jangka panjangnya. Namun, kemampuan bisnis untuk beradaptasi

dengan permintaan konsumen yang berubah secara langsung berkorelasi dengan seberapa baik kualitas produk dibuat dan diterima oleh pelanggan [2].

Untuk menjaga konsistensi kualitas hasil produksi dan sebagai salah satu upaya untuk mengidentifikasi faktor-faktor tak terduga yang menyebabkan tidak lancarnya fungsi suatu proses produksi, pengendalian kualitas menjadi sangat penting. Dengan cara ini, jika terjadi gangguan, tindakan korektif dapat segera dilakukan sebelum terlalu banyak produk yang dihasilkan. tidak sesuai dengan pengeluaran. Untuk mengurangi kesalahan produksi, prosedur kontrol produksi garmen sering dilakukan dengan melakukan inspeksi ke seluruh departemen [3].

PT. Busana Indah Global adalah PT. Busana Indah Global juga merupakan perusahaan manufaktur *design to order* yang bergerak dalam bidang industri garmen. Dalam persaingan pasar yang paling penting adalah kualitas suatu produk. Kualitas sering dijadikan sebagai suatu tolak ukur dan pembeda untuk suatu produk antara satu produsen dengan produsen lainya. Untuk menjaga dan meningkatkan kualitas, perusahaan menggunakan dua teknik pengendalian yaitu : pengendalian kualitas (*Quality Contol*) dan tenik penjaminan kualitas (*Quality Assurance*). kedua teknik ini bertujuan untuk memastikan bahwa produk akhir memenuhi persyaratan dan standar kualitas yang ditetapkan.

Berdasarkan data hasil produksi PT. Busana Indah Global dari bulan Januari 2022 hingga bulan Desember 2022 yang di tampilkan pada Tabel 1, terlihat semakin meningkatnya jumlah cacat yang di temukan pada setiap hasil produksi. Dalam periode ini hasil produksi yang di peroleh sebeanyak 5,419,725 Pcs dengan jumlah cacat yang di temukan sebanyak 115,098 Pcs. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa temuan cacat sebesar 2% dari jumlah hasil produksi, hal ini masih tetap harus dalam pengawasan agar tidak terjadinya kenaikan jumlah cacat kedepannya.

Tabel 1. Jumlah Produksi dan Jumlah Cacat Tahun 2022

No	Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat
1	Januari	640,034	8,969
2	Februari	788,109	13,621
3	Maret	717,392	14,377
4	April	476,085	9,823
5	Mei	247,704	5,958
6	Juni	449,508	10,935
7	Juli	378,945	10,006
8	Agustus	285,623	5,459
9	September	341,523	7,009
10	Oktober	368,050	9,823
11	November	380,207	10,126
12	Desember	346,545	8,992
TOTAL		5,419,725	115,098

Untuk mengurangi atau meminimalkan cacat produksi di PT. Busana Indah Global rutin melakukan beberapa tahapan pengendalian kualitas dalam beberapa proses, yaitu :

Pengendalian kualitas dilakukan untuk mengetahui/mengecek kualitas bahan baku (kain) yang akan diproses pada bagian pemotongan/*cutting*. Pengecekan pada bahan baku (kain) Tujuan dari pengendalian mutu pada bahan baku terutama kain adalah untuk mengetahui kualitas bahan yang berada dalam batas-batas toleransi yang diberikan pembeli atau pemesan (*buyer*), sebelum diproses menjadi produk massal.

Pengendalian kualitas dilakukan untuk mengetahui/mengecek kualitas bahan baku (kain) yang akan diproses pada bagian pemotongan/*cutting*. Pengecekan pada bahan baku (kain) Tujuan dari pengendalian mutu pada bahan baku terutama kain adalah untuk mengetahui kualitas bahan yang berada

dalam batas-batas toleransi yang diberikan pembeli atau pemesan (*buyer*), sebelum diproses menjadi produk massal.

Beberapa tahapan pengendalian kualitas tersebut adalah cara perusahaan memandang bahwa kualitas sebagai faktor kunci membawa keberhasilan, untuk itulah pengendalian kualitas merupakan jaminan produk perusahaan dengan tujuan produk yang dihasilkan memenuhi spesifikasi atau standar mutu yang telah di tetapkan oleh *buyer* maupun perusahaan. Melalui inspeksi secara periodik selama proses produksi berlangsung dan melakukan tindakan korektif pada hasil produksi maka hal itu dapat menekan jumlah produk yang rusak dan menjaga agar produk akhir sesuai dengan standar kualitas yang diinginkan *buyer* maupun perusahaan.

Selain itu juga, Untuk meminimalisir jumlah cacat maka diperlukan suatu metode yang di terapkan, salah satunya adalah *Six Sigma*. Metode tersebut merupakan salah satu metode baru yang paling popular dan salah satu alternatif dalam prinsip-prinsip pengendalian kualitas yang merupakan terobosan dalam bidang manajemen kualitas. *Six sigma* merupakan implementasi dari prinsip dan teknik mutu yang terstruktur, fokus, dan efektif yang ditujukan untuk mencapai performansi bisnis yang bebas dari kesalahan dimana performa bisnis diukur dari level sigma [4]. pengendalian kualitas dengan *Six sigma* menggunakan tahapan DMAIC atau *Define*, *Measure*, *Analyze*, *Improve*, *and Control*. Dengan tahapan DMAIC perusahaan dapat melakukan peningkatan kualitas secara terus menerus dalam mencapai target *six sigma* dengan harapan mampu meminimalkan produk cacat.[5].

Berdasarkan dari uraian diatas, terdapat pertanyaan penelitian yang akan dijawab didalam penelitian ini yaitu : 1) Berapa banyak hasil produksi dan tingkat cacat pada produk di PT. Busana Indah Global Periode Tahun 2022 ? 2) Berapa Tingkat *Six sigma* pada produk yang di produksi di PT. Busana Indah Global ? 3) Apa Faktor penyebab terjadinya kecacatan pada produk ? 4) Apa usulan terhadap perbaikan terhadap penyebab kecacatan produk sebagai upaya meningkatkan kualitas produk ?. Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah untuk meningkatkan kualitas produk dan menurunkan nilai cacat pada proses produksi sehingga hasil produksi lebih banyak dari pada nilai cacat. Oleh karena itu, pada penelitian ini penulis akan melakukan analisis pengendalian kualitas produk dengan menggunakan metode *six sigma* melalui tahapan DMAIC pada PT. Busana Indah Global untuk mengetahui karakteristik cacat produk yang terjadi dan kinerja proses produksi dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan. sehingga penulis dapat memberikan usulan perbaikan untuk PT. Busana Indah Global dengan mengaplikasikan konsep *six sigma*.

