

## **BAB IV**

### **PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

#### **4.1 Pengumpulan Data**

##### **4.1.1 Sejarah Perusahaan**

Dakota Konveksi merupakan CV yang bergerak dibidang konveksi. Dakota konveksi didirikan pada bulan Mei 2011 oleh pemiliknya yaitu Adityawan Yudhistira. Hasil produksinya berupa kemeja, kaos, jaket, celana, dan lain-lain. Dakota konveksi terletak di Dusun Sambisari, Desa Purwomartani, Kecamatan Kalasan, Kabupaten Sleman, Provinsi D.I Yogyakarta. Dakota konveksi memiliki kantor pemasaran dan rumah produksi yang berbeda tempat tetapi masih satu wilayah yang berjarak kira-kira satu kilometer.

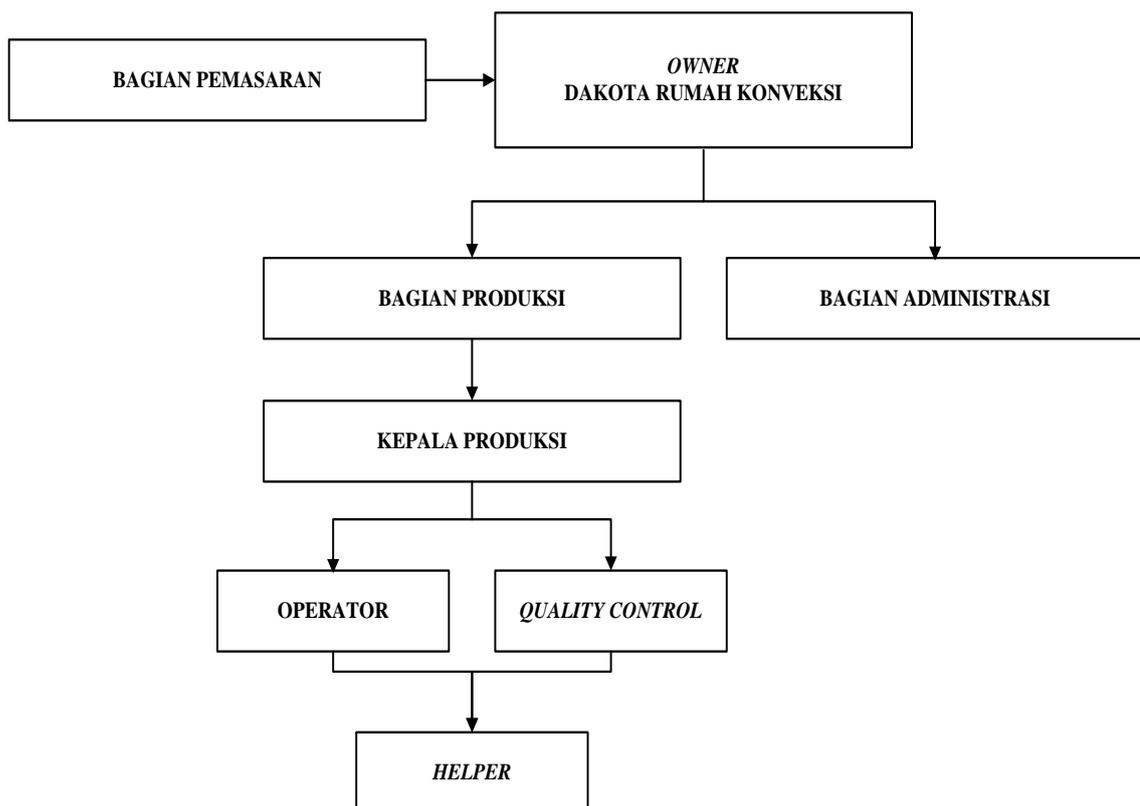
Awal mula berdirinya Dakota konveksi ini adalah dari keinginan pemilik untuk mencoba merintis usaha konveksi dengan melihat besarnya peluang dan prospek usaha dibidang konveksi. Terdapat beberapa alasan pemilik memilih untuk membuka usaha ini dikarenakan adanya Sumber Daya Manusia (SDM) yang berpengalaman pada konveksi, jaringan pendukung sebagai modal potensial, market yang mendukung, dan jaringan bisnis dalam usaha yang cukup luas.

Dengan tekad dan keinginan kuat untuk belajar seputar dunia konveksi serta bermodalkan keberanian dalam membangun usaha sendiri kini Dakota konveksi pelan-pelan mulai menunjukkan perkembangan yang signifikan. Perkembangan tersebut dapat dilihat dari mulai meningkatnya pesanan sehingga mengharuskan menambah kapasitas produksi dengan menambah mesin dan merekrut pekerja. Pekerja yang direkrutnya

adalah warga sekitar tempat usaha yang memiliki keahlian dalam menjahit. Hal yang mendasari berkembangnya usaha dengan cepat yaitu memberikan hasil yang terbaik dan berkualitas serta jangan sampai membuat para pelanggan kecewa mulai dari hasil produk maupun lamanya pemesanan harus selesai dengan tepat waktu. Hal tersebut menjadi nilai yang terus dikembangkan dalam membangun usaha konveksi.

#### 4.1.2 Struktur Organisasi

Struktur organisasi merupakan unsur yang sangat penting didalam suatu manajemen perusahaan untuk memudahkan pembagian wewenang serta tanggung jawab dan tugas setiap anggota organisasi sehingga dapat memenuhi target yang ingin dicapai. Berikut ini gambar 4.1 struktur organisasi Dakota konveksi:



Gambar 4.1 Struktur Organisasi

Sumber : Dokumen Dakota Konveksi

Gambar 4.1 merupakan gambaran sederhana struktur organisasi yang ada di Dakota konveksi. Adapun penjabaran *job description* dari masing-masing bagian dalam struktur organisasi adalah sebagai berikut:

1. *Owner* Dakota Rumah Konveksi

*Owner* merupakan pemilik, penanggung jawab, sekaligus pendiri Dakota Konveksi. Beliau adalah Bapak Adityawan Yudhistira. Tugas dan tanggung jawab *owner* adalah mengatur dan mengawasi segala hal yang berkaitan dengan produksi ataupun administrasi yang ada di Dakota Konveksi, termasuk memberikan hak bagi para karyawannya.

2. Bagian Pemasaran

Bagian pemasaran memiliki tanggung jawab dalam mempromosikan produk kepada para pelanggan baik melalui media elektronik, cetak, maupun internet. Bagian unit pemasaran bertugas untuk menyusun data permintaan sesuai dengan pesanan dari pelanggan dan bertugas untuk menyalurkan kepada konsumen atau distributor. Pada bagian ini *owner* juga bertanggung jawab mengelola sistem pemasaran yang ada di Dakota Konveksi yaitu melalui *blog*, *website*, periklanan dan sebagainya.

3. Bagian Administrasi

Pada bagian administrasi terdapat satu orang pegawai yang sehari-harinya bertugas di kantor Dakota Konveksi. Tugas dan tanggung jawab bagian administrasi adalah:

- a. Mencatat, mendata, dan merekap seluruh transaksi keuangan Dakota konveksi.
- b. Mengarsipkan dokumen perusahaan seperti data produksi yang telah dilaporkan bagian produksi.
- c. Mengurus segala hal administratif karyawan termasuk mencatat kehadiran karyawan dan menyetorkan gaji kepada para karyawan.
- d. Melakukan pembukuan bulanan.
- e. Melakukan tugas lain dari *owner* yang berhubungan dengan administrasi perusahaan.

4. Bagian Produksi

Bagian produksi memiliki tanggung jawab dalam menangani produksi mulai dari awal proses produksi sampai menjadi produk akhir. Adapun prosesnya mulai dari desain, potong, jahit, bordir dan *finishing*. Pada tahap akhir produk akan *dipacking* dan siap untuk diantar kepada pelanggan. Bagian ini juga melakukan penyediaan

bahan baku untuk produksi dan persiapan-persiapan untuk proses produksi seperti pengaturan sirkulasi ruangan, persiapan mesin, serta persiapan bahan baku produksi. Bagian ini juga berperan dalam pengaturan jumlah persediaan bahan baku atau *inventory* selama proses produksi. Bagian produksi terdiri dari:

1) Kepala produksi

Kepala produksi adalah seorang yang bertugas mengawasi dan mengatur jalannya proses produksi agar dapat berjalan lancar dimulai dari pembelian bahan baku, pemrosesan, hingga menjadi sebuah produk jadi yang sesuai dengan pesanan konsumen. Kepala produksi membawahi beberapa bagian seperti penjahit, bagian pemotongan, *quality control*, dan *helper*. Berikut ini merupakan tugas dan tanggung jawab dari kepala produksi:

- a. Mengatur rencana dan jadwal produksi agar dapat dicapai hasil produksi sesuai jadwal, jumlah, dan mutu yang sudah ditetapkan.
- b. Mengkoordinir, mengawasi, dan memberikan pengarahan pada pekerja untuk menjamin kesinambungan dalam proses produksi.
- c. Bertanggung jawab atas pengendalian bahan baku dan efisiensi penggunaan tenaga kerja, mesin, dan peralatan produksi.
- d. Menjaga disiplin kerja dan menilai prestasi kerja karyawan yang berada di bawahnya.
- e. Menjaga fasilitas produksi berfungsi sebagaimana mestinya.
- f. Selalu berusaha mencari cara atau metode untuk menekan biaya produksi dan perbaikan kerja yang lebih efisien.
- g. Membuat laporan mengenai proses produksi sesuai sistem pelaporan yang berlaku.
- h. Melaksanakan tugas-tugas lain yang diberikan oleh *owner* yang berkaitan dengan produksi.

2) *Quality control*

Terdapat satu orang yang bekerja pada bagian *quality control* di Dakota Konveksi. Berikut ini merupakan tugas dan tanggung jawab *quality control*:

- a. Melakukan pemantauan dan pengawasan terhadap jalannya proses produksi dari awal hingga akhir.
- b. Meluluskan produk jadi (*finish goods*)
- c. Melakukan pengambilan *sample*.

- d. Membuat laporan pengamatan proses harian.
- e. Melaksanakan tugas-tugas lain dari kepala produksi yang berkaitan dengan proses produksi.

### 3) Operator

Operator merupakan orang yang mengoperasikan mesin di dalam sebuah proses produksi. Terdapat keseluruhan 12 orang operator dalam rumah produksi Dakota Konveksi. Berikut ini tugas dari masing-masing operator:

- a. Operator mesin jahit tugasnya adalah mengoperasikan mesin jahit (menjahit kain). Terdapat 6 orang operator mesin jahit (penjahit).
- b. Operator mesin potong tugasnya adalah membuat pola dan ukuran pada bahan lalu memotong bahan sesuai pola dan ukuran menggunakan mesin pemotong. Terdapat 1 orang operator mesin potong.
- c. Operator mesin bordir tugasnya adalah mengoperasikan mesin bordir. Terdapat 2 orang operator yang mengoperasikan mesin bordir.
- d. Operator *packing* tugasnya adalah mengemas hasil akhir dari produksi. Terdapat 3 orang operator *packing*.

### 4) *Helper*

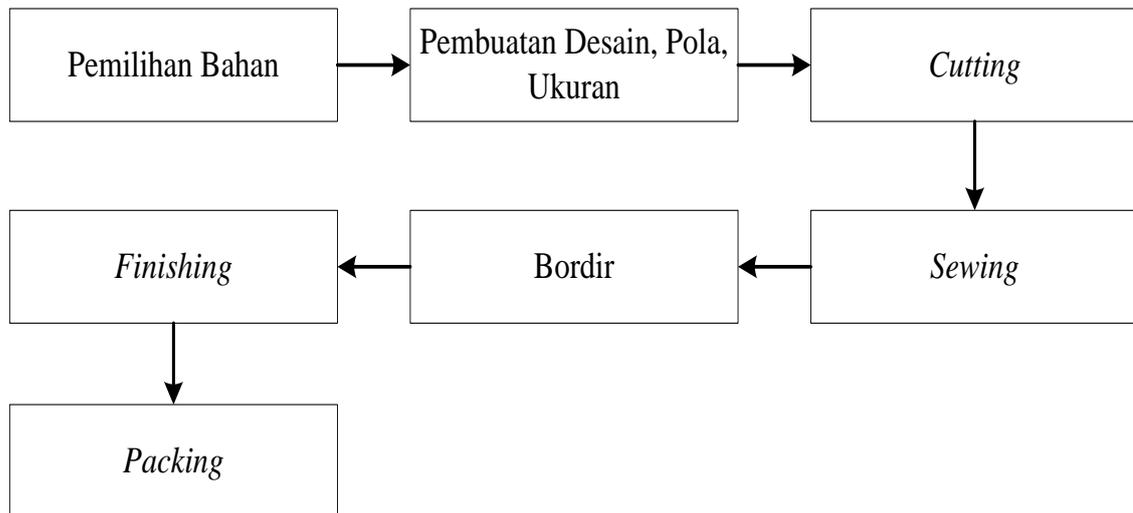
*Helper* (penolong) merupakan pekerja di bawah tingkat operator dan *quality control*. Tugasnya secara umum adalah membantu pekerjaan operator dan *quality control*. Terdapat 2 orang yang bekerja sebagai *helper*. Berikut merupakan tugas dari *helper*:

- a. Membantu menyiapkan segala sesuatu yang dibutuhkan operator yang menyangkut kelancaran produksi, termasuk membeli bahan baku produksi bersama dengan petugas *quality control*.
- b. Membantu menjaga kebersihan rumah produksi sebelum dan sesudah bekerja atau proses produksi.
- c. Melaksanakan tugas lain yang diberikan oleh petugas *quality control*.

#### 4.1.3 Sistem Produksi

Dakota konveksi adalah usaha yang memproduksi jenis sandang seperti kemeja, kaos, jaket, polo *shirt*, dan lain-lain. Sistem produksi yaitu *make to order*. Sistem produksi yang seperti ini artinya produk dibuat berdasarkan pesanan sehingga tidak akan ada

produk akhir yang menumpuk di gudang, yang ada di gudang yaitu persediaan bahan baku seperti kain, benang jahit, benang obras, benang bordir, dan lain-lain. Produk yang akan diamati dalam penelitian ini adalah produk kemeja dari Dakota konveksi. Adapun tahapan proses produksi ditunjukkan pada gambar 4.2, sebagai berikut:



Gambar 4.2 Tahapan Proses Produksi Kemeja

Berikut ini merupakan penjabaran dari gambar 4.2 mengenai tahapan proses pembuatan kemeja di Dakota konveksi:

1. Tahap pemilihan bahan



Gambar 4.3 Pemilihan Bahan

Tahap pertama dalam produksi pakaian adalah pemilihan bahan. Untuk pembuatan kemeja bahan kain yang biasa digunakan adalah *american drill*, *nagata*, *taipan*, dan lain-lain. Pemilihan bahan kain disesuaikan dengan kebutuhan atau bisa juga berdasarkan pemesanan.

2. Tahap pembuatan desain, pola, dan ukuran



Gambar 4.4 Pembuatan desain, pola, dan ukuran

Pembuatan desain kemeja ini biasanya dibuat sesuai dengan permintaan pelanggan. Sedangkan untuk pola menyesuaikan dengan standar ukuran yaitu *size* S, M, L, dan XL.

3. Tahap pemotongan/*Cutting*



Gambar 4.5 Pemotongan

Setelah proses pembuatan pola kemudian dilakukan proses *cutting* yaitu melakukan pemotongan terhadap bahan baku kain dengan menggunakan mesin pemotong.

#### 4. Tahap penjahitan/*Sewing*



Gambar 4.6 **Penjahitan**

Setelah tahap pemotongan kain selesai, tahap selanjutnya adalah penjahitan kain. Penjahitan dilakukan oleh bagian penjahitan. Bagian kemeja yang dijahit antara lain komponen *collar* (kerah), *cuff* (mansheet), *back* (bagian belakang), *front* (bagian depan), *sleeve* (bagian tangan). Tahap penjahitan dilakukan dengan menggunakan beberapa mesin antara lain mesin jahit, mesin obras, mesin *overdeck*, mesin jahit jarum dua rantai, tergantung dari bagian kain yang dijahit (misalnya, penjahitan krah dalam berbeda dengan penjahitan lengan).