2. Studi Literatur

Kualitas dan Pengendalian Kualitas

Suatu produk berkualitas baik jika sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan perusahaan. Sebaliknya, kualitas yang buruk terjadi ketika produk yang dibuat rusak atau tidak memenuhi persyaratan standar yang telah ditetapkan. Perusahaan harus mempertimbangkan bagaimanapun preferensi konsumen ketika menetapkan spesifikasi produk. karena, tanpa melakukannya, produk mereka tidak akan mampu bersaing dengan bisnis lain yang lebih memprioritaskan pemenuhan permintaan pelanggan mereka. Suatu produk dianggap berkualitas tinggi di mata konsumen jika memenuhi kebutuhan mereka, sesuai dengan preferensi mereka, dan sepadan dengan biaya yang mereka keluarkan [6]. Selain fokus pada barang yang dihasilkan, sektor manufaktur juga perlu memperhatikan kualitas dalam proses produksinya [7][8].

Kontrol dan pengawasan merupakan proses yang digunakan untuk memastikan bahwa operasi produksi dan operasional dilakukan sesuai dengan rencana dan penyimpangan dapat diatasi untuk memenuhi harapan. Pengendalian kualitas diartikan sebagai upaya mempertahankan kualitas barang agar memenuhi spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan pengalaman pimpinan perusahaan [9]. Tujuan mendasar dari kontrol kualitas adalah untuk memastikan bahwa barang atau jasa yang dihasilkan memenuhi kriteria kualitas yang ditetapkan sambil mempertahankan harga yang wajar, jika tidak serendah mungkin [10][11].

Six Sigma

Six sigma adalah metode manajemen produksi yang penting untuk menjaga kualitas produk, meningkatkan kualitas ke arah kesalahan nol, dan banyak lagi. *Six Sigma* merupakan inovasi terbaru dalam dunia manajemen kualitas dan merupakan teknik atau pendekatan untuk pengendalian dan peningkatan kualitas [12]. Tujuan penerapan *six sigma* dalam organisasi adalah untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi produksi sekaligus meningkatkan kualitas barang yang berdampak signifikan terhadap biaya produksi dan kepuasan pelanggan [13][14].

Pelanggan pada dasarnya akan senang jika mendapatkan nilai yang mereka antisipasi. Perusahaan dapat mengantisipasi 3,4 kegagalan per sejuta peluang atau 99,99966 persen dari apa yang diharapkan pelanggan pada produk jika produk diproses dengan standar kualitas *Six Sigma*. terdapat enam aspek kunci yang perlu diperhatikan dalam aplikasi konsep *Six Sigma*, yaitu identifikasi pelanggan, identifikasi produk, identifikasi kebutuhan, definisi proses, hindari kesalahan dan tingkat menuju target [15][16].

Dalam penerapannya, *six sigma* memiliki 5 (lima) langkah untuk memperbaiki kinerja bisnis yaitu *define, measure, analyze, improve, dan control* sehingga masalah atau peluang, proses, dan persyaratan pelanggan harus diverifikasi dan diperbaharui dalam tiap-tiap langkahnya [17]. Pada tahapan *define* yaitu tahapan penetapan sasaran dari aktivitas peningkatan kualitas dan mendefinisikan rencana-rencana tindakan yang harus dilakukan untuk melaksanakan peningkatan dari setiap tahap proses bisnis kunci [17]. Tahapan *measure* yaitu memilih atau menentukan karakteristik kualitas (*Critical to Quality*) kunci. Tahapan *analyze* biasanya menggunakan alat diagram tulang ikan untuk mengidentifikasi akar penyebab kesalahan produk [18] Tahapan *improve* yaitu dilakukan dengan tim peningkatan kualitas *Six Sigma* berfokus kepada asal-usul dan penyebab yang mendasari masalah kualitas ditemukan sementara kemanjuran rencana tindakan yang sedang berlangsung dipantau [19][20]. Tahapan *control* dilakukan dengan mengurangi kesalahan sebanyak mungkin dalam produksi barang pakaian bekas dan meningkatkan proses produktivitas ke arah target *Six Sigma*, proses kontrol kualitas yang lengkap dipantau pada tahap ini [21][22]. Pada titik ini, strategi pengendalian untuk operasi pengendalian kualitas disarankan [23][24].

3. Metodologi

Tujuan penelitian ini adalah menganalisa tingkat kualitas hasil proses produksi yang pada akhirnya hasilnya akan mendorong perusaahaan untuk mengurangi tingkat cacat pada proses produksi sehingga hal itu berdampak positif pada nilai pemasaran bagi perusahaan. Dalam penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif hal ini untuk memahami fenomena tentang apa yang dialami oleh subjek penelitian seperti perilaku, persepsi, tindakan dan lain-lain secara holistik dan dengan cara deskripsi dalam bentuk kata-kata dan bahasa, pada suatu konteks khusus yang alamiah dengan memanfaatkan berbagai metode alamiah [25]. Penelitian deskriptif kualitatif merupakan sebuah pendekatan yang digunakan peneliti untuk menemukan pengetahuan atau teori terhadap penelitian pada satu waktu tertentu. Jenis penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif [26].

Metode analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Six Sigma*. Metode ini digunakan untuk mengantisipasi terjadinya kesalahan atau *defect* dengan menggunakan langkah-langkah terukur dan terstruktur. dengan berdasarkan pada data yang ada, maka *continous improvement* dapat dilakukan berdasar metodologi *Six Sigma* yang meliputi DMAIC (14). Berikut adalah tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini :

Tahap *Define*

Pada tahapan ini ditentukan proporsi defect yang menjadi penyebab paling signifikan terhadap adanya kerusakan yang merupakan sumber kegagalan produksi. Cara yang ditempuh adalah; mengdefinisikan masalah standar kualitas dalam menghasilkan produk yang telah ditentukan perusahaan; mendefinisikan rencana tindakan yang harus dilakukan berdasakan yang harus dilakukan berdasarkan hasil observasi dan analisis penelitian dan menetapkan sasaran dan tujuan peningktan kualitas Six Sigma berdasarkan hasil observasi.

Tahap *Measure*

Tahap Pengukuran pada penelitian ini dilakukan dengan dua tahap pengukuran, yaitu :

1. Analisis Pengendalian menggunakan diagram control (P-chart)

Untuk atribut, atau karakteristik barang berdasarkan persentase kejadian atau kejadian seperti yang disetujui atau ditolak karena proses produksi, digunakan peta kendali P. Tahapan-tahapan untuk memperolehnya ialah sebagi berikut :

a. Pengambilan populasi atau sample

Populasi yang diambil pada penelitian ini adalah hasil proses produksi dan jumlah cacat yang ditemukan di PT. Busana Indah Global Pada periode Januari sampai Desember 2022.

b. Menghitung rata-rata ketidaksesuaian produk

Rata-rata ketidaksesuaian produk adalah produk yang tidak sesuai dengan kualitas yang telah ditetapkan sehingga tidak layak untuk dikirim kepada konsumen.

c. Pemeriksaan karakteristik dengan menghitung mean

d. Menentukan batas kendali terhadap pengawasan yang dilakukan dengan menetapkan nilai UCL (*Upper Control Limit* / batas spesifikasi atas) dan LCL (*Lower Control Limit* / batas spesifikasi bawah)

2. Menganalisa tingkat sigma dan *Defect For Milion Opportunities* (DFMO) Perusahaan menggunakan tabel langkah, tindakan dan persamaan, seperti contoh dibawah

Tabel 2. Contoh Langkah, Tindakan dan Persamaan

Langkah	Tindakan	Persamaan
1	Proses apa yang ingin diketahui.	-
2	Berapa banyak unit yang diproduksi.	-
3	Berapa banyak unit yang cacat.	-
4	Hitung tingkat cacat berdasarkan langkah 3.	Hitung dari langkah 3/4
5	Tentukan CTQ penyebab produk cacat.	Banyaknya Karakteristik CTQ
6	Hitung peluang tingkat cacat karakteristik CTQ	Langkah 4/5
7	Hitung kemungkinan cacat per DPMO.	Langkah 6 x 1.000.000
8	Konversi DPMO kedalam nilai sigma	-

Tahap *Analyze*

Pada tahap ini yaitu mengidentifikasi penyebab masalah kualitas dengan menggunakan :

a. Menggunakan Diagram Pareto

Setelah melakukan *measure* dengan *P-Chart*, maka akan diketahui apakah ada produk yang berada diluar batas control atau tidak. Jika ternyata diketahui ada produk tersebut akan dianalisis dengan menggunakan diagram pareto untuk diurutkan berdasakan tingkat proporsi kerusakan terbesar sampai dengan terkecil. Diagram pareto ini akan membantu untuk memfokuskan pada masalah kerusakan

produk yang lebih sering terjadi, yang mengisyaratkan masalah-masalah mana yang bila ditangani akan memberikan manfaat yang besar.

b. Menggunakan Diagram *Fishbone*/ Diagram sebab akibat
Diagram sebab akibat digunakan sebagai pedoman teknis dari fungsi-fungsi operasional proses produksi untuk memaksimalkan nilai-nilai kesuksesan tingkat kualitas produk sebuah perusahaan pada waktu bersaman dengan memperkecil risiko-risiko kegagalan [27]

Tahap *Improve*
Tahap ini merupakan tahap peningkatan kualitas *Six Sigma* harus melakukan pengukuran (lihat dari peluang, kerusakan, proses kapabilitas saat ini), rekomendasi ulasan perbaikan, menganalisa kemudian tindakan perbaikan dilakukan.

Tahap *Control*
Tahap ini merupakan tahap peningkatan kualitas dengan memastikan level baru kinerja dalam kondisi standar terjaga nilai-nilai peningkatannya yang kemudian didokumentasikan dan disebarluaskan yang berguna sebagai langkah perbaikan untuk kinerja proses berikutnya.

4. Hasil dan pembahasan

Tahap Define
Pada tahapan ini ditentukan proporsi *defect* yang menjadi penyebab paling signifikan terhadap adanya kerusakan yang merupakan sumber kegagalan produksi. Berikut adalah beberapa langkah untuk menentukannya :
1. Identifikasi Masalah
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat cacat produk pada proses produksi di PT. Busana Indah Global, maka dengan itu harus di tentukannya nilai CTQ (*Critical To Quality*) yang fungsinya untuk mengetahui jenis apa saja yang sering ditemukan, menentukan nilai DPMO, menentukan fakor-faktor yang menyebabkan kecacatan, dan menentukan perbaikan apa saja yang akan dirancang dan dilakukan di masa yang akan datang untuk mengurangi nilai tingkat pada cacat tersebut. Maka dari itu hasil identifikasi cacat di PT. Busana Indah Global Periode Januari – Desember 2022 dapat dilihat pada Tabel 3. Tabel 3 ialah hasil penemuan cacat pada beberapa proses produksi PT. Busana Indah Global, Seperti Gudang, *Cutting*, *Sewing*, dan *Finishing*. Maka dari itu penyebab dari kecacatan tersebut ialah sebagai berikut :

1.Material yang di terima rusak seperti label tidak terbaca, miring, atau sortiran tidak sesuai *layout*. Hal ini menyebabkan terjadinya penghambatan pada proses produksi, sehingga terjadinya salah label, label miring, dsb.
2. *Fabric*/Kain yang terdapat bolong dan cacat pada kain/*Fabric defect*. Hal ini menyebabkan penemuan bolong pada produk .
3. Pastikan semua ukuran pada *pattern* itu sesuai dengan acuan *measurement* dari *buyer* atau pembeli.
4. Pemberian *numbring sticker* tidak sesuai dengan *lot fabric* yang telah di tentukan baik oleh *supplier* maupun pembeli sehingga terjadinya *shading color*.
5.Kurangnya pemeliharaan mesin sehingga sering menyebabkan terjadinya jahitan yang loncat, jahitan yang putus, jahitan meleset, jahitan melintir, dan bocornya *oil* mesin.
6. Ketidakseuaian proses dengan standar proses produksi menyebabkan terjadinya kesalahan intruksi proses dan salahnya ukuran.

Tabel 3. Identifikasi Cacat

Jenis Cacat	Jumlah
Untrimming Thread	23,507
Broken Stitched	15,695
Skip Stitched	17,809
Oil Stain / Dirty	7,409
Pleated	7,545
Open Seam	12,056
Hi-Low	4,204
Over Lap	2,160
Puckering	3,169
Fabric Defect	870
Shading	1,018
Wavy	400
Uneven / Unbalance	1,985
Hole	2,716
Wrong Size / Labels	2,526
Poor Shape	2,043
Run off	1,757
Wrong Direction	1,726
Miss Align	2,047
Drop Stitch	1,690
Raw edge	453
Slanted	471
Iron / Press Mark	650
others	607
TOTAL	**48,119**

2. Mendefinisikan Rencana Tindakan

Berdasarkan penemuan-penemuan cacat yang telah di definisikan penyebabnya diatas, maka peneliti memiliki rencana tindakan yang akan dilakukan untuk meminimalisir cacat atau mungkin mewujudkan *zero defect* atau tidak ada *defect* sama sekali. Berikut adalah rencana tidakan yang akan dilakukan :