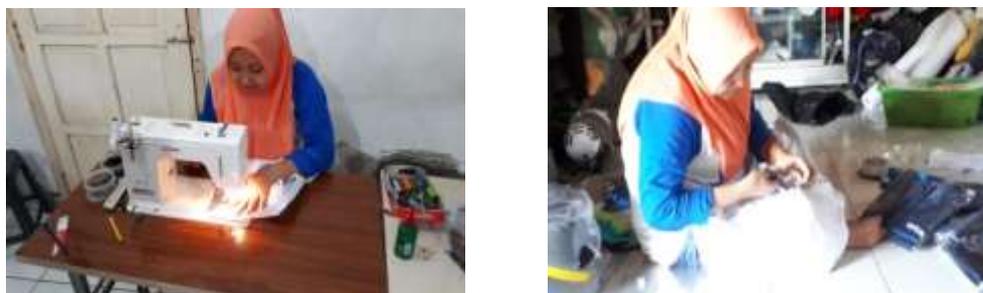
#### 5. Tahap pembordiran



Gambar 4.7 **Pembordiran**

Tahap pembordiran ini dilakukan sesuai pesanan apabila kemeja yang dipesan ingin diberikan bordiran. Bordir adalah hiasan atau logo yang dibuat diatas bahan lain dengan jarum jahit dan benang. Dakota konveksi sendiri memiliki beberapa mesin bordir komputer yang ditempatkan di kantor pemasaran (terpisah dari rumah produksi). Tahapan pembordiran bisa dilakukan sebelum atau sesudah proses tahap penjahitan tergantung letak bordiran pada kemeja yang dipesan.

## 6. Tahap *finishing*



Gambar 4.8 *Finishing*

Setelah tahap penjahitan selesai dilakukan, tahap selanjutnya memasuki proses *finishing*. Pada tahap ini dilakukan pemasangan kancing dengan mesin jahit lubang kancing serta pengecekan hasil produksi jahitan kemeja, seperti memotong dan merapikan benang, tahap pengecekan kualitas atau *quality control* agar kemeja yang lolos tahap *finishing* ini adalah yang benar-benar memiliki kualitas seperti yang diinginkan.

## 7. Tahap *packing*



Gambar 4.9 *Packing*

Proses akhir dari produksi konveksi adalah tahap pengemasan. Tahap ini bisa dilakukan dengan berbagai macam jenis kemasan. Kemasan plastik bening adalah kemasan yang banyak digunakan karena alasan kepraktisan dan ekonomis.

#### 4.1.4 Manajemen Sumber Daya

Manajemen sangat diperlukan dalam sebuah usaha baik usaha skala besar, menengah, ataupun kecil. Manajemen yang baik akan memberikan dampak yang baik pula terhadap usaha termasuk dalam melakukan manajemen sumber daya. Manajemen berfungsi untuk mengontrol, mengarahkan segala sumber daya untuk dapat menghasilkan produk yang berkualitas. Sumber daya dibagi menjadi dua yaitu sumber daya manusia dan sumber daya material.

##### 1. Sumber daya manusia

Dalam melakukan proses produksi dakota konveksi memiliki pekerja yang berada pada bidang masing-masing. Adapun hari kerja karyawan adalah 6 hari kerja, dari hari Senin-Sabtu. Sedangkan jam kerja normal karyawan adalah 8 jam kerja, dimulai dari jam 09.00- 17.00, dan jam istirahat antara jam 12.00-13.00. Karyawan mendapatkan hak cuti 12 kali dalam satu tahun dan dalam satu bulan maksimal karyawan dapat mengambil cuti selama 3 hari. Berikut ini tabel 4.1 rincian jumlah pekerja di dakota konveksi:

Tabel 4.1 Jumlah Pekerja Dakota Konveksi

<b>Bidang/Bagian Kerja</b>	<b>Jumlah Pekerja</b>
Bagian Pemasaran	1 orang
Bagian Administrasi	1 orang
Kepala produksi	1 orang
<i>Quality control</i>	1 orang
Operator jahit/Penjahit	6 orang
Operator mesin potong	1 orang
Operator mesin bordir	2 orang
Operator <i>packing</i>	3 orang
<i>Helper</i>	2 orang

Sumber: Dokumen Dakota Konveksi

Sistem penggajian karyawan dibayarkan setiap tanggal 5 pada setiap bulannya, termasuk upah jam kerja lembur. Karyawan juga berhak mendapatkan premi kehadiran sebesar Rp 50.000,- per bulannya apabila tidak ada ketidakhadiran dalam satu bulan kecuali cuti tahunan.

## 2. Sumber daya material

Dalam melakukan produksi dakota konveksi telah memiliki *supplier* tetap dalam penyediaan bahan baku. Adapun bahan baku dalam produksi kemeja yaitu:

### a. Kain

Pemilihan material kain yang digunakan untuk memproduksi kemeja tergantung dari permintaan pelanggan. Adapun jenis kain yang digunakan untuk pembuatan kemeja adalah *americal drill, nagata, taipan, dan lain-lain*.

### b. Benang

Benang jahit adalah sarana produksi yang harus diperhatikan kualitasnya. Benang jahit yang berkualitas adalah yang tidak mudah putus, kuat, elastis, dan menghasilkan jahitan yang awet. Ada beraneka macam jenis benang tergantung fungsinya misalnya benang untuk menjahit, membordir, mengobras dan lain-lain. Benang jahit disesuaikan dengan warna dasar kain yang akan dibuat menjadi kemeja.

### c. Kancing

Kancing merupakan benda pengait pada kemeja. Pemilihan warna kancing serta bahan disesuaikan dengan warna kain dari kemeja yang akan dibuat.

### d. Mesin

Mesin-mesin yang digunakan dalam pembuatan kemeja adalah mesin jahit, mesin potong, mesin bordir, dan mesin lubang kancing.

## 4.1.5 Pengambilan Data

Pengambilan data atribut dan data variabel dilakukan di Dakota Konveksi yang diperoleh dengan melakukan pengamatan pada produk yang mengalami kecacatan pada saat penelitian tanggal 2 Juli 2018 sampai dengan 11 Agustus 2018. Pengambilan data *sampling* dilakukan secara konstan sebanyak 30 jumlah sampel yang diamati selama 30 kali pengamatan untuk data atribut, hasil pengamatan dapat dilihat pada lampiran A- Pengambilan data atribut. Data atribut ini berisi produk cacat dari jumlah produksi dan jenis cacat dari proses produksi tersebut.

Sedangkan untuk data variabel berisi data pengukuran variabel kemeja. Pengambilan data dilakukan dengan sampel (n) adalah 5 yang diambil selama 30 kali

pengamatan. Variabel ini mempengaruhi ukuran standar kemeja yang sudah ditetapkan sesuai dengan permintaan pelanggan. Data variabel ini dapat dilihat pada lampiran B-Pengambilan data variabel.

## 4.2 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan untuk mengetahui tingkat cacat produk kemeja di Dakota Konveksi serta untuk mengetahui karakteristik dominan cacat produk. Selain itu untuk mengetahui faktor penyebab terjadinya ketidaksesuaian yang berpengaruh terhadap kualitas produk serta langkah perbaikan dalam peningkatan kualitas sehingga dapat dikontrol dalam pengendalian kualitas produk perusahaan. Adapun menggunakan tahapan DMAIC (*Define-Measure-Analyze-Improve-Control*) yaitu sebagai berikut :

### 4.2.1 *Define*

Tahap *define* yaitu mendefinisikan karakteristik yang paling berpengaruh terhadap kualitas produk kemeja yang sudah ditentukan perusahaan berdasarkan kebutuhan pelanggan serta mendefinisikan standar proses produksi secara umum dan target perbaikan kualitas dari produk. Pada tahap ini yang dilakukan adalah mengidentifikasi *Critical to Quality* (CTQ) untuk mengetahui karakteristik kualitas kemeja secara fisik, kemudian digambarkan proses produksi pembuatan kemeja secara keseluruhan dengan menggunakan diagram SIPOC.

#### 4.2.1.1 Mendefinisikan Pemilihan Proyek *Six Sigma*

Dalam implementasinya, pengendalian kualitas dengan *six sigma* diawali dengan menentukan obyek mana yang akan dijadikan penelitian. Gaspersz (2002) menyatakan bahwa obyek yang akan diteliti merupakan sesuatu yang memiliki nilai tambah terbesar bagi pelanggan (*critical to quality*). Tabel 4.2 menunjukkan data historis jumlah produksi per triwulan (Januari-Maret 2018) pada Dakota Konveksi:

Tabel 4.2 Data Historis Produksi per Triwulan Dakota Konveksi

Bulan	Jumlah Produksi			
	Kemeja	Polo	Kaos	Jaket
Januari	1097	759	366	139
Februari	984	67	1207	84
Maret	947	1061	332	421
Total	3028	1887	1905	644

Sumber: Data Internal Dakota Konveksi

Berdasarkan tabel 4.2 diketahui terdapat beberapa *output* dari Dakota Konveksi salah satunya adalah kemeja yang juga merupakan produk unggulan karena jumlah permintaan akan produk ini menempati posisi tertinggi diantara produk lainnya yaitu polo, kaos, dan jaket. Dengan tingginya permintaan pada produk kemeja kemungkinan terdapatnya produk cacat juga lebih tinggi. Selain itu, produk kemeja memiliki detail pengerjaan yang sulit dibanding produk lainnya. Dari hasil wawancara diketahui bahwa produk kemeja setiap bulannya masih menghasilkan produk yang perlu di *re-work* dari keseluruhan jumlah produksi yang artinya masih terdapat pula produk yang *reject* karena *defect*. Pada produk kemeja terdapat ukuran yang dapat dipesan antara lain *size* S, M, L, dan XL, dari beberapa *size* tersebut *size* L merupakan jumlah yang paling sering dipesan oleh pelanggan. Maka dapat dikatakan proses produksi kemeja khususnya *size* L merupakan sesuatu yang kritis bagi pelanggan, oleh karena itu diperlukan pengendalian kualitas *six sigma* untuk menemukan penyebab *defect* agar dapat meningkatkan kualitas produk kemeja. Pengendalian kualitas ini diharapkan mampu memenuhi kriteria yaitu pelanggan dapat menerima produk yang bermanfaat, memiliki kelayakan dan perusahaan tidak merugi.

#### 4.2.1.2 Mendefinisikan Pernyataan Tujuan

Terhadap setiap proyek *six sigma* yang terpilih, harus didefinisikan isu-isu, nilai-nilai, dan sasaran atau tujuan dari proyek tersebut. Pernyataan tujuan mengikuti prinsip *specific, measurable, achievable, result-oriented, dan time bound*. Berikut ini tabel 4.3 draft pernyataan tujuan dari proyek *six sigma* pengendalian kualitas produk kemeja:

Tabel 4.3 Pernyataan Tujuan

PROYEK <i>SIX SIGMA</i> PENGENDALIAN KUALITAS KEMJA
<p><b>Pernyataan Permasalahan</b> Berdasarkan observasi awal masih ditemukan kecacatan pada produk kemeja. Kecacatan ini menimbulkan waktu tambahan dalam memperbaiki produk yang mengalami kecacatan tersebut, sehingga kepuasan konsumen belum tercapai dengan baik.</p>
<p><b>Pernyataan Tujuan</b> Tujuan dilakukan proyek <i>six sigma</i> ini adalah untuk meningkatkan pencapaian target-target kualitas produk kemeja dengan menurunkan nilai DPMO dan peningkatan kapabilitas proses. Tujuan tersebut dapat dicapai dengan memberikan usulan perbaikan dan usulan kondisi optimal pada faktor yang mempengaruhi terjadinya kecacatan.</p>
<p><b>Ruang Lingkup</b> Lingkup pada proyek ini adalah pada perbaikan kualitas produk kemeja. Proyek peningkatan kualitas ini dilakukan sampai pada tahap <i>improve</i> sedangkan <i>control</i> dilakukan oleh pihak perusahaan.</p>

#### 4.2.1.3 Mendefinisikan Kebutuhan Spesifik Pelanggan

Pendefinisian kebutuhan spesifik dari pelanggan ini lebih difokuskan pada persyaratan *output* guna menghasilkan produk berkualitas yang dapat memberi kepuasan bagi pelanggan. Persyaratan *output* ini berkaitan dengan karakteristik atau *features* dari produk akhir yang diserahkan kepada pelanggan, yang pada dasarnya berkaitan dengan daya guna atau efektivitas dari produk akhir dari sudut pandang pelanggan. Berikut ini tabel 4.4 denah rencana kualitas untuk mendefinisikan kebutuhan pelanggan secara spesifik:

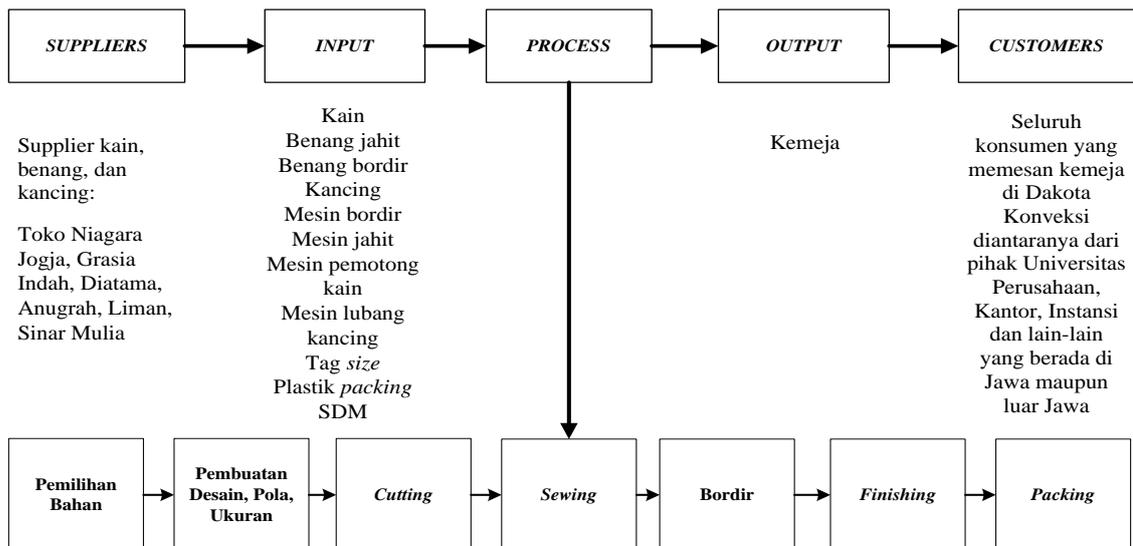
Tabel 4.4 Rencana Kualitas Definisi Kebutuhan Spesifik Pelanggan

<b>Produk : Kemeja</b>			
	<b>Kebutuhan Pelanggan</b>		<b>Terjemahan (Bahasa Teknis)</b>
<i>Primer</i>	<i>Sekunder</i>	<i>Tersier</i>	
	Pas di badan (tidak terlalu sempit/longgar)	Ruang untuk badan	Lingkar badan kemeja
Kenyamanan		Kenyamanan pada lengan	Lingkar lengan kemeja
		Sesuai dengan tinggi badan	Panjang badan kemeja
	Mudah dalam memakai	Lebar permukaan depan	Lebar dada kemeja

Produk : Kemeja			
Kebutuhan Pelanggan			Terjemahan (Bahasa Teknis)
Primer	Sekunder	Tersier	
Estetika	Jahitan rapi	Lebar permukaan belakang Jahitan tidak berkerut Jahitan tidak <i>skip</i> Jahitan tidak <i>broken</i>	Lebar bahu kemeja -
	Kebersihan	Tidak ada bekas noda Tidak ada <i>poor trimming</i> Tidak ada <i>needle hole</i>	-
	<i>Accesoris</i>	Terdapat kancing Terdapat logo/bordir	-

#### 4.2.1.4 Pembuatan Diagram SIPOC

Diagram SIPOC adalah diagram untuk melihat faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi proses pembuatan kemeja dengan mendefinisikan standar proses produksi mulai dari *supplier* dalam pengadaan bahan baku sampai kepada konsumen yaitu dengan menggunakan diagram SIPOC pada gambar 4.10 seperti berikut :



Gambar 4.10 Diagram SIPOC Produk Kemeja

Penjelasan gambar 4.10 diagram SIPOC:

1. *Suppliers*

*Suppliers* merupakan perusahaan yang mensuplay kebutuhan proses produksi kemeja yang dibutuhkan oleh Dakota Konveksi. Adapun *suppliers* dari Dakota Konveksi diantaranya toko Niagara Jogja yang memasok bahan baku kain drill misalnya jenis *American drill*, *Nagata drill*, dan *Hi-sofy drill*. Selain itu, ada juga *suppliers* untuk bahan baku pendukung seperti toko Grasia Indah, Diatama, Anugrah, Liman, Sinar Mulia yang memasok benang dan kancing.

2. *Inputs*

*Inputs* merupakan hal-hal yang diperlukan untuk melakukan proses produksi kemeja. Input yang dibutuhkan dalam proses produksi tersebut adalah bahan baku kemeja (kain drill), bahan pendukung (benang, kancing), mesin produksi serta sumber daya manusia.

3. *Process*

Proses produksi kemeja yang digambarkan dalam diagram SIPOC tidak selengkap dengan alur proses produksi kemeja. Disini proses produksi kemeja dijelaskan secara umum, yaitu pemilihan bahan, pembuatan desain, pola, dan ukuran, pemotongan, jahit, bordir, *finishing*, dan *packing*.

4. *Outputs*

Setelah melewati tahapan proses produksi maka akan menghasilkan produk akhir yaitu kemeja.

5. *Customers*

Tahapan terakhir dari diagram SIPOC adalah *customers*. *Customers* dari Dakota Konveksi adalah seluruh konsumen yang memesan produk kemeja diantaranya dari pihak Universitas, Perusahaan, Kantor maupun Instansi yang berada di seluruh wilayah Indonesia.

Berdasarkan hasil identifikasi dengan menggunakan diagram SIPOC pada gambar 4.10 maka dapat diketahui bahwa terjadinya banyak cacat produk berada di bagian proses. Dalam proses inilah yang sering menjadi penyebab banyaknya cacat produk. Dari hasil wawancara dan observasi di area kerja dijelaskan juga bahwa tahapan proses pembuatan kemeja sangat berpengaruh dalam kualitas produk.

#### 4.2.2 Measure

Tahap *measure* merupakan langkah kedua dari model DMAIC. Pada tahap ini dilakukan pengukuran kinerja atas proses produksi kemeja yang dinyatakan dalam *Defect per Million Opportunities* (DPMO) atau dikonversikan dalam ukuran *sigma*. Namun, sebelum dilakukan pengukuran harus ditentukan karakteristik kualitas (CTQ) yang terkait dengan proses tersebut. Keterkaitan tersebut harus menunjukkan keterkaitan yang jelas antara apa yang akan diperbaiki dengan apa yang diinginkan pelanggan.

##### 4.2.2.1 Menetapkan Karakteristik Kualitas (CTQ) Kunci

Pada penentuan karakteristik kualitas kunci (CTQ), penyusun memandang dari segi *conformance* yang berkaitan dengan tingkat kesesuaian produk terhadap spesifikasi yang telah ditetapkan sebelumnya berdasarkan keinginan pelanggan dan dari kondisi kecacatan fisik yang terjadi selama ini di Dakota Konveksi. Penentuan CTQ juga didukung dengan wawancara yang dilakukan dengan bagian produksi dan bagian *quality control*, hal ini dikarenakan bagian ini lebih mengetahui secara teknis karakteristik kualitas dan kecacatan yang terjadi pada produk kemeja. Setiap karakteristik tersebut sangat penting untuk dipenuhi kualitasnya. Dalam arti sebisa mungkin tidak ada ketidaksesuaian dalam karakteristik tersebut.

##### a. CTQ data atribut

Berdasarkan kebutuhan spesifik pelanggan terhadap produk diperoleh 3 karakteristik kualitas kunci data atribut yang dapat mengakibatkan cacat produk sehingga mempengaruhi kepuasan pelanggan antara lain sebagai berikut:

##### 1. Jahitan tidak sempurna

Dalam produksi kemeja pada Dakota konveksi, kesempurnaan jahitan merupakan karakteristik yang harus dipenuhi, dan apabila terjadi kecacatan perlu segera diperbaiki. Indikator yang mempengaruhi jahitan tidak sempurna antara lain jahitan berkerut, jahitan putus, dan jahitan loncat/*skip*. Jahitan berkerut disebabkan adanya bekas jahitan atau serat kain yang tidak pas karena tarikan atau goresan sehingga kemeja tidak rapi dan bergelombang. Sedangkan jahitan putus terjadi karena

adanya benang jahit terputus. Untuk jahitan loncat/skip terjadi karena adanya bagian dari jalur jahitan yang ditentukan terlewat yang mengakibatkan jahitan mudah lepas.

2. *Accesoris* tidak lengkap

Jenis cacat *accesoris* tidak lengkap yang terdapat pada kemeja meliputi jumlah kancing kurang dan tidak terpasang, tidak adanya lubang kancing, label *size* kemeja yang tidak terpasang, serta bordir yang terlewat.

3. Ketidakbersihan kemeja

Pada tahap terakhir pembuatan kemeja adalah proses *packing*, yang biasanya terlebih dahulu memastikan kemeja dalam keadaan bersih dan siap untuk dikirim. Namun pada umumnya sering kali dijumpai noda yang bisa membuat produk menjadi sedikit cacat diantaranya terdapat bekas kapur jahit, noda yang dapat mengotori ataupun mempengaruhi warna kain dari kemeja, noda pensil dan karbon, dan ada sisa benang jahitan/bordir yang terurai.

Karakteristik kualitas atau *critical to quality* kunci adalah CTQ yang paling berpengaruh terhadap kualitas kemeja, untuk penentuan karakteristik CTQ kunci adalah dengan data kecacatan produk kemeja Dakota Konveksi yang diperoleh pada saat penelitian tanggal 2 Juli 2018 sampai dengan 11 Agustus 2018. Pengambilan data sampling dilakukan secara konstan sebanyak 30 jumlah sampel yang diamati selama 30 kali pengamatan. Berikut ini hasil tabel 4.5 pengamatan banyaknya produk cacat berdasarkan jenis CTQ:

Tabel 4.5 Banyaknya Data Kecacatan Kemeja Berdasarkan Jenis Cacat

i	Sampel	Jumlah Cacat Produk Kemeja Berdasar CTQ			Jumlah Produk Kemeja Rework			Total Jumlah Produk Cacat
		A	B	C	A	B	C	
1	30	3	1	5	2	1	2	4
2	30	2	2	4	2	2	0	4
3	30	3	1	4	3	1	2	2
4	30	5	2	4	4	2	1	4
5	30	1	2	5	0	1	3	4
6	30	6	2	3	5	1	2	3
7	30	2	2	5	0	0	3	6
8	30	2	2	4	1	1	2	4
9	30	2	2	4	0	1	1	6
10	30	3	1	4	3	1	2	2

i	Sampel	Jumlah Cacat Produk Kemeja Berdasar CTQ			Jumlah Produk Kemeja Rework			Total Jumlah Produk Cacat
		A	B	C	A	B	C	
11	30	2	2	5	2	1	4	2
12	30	2	1	2	2	1	1	1
13	30	2	1	7	1	1	3	5
14	30	2	1	5	1	0	3	4
15	30	4	1	4	2	0	2	5
16	30	2	1	4	0	1	3	3
17	30	3	2	4	3	2	3	1
18	30	1	1	3	0	0	1	4
19	30	2	1	5	0	0	3	5
20	30	2	2	5	1	1	2	5
21	30	3	1	6	2	0	3	5
22	30	2	2	5	0	1	3	5
23	30	1	1	3	0	1	1	3
24	30	2	3	5	2	2	4	2
25	30	2	1	5	0	1	3	4
26	30	2	1	5	1	1	2	4
27	30	3	2	3	1	1	1	5
28	30	3	2	4	2	0	2	5
29	30	2	2	4	1	1	3	3
30	30	1	3	3	0	1	0	6
C	900	72	48	129	41	27	65	116

Keterangan:

A : Ketidakbersihan kemeja

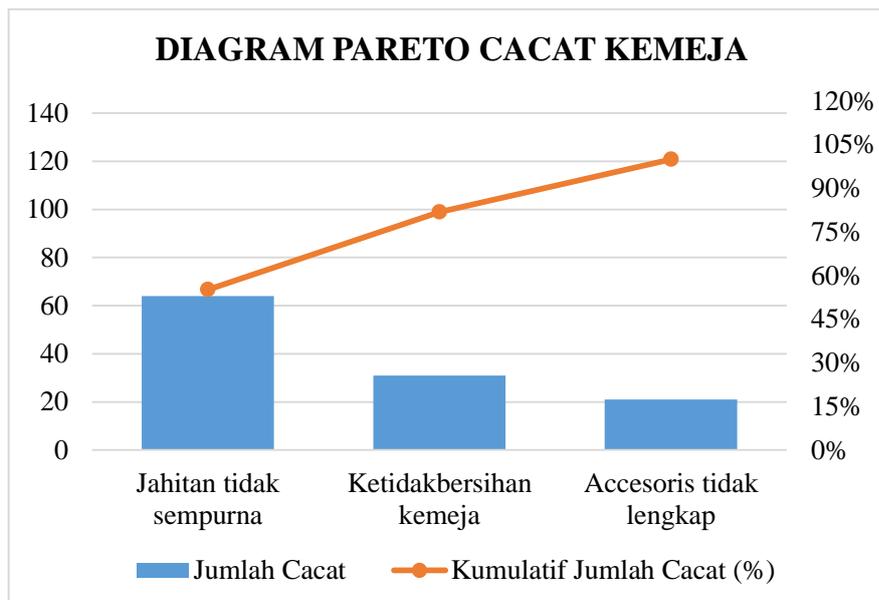
B : *Accesoris* tidak lengkap

C : Jahitan tidak sempurna

Tabel 4.6 Jumlah Cacat Data Atribut

No.	Penyebab Kemeja Cacat	Jumlah Cacat	Persentase Jumlah cacat (%)	Kumulatif Jumlah Cacat (%)
1	Jahitan tidak sempurna	64	55%	55%
2	Ketidakbersihan kemeja	31	27%	82%
3	<i>Accesoris</i> tidak lengkap	21	18%	100%
	Total	116	100%	

Berdasarkan tabel 4.6 tersebut diketahui jenis cacat terbesar hingga terkecil secara berurutan adalah jahitan tidak sempurna, ketidakbersihan kemeja dan *accesoris* tidak lengkap. Sehingga total cacat produk setelah produk di *rework* adalah sebesar 116. Berikut ini garfik 4.11 diagram pareto:



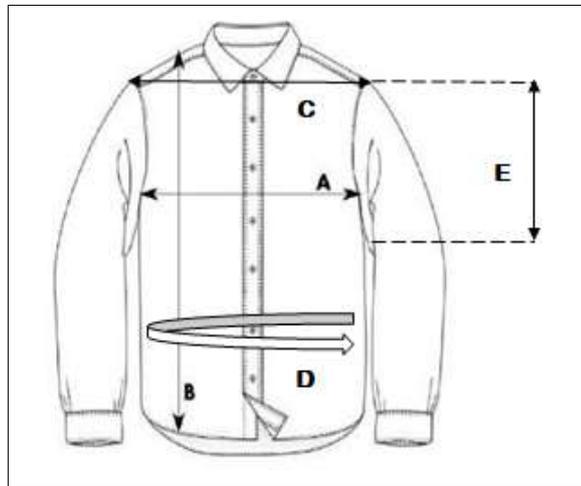
**Gambar 4.11 Grafik Diagram Pareto Jenis Cacat Kemeja**

Diagram pareto ini juga digunakan sebagai alat untuk menganalisis data atribut yaitu untuk mengetahui CTQ potensial apa yang paling besar atau paling tinggi menimbulkan kegagalan. Berdasarkan diagram pareto pada gambar 4.11 diketahui bahwa jenis cacat yang paling dominan dengan melihat nilai kumulatifnya. Sesuai dengan prinsip pareto yang menyatakan aturan 80/20 yang artinya 80% penyebab kecacatan mengakibatkan 20% masalah kualitas sehingga dipilih jenis cacat dengan kumulatif mencapai 20% dengan asumsi bahwa dengan 20% tersebut dapat mewakili seluruh jenis cacat yang terjadi. Dapat dilihat bahwa cacat dominan yang terjadi adalah jahitan tidak sempurna yaitu dengan persentase sebesar 55%. Cacat tersebut berasal dari proses penjahitan sehingga untuk menangani cacat tersebut perlu dilakukan perbaikan pada faktor penyebab cacat pada proses tersebut untuk meminimasi terjadinya *defect*. Jika jenis cacat tersebut ditangani, maka 20% masalah akan terselesaikan sehingga jenis cacat atau CTQ jahitan tidak sempurna menjadi prioritas yang harus diperbaiki terlebih dahulu karena dianggap mempengaruhi kepuasan pelanggan terhadap produk kemeja.

b. CTQ data variabel

Data variabel dalam penelitian ini adalah ukuran kemeja yaitu panjang kemeja, lebar kemeja, lebar bahu kemeja, lingkaran badan kemeja, dan  $\frac{1}{2}$  lingkaran lengan kemeja dengan sampel (n) adalah 5. Variabel ini akan mempengaruhi ukuran standar kemeja yang

sudah ditetapkan sesuai dengan permintaan pelanggan. Data yang diambil adalah produk kemeja ukuran L produksi Dakota Rumah Konveksi. Adapun data variabel yang digunakan beserta spesifikasi yang ditetapkan Dakota Konveksi adalah sebagai berikut :



Gambar 4.12 Variabel Kemeja

Tabel 4.7 Ukuran Variabel Kemeja

<i>Size Chart</i>	<b>Simbol</b>	<b>Variabel</b>	<b>Ukuran (cm)</b>	<b>Toleransi</b>
L	A	Lebar dada	58	$\pm 1$ cm
	B	Panjang badan	72	$\pm 1$ cm
	C	Lebar bahu	46,5	$\pm 1$ cm
	D	Lingkar badan	112	$\pm 1$ cm
	E	1/2 Lingkar Lengan	24	$\pm 1$ cm

Sumber: Dokumen Dakota Konveksi

#### 4.2.2.2 Pengukuran *Baseline* Kinerja Tingkat *Output*

Pengukuran *baseline* kinerja pada tingkat *output* dilakukan pada produk akhir sebelum diserahkan kepada pelanggan. Hasil pengukuran tingkat *output* dapat berupa data atribut dan data variabel, yang akan ditentukan kinerjanya menggunakan satuan pengukuran DPMO (*defect per million opportunities*) dan kapabilitas sigma (nilai sigma).