1. Lebih korektif dalam memilih *supplier*.
2. Memeriksa material setiap incoming atau kedatangan.
3. Memeriksa kain atau *fabric* setiap kedatangan, melakukan relaksasi pada kain, dan melakukan pengklasifikasian kain sesuai dengan lot kain.
4. Memeriksa setiap *panel cutting* dan memastikan semua gelaran lotnya sama. untuk lebih memperketat dan meminimalisir tingkat kecacatan pada kain dan meminimalisir terjadinya *Shading color*.
5. Melakukan pemeliharaan mesin minimal 2x dalam sehari, guna untuk memastikan bahwa mesin layak digunakan dan tidak berdampak besar terhadap terjadinya cacat.
6. Memastikan bahwa operator produksi melakukan proses produksi sesuai dengan standar proses produksi, dan intruksi kerja setiap proses.
7. Pastikan *Operator Quality Control* memeriksa produk sesuai dengan arah jarum jam.

Berdasarkan hasil observasi jumlah produk cacat pada PT. Busana Indah Global tertinggi sebesar 2.7% dan yang terendah 1.4% dari hasil produksi, maka dari itu PT. Busana Indah Global dapat menekankan produk cacat hingga 0%. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan jumlah produksi dan memuaskan pembeli dengan cara memberikan kuantitas yang mencapai sesuai order dan memberikan kualitas yang baik dengan mengurangi tingkat cacat yang telah diperoleh sebelumnya.

Tahap *Measure*

Tahap Pengukuran pada penelitian ini dilakukan dengan dua tahap pengukuran, yaitu tahap analisis diagram *control P-Chart* dan tahap pengukuran tingkat sigma atau *Defect Per Million Opportunities* (DFMO).

1. Analisis Diagram Kontrol (*P-Chart*)

Untuk mengklasifikasikan atribut, atau karakteristik barang berdasarkan persentase kejadian atau kejadian seperti yang disetujui atau ditolak karena proses produksi, digunakan peta kendali P. Data yang diambil yaitu data *Quality Control* (QC) yang diukur dari jumlah produk akhir. Pengukurannya menggunakan *Statistiqal Quality Control* (SQC) Jenis diagram P-Chart terhadap hasil produksi pada periode Januari-Desember 2022 dengan ukuran sample 12. Jumlah produksi PT. Busana Indah Global periode Januari-Desember 2022 yaitu sebanyak 5,419,725 Pcs dan jumlah cacat sebanyak 115,098 Pcs. Dari data tersebut maka dilakukan perhitungan sebagai berikut :

a. Tahap menghitung rata-rata ketidaksesuaian produk, CL, LCL dan UCL

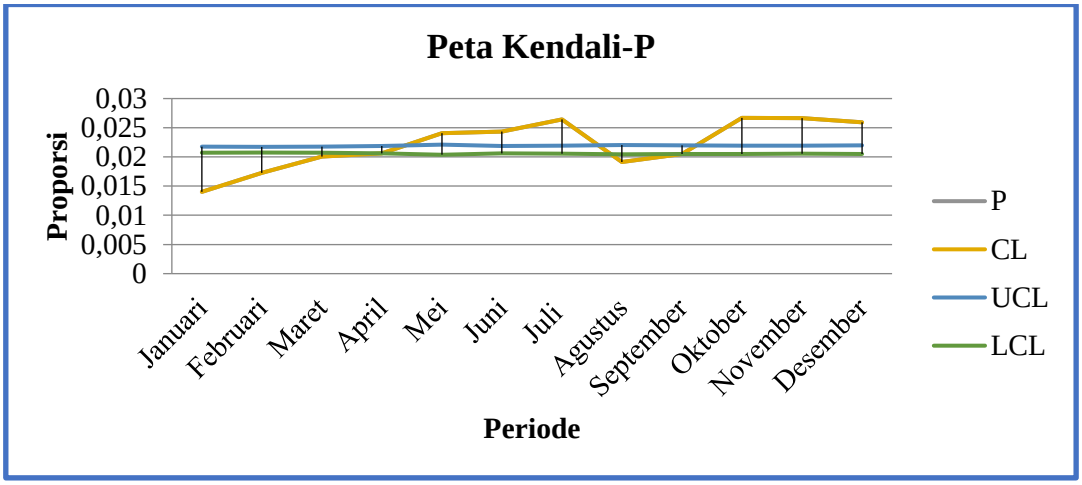
Dihitung rata-rata ketidaksesuaian (P), yaitu jumlah produk cacat akhir (np) dibagi jumlah sampel (n) dimana hasilnya yaitu 0.021236871. Pemeriksaan karakteristik dengan menghitung *mean* (CL) dimana hasilnya adalah 0.02124. Untuk menentukan peta kendali atas (UCL) dan peta kendali bawah (LCL) dimana hasilnya adalah untuk UCL diperoleh nilai sebesar 0.02142 dan untuk LCL diperoleh nilai sebesar 0.02105. Berikut lembar pengukuran dengan mengambil sampel pada bulan Januari sampai Desember 2022 untuk menetapkan nilai UCL (*Upper Control Limit*) dan LCL (*Lower control Limit*) :

Tabel 4. UCL dan LCL Januari – Desember 2022 PT. Busana Indah Global

No	Periode	n	np	P	CL	UCL	LCL
1	Januari	640,034	8,969	0.01401	0.01401	0.02178	0.0207
2	Februari	788,109	13,621	0.01728	0.01728	0.02172	0.02075
3	Maret	717,392	14,377	0.02004	0.02004	0.02175	0.02073
4	April	476,085	9,823	0.02063	0.02063	0.02186	0.02061
5	Mei	247,704	5,958	0.02405	0.02405	0.02211	0.02037
6	Juni	449,508	10,935	0.02433	0.02433	0.02188	0.02059
7	Juli	378,945	10,006	0.0264	0.0264	0.02194	0.02053
8	Agustus	285,623	5,459	0.01911	0.01911	0.02205	0.02043
9	September	341,523	7,009	0.02052	0.02052	0.02198	0.0205
10	Oktober	368,050	9,823	0.02669	0.02669	0.02195	0.02052
11	November	380,207	10,126	0.02663	0.02663	0.02194	0.02054
12	Desember	346,545	8,992	0.02595	0.02595	0.02197	0.0205
TOTAL		5,419,725	115,098	0.02124	0.02124	0.02142	0.02105

Sebagai *rule of thumb* digunakan kriteria sebagai berikut:

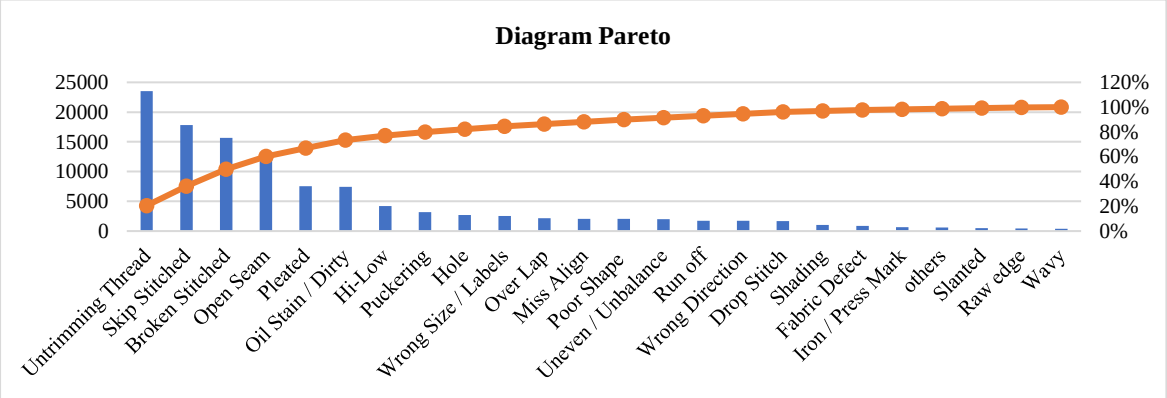
a. Jika P < LCL, berarti semua sampel berada dalam daerah terima (LCL) maka periksa penyebabnya.
b. Jika LCL <p> UCL, berarti semua sampel berada dalam daerah terima disebut sampel berperilaku normal atau kapabilitas proses baik.
c. Jika P > UCL , berarti sampel melompat ke atas diluar daerah terima (UCL) atau dapat dikatakan kapabilitas proses rendah maka periksa penyebabnya dan ambil tindakan perbaikan melalui peningkatan kinerja dalam kegiatan proses produksi.



Gambar 1. Peta Kendali-P

Berdasarkan Peta kendali diatas, dapat di simpulkan bahwa kapabilitas berproses dengan baik karena mampu memenuhi batas spesifikasi batas toleransi sesuai dengan yang diinginkan, akan tetapi masih harus di perhatikan dan juga melakukan pengendalian ketat karna masih ada beberapa periode yang nilai UCL Dan LCL nya berada diatas Central Line.

2. Pengukuran tingkat sigma dan *Defect Per Million Opportunities* (DPMO)
a. Penetapan *Critical To Quality*
Critical to Quality (CTQ) merupakan kriteria dari produk yang telah ditetapkan standarnya oleh perusahaan agar dapat memenuhi spesifikasi yang diinginkan oleh *customer*. Pembuatan diagram pareto ini bertujuan untuk mengetahui urutan jenis cacat dominan serta menentukan jenis cacat paling dominan yang perlu diprioritaskan penanganannya [18]. Berikut adalah diagram pareto dari jenis cacat yang ditemukan :



Gambar 2. Diagram Pareto

Berdasarkan diagram pareto diatas maka dapat disimpulkan, *Critical to Quality* yaitu terdapat 6 jenis defect tertinggi yaitu *Untrimming Threads* atau benang panjang sebanyak 21%, *Skip stitched* atau jahitan loncat sebanyak 16%, *Broken stitch* atau jahitan putus sebanyak 14%, *Open seam* atau jahitan terbuka sebanyak 11%, *Pleated* atau lipatan sebanyak 7%, Dan yang terakhir *Oil*/*Stan Dirty* atau noda sebanyak 6%.

b. Perhitungan tingkat sigma dan *Defect Per Million Opportunities* (DPMO)

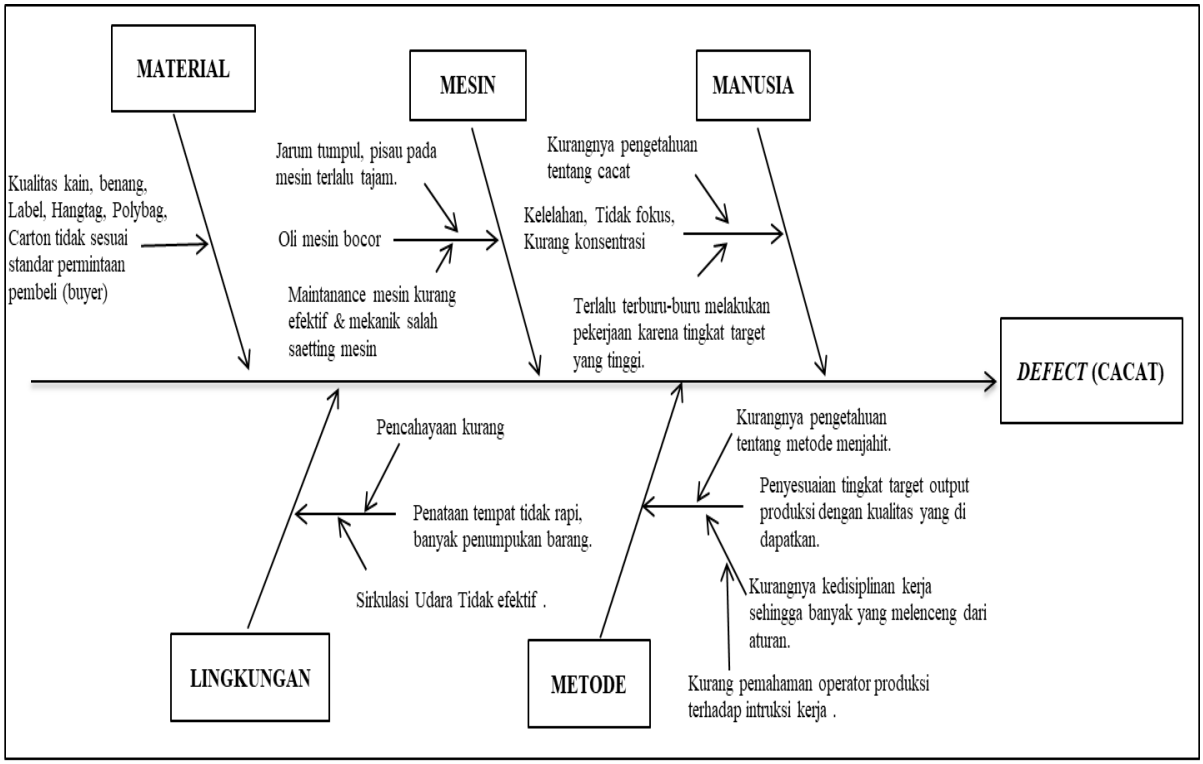
Tabel 5. Hasil Perhitungan tingkat sigma dan DPMO PT. Busana Indah Global Periode Januari- Desember 2022

Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah cacat	Tingkat cacat	Banyak CTQ	DPO	DPMO	Nilai Sigma
Januari	640,034	8,969	0.014013	6	0.08408	84079.9083	2.88
Februari	788,109	13,621	0.017283	6	0.10370	103698.8538	2.76
Maret	717,392	14,377	0.020041	6	0.12024	120243.8834	2.67
April	476,085	9,823	0.020633	6	0.12380	123797.2211	2.66
Mei	247,704	5,958	0.024053	6	0.14432	144317.4111	2.56
Juni	449,508	10,935	0.024327	6	0.14596	145959.5825	2.55
Juli	378,945	10,006	0.026405	6	0.15843	158429.3235	2.50
Agustus	285,623	5,459	0.019113	6	0.11468	114675.6389	2.70
September	341,523	7,009	0.020523	6	0.12314	123136.6555	2.66
Oktober	368,050	9,823	0.026689	6	0.16014	160135.8511	2.49
November	380,207	10,126	0.026633	6	0.15980	159797.1631	2.50
Desember	346,545	8,992	0.025948	6	0.15569	155685.4088	2.51
TOTAL	**5,419,725**	**115,098**	**0.265659**	**72**	**1.59396**	**1593956.9011**	**31.45**
Rata-rata	**451643.75**	**9591.5**	**0.02213829**	**6**	**0.13283**	**132829.7418**	**2.62**

Berdasarkan hasil pengolahan data selama satu periode Januari sampai Desember 2022, didapat nilai *Defect Per Million Opportunities* (DPMO) sebesar 1593956.9011 dan kemudian di konfersi ke nilai sigma sebesar 2.62 yang berarti nilai sigma PT. Busana Indah Global berada dalam rata-rata industri Indonesia.

Tahap *Analyze*

Pada tahap ini yaitu melakukan analisis terhadap factor-faktor penyebab terjadinya cacat pada produk. Pada tahap ini juga digunakannya *Fishbone* diagram untuk mencari factor-faktor yang dominan. sumber penyebab masalah kualitas berdasarkan prinsip 7 M diantaranya manusia, mesin, material, metode, *money*, motivasi, dan media [18] Berdasarkan perhitungan di tahap *measure*, didapatkan hasil bahwa terdapat 6 cacat dominan yang harus diketahui lebih lanjut. Berikut adalah digambarkan pengaruh faktor-faktor pada proses produksi dalam diagram sebab akibat :



Gambar 3. Hasil Diagram *Fishbone*

Berdasarkan diagram diatas terlihat faktor-faktor sebab akibat terjadinya cacat pada produk secara umum disebabkan oleh sebagai berikut :

1. Material/Bahan Baku

Salah satu faktor utama terjadinya cacat pada suatu proses produksi yaitu karena bahan baku atau material yang kualitasnya kurang baik sehingga terjadinya keterlambatan produksi atau menyebabkan konsumen tidak puas terhadap produk yang di hasilkan. Contohnya, Kain yang warnanya tidak sesuai dengan standar pembeli atau konsumen dapat menimbulkan beberapa masalah seperti *Shading color*, gradasi warna, atau kelunturan. Hal ini dapat menimbulkan beberapa masalah di masa yang akan datang seperti *customer claim* yang dimana hal ini akan berdampak kepada penghasilan yang didapatkan tidak sesuai dengan yang di harapkan oleh perusahaan. Maka dari itu, untuk mengurangi resiko tersebut perlu adanya pengendalian kualitas secara ketat pada bahan baku.

2. Mesin

Mesin merupakan alat utama yang digunakan pada proses produksi, di PT. Busana Indah Global terdapat beberapa proses yang menggunakan mesin yaitu cutting atau pemotongan dan juga *sewing*, Kedua proses tersebut merupakan hal utama untuk melakukan produksi. Maka dari itu tidak jarang mesin menjadi salah satu penyebab terjadinya cacat. pada proses cutting atau pemotongan, jika pisau pada mesin tumpul maka akan menghasilkan potongan yang tidak rapi dan ukurannya tidak sesuai dengan *pattern*. Kemudian pada proses *sewing* menggunakan mesin jahit sering di temukan beberapa cacat seperti jahitan putus dikarenakan pisau mesin terlalu tajam, jahitan terbuka dan jahitan loncat disebabkan oleh jarum yang tumpul, kemudian oli mesin yang bocor menimbulkan noda atau kotoran pada produk. Hal ini di sebabkan oleh kurang efektifnya pemeliharaan mesin, dan mekanik kurang memperhatikan settingan mesin sehingga terjadinya beberapa kendala tersebut.

3. Manusia

Faktor manusia yang menyebabkan terjadinya cacat yaitu kurangnya ketelitian pada operator produksi sehingga yang dikerjakannya tidak sesuai dengan standar yang semestinya. Hal ini juga dapat terjadi karena operator beberapakali melakukan kesalahan dalam bekerja karena fokus pada jumlah target, kemudian kurangnya pemahaman terhadap jenis cacat sehingga operator tidak memperhatikan cacat yang terjadi.

4. Lingkungan

Faktor lingkungan kerja juga menjadi salah satu dampak dari timbulnya masalah, yang pertama yaitu karna kurangnya pencahayaan hal ini dapat menyebabkan tidak terlihatnya suatu cacat produk, kemudian yang kedua yaitu karna kelembaban yang di sebabkan oleh kurangnya sirkulasi udara sehingga lingkungan kerja menjadi panas, dan yang ketiga disebabkan oleh kurangnya kerapihan penataan, banyaknya tumpukan-tumpukan produk tanpa disadari hal ini akan menimbulkan kotor atau noda pada produk.

5. Metode

Faktor metode yang menyebabkan cacat yaitu kurangnya ketegasan terhadap intruksi kerja, SOP, dan juga kurangnya pemahaman terhadap operator tentang metode menjahit. Kemudian, kuantitas target yang di tentukan tidak di sesuaikan dengan kualitas yang diperoleh oleh operator produksi. Kemudian, memperhatikan metode proses sehingga mempersingkat waktu dan memperhatikan kualitas.