##### 1) Pengukuran baseline kinerja tingkat output data atribut

Dalam terminologi *six sigma*, kriteria karakteristik kualitas yang menimbulkan atau memiliki potensi untuk menimbulkan kecacatan disebut CTQ potensial yang

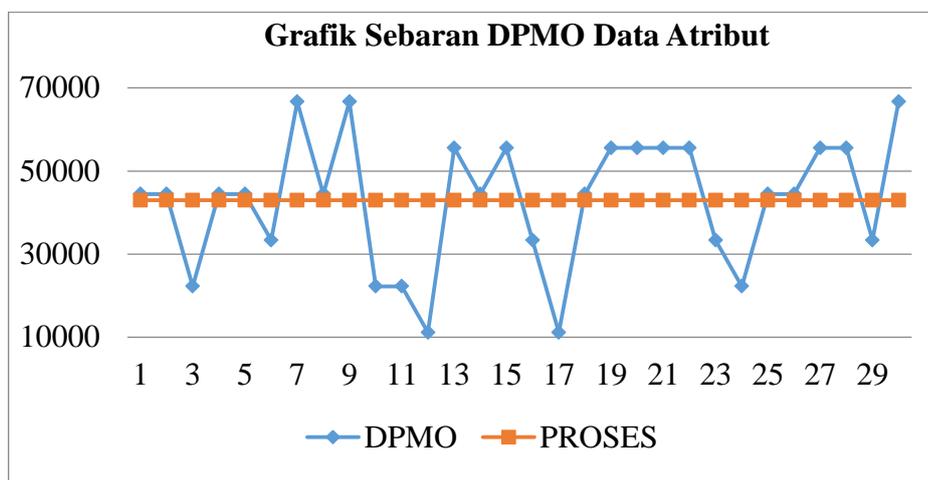
menimbulkan kecacatan. Banyaknya CTQ potensial harus diidentifikasi sebelum menentukan suatu *output* dikategorikan sebagai gagal atau cacat. Dalam penelitian ini terdapat 3 CTQ potensial penyebab cacat. Berikut ini merupakan perhitungan DPMO dan nilai *sigma* untuk data atribut:

Tabel 4.8 Perhitungan Nilai DPMO dan Nilai *Sigma* Data Atribut Kemeja

<b>Organisasi:</b> Dakota Konveksi	<b>Departemen:</b> Produksi	<b>Penanggung jawab:</b> Adityawan Yudhistira			
<b>Input/Output:</b> <i>Output</i>	<b>Nama Input/Output:</b> Kemeja	<b>Jumlah pekerja:</b> 12 operator			
<b>Proses:</b> Produksi Kemeja	Banyaknya karakteristik CTQ yang menyebabkan cacat:	potensial yang			
<b>Mesin:</b> Jahit Bordir	1. Jahitan tidak sempurna 2. <i>Accesoris</i> tidak lengkap 3. Ketidakbersihan kemeja				
Tanggal Pengukuran : 2 Juli 2018 – 11 Agustus 2018					
No.	Banyak Produk Yang Diamati	Banyak Produk Cacat	Banyak CTQ Potensial	DPMO	<i>Sigma</i>
1	30	4	3	44.444	3,20
2	30	4	3	44.444	3,20
3	30	2	3	22.222	3,51
4	30	4	3	44.444	3,20
5	30	4	3	44.444	3,20
6	30	3	3	33.333	3,33
7	30	6	3	66.667	3,00
8	30	4	3	44.444	3,20
9	30	6	3	66.667	3,00
10	30	2	3	22.222	3,51
11	30	2	3	22.222	3,51
12	30	1	3	11.111	3,79
13	30	5	3	55.556	3,09
14	30	4	3	44.444	3,20
15	30	5	3	55.556	3,09
16	30	3	3	33.333	3,33
17	30	1	3	11.111	3,79
18	30	4	3	44.444	3,20
19	30	5	3	55.556	3,09
20	30	5	3	55.556	3,09
21	30	5	3	55.556	3,09
22	30	5	3	55.556	3,09
23	30	3	3	33.333	3,33
24	30	2	3	22.222	3,51
25	30	4	3	44.444	3,20
26	30	4	3	44.444	3,20

<b>Organisasi:</b> Dakota Konveksi	<b>Departemen:</b> Produksi	<b>Penanggung jawab:</b> Adityawan Yudhistira			
<b>Input/Output:</b> <i>Output</i>	<b>Nama Input/Output:</b> Kemeja	<b>Jumlah pekerja:</b> 12 operator			
<b>Proses:</b> Produksi Kemeja	Banyaknya karakteristik CTQ potensial yang menyebabkan cacat:				
<b>Mesin:</b> Jahit Bordir	1. Jahitan tidak sempurna 2. <i>Accesoris</i> tidak lengkap 3. Ketidakbersihan kemeja				
Tanggal Pengukuran : 2 Juli 2018 – 11 Agustus 2018					
<b>No.</b>	<b>Banyak Produk Yang Diamati</b>	<b>Banyak Produk Cacat</b>	<b>Banyak CTQ Potensial</b>	<b>DPMO</b>	<b>Sigma</b>
27	30	5	3	55.556	3,09
28	30	5	3	55.556	3,09
29	30	3	3	33.333	3,33
30	30	6	3	66.667	3,00
Jumlah	900	116	3	42.963	3,22

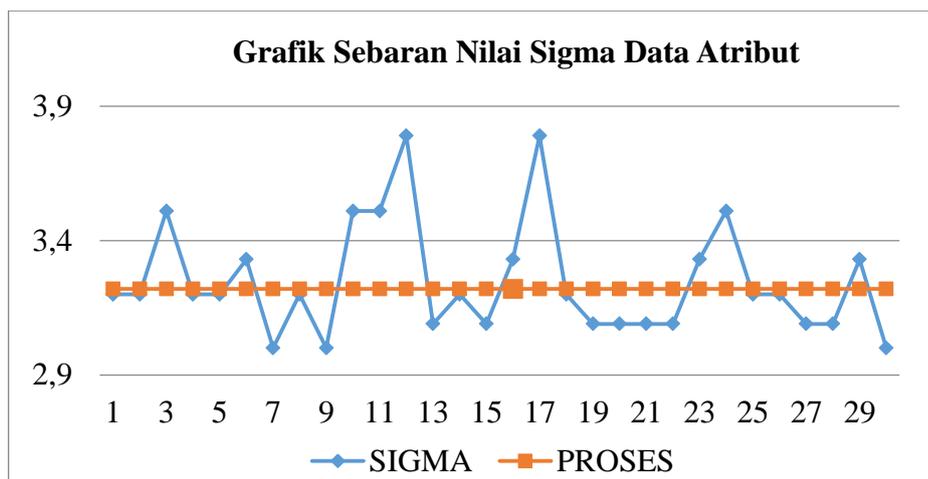
Berdasarkan tabel 4.8 dapat dilihat banyaknya CTQ potensial ada 3 yaitu jahitan tidak sempurna, *accessoris* tidak lengkap, dan ketidakbersihan kemeja dengan jumlah produk cacat 116 unit dari 900 unit yang diperiksa. Adapun sebaran DPMO untuk data atribut digambarkan pada gambar 4.13 seperti di bawah ini:



Gambar 4.13 Grafik Sebaran DPMO Data Atribut

Dari grafik 4.13 diatas menunjukkan bahwa pola DPMO dari cacat produk kemeja untuk sejuta kemungkinan belum konsisten yaitu berfluktuasi atau bervariasi naik turun sepanjang periode pengamatan sekaligus menunjukkan bahwa proses produksi belum

dikelola secara tepat. DPMO terendah yaitu 11.111 unit dan tertinggi yaitu 66.667 unit. Sedangkan DPMO proses sebesar 42.963 unit. DPMO proses yang diperoleh digunakan sebagai *baseline* kinerja untuk peningkatan selanjutnya. Apabila suatu proses dikendalikan dan ditingkatkan terus-menerus, maka akan menunjukkan pola DPMO kecacatan produk yang terus-menerus menurun sepanjang waktu.



Gambar 4.14 Grafik Sebaran Nilai *Sigma* Data Atribut

Dari grafik 4.14 menunjukkan sebaran nilai *sigma* masih belum konsisten yaitu bervariasi naik turun atau berfluktuasi sepanjang periode pengamatan. Nilai *sigma* proses adalah 3,22-*sigma*. Untuk nilai *sigma* terendah 3,00-*sigma* dan tertinggi yaitu 3,79-*sigma*. Nilai *sigma* proses yang didapat menjadi *baseline* kinerja untuk peningkatan selanjutnya. Apabila suatu proses pengendalian dilakukan secara terus menerus maka akan menunjukkan pola nilai *sigma* yang terus naik sepanjang periode.

Tabel 4.9 Cara Memperkirakan Kapabilitas Proses Untuk Data Atribut

Langkah	Tindakan	Persamaan	Perhitungan
1	Proses apa yang ingin diketahui	-	Produksi Kemeja
2	Berapa banyak unit diproduksi	-	900
3	Berapa banyak produk cacat	-	116
4	Hitung tingkat kecacatan berdasarkan langkah 3	Langkah 3/langkah 2	0,128888889
5	Tentukan CTQ penyebab produk cacat	Banyaknya karakteristik	3

Langkah	Tindakan	Persamaan	Perhitungan
		CTQ	
6	Hitung peluang tingkat cacat karakteristik CTQ	Langkah 4/langkah 5	0,042963
7	Hitung kemungkinan cacat per DPMO	Langkah 6 x 1.000.000	42.963
8	Konversikan nilai DPMO kedalam nilai <i>sigma</i>	-	3,22
9	Buat Kesimpulan	-	Kapabilitas sigma adalah 3,22-sigma (rata-rata kinerja industri di Indonesia)

Dari tabel 4.9 menunjukkan bahwa proses produksi kemeja memiliki kapabilitas proses yang masih rendah, berada pada tingkat rata-rata industri di Indonesia. Tampak bahwa DPMO masih cukup tinggi yaitu 42.963, yang dapat diinterpretasikan bahwa dari sejuta kesempatan yang ada akan terdapat 42.963 kemungkinan bahwa proses produksi tersebut akan menghasilkan produk kemeja yang cacat.

## 2) Pengukuran baseline kinerja tingkat output data variabel

Pada penelitian ini akan diterapkan program peningkatan kualitas *six sigma* untuk mengendalikan dan meningkatkan kinerja dari karakteristik kualitas produk kemeja. Pengukuran *baseline* kinerja data variabel ini menggunakan ukuran contoh (*sample size*) sebanyak lima unit, hal ini dipilih berdasarkan pertimbangan praktis dan umum dilakukan dalam industri-industri manufaktur. Berikut ini merupakan perhitungan DPMO dan nilai sigma untuk data variabel:

### 1. Menghitung DPMO dan nilai *sigma* variabel lebar dada kemeja

Tabel 4.10 Perhitungan Data Variabel Lebar Dada Kemeja

<b>Organisasi :</b> Dakota Konveksi	<b>Departemen :</b> Produksi	<b>Penanggung Jawab :</b> Nono
<b>Input/Output :</b> <i>Output</i>	<b>Nama Input/Output :</b> Kemeja	<b>Spesifikasi :</b> USL=59 T=58 LSL=57
<b>Proses :</b> Jahit	<b>Fasilitas Peralatan :</b> Mesin Jahit	<b>Operator :</b> Rita

Alat Ukur :		Variabel karakteristik kualitas :					Unit :			
Meteran		Lebar Dada					Pengukuran			
Tanggal Pengukuran : 2 Juli 2018 -11 Agustus 2018										
No.	X1	X2	X3	X4	X5	Jumlah	X-bar	R	S	
1	58,5	58,4	57,5	58,3	57,2	289,9	57,98	1,3	0,56	
2	58,3	57,7	58,7	58,3	58	291	58,2	1	0,43	
3	57,5	58,6	57,7	57,8	58,7	290,3	58,06	1,2	0,52	
4	58,6	57,7	57,7	58,5	58,4	290,9	58,18	0,9	0,39	
5	57,7	58	57,7	58,6	58,8	290,8	58,16	1,1	0,47	
6	57,7	57,9	58,2	58	58,6	290,4	58,08	0,9	0,39	
7	58,6	57,5	57,5	58,8	58,2	290,6	58,12	1,3	0,56	
8	58,7	57,6	57,5	58,6	58,4	290,8	58,16	1,2	0,52	
9	57,6	57,6	57,6	58	58,5	289,3	57,86	0,9	0,39	
10	57,6	57,5	58,4	58,7	58,2	290,4	58,08	1,2	0,52	
11	57,7	57,8	58,5	58,7	57,9	290,6	58,12	1	0,43	
12	57,8	58,3	58,7	58	58,2	291	58,2	0,9	0,39	
13	57,5	57,6	58,4	58,5	58,7	290,7	58,14	1,2	0,52	
14	57,8	57,9	58,6	58	58,2	290,5	58,1	0,8	0,34	
15	57,7	57,8	58,5	57,5	57,9	289,4	57,88	1	0,43	
16	58,4	58,5	57,6	58	58,2	290,7	58,14	0,9	0,39	
17	58,4	58,5	57,8	58,5	57,7	290,9	58,18	0,8	0,34	
18	57,7	57,7	58,6	58,7	58	290,7	58,14	1	0,43	
19	58,3	58,4	58,5	57,6	57,8	290,6	58,12	0,9	0,39	
20	58,2	58,5	57,5	57,8	58,6	290,6	58,12	1,1	0,47	
21	58,3	58,6	58,3	57,8	58,1	291,1	58,22	0,8	0,34	
22	58,3	57,8	58,4	58,7	57,6	290,8	58,16	1,1	0,47	
23	57,7	57,7	58,3	58,6	57,5	289,8	57,96	1,1	0,47	
24	58,3	57,9	58,6	58,3	58	291,1	58,22	0,7	0,30	
25	57,8	57,6	58,9	58,3	58,4	291	58,2	1,3	0,56	
26	57,6	57,7	58,5	57,6	58,4	289,8	57,96	0,9	0,39	
27	57,5	58,2	57,4	58,5	57,6	289,2	57,84	1,1	0,47	
28	57,6	58,2	58,3	57,8	58,7	290,6	58,12	1,1	0,47	
29	58,2	57,5	58,7	58,2	58,4	291	58,2	1,2	0,52	
30	58,5	57,7	58,2	58,7	57,8	290,9	58,18	1	0,43	
Jumlah							1743,08	30,9	-	
Proses							58,10	1,03	0,44	

Perhitungan untuk proses secara keseluruhan adalah sebagai berikut:

Rata-rata proses  $\bar{X} = 1743,08/30 = 58,10$

Range proses  $\bar{R} = 30,9/30 = 1,03$

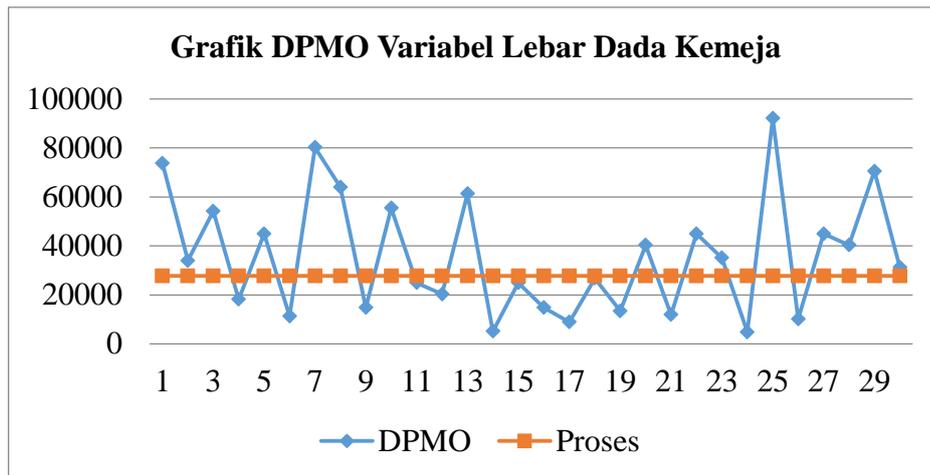
Standar deviasi proses (S) =  $Rbar/d2 = 1,03/2,326 = 0,44$

Nilai d2 untuk ukuran n = 5 adalah 2,326 (lampiran)