Tahap *Improve*

Tahap ini merupakan tahap peningkatan kualitas *Six Sigma* harus melakukan pengukuran (lihat dari peluang, kerusakan, proses kapabilitas saat ini), rekomendasi ulasan perbaikan, menganalisa kemudian tindakan perbaikan dilakukan. Maka dari itu berikut adalah usulan perbaikan agar tidak terjadi lagi cacat yang sama di masa yang akan datang :

Tabel 6. Rekomendasi Perbaikan Kualitas *Six Sigma*

Sumber Penyebab	Faktor Penyebab	Usulan/Rekomendasi perbaikan
Material	1. Kualitas material tidak sesuai dengan *approved/standart* konsumen.	1. Melakukan pemilihan dengan baik dan benar sebelum menentukan supplier atau pemasok yang akan di pilih. 2. Merubah atau memilih supplier (pemasok) yang kualitasnya bagus. 3.Melakukan pengendalian kualitas pada setiap kedatangan material atau bahan baku.
Mesin	1.Kurangnya melakukan pemeliharaan pada mesin. 2. Maintanance mesin tida efektif	1. Mengganti jarum minimal 2x sehari. 2.Mekanik harus melakukan pemeliharaan minimal 2x sehari. 3.Mengganti mesin yang rusak
Manusia	1. Kurangnya ketelitian pada saat bekerja 2. Terlalu tergesa-gesa dalam bekerja 3.kurangnya pemahaman terhadap jenis cacat	1. Melakukan training atau briefing terhadap karyawan tentang cacat 2. Staff produksi menyesuaikan angka target dengan kemampuan operator dalam mencapai kualitas yang baik. 3.Memberikan arahan untuk fokus bekerja.

Metode	1.Kurangnya kedisiplinan pada saat bekerja 2. Kurangnya ketaatan terhadap prosedur kerja 3.Kurangnya pemahaman terhadap intruksi kerja	1. Memperketat aturan kerja sesuai dengan prosedur/SOP. 2.Staff produksi lebih memperhatikan operator agar bekerja sesuai dengan intruksi kerja 3. Training karyawan baru atau lama tentang prosedur kerja dilakukan minimal 3 bulan sekali
Lingkungan Kerja	1.Kurangnya pencahayaan. 2.Kurangnya sirkulasi udara 3.Penataan lingkungan kerja yang berantakan	1. Sering melakukan test *Lux Meter* untuk melihat tingkat terang cahaya. 2. Memberikan sirkulasi udara dengan menambahkan *Exhauspant* di setiap sudut gedung. 3.Melakukan penataan ulang hingga rapi dan bersih.

Tahap *Controlling*

Tahap ini merupakan tahap peningkatan kualitas dengan memastikan level baru kinerja dalam kondisi standar terjaga nilai-nilai peningkatannya yang kemudian didokumentasikan dan disebarluaskan yang berguna sebagai langkah perbaikan untuk kinerja proses berikutnya. Berikut adalah tahap *control* yang harus di lakukan:

a. Pengendalian kualitas dilakukan untuk mengetahui/mengecek kualitas bahan baku (kain) yang akan diproses pada bagian pemotongan/*cutting*. Pengecekan pada bahan baku (kain) Tujuan dari pengendalian mutu pada bahan baku terutama kain adalah untuk mengetahui kualitas bahan yang berada dalam batas-batas toleransi yang diberikan pembeli atau pemesan (*buyer*), sebelum diproses menjadi produk massal.

b. Pengendalian kualitas dilakukan untuk mengetahui/mengecek kualitas bahan baku (kain) yang akan diproses pada bagian pemotongan/*cutting*. Pengecekan pada bahan baku (kain) Tujuan dari pengendalian mutu pada bahan baku terutama kain adalah untuk mengetahui kualitas bahan yang berada dalam batas-batas toleransi yang diberikan pembeli atau pemesan (*buyer*), sebelum diproses menjadi produk massal.

c. Pengendalian kualitas pada pemotongan meliputi; gelaran kain, arah benang (lusi/pakan), konstruksi pola marker, *Shadding*, toleransi ukuran, hasil pemotongan/*cutting*.

d. Pengendalian kualitas pada proses penjahitan meliputi: Jumlah komponen pakaian Jumlah *stick per inchi*,Warna benang Hasil jahitan (tidak mengkeret/*puckering*),Aksesories, Main label Ukuran sesuai dengan standar *buyer* (berdasarkan *worksheet*).

e. Pengendalian kualitas pada proses *finishing* meliputi : Seterika/*ironing* Pengecekan hasil pakaian setelah diseterika Pengelompokkan pakaian *Packing* sesuai dengan *worksheet* .

f. Pengendalian kualitas akhir dilakukan dengan cara membongkar beberapa karton dan mengambil beberapa pakaian yang sudah di *polybag* atau dikemas untuk dicek bagian-bagian kualitas mutu produk tersebut.

g. Pengecekan akhir meliputi: *Styling* atau penampilan pakaian Jahitan dan ukuran *Measurement* atau mengukur pakaian Memberi catatan atau komentar sesuai standar yang ditetapkan (*worksheet*) pada blangko yang telah disiapkan.

5. Kesimpulan

Pada tahap pendefinisian masalah dengan metode *six sigma* yaitu terdapat 6 jenis produk cacat tertinggi yaitu *Untrimming Threads* atau benang panjang sebanyak 21%, *Skip stitched* atau jahitan loncat sebanyak 16%, *Broken stitch* atau jahitan putus sebanyak 14%, Open seam atau jahitan terbuka sebanyak 11%, *Pleated* atau lipatan sebanyak 7%, Dan yang terakhir *Oil/Stan Dirty* atau noda sebanyak 6%.

Pada tahap *measure* atau pengukuran diketahui Jumlah produksi PT. Busana Indah Global periode Januari-Desember 2022 yaitu sebanyak 5,419,725 *Pcs* dan jumlah cacat sebanyak 115,098 *Pcs*. Kemudian pada tahap ini dinyatakan kapabilitas berproses dengan baik karena mampu memenuhi batas spesifikasi batas toleransi sesuai dengan yang diinginkan, akan tetapi masih harus di perhatikan dan juga melakukan pengendalian ketat karna masih ada beberapa periode yang nilai UCL Dan LCL nya berada diatas *Central Line*. Kemudian, nilai *Defect Per Million Opportunities* (DPMO) sebesar 1593956.9011 dan kemudian di konfersi ke nilai sigma sebesar 2.62 yang berarti nilai *sigma* PT. Busana Indah Global berada dalam rata-rata industri Indonesia.

Pada tahap analisis dengan menggunakan diagram *fishbone*, ditemukan beberapa faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya cacat yaitu material/bahan baku, mesin, manusia, metode, dan lingkungan kerja. Pada tahap *improve* dan *controlling*, terdapat beberapa saran yang harus dilakukan untuk mencapai kualitas yang lebih baik, diantaranya yaitu melakukan pengawasan yang lebih ketat pada setiap proses produksi, seperti memperhatikan kualias produk pemasok material, memperhatikan pemeliharaan mesin, memperhatikan pola kerja operator produksi, memperketat SOP dan juga memperhatikan lingkungan kerja.