Tabel 4.11 DPMO Dan Nilai *Sigma* Data Variabel Lebar Dada Kemeja

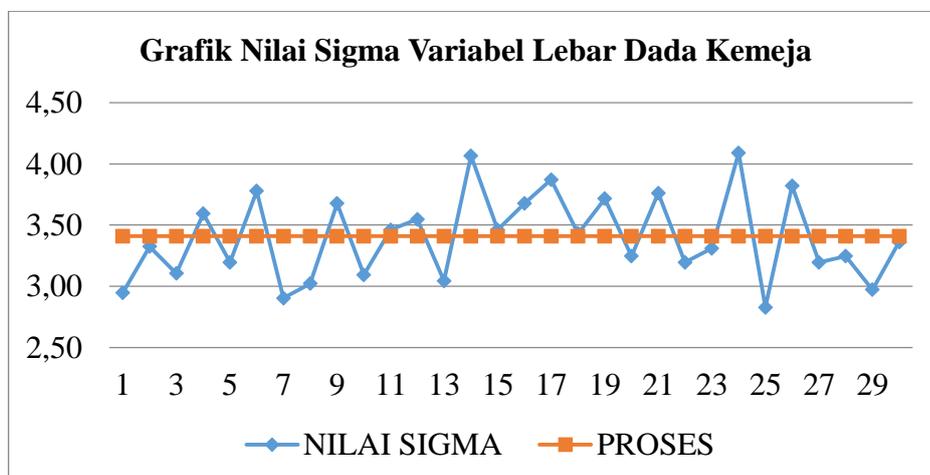
<b>Sampel</b>	<b>Xbar</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>DPMO</b>	<b>Nilai <i>Sigma</i></b>
1	57,98	1,3	0,56	73.762	2,95
2	58,2	1	0,43	34.012	3,32
3	58,06	1,2	0,52	54.182	3,11
4	58,18	0,9	0,39	18.180	3,59
5	58,16	1,1	0,47	44.935	3,20
6	58,08	0,9	0,39	11.336	3,78
7	58,12	1,3	0,56	80.222	2,90
8	58,16	1,2	0,52	64.014	3,02
9	57,86	0,9	0,39	14.729	3,68
10	58,08	1,2	0,52	55.428	3,09
11	58,12	1	0,43	24.927	3,46
12	58,2	0,9	0,39	20.304	3,55
13	58,14	1,2	0,52	61.324	3,04
14	58,1	0,8	0,34	5.130	4,07
15	57,88	1	0,43	24.927	3,46
16	58,14	0,9	0,39	14.729	3,68
17	58,18	0,8	0,34	8.860	3,87
18	58,14	1	0,43	26.736	3,43
19	58,12	0,9	0,39	13.372	3,72
20	58,12	1,1	0,47	40.321	3,25
21	58,22	0,8	0,34	11.864	3,76
22	58,16	1,1	0,47	44.935	3,20
23	57,96	1,1	0,47	35.115	3,31
24	58,22	0,7	0,30	4.799	4,09
25	58,2	1,3	0,56	92.054	2,83
26	57,96	0,9	0,39	10.145	3,82
27	57,84	1,1	0,47	44.935	3,20
28	58,12	1,1	0,47	40.321	3,25
29	58,2	1,2	0,52	70.500	2,97
30	58,18	1	0,43	31.268	3,36
<b>Proses</b>	<b>58,10</b>	<b>1,03</b>	<b>0,44</b>	<b>27.747</b>	<b>3,41</b>

Dari tabel 4.11 diatas menunjukkan nilai DPMO dan nilai *sigma* untuk masing-masing periode. Adapun sebaran untuk nilai DPMO dan nilai *sigma* dapat digambarkan seperti grafik 4.15 berikut :



Gambar 4.15 Grafik Sebaran DPMO Variabel Lebar Dada Kemeja

Dari grafik 4.15 dapat dilihat nilai sebaran DPMO untuk masing-masing periode. Pola sebaran nilai DPMO bervariasi naik turun masing-masing periode untuk variabel lebar dada kemeja. Nilai DPMO terendah terjadi pada periode 24 yaitu 4.799 dan nilai DPMO tertinggi terjadi pada periode 25 yaitu 92.054 dengan nilai DPMO proses sebagai *baseline* kinerja yaitu sebesar 27.747.



Gambar 4.16 Grafik Sebaran Nilai *Sigma* Variabel Lebar Dada Kemeja

Dari grafik 4.16 dapat dilihat sebaran nilai *sigma* untuk masing-masing periode. Pola sebaran nilai *sigma* bervariasi naik turun untuk masing-masing periode untuk variabel lebar dada kemeja. Nilai *sigma* tertinggi terjadi pada periode 24 yaitu 4,09-*sigma* dan nilai *sigma* terendah terjadi pada periode 25 yaitu 2,83-*sigma*. Sedangkan untuk nilai *sigma* proses atau *baseline* kinerja yaitu 3,41-*sigma*

Tabel 4.12 Cara Memperkirakan Kapabilitas *Sigma* dan DPMO Data Variabel

Langkah	Tindakan	Persamaan	Perhitungan
1	Proses apa yang ingin diketahui	-	Produk Kemeja
2	Tentukan nilai batas spesifikasi atas (USL)	USL	59 cm
3	Tentukan nilai batas spesifikasi bawah (LSL)	LSL	57 cm
4	Tentukan nilai spesifikasi target	T	58 cm
5	Berapa nilai rata-rata proses	Xbar	58,10
6	Berapa nilai standar deviasi dari proses	S	0,44
7	Hitung kemungkinan cacat yang berada diatas nilai USL per satu juta kesempatan	$P(z \geq (USL - Xbar)/s) \times 1000000$	21.362
8	Hitung kemungkinan cacat yang berada dibawah nilai LSL per satu juta kesempatan	$P(z \leq (LSL - Xbar)/s) \times 1000000$	6.385
9	Hitung kemungkinan cacat per satu juta kesempatan (DPMO) yang dihasilkan pada proses	Langkah 7 + langkah 8	27.747
10	Konversikan nilai DPMO kedalam nilai <i>sigma</i>	-	3,41
11	Hitung kemampuan proses dalam ukuran nilai <i>sigma</i>	-	Kapabilitas proses adalah 3,41- <i>sigma</i> (rata-rata industri di Indonesia)

Perhitungan untuk proses secara keseluruhan adalah:

$$\begin{aligned}
 \text{DPMO dari USL} &= [1 - P\{z \geq (USL - Xbar)/S\}] \times 1000000 \\
 &= [1 - P\{z \geq (59 - 58,10)/0,44\}] \times 1000000 \\
 &= [1 - P\{z \geq 2,03\}] \times 1000000 \\
 &= [1 - 0,978638] \times 1000000 \\
 &= 21.362
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{DPMO dari LSL} &= P\{z \leq (LSL - Xbar)/S\} \times 1000000 \\
 &= P\{z \leq (57 - 58,10)/0,44\} \times 1000000 \\
 &= P\{z \leq -2,49\} \times 1000000 \\
 &= \{0,006385\} \times 1000000 \\
 &= 6.385
 \end{aligned}$$

$$\text{Jadi, DPMO proses keseluruhan} = 21.362 + 6.385 = 27.747$$

Dari hasil perhitungan dalam tabel 4.11 diketahui bahwa proses produksi kemeja memiliki kapabilitas proses untuk lebar dada kemeja yang rendah, berada pada tingkat rata-rata industri di Indonesia. Tampak bahwa DPMO masih tinggi DPMO yaitu sebesar 27.747 DPMO yang dapat diinterpretasikan bahwa dari sejuta kesempatan yang ada akan terdapat 27.747 kemungkinan bahwa proses produksi pembuatan kemeja tidak mampu memenuhi spesifikasi lebar dada  $58 \pm 1$  cm. Apabila suatu proses dikendalikan secara terus-menerus, maka akan menunjukkan pola DPMO yang terus-menerus menurun sepanjang waktu dan pola kapabilitas sigma yang meningkat terus-menerus.

## 2. Menghitung DPMO dan nilai *sigma* variabel panjang badan kemeja

Tabel 4.13 Perhitungan Data Variabel Panjang Badan Kemeja

<b>Organisasi :</b> Dakota Konveksi		<b>Departemen :</b> Produksi		<b>Penanggung Jawab :</b> Nono					
<b>Input/Output :</b> Output		<b>Nama Input/Output :</b> Kemeja		<b>Spesifikasi :</b> USL=73 T=72 LSL=71					
<b>Proses :</b> Jahit		<b>Fasilitas Peralatan :</b> Mesin Jahit		<b>Operator :</b> Rita					
<b>Alat Ukur :</b> Meteran		<b>Variabel karakteristik kualitas :</b> Panjang Badan		<b>Unit :</b> Pengukuran					
Tanggal Pengukuran : 2 Juli 2018 -11 Agustus 2018									
No.	X1	X2	X3	X4	X5	Jumlah	X-bar	R	S
1	71,5	71,9	72,6	72,5	72,6	361,1	72,22	1,1	0,47
2	72,4	71,8	72,3	72,8	72	361,3	72,26	1	0,43
3	72,5	72,3	72,5	71,6	72,4	361,3	72,26	0,9	0,39
4	72,4	71,5	72,2	72,7	72,7	361,5	72,3	1,2	0,52
5	72,3	71,6	71,5	72,4	72,6	360,4	72,08	1,1	0,47
6	72,4	71,7	72,1	72,5	72,8	361,5	72,3	1,1	0,47
7	71,7	72,2	72,3	71,6	72,6	360,4	72,08	1	0,43
8	72,3	72,5	71,8	72,7	71,9	361,2	72,24	0,9	0,39
9	72,2	71,9	72,3	71,5	72,7	360,6	72,12	1,2	0,52
10	71,9	71,8	72,3	72,8	72,7	361,5	72,3	1	0,43
11	72,2	72,3	72,7	71,8	72,3	361,3	72,26	0,9	0,39
12	72,5	72,3	72,7	71,8	71,6	360,9	72,18	1,1	0,47
13	71,7	72,6	72,7	71,9	72	360,9	72,18	1	0,43
14	72,5	71,7	72,4	71,9	72,8	361,3	72,26	1,1	0,47
15	72,1	72,4	72,1	72,5	71,5	360,6	72,12	1	0,43
16	71,6	71,9	72,4	72,8	72,5	361,2	72,24	1,2	0,52
17	71,5	71,8	72,5	72,7	72,3	360,8	72,16	1,2	0,52
18	72,2	72,2	71,5	72,2	72,8	360,9	72,18	1,3	0,56
19	72,4	71,7	71,8	72,6	72,8	361,3	72,26	1,1	0,47
20	72,5	72,3	72,7	71,8	71,6	360,9	72,18	1,1	0,47

<b>Organisasi :</b> Dakota Konveksi	<b>Departemen :</b> Produksi	<b>Penanggung Jawab :</b> Nono							
<b>Input/Output :</b> Output	<b>Nama Input/Output :</b> Kemeja	<b>Spesifikasi :</b> USL=73 T=72 LSL=71							
<b>Proses :</b> Jahit	<b>Fasilitas Peralatan :</b> Mesin Jahit	<b>Operator :</b> Rita							
<b>Alat Ukur :</b> Meteran	<b>Variabel karakteristik kualitas :</b> Panjang Badan	<b>Unit :</b> Pengukuran							
Tanggal Pengukuran : 2 Juli 2018 -11 Agustus 2018									
<b>No.</b>	<b>X1</b>	<b>X2</b>	<b>X3</b>	<b>X4</b>	<b>X5</b>	<b>Jumlah</b>	<b>X-bar</b>	<b>R</b>	<b>S</b>
21	72,3	72,7	71,6	71,9	72,3	360,8	72,16	1,1	0,47
22	72,2	72,2	71,5	72,4	72,8	361,1	72,22	1,3	0,56
23	71,7	71,5	72,4	72,8	71,9	360,3	72,06	1,3	0,56
24	72,7	71,5	72,3	71,9	72,3	360,7	72,14	1,2	0,52
25	71,6	72,7	71,9	72,5	71,8	360,5	72,1	1,1	0,47
26	72,2	71,8	72,3	72,8	71,5	360,6	72,12	1,3	0,56
27	72,6	72	72,5	72,4	71,7	361,2	72,24	0,9	0,39
28	72,2	72,7	72,5	71,7	72,4	361,5	72,3	1	0,43
29	72,5	71,6	72,5	72,8	71,5	360,9	72,18	1,3	0,56
30	71,6	72,2	72,7	72,3	71,9	360,7	72,14	1,1	0,47
Jumlah							2165,84	33,1	-
Proses							72,19	1,10	0,47

Perhitungan untuk proses secara keseluruhan adalah sebagai berikut:

Rata-rata proses  $\bar{X} = 2165,84/30 = 72,19$

Range proses  $\bar{R} = 33,1/30 = 1,10$

Standar deviasi proses (S) =  $Rbar/d2 = 1,10/2,326 = 0,47$

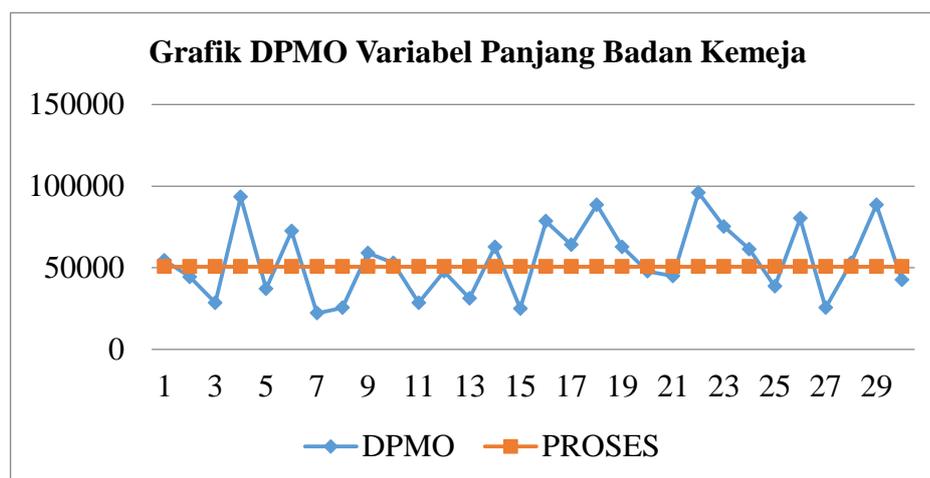
Nilai d2 untuk ukuran n = 5 adalah 2,326 (lampiran)

Tabel 4.14 DPMO Dan Nilai *Sigma* Data Variabel Panjang Badan Kemeja

Sampel	Xbar	R	S	DPMO	Nilai <i>Sigma</i>
1	72,22	1,1	0,47	54.482	3,10
2	72,26	1	0,43	44.294	3,20
3	72,26	0,9	0,39	28.471	3,40
4	72,3	1,2	0,52	93.288	2,82
5	72,08	1,1	0,47	37.059	3,29
6	72,3	1,1	0,47	72.402	2,96
7	72,08	1	0,43	22.182	3,51
8	72,24	0,9	0,39	25.431	3,45
9	72,12	1,2	0,52	58.997	3,06
10	72,3	1	0,43	52.989	3,12
11	72,26	0,9	0,39	28.471	3,40

Sampel	Xbar	R	S	DPMO	Nilai <i>Sigma</i>
12	72,18	1,1	0,47	47.760	3,17
13	72,18	1	0,43	31.268	3,36
14	72,26	1,1	0,47	62.676	3,03
15	72,12	1	0,43	24.927	3,46
16	72,24	1,2	0,52	78.476	2,92
17	72,16	1,2	0,52	64.014	3,02
18	72,18	1,3	0,56	88.539	2,85
19	72,26	1,1	0,47	62.676	3,03
20	72,18	1,1	0,47	47.760	3,17
21	72,16	1,1	0,47	44.935	3,20
22	72,22	1,3	0,56	95.940	2,81
23	72,06	1,3	0,56	75.238	2,94
24	72,14	1,2	0,52	61.324	3,04
25	72,1	1,1	0,47	38.524	3,27
26	72,12	1,3	0,56	80.222	2,90
27	72,24	0,9	0,39	25.431	3,45
28	72,3	1	0,43	52.989	3,12
29	72,18	1,3	0,56	88.539	2,85
30	72,14	1,1	0,47	42.457	3,22
Proses	72,19	1,10	0,47	50.668	3,14

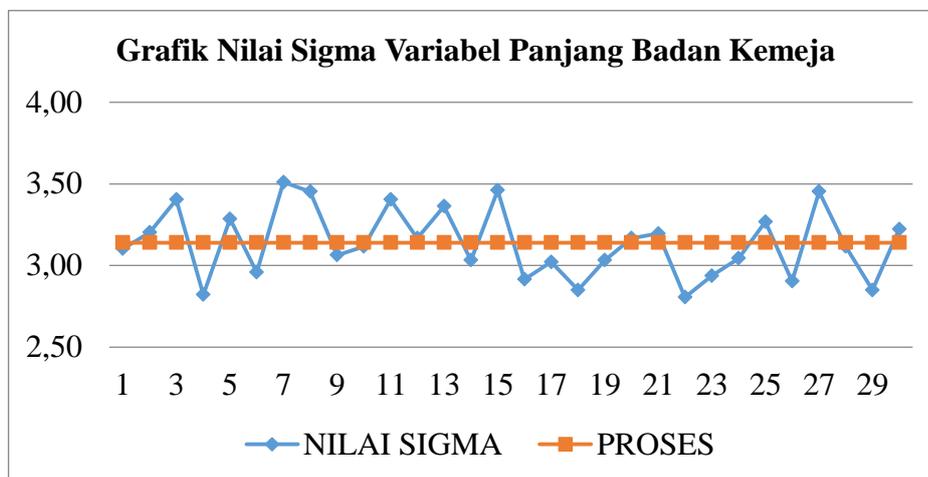
Dari tabel 4.14 diatas menunjukkan nilai DPMO dan nilai *sigma* untuk masing-masing periode. Adapun sebaran untuk nilai DPMO dan nilai *sigma* dapat digambarkan seperti grafik 4.17 berikut :



Gambar 4.17 Grafik Sebaran DPMO Variabel Panjang Badan Kemeja

Dari grafik 4.17 dapat dilihat nilai sebaran DPMO untuk masing-masing periode. Pola sebaran nilai DPMO bervariasi naik turun masing-masing periode untuk variabel

panjang badan kemeja. Nilai DPMO terendah terjadi pada periode 7 yaitu 22.182 dan nilai DPMO tertinggi terjadi pada periode 22 yaitu 95.940 dengan nilai DPMO proses sebagai *baseline* kinerja yaitu sebesar 50.668.



Gambar 4.18 Grafik Sebaran Nilai Sigma Variabel Panjang Badan Kemeja

Dari grafik 4.18 dapat dilihat sebaran nilai *sigma* untuk masing-masing periode. Pola sebaran nilai *sigma* bervariasi naik turun untuk masing-masing periode untuk variabel panjang badan kemeja. Nilai *sigma* tertinggi terjadi pada periode 7 yaitu 3,51-*sigma* dan nilai *sigma* terendah terjadi pada periode 22 yaitu 2,81-*sigma*. Sedangkan untuk nilai *sigma* proses atau *baseline* kinerja yaitu 3,14-*sigma*.

Tabel 4.15 Cara Memperkirakan Kapabilitas Sigma dan DPMO Data Variabel

Langkah	Tindakan	Persamaan	Perhitungan
1	Proses apa yang ingin diketahui	-	Produk Kemeja
2	Tentukan nilai batas spesifikasi atas (USL)	USL	73 cm
3	Tentukan nilai batas spesifikasi bawah (LSL)	LSL	71 cm
4	Tentukan nilai spesifikasi target	T	72 cm
5	Berapa nilai rata-rata proses	Xbar	72,19
6	Berapa nilai standar deviasi dari proses	S	0,47
7	Hitung kemungkinan cacat yang berada diatas nilai USL per satu juta kesempatan	$P(z \geq (USL - Xbar)/s)$ $\times 1000000$	44.776
8	Hitung kemungkinan cacat	$P(z \leq (LSL -$	5.892

Langkah	Tindakan	Persamaan	Perhitungan
9	yang berada dibawah nilai LSL per satu juta kesempatan Hitung kemungkinan cacat per satu juta kesempatan (DPMO) yang dihasilkan pada proses	$Xbar/s) \times 1000000$ Langkah 7 + langkah 8	50.668
10	Konversikan nilai DPMO kedalam nilai <i>sigma</i>	-	3,14
11	Hitung kemampuan proses berdasarkan nilai <i>sigma</i>	-	Kapabilitas proses adalah 3,14- <i>sigma</i> (rata-rata industri di Indonesia)

Perhitungan untuk proses secara keseluruhan adalah:

$$\begin{aligned}
 \text{DPMO dari USL} &= [1 - P\{z \geq (USL - Xbar)/S\}] \times 1000000 \\
 &= [1 - P\{z \geq (73 - 72,19)/0,47\}] \times 1000000 \\
 &= [1 - P\{z \geq 1,69\}] \times 1000000 \\
 &= [1 - 0,955224] \times 1000000 \\
 &= 44.776
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{DPMO dari LSL} &= P\{z \leq (LSL - Xbar)/S\} \times 1000000 \\
 &= P\{z \leq (71 - 72,19)/0,47\} \times 1000000 \\
 &= P\{z \leq -2,51\} \times 1000000 \\
 &= \{0,005892\} \times 1000000 \\
 &= 5.892
 \end{aligned}$$

Jadi, DPMO proses keseluruhan = 44.776 + 5.892 = 50.668

Dari hasil perhitungan dalam tabel 4.14 diketahui bahwa proses produksi kemeja memiliki kapabilitas proses untuk panjang badan kemeja yang rendah, berada pada tingkat rata-rata industri di Indonesia. Tampak bahwa DPMO masih tinggi DPMO yaitu sebesar 50.668 DPMO yang dapat diinterpretasikan bahwa dari sejuta kesempatan yang ada akan terdapat 50.668 kemungkinan bahwa proses produksi pembuatan kemeja tidak mampu memenuhi spesifikasi panjang badan  $72 \pm 1$  cm. Apabila suatu proses dikendalikan secara terus-menerus, maka akan menunjukkan pola DPMO yang terus-menerus menurun sepanjang waktu dan pola kapabilitas sigma yang meningkat terus-menerus.

3. Menghitung DPMO dan nilai *sigma* variabel lebar bahu kemeja

Tabel 4.16 Perhitungan Data Variabel Lebar Bahu Kemeja

<b>Organisasi :</b> Dakota Konveksi		<b>Departemen :</b> Produksi		<b>Penanggung Jawab :</b> Nono						
<b>Input/Output :</b> Output		<b>Nama Input/Output :</b> Kemeja				<b>Spesifikasi :</b> USL=47,5 LSL=45,5				T=46,5
<b>Proses :</b> Jahit		<b>Fasilitas Peralatan :</b> Mesin Jahit				<b>Operator :</b> Rita				
<b>Alat Ukur :</b> Meteran		<b>Variabel karakteristik kualitas :</b> Lebar Bahu				<b>Unit :</b> Pengukuran				
Tanggal Pengukuran : 2 Juli 2018 -11 Agustus 2018										
No.	X1	X2	X3	X4	X5	Jumlah	X-Bar	R	S	
1	46,5	46,8	46,9	45,9	46,4	232,5	46,5	1	0,43	
2	45,9	46,8	46,9	47,2	46,6	233,4	46,68	1,3	0,56	
3	45,8	46,5	46,7	47	46,8	232,8	46,56	1,2	0,52	
4	46,6	46,7	45,9	46,5	47	232,7	46,54	1,1	0,47	
5	46,8	46,6	46,8	46,9	47,4	234,5	46,9	0,8	0,34	
6	46,7	45,6	46,8	47	46,8	232,9	46,58	1,4	0,60	
7	46,7	46,6	45,9	47,2	47	233,4	46,68	1,3	0,56	
8	45,9	46,6	47	47,2	46,8	233,5	46,7	1,3	0,56	
9	46,7	46	46,6	45,9	47	232,2	46,44	1,1	0,47	
10	46,7	46,6	46,3	47,2	46,8	233,6	46,72	0,9	0,39	
11	46,7	46,6	46,4	45,7	46,6	232	46,4	1	0,43	
12	46,7	46,6	45,9	46,6	46,9	232,7	46,54	1	0,43	
13	46,7	46,6	45,9	46,5	47,2	232,9	46,58	1,3	0,56	
14	45,8	46,6	47,3	46,9	46,8	233,4	46,68	1,5	0,64	
15	46,5	45,8	46,9	46,9	47,2	233,3	46,66	1,4	0,60	
16	46,5	46,6	47	47,4	46,5	234	46,8	0,9	0,39	
17	46,6	46,9	46,7	45,9	46,8	232,9	46,58	1	0,43	
18	46,7	46,6	47,4	46,8	46,5	234	46,8	0,9	0,39	
19	46,9	46,6	45,9	46,7	46,5	232,6	46,52	1	0,43	
20	45,9	46,6	46,5	46,7	47	232,7	46,54	1,1	0,47	
21	46,7	46,6	45,9	47	46,9	233,1	46,62	1,1	0,47	
22	46,5	46,6	45,7	46,9	46,8	232,5	46,5	1,2	0,52	
23	46,5	46,6	46,9	46,8	45,9	232,7	46,54	1	0,43	
24	46,9	46,6	47,2	46,7	45,8	233,2	46,64	1,4	0,60	
25	46,9	46,6	46,8	45,9	46,5	232,7	46,54	1	0,43	
26	46,5	46,6	46,9	47,4	47	234,4	46,88	0,9	0,39	
27	46,9	46,6	46,7	47,4	47	234,6	46,92	0,8	0,34	
28	46,5	46,6	45,7	46,5	46,2	231,5	46,3	0,9	0,39	
29	46,8	46,6	47,2	47	45,9	233,5	46,7	1,3	0,56	
30	46,8	46,6	45,6	46,7	46,7	232,4	46,48	1,2	0,52	
Jumlah							1398,52	33,3	-	

<b>Organisasi :</b> Dakota Konveksi	<b>Departemen :</b> Produksi	<b>Penanggung Jawab :</b> Nono							
<b>Input/Output :</b> Output	<b>Nama Input/Output :</b> Kemeja	<b>Spesifikasi :</b> USL=47,5 LSL=45,5 T=46,5							
<b>Proses :</b> Jahit	<b>Fasilitas Peralatan :</b> Mesin Jahit	<b>Operator :</b> Rita							
<b>Alat Ukur :</b> Meteran	<b>Variabel karakteristik kualitas :</b> Lebar Bahu	<b>Unit :</b> Pengukuran							
Tanggal Pengukuran : 2 Juli 2018 -11 Agustus 2018									
<b>No.</b>	<b>X1</b>	<b>X2</b>	<b>X3</b>	<b>X4</b>	<b>X5</b>	<b>Jumlah</b>	<b>X-Bar</b>	<b>R</b>	<b>S</b>
	Proses						46,62	1,11	0,48

Perhitungan untuk proses secara keseluruhan adalah sebagai berikut:

$$\text{Rata-rata proses } \bar{X} = 1398,52/30 = 46,62$$

$$\text{Range proses } \bar{R} = 33,3/30 = 1,11$$

$$\text{Standar deviasi proses (S)} = Rbar/d2 = 1,11/2,326 = 0,48$$

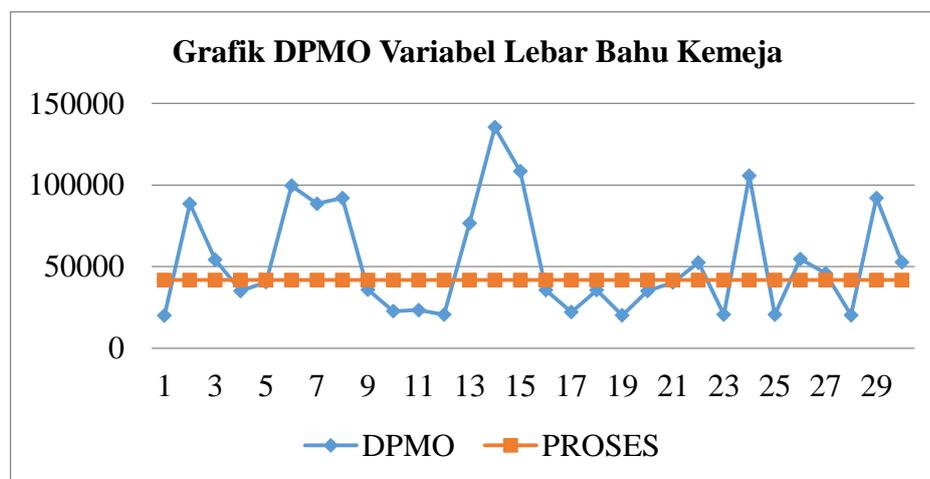
Nilai d2 untuk ukuran n = 5 adalah 2,326 (lampiran)

Tabel 4.17 DPMO Dan Nilai *Sigma* Data Variabel Lebar Bahu Kemeja

Sampel	Xbar	R	S	DPMO	Nilai <i>Sigma</i>
1	46,5	1	0,43	20.019	3,55
2	46,68	1,3	0,56	88.539	2,85
3	46,56	1,2	0,52	54.182	3,11
4	46,54	1,1	0,47	35.115	3,31
5	46,9	0,8	0,34	40.559	3,24
6	46,58	1,4	0,60	99.572	2,78
7	46,68	1,3	0,56	88.539	2,85
8	46,7	1,3	0,56	92.054	2,83
9	46,44	1,1	0,47	35.923	3,30
10	46,72	0,9	0,39	22.715	3,50
11	46,4	1	0,43	23.411	3,49
12	46,54	1	0,43	20.557	3,54
13	46,58	1,3	0,56	76.529	2,93
14	46,68	1,5	0,64	135.408	2,60
15	46,66	1,4	0,60	108.391	2,74
16	46,8	0,9	0,39	35.607	3,30
17	46,58	1	0,43	22.182	3,51
18	46,8	0,9	0,39	35.607	3,30
19	46,52	1	0,43	20.153	3,55
20	46,54	1,1	0,47	35.115	3,31

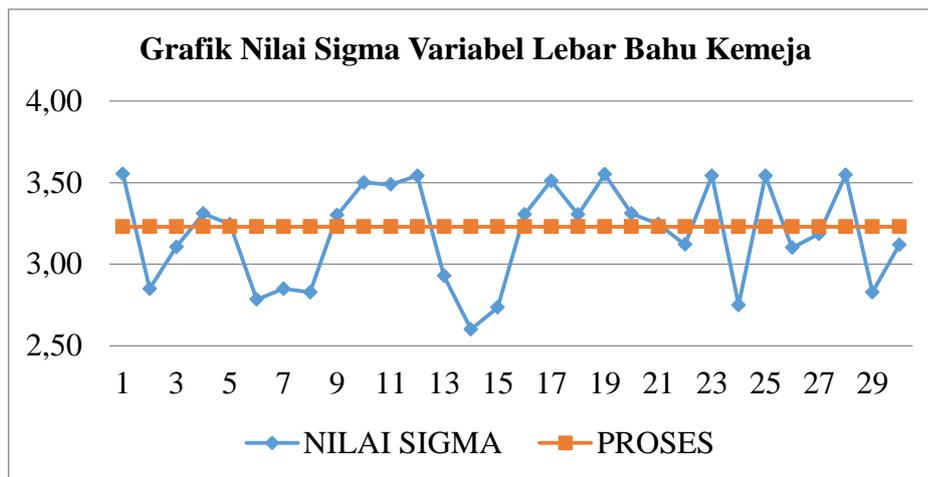
Sampel	Xbar	R	S	DPMO	Nilai <i>Sigma</i>
21	46,62	1,1	0,47	40.321	3,25
22	46,5	1,2	0,52	52.583	3,12
23	46,54	1	0,43	20.557	3,54
24	46,64	1,4	0,60	105.637	2,75
25	46,54	1	0,43	20.557	3,54
26	46,88	0,9	0,39	54.719	3,10
27	46,92	0,8	0,34	45.882	3,19
28	46,3	0,9	0,39	20.304	3,55
29	46,7	1,3	0,56	92.054	2,83
30	46,48	1,2	0,52	52.760	3,12
Proses	46,62	1,11	0,48	41.791	3,23

Dari tabel 4.17 di atas menunjukkan nilai DPMO dan nilai *sigma* untuk masing-masing periode. Adapun sebaran untuk nilai DPMO dan nilai *sigma* dapat digambarkan seperti grafik 4.19 berikut :



Gambar 4.19 Grafik Sebaran DPMO Variabel Lebar Bahu Kemeja

Dari grafik 4.19 dapat dilihat nilai sebaran DPMO untuk masing-masing periode. Pola sebaran nilai DPMO bervariasi naik turun masing-masing periode untuk variabel lebar bahu kemeja. Nilai DPMO terendah terjadi pada periode 1 yaitu 20.019 dan nilai DPMO tertinggi terjadi pada periode 14 yaitu 135.408 dengan nilai DPMO proses sebagai *baseline* kinerja yaitu sebesar 41.791.



Gambar 4.20 Grafik Sebaran Nilai *Sigma* Variabel Lebar Bahu Kemeja

Dari grafik 4.20 dapat dilihat sebaran nilai *sigma* untuk masing-masing periode. Pola sebaran nilai *sigma* bervariasi naik turun untuk masing-masing periode untuk variabel lebar bahu. Nilai *sigma* tertinggi terjadi pada periode 1 yaitu 3,55-*sigma* dan nilai *sigma* terendah terjadi pada periode 14 yaitu 2,60-*sigma*. Sedangkan untuk nilai *sigma* proses atau *baseline* kinerja yaitu 3,23-*sigma*.