References

[1]. Wulan D, Nim S. ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PROSES PRODUKSI PAKAIAN DI BAGIAN FINISHING PADA PT. JAYA ASRI GARMINDO KARANGANYAR TUGAS AKHIR Diajukan untuk Memenuhi Syarat-syarat Mencapai sebutan Ahli Madya Manajemen Industri Oleh. 2009.

[2]. Naufal Luthfi M, Saleh Program Studi Manajemen Bisnis International K, Administrasi Bisnis J, Negeri Semarang P. ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK BERBASIS STATISTICAL QUALITY CONTROL (STUDI KASUS PADA PT APPAREL ONE INDONESIA).

[3]. Hidayah N, di Kecamatan Pademangan Timur Jakarta Utara al, Nadhya Awiyah D. Penerapan Manajemen Mutu pada Usaha Garment PENERAPAN MANAJEMEN MUTU PADA USAHA GARMENT DI KECAMATAN PADEMANGAN TIMUR JAKARTA UTARA.

[4]. Tambunan DG, Sumartono B, Moektiwibowo DH. ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS DENGAN METODE SIX SIGMA DALAM UPAYA MENGURANGI KECACATAN PADA PROSES PRODUKSI KOPER DI PT SRG.

[5]. Mawadah Y. Pengembangan Model Sistem Informasi Akuntansi Manajemen Untuk Pengendalian Kualitas Produk Pada PT. Lucky Textile Semarang II Di Semarang. Vol. 7, Serat Acitya-Jurnal Ilmiah UNTAG Semarang. 2018.

[6]. Rachman R, Average M. Penerapan Metode Moving Average dan Exponential Smoothing pada Peramalan Produksi Industri Garment. 2018;5(1):211–20.

[7]. Dhika W. Analisis Pengendalian Kualitas Proses Produksi Pakaian Di Bagian Finishing Pada Pt. Jaya Asri Garmindo Karanganyar. Tugas Akhir Diploma Fak Ekon Univ Sebel MARET SURAKARTA. 2009;

[8]. Hidayah N, Yusbardini Y, Awiyah DN. Penerapan Manajemen Mutu Pada Usaha Garment Di Kecamatan Pademangan Timur Jakarta Utara. J Bakti Masy Indones. 2019;1(2):176–83.

[9]. Rachman R. Pengendalian Kualitas Produk Di Industri Garment Dengan Menggunakan Statistical Procces Control (SPC). 2017;4(2):174–82.

[10]. Suprianto E. PENGENDALIAN KUALITAS PRODUKSI MENGGUNAKAN ALAT BANTU STATISTIK (SEVEN TOOLS) DALAM UPAYA MENEKAN TINGKAT KERUSAKAN PRODUK. Vol. 6. 2016.

[11]. Ii BAB, Teori L, Profil DAN. No Title. 2012;6–26.

[12]. Napitupulu ME, Hati SW. ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK GARMENT PADA PROJECT IN LINE INSPECTOR DENGAN METODE SIX SIGMA DI BAGIAN SEWING PRODUKSI PADA PT BINTAN BERSATU APPAREL BATAM. Vol. 2, Journal of Applied Business Administration. 2018.

[13]. Auvia SD, Megawati E, Jabar MA, Industri T, Selamat Sri U. ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK GARMENT UNTUK MEMINIMALISIR DEFECT DENGAN MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA PADA DEPARTEMEN SEWING DI PT. MAS ARYA INDONESIA 2 Hurun'in.

[14]. Tenny B, Tamengkel LF, Mukuan DDS. Analisis Pengendalian Kualitas Mutu Produk Sebelum Eksport dengan Mengunakan Metode Six Sigma Pada PT. Nichindo Manado Suisan. Anal Pengendali Kualitas Mutu Prod Sebelum Eksport Dengan Mengunakan Metod Six Sigma Pada PT Nichindo Manad Suisan. 2018;6(4):28–35.

[15]. SKRIPSI 16.0501.0030_COVER_BAB I_BAB II_BAB III_BAB V_DAFTAR PUSTAKA - Luqman Ismail.

[16]. Slamet HA, Si M, Cahyaningdyah D, Ketua M, Manajemen J, Sugiharto D. PERSETUJUAN PEMBIMBING.

[17]. 05.2 bab 2.

[18]. ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK GARMEN DENGAN METODE SIX SIGMA UNTUK MENGURANGI PRODUK CACAT (Studi Kasus: PT X).

[19]. Puspitasari NB, Sartika Y. Seminar Nasional IENACO-2017.

[20]. Rachman R. Penjadwalan Produksi Garment Menggunakan Algoritma Heuristic Pour. 2018;5(1):81–9.

[21]. Kurniawan A, Pere ES, Faisal M. Analisis Pengendalian Kualitas Produk Skirt Studi Kasus pada Bagian Sewing PT. XXX. Pros FRIMA (Festival Ris Ilm Manaj dan Akuntansi). 2022;6681(4):445–52.

[22]. Witriannisa N, Puspitasari D. Usulan Perbaikan Proses Pada Lini Produksi 18 Bagian Jahit Pt . Star Fashion Ungaran Menggunakan Metode. Ind Eng Online J. 2014;1–9.

[23]. Puspitasari D, Wahyudi A, Widajanti E. Pelaksanaan Quality Control yang Efektif untuk Meningkatkan Kualitas Produk pada PT Sari Warna Asli Garment. J Ekon dan Kewirausahaan. 2018;18:127–39.

[24]. Nurwathi, Nur DA. Analisis Pengendalian Kualitas Part A Di PT. ZYX Dengan Menggunakan Alat Pengendali Mutu Seven Tools Sebagai Cara Untuk Menuju Zero Defect. J RETIMS. 2019;1(1):42–51.

[25]. Citra Ningrum CH, Fajriyah K, Budiman MA. Pembentukan Karakter Rasa Ingin Tahu Melalui Kegiatan

Literasi. Indones Values Character Educ J. 2019;2(2):69.

[26]. richard oliver (dalam Zeithml. dkk 2018). 済無No Title No Title No Title. Angew Chemie Int Ed 6(11), 951–952. 2021;(1):2013–5.

[27]. Bisnis JA, Tenny B, Tamengkel LF, Program DDSM, Bisnis A, Administrasi JI. Analisis Pengendalian Kualitas Mutu Produk Sebelum Eksport Dengan Mengunakan Metode Six Sigma Pada PT. Nichindo Manado Suisan. Vol. 6. 2018.