Tabel 4.18 Cara Memperkirakan Kapabilitas *Sigma* dan DPMO Data Variabel

Langkah	Tindakan	Persamaan	Perhitungan
1	Proses apa yang ingin diketahui	-	Produk Kemeja
2	Tentukan nilai batas spesifikasi atas (USL)	USL	47,5 cm
3	Tentukan nilai batas spesifikasi bawah (LSL)	LSL	45,5 cm
4	Tentukan nilai spesifikasi target	T	46,5cm
5	Berapa nilai rata-rata proses	Xbar	46,62
6	Berapa nilai standar deviasi dari proses	S	0,48
7	Hitung kemungkinan cacat yang berada diatas nilai USL per satu juta kesempatan	$P(z \geq (USL - Xbar)/s)$ $\times 1000000$	32.184
8	Hitung kemungkinan cacat yang berada dibawah nilai LSL per satu juta kesempatan	$P(z \leq (LSL - Xbar)/s)$ $\times 1000000$	9.607
9	Hitung kemungkinan cacat per satu juta kesempatan (DPMO) yang dihasilkan pada proses	Langkah 7 + langkah 8	41.791
10	Konversikan nilai DPMO	-	3,23

Langkah	Tindakan	Persamaan	Perhitungan
11	kedalam nilai $\sigma$ Hitung kemampuan proses berdasarkan nilai $\sigma$	-	Kapabilitas proses adalah 3,23- $\sigma$ (rata-rata industri di Indonesia)

Perhitungan untuk proses secara keseluruhan adalah:

$$\begin{aligned}
 \text{DPMO dari USL} &= [1 - P\{z \geq (\text{USL} - \bar{X})/S\}] \times 1000000 \\
 &= [1 - P\{z \geq (47,5 - 46,62)/0,48\}] \times 1000000 \\
 &= [1 - P\{z \geq 1,84\}] \times 1000000 \\
 &= [1 - 0,967816] \times 1000000 \\
 &= 32.184
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{DPMO dari LSL} &= P\{z \leq (\text{LSL} - \bar{X})/S\} \times 1000000 \\
 &= P\{z \leq (45,5 - 46,62)/0,48\} \times 1000000 \\
 &= P\{z \leq -2,34\} \times 1000000 \\
 &= \{0,009607\} \times 1000000 \\
 &= 9.607
 \end{aligned}$$

Jadi, DPMO proses keseluruhan = 32.184 + 9.607 = 41.791

Dari hasil perhitungan dalam tabel 4.17 diketahui bahwa proses produksi kemeja memiliki kapabilitas proses untuk lebar bahu kemeja yang rendah, berada pada tingkat rata-rata industri di Indonesia. Tampak bahwa DPMO masih tinggi DPMO yaitu sebesar 41.791 DPMO yang dapat diinterpretasikan bahwa dari sejuta kesempatan yang ada akan terdapat 41.791 kemungkinan bahwa proses produksi pembuatan kemeja tidak mampu memenuhi spesifikasi panjang badan  $46,5 \pm 1$  cm. Apabila suatu proses dikendalikan secara terus-menerus, maka akan menunjukkan pola DPMO yang terus-menerus menurun sepanjang waktu dan pola kapabilitas sigma yang meningkat terus-menerus.

#### 4. Menghitung DPMO dan nilai $\sigma$ variabel lingkaran badan kemeja

Tabel 4.19 Perhitungan Data Variabel Lingkaran Badan Kemeja

<b>Organisasi :</b> Dakota Konveksi	<b>Departemen :</b> Produksi	<b>Penanggung Jawab :</b> Nono
--	---------------------------------	-----------------------------------

<b>Input/Output :</b> Output	<b>Nama Input/Output :</b> Kemeja					<b>Spesifikasi :</b> USL=113    T=112 LSL=111			
<b>Proses :</b> Jahit	<b>Fasilitas Peralatan :</b> Mesin Jahit					<b>Operator :</b> Rita			
<b>Alat Ukur :</b> Meteran	<b>Variabel karakteristik kualitas :</b> Lingkar Badan					<b>Unit :</b> Pengukuran			
Tanggal Pengukuran : 2 Juli 2018 -11 Agustus 2018									
No.	X1	X2	X3	X4	X5	Jumlah	Rata-rata	R	S
1	111,6	112	111,7	112,6	111,5	559,4	111,88	1,1	0,47
2	112,5	111,6	112,8	112,4	111,9	561,2	112,24	1,2	0,52
3	112	111,5	111,6	112,4	112,7	560,2	112,04	1,2	0,52
4	111,6	112,3	112,3	112,5	112,4	561,1	112,22	0,9	0,39
5	112,4	112	111,7	112,6	112,3	561	112,2	0,9	0,39
6	112,4	112,2	111,8	111,6	112,7	560,7	112,14	1,1	0,47
7	111,6	112,4	112,5	112,4	112,3	561,2	112,24	0,9	0,39
8	112,7	111,5	112,6	111,8	112,5	561,1	112,22	1,2	0,52
9	112,5	111,6	112,7	112	112,4	561,2	112,24	1,1	0,47
10	111,5	112	111,6	112,4	112,8	560,3	112,06	1,3	0,56
11	112,8	112,2	111,6	111,4	112,4	560,4	112,08	1,4	0,60
12	112,6	112	111,9	111,8	112,8	561,1	112,22	1	0,43
13	112	112,4	112,5	112,6	111,6	561,1	112,22	1	0,43
14	111,6	112,6	111,6	112,8	112	560,6	112,12	1,2	0,52
15	112,2	112,8	112,4	111,7	111,5	560,6	112,12	1,3	0,56
16	112,6	112,3	112,2	111,5	112	560,6	112,12	1,1	0,47
17	112,2	112,4	111,6	112,6	112	560,8	112,16	1	0,43
18	111,9	111,7	112,8	112	112	560,4	112,08	1,1	0,47
19	112	112,5	112,4	111,5	111,5	559,9	111,98	1	0,43
20	112	112,4	112,7	112,5	111,5	561,1	112,22	1,2	0,52
21	112,8	111,8	112,3	111,5	112,4	560,8	112,16	1,3	0,56
22	111,7	112,6	112,5	111,5	112,5	560,8	112,16	1,1	0,47
23	111,5	112,6	112	111,8	112,4	560,3	112,06	1,1	0,47
24	111,5	112,6	111,8	112	112,5	560,4	112,08	1,1	0,47
25	112,5	111,8	111,5	112,7	112,6	561,1	112,22	1,2	0,52
26	112,5	111,5	112,8	112,2	111,5	560,5	112,1	1,3	0,56
27	112,4	112,1	111,5	112,8	111,5	560,3	112,06	1,3	0,56
28	112,3	111,9	112,8	111,5	112,3	560,8	112,16	1,3	0,56
29	112,4	111,5	111,6	112,3	112,5	560,3	112,06	1	0,43
30	112,5	112,6	111,9	112,5	111,6	561,1	112,22	1	0,43
Jumlah							3364,08	33,9	-
Proses							112,136	1,13	0,49

Perhitungan untuk proses secara keseluruhan adalah sebagai berikut:

$$\text{Rata-rata proses } \bar{X} = 3364,08/30 = 112,136$$

$$\text{Range proses } \bar{R} = 33,9/30 = 1,13$$

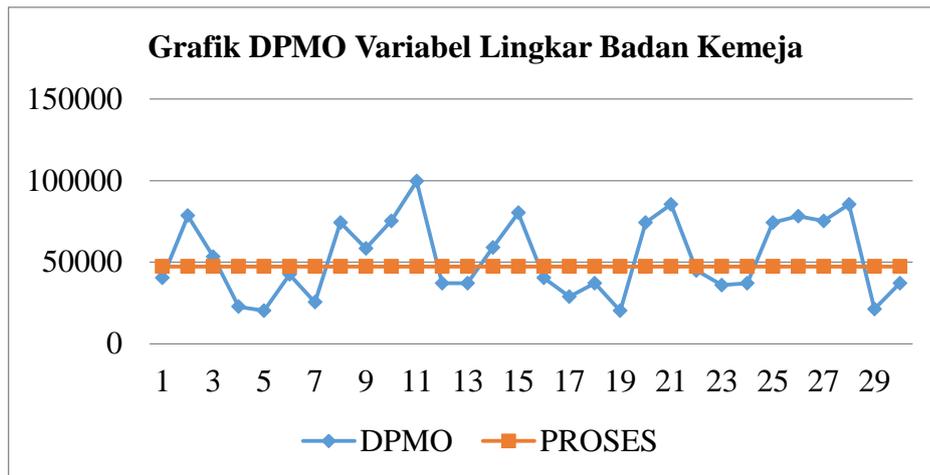
$$\text{Standar deviasi proses (S)} = \bar{R}/d_2 = 1,13/2,326 = 0,49$$

Nilai  $d_2$  untuk ukuran  $n = 5$  adalah 2,326 (lampiran)

Tabel 4.20 DPMO Dan Nilai *Sigma* Data Variabel Lingkar Badan Kemeja

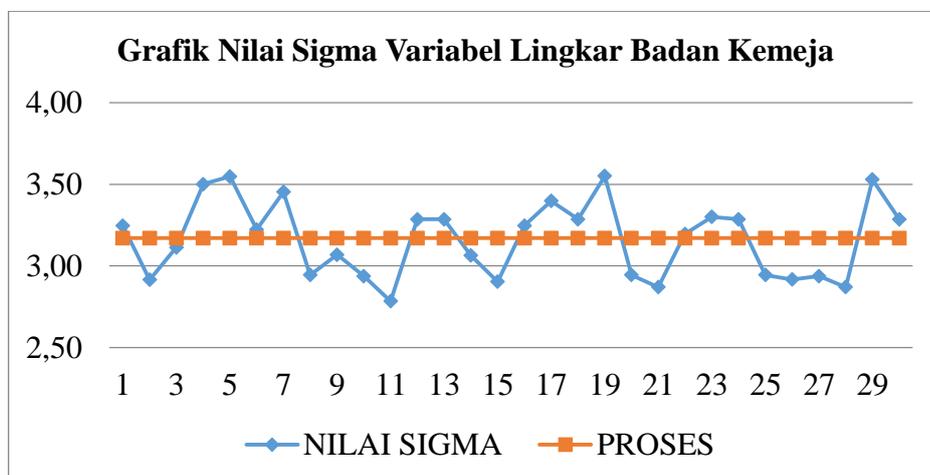
<b>Sampel</b>	<b>Xbar</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>DPMO</b>	<b>Nilai <i>Sigma</i></b>
1	111,88	1,1	0,47	40.321	3,25
2	112,24	1,2	0,52	78.476	2,92
3	112,04	1,2	0,52	53.293	3,11
4	112,22	0,9	0,39	22.715	3,50
5	112,2	0,9	0,39	20.304	3,55
6	112,14	1,1	0,47	42.457	3,22
7	112,24	0,9	0,39	25.431	3,45
8	112,22	1,2	0,52	74.300	2,94
9	112,24	1,1	0,47	58.392	3,07
10	112,06	1,3	0,56	75.238	2,94
11	112,08	1,4	0,60	99.572	2,78
12	112,22	1	0,43	37.089	3,29
13	112,22	1	0,43	37.089	3,29
14	112,12	1,2	0,52	58.997	3,06
15	112,12	1,3	0,56	80.222	2,90
16	112,12	1,1	0,47	40.321	3,25
17	112,16	1	0,43	28.846	3,40
18	112,08	1,1	0,47	37.059	3,29
19	111,98	1	0,43	20.153	3,55
20	112,22	1,2	0,52	74.300	2,94
21	112,16	1,3	0,56	85.395	2,87
22	112,16	1,1	0,47	44.935	3,20
23	112,06	1,1	0,47	35.923	3,30
24	112,08	1,1	0,47	37.059	3,29
25	112,22	1,2	0,52	74.300	2,94
26	112,1	1,3	0,56	78.191	2,92
27	112,06	1,3	0,56	75.238	2,94
28	112,16	1,3	0,56	85.395	2,87
29	112,06	1	0,43	21.232	3,53
30	112,22	1	0,43	37.089	3,29
<b>Proses</b>	<b>112,136</b>	<b>1,13</b>	<b>0,49</b>	<b>47.348</b>	<b>3,17</b>

Dari tabel 4.20 diatas menunjukkan nilai DPMO dan nilai *sigma* untuk masing-masing periode. Adapun sebaran untuk nilai DPMO dan nilai *sigma* dapat digambarkan seperti grafik 4.21 berikut :



Gambar 4.21 Grafik Sebaran DPMO Variabel Lingkar Badan Kemeja

Dari grafik 4.21 dapat dilihat nilai sebaran DPMO untuk masing-masing periode. Pola sebaran nilai DPMO bervariasi naik turun masing-masing periode untuk variabel lingkar badan kemeja. Nilai DPMO terendah terjadi pada periode 19 yaitu 20.153 dan nilai DPMO tertinggi terjadi pada periode 11 yaitu 99.572 dengan nilai DPMO proses sebagai *baseline* kinerja yaitu sebesar 47.348.



Gambar 4.22 Grafik Sebaran Nilai *Sigma* Variabel Lingkar Badan Kemeja

Dari grafik 4.22 dapat dilihat sebaran nilai *sigma* untuk masing-masing periode. Pola sebaran nilai *sigma* bervariasi naik turun untuk masing-masing periode untuk variabel lingkar badan kemeja. Nilai *sigma* tertinggi terjadi pada periode 19 yaitu 3,55-*sigma* dan nilai *sigma* terendah terjadi pada periode 11 yaitu 2,78-*sigma*. Sedangkan untuk nilai *sigma* proses atau *baseline* kinerja yaitu 3,17-*sigma*.

Tabel 4.21 Cara Memperkirakan Kapabilitas *Sigma* dan DPMO Data Variabel

Langkah	Tindakan	Persamaan	Perhitungan
1	Proses apa yang ingin diketahui	-	Produk Kemeja
2	Tentukan nilai batas spesifikasi atas (USL)	USL	113cm
3	Tentukan nilai batas spesifikasi bawah (LSL)	LSL	111 cm
4	Tentukan nilai spesifikasi target	T	112 cm
5	Berapa nilai rata-rata proses	Xbar	112,136
6	Berapa nilai standar deviasi dari proses	S	0,49
7	Hitung kemungkinan cacat yang berada diatas nilai USL per satu juta kesempatan	$P(z \geq (USL - Xbar)/s) \times 1000000$	37.664
8	Hitung kemungkinan cacat yang berada dibawah nilai LSL per satu juta kesempatan	$P(z \leq (LSL - Xbar)/s) \times 1000000$	9.685
9	Hitung kemungkinan cacat per satu juta kesempatan (DPMO) yang dihasilkan pada proses	Langkah 7 + langkah 8	47.348
10	Konversikan nilai DPMO kedalam nilai <i>sigma</i>	-	3,17
11	Hitung kemampuan proses berdasarkan nilai <i>sigma</i>	-	Kapabilitas proses adalah 3,17- <i>sigma</i> (rata-rata industri di Indonesia)

Perhitungan untuk proses secara keseluruhan adalah:

$$\begin{aligned}
 \text{DPMO dari USL} &= [1 - P\{z \geq (USL - Xbar)/S\}] \times 1000000 \\
 &= [1 - P\{z \geq (113 - 112,136)/0,49\}] \times 1000000 \\
 &= [1 - P\{z \geq 1,77\}] \times 1000000 \\
 &= [1 - 0,962336] \times 1000000 \\
 &= 37.664
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{DPMO dari LSL} &= P\{z \leq (LSL - Xbar)/S\} \times 1000000 \\
 &= P\{z \leq (111 - 112,136)/0,49\} \times 1000000 \\
 &= P\{z \leq -2,33\} \times 1000000 \\
 &= \{0,009685\} \times 1000000 \\
 &= 9.685
 \end{aligned}$$

Jadi, DPMO proses keseluruhan = 37.664 + 9.685 = 47.348

Dari hasil perhitungan dalam tabel 4.20 diketahui bahwa proses produksi kemeja memiliki kapabilitas proses untuk lingkaran badan kemeja yang rendah, berada pada tingkat rata-rata industri di Indonesia. Tampak bahwa DPMO masih tinggi DPMO yaitu sebesar 47.348 DPMO yang dapat diinterpretasikan bahwa dari sejuta kesempatan yang ada akan terdapat 47.348 kemungkinan bahwa proses produksi pembuatan kemeja tidak mampu memenuhi spesifikasi panjang badan  $112 \pm 1$  cm. Apabila suatu proses dikendalikan secara terus-menerus, maka akan menunjukkan pola DPMO yang terus-menerus menurun sepanjang waktu dan pola kapabilitas sigma yang meningkat terus-menerus.

#### 5. Menghitung DPMO dan nilai *sigma* variabel $\frac{1}{2}$ lingkaran lengan kemeja

Tabel 4.22 Perhitungan Data Variabel  $\frac{1}{2}$  Lingkaran Lengan Kemeja

<b>Organisasi :</b> Dakota Konveksi	<b>Departemen :</b> Produksi	<b>Penanggung Jawab :</b> Nono							
<b>Input/Output :</b> Output	<b>Nama Input/Output :</b> Kemeja	<b>Spesifikasi :</b> USL=25    T= 24 LSL=23							
<b>Proses :</b> Jahit	<b>Fasilitas Peralatan :</b> Mesin Jahit	<b>Operator :</b> Rita							
<b>Alat Ukur :</b> Meteran	<b>Variabel karakteristik kualitas :</b> $\frac{1}{2}$ Lingkaran Lengan	<b>Unit :</b> Pengukuran							
Tanggal Pengukuran : 2 Juli 2018 -11 Agustus 2018									
No.	X1	X2	X3	X4	X5	Jumlah	Rata-rata	R	S
1	24,6	24,5	23,8	24,4	24,7	122	24,4	0,9	0,39
2	24	24,3	24,5	24,8	24,2	121,8	24,36	0,8	0,34
3	24,5	23,8	24	24,7	24,4	121,4	24,28	0,9	0,39
4	24	24,6	24,2	24,3	24,5	121,6	24,32	0,6	0,26
5	24,6	24,5	24,3	23,8	23,7	120,9	24,18	0,9	0,39
6	24,5	24,3	24,8	24	23,9	121,5	24,3	0,9	0,39
7	23,8	23,6	24,4	24,5	24,4	120,7	24,14	0,9	0,39
8	24,5	24,6	23,7	24,5	24,6	121,9	24,38	0,9	0,39
9	24,6	24,4	23,7	23,8	23,6	120,1	24,02	1	0,43
10	23,8	24,5	24,7	23,7	24,2	120,9	24,18	1	0,43
11	24,6	23,7	24,5	24,4	24,6	121,8	24,36	0,9	0,39
12	24,5	24	24,2	24,3	24,7	121,7	24,34	0,7	0,30
13	24,3	24,6	24,5	24	24,4	121,8	24,36	0,6	0,26
14	24,2	23,5	24,5	23,7	23,5	119,4	23,88	1	0,43
15	24	24,6	24	24,7	24,4	121,7	24,34	0,7	0,30
16	23,8	24,3	24,5	23,5	24,2	120,3	24,06	1	0,43
17	24	24,5	24,5	23,6	24,6	121,2	24,24	1	0,43
18	24,5	24,5	24,5	23,5	24	121	24,2	1	0,43

<b>Organisasi :</b> Dakota Konveksi	<b>Departemen :</b> Produksi	<b>Penanggung Jawab :</b> Nono							
<b>Input/Output :</b> Output	<b>Nama Input/Output :</b> Kemeja	<b>Spesifikasi :</b> USL=25    T= 24 LSL=23							
<b>Proses :</b> Jahit	<b>Fasilitas Peralatan :</b> Mesin Jahit	<b>Operator :</b> Rita							
<b>Alat Ukur :</b> Meteran	<b>Variabel karakteristik kualitas :</b> ½ Lingkaran Lengan	<b>Unit :</b> Pengukuran							
Tanggal Pengukuran : 2 Juli 2018 -11 Agustus 2018									
No.	X1	X2	X3	X4	X5	Jumlah	Rata-rata	R	S
19	24,2	24,5	24,6	23,7	24,6	121,6	24,32	0,9	0,39
20	24,5	24,7	24,5	24,2	24	121,9	24,38	0,7	0,30
21	24,6	24,5	23,5	23,5	24,3	120,4	24,08	1,1	0,47
22	24,5	24,7	24,7	24,2	23,9	122	24,4	0,8	0,34
23	23,5	24,2	24,5	24,2	24,2	120,6	24,12	1	0,43
24	24,5	24,2	23,6	24,5	23,6	120,4	24,08	0,9	0,39
25	23,9	24,7	24,8	24,2	24,3	121,9	24,38	0,9	0,39
26	24,6	24,5	23,7	23,6	24,2	120,6	24,12	1	0,43
27	24,4	24,5	23,5	24,3	23,6	120,3	24,06	1	0,43
28	24,8	24,5	24,3	24,4	24	122	24,4	0,8	0,34
29	23,6	23,9	24,3	24,5	24	120,3	24,06	0,9	0,39
30	24,3	24,2	24,5	24,1	23,5	120,6	24,12	1	0,43
Jumlah							726,86	26,7	
Proses							24,23	0,89	0,38

Perhitungan untuk proses secara keseluruhan adalah sebagai berikut:

$$\text{Rata-rata proses } \bar{X} = 726,86/30 = 24,23$$

$$\text{Range proses } \bar{R} = 26,7/30 = 0,89$$

$$\text{Standar deviasi proses (S)} = \bar{R}/d2 = 0,89/2,326 = 0,38$$

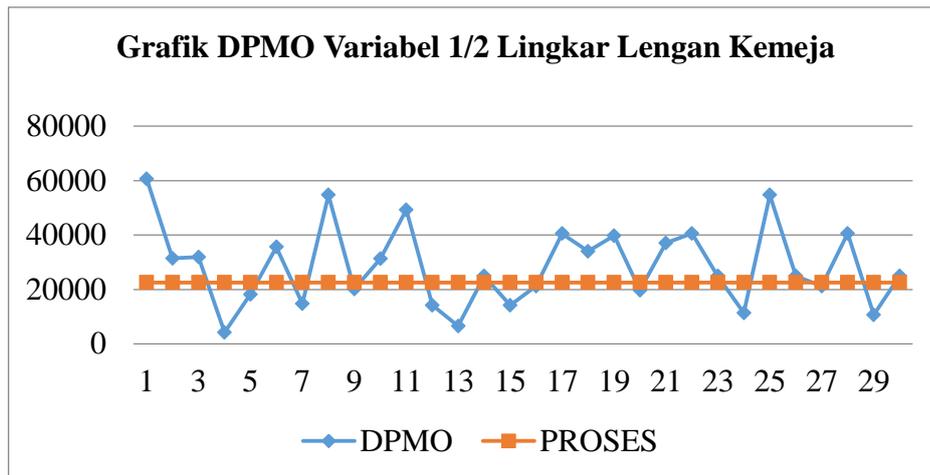
Nilai d2 untuk ukuran n = 5 adalah 2,326 (lampiran)

Tabel 4.23 DPMO Dan Nilai *Sigma* Data Variabel ½ Lingkaran Lengan Kemeja

Sampel	Xbar	R	S	DPMO	Nilai <i>Sigma</i>
1	24,4	0,9	0,39	60639	3,05
2	24,36	0,8	0,34	31425	3,36
3	24,28	0,9	0,39	31856	3,35
4	24,32	0,6	0,26	4193	4,14
5	24,18	0,9	0,39	18180	3,59
6	24,3	0,9	0,39	35607	3,30
7	24,14	0,9	0,39	14729	3,68
8	24,38	0,9	0,39	54719	3,10

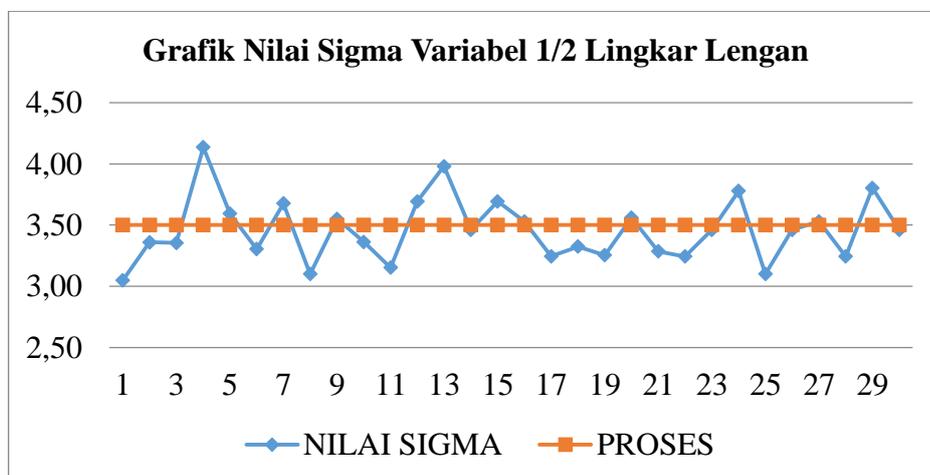
Sampel	Xbar	R	S	DPMO	Nilai <i>Sigma</i>
9	24,02	1	0,43	20153	3,55
10	24,18	1	0,43	31268	3,36
11	24,36	0,9	0,39	49279	3,15
12	24,34	0,7	0,30	14155	3,69
13	24,36	0,6	0,26	6550	3,98
14	23,88	1	0,43	24927	3,46
15	24,34	0,7	0,30	14155	3,69
16	24,06	1	0,43	21232	3,53
17	24,24	1	0,43	40512	3,24
18	24,2	1	0,43	34012	3,32
19	24,32	0,9	0,39	39746	3,25
20	24,38	0,7	0,30	19693	3,56
21	24,08	1,1	0,47	37059	3,29
22	24,4	0,8	0,34	40559	3,24
23	24,12	1	0,43	24927	3,46
24	24,08	0,9	0,39	11336	3,78
25	24,38	0,9	0,39	54719	3,10
26	24,12	1	0,43	24927	3,46
27	24,06	1	0,43	21232	3,53
28	24,4	0,8	0,34	40559	3,24
29	24,06	0,9	0,39	10639	3,80
30	24,12	1	0,43	24927	3,46
Proses	24,23	0,89	0,38	22.568	3,50

Dari tabel 4.23 diatas menunjukkan nilai DPMO dan nilai *sigma* untuk masing-masing periode. Adapun sebaran untuk nilai DPMO dan nilai *sigma* dapat digambarkan seperti grafik 4.23 berikut :



Gambar 4.23 Grafik Sebaran DPMO Variabel  $\frac{1}{2}$  Lingkaran Lengan Kemeja

Dari grafik 4.23 dapat dilihat nilai sebaran DPMO untuk masing-masing periode. Pola sebaran nilai DPMO bervariasi naik turun masing-masing periode untuk variabel  $\frac{1}{2}$  lingkaran lengan kemeja. Nilai DPMO terendah terjadi pada periode 4 yaitu 4.193 dan nilai DPMO tertinggi terjadi pada periode 1 yaitu 60.639 dengan nilai DPMO proses sebagai *baseline* kinerja yaitu sebesar 22.568.



Gambar 4.24 Grafik Sebaran Nilai *Sigma* Variabel  $\frac{1}{2}$  lingkaran lengan Kemeja

Dari grafik 4.24 dapat dilihat sebaran nilai *sigma* untuk masing-masing periode. Pola sebaran nilai *sigma* bervariasi naik turun untuk masing-masing periode untuk variabel  $\frac{1}{2}$  lingkaran lengan kemeja. Nilai *sigma* tertinggi terjadi pada periode 4 yaitu 4,14-*sigma* dan nilai *sigma* terendah terjadi pada periode 1 yaitu 3,05-*sigma*. Sedangkan untuk nilai *sigma* proses atau *baseline* kinerja yaitu 3,50-*sigma*.

Tabel 4.24 Cara Memperkirakan Kapabilitas *Sigma* dan DPMO Data Variabel

Langkah	Tindakan	Persamaan	Perhitungan
1	Proses apa yang ingin diketahui	-	Produk Kemeja
2	Tentukan nilai batas spesifikasi atas (USL)	USL	25 cm
3	Tentukan nilai batas spesifikasi bawah (LSL)	LSL	23 cm
4	Tentukan nilai spesifikasi target	T	24 cm
5	Berapa nilai rata-rata proses	Xbar	24,23
6	Berapa nilai standar deviasi dari proses	S	0,38
7	Hitung kemungkinan cacat yang berada diatas nilai USL per satu juta kesempatan	$P(z \geq (USL - Xbar)/s) \times 1000000$	21.907
8	Hitung kemungkinan cacat yang berada dibawah nilai LSL per satu juta kesempatan	$P(z \leq (LSL - Xbar)/s) \times 1000000$	661
9	Hitung kemungkinan cacat per satu juta kesempatan (DPMO) yang dihasilkan pada proses	Langkah 7 + langkah 8	22.568
10	Konversikan nilai DPMO kedalam nilai <i>sigma</i>	-	3,50
11	Hitung kemampuan proses berdasarkan nilai <i>sigma</i>	-	Kapabilitas proses adalah 3,50- <i>sigma</i> (rata-rata industri di Indonesia)

Perhitungan untuk proses secara keseluruhan adalah:

$$\begin{aligned}
 \text{DPMO dari USL} &= [1 - P\{z \geq (USL - Xbar)/S\}] \times 1000000 \\
 &= [1 - P\{z \geq (25 - 24,23)/0,38\}] \times 1000000 \\
 &= [1 - P\{z \geq 2,01\}] \times 1000000 \\
 &= [1 - 0,978093] \times 1000000 \\
 &= 21.907
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{DPMO dari LSL} &= P\{z \leq (LSL - Xbar)/S\} \times 1000000 \\
 &= P\{z \leq (23 - 24,23)/0,38\} \times 1000000 \\
 &= P\{z \leq -3,21\} \times 1000000 \\
 &= \{0,000661\} \times 1000000 \\
 &= 661
 \end{aligned}$$

Jadi, DPMO proses keseluruhan = 21.907 + 661 = 22.568

Dari hasil perhitungan dalam tabel 4.23 diketahui bahwa proses produksi kemeja memiliki kapabilitas proses untuk  $\frac{1}{2}$  lingkaran lengan kemeja yang rendah, berada pada tingkat rata-rata industri di Indonesia. Tampak bahwa DPMO masih tinggi DPMO yaitu sebesar 22.568 DPMO yang dapat diinterpretasikan bahwa dari sejuta kesempatan yang ada akan terdapat 22.568 kemungkinan bahwa proses produksi pembuatan kemeja tidak mampu memenuhi spesifikasi panjang badan  $24 \pm 1$  cm. Apabila suatu proses dikendalikan secara terus-menerus, maka akan menunjukkan pola DPMO yang terus-menerus menurun sepanjang waktu dan pola kapabilitas sigma yang meningkat terus-menerus.

#### 4.2.3 Analyze

*Analyze* merupakan langkah operasional ketiga dalam program peningkatan kualitas *six sigma*. Pada tahap ini dilakukan beberapa hal yaitu menentukan stabilitas dan kapabilitas proses, mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab kecacatan, dan menentukan prioritas perbaikan dengan menghitung nilai RPN dengan metode FMEA.

##### 4.2.3.1 Stabilitas Proses Produksi

###### 1. Pembuatan Peta Kendali Atribut *C-chart*

Menghitung jumlah cacat produk kemeja berdasarkan *critical to quality* pada produk jadi. Hasil dari perhitungan jumlah produk cacat direpresentasikan ke dalam peta kendali atribut. Peta kendali yang digunakan untuk mengetahui apakah produk yang cacat masih dalam batas kendali adalah peta kendali C. Berikut ini tabel 4.5 data jumlah produksi kemeja yang cacat:

Tabel 4.25 Data Jumlah Produksi Kemeja Cacat

i	Jumlah Sampel Diamati	Jumlah Produk Cacat	C-chart		
			UCL	CL	LCL
1	30	4	9,77	3,87	-2,03
2	30	4	9,77	3,87	-2,03
3	30	2	9,77	3,87	-2,03
4	30	4	9,77	3,87	-2,03
5	30	4	9,77	3,87	-2,03

i	Jumlah Sampel Diamati	Jumlah Produk Cacat	C-chart		
			UCL	CL	LCL
6	30	3	9,77	3,87	-2,03
7	30	6	9,77	3,87	-2,03
8	30	4	9,77	3,87	-2,03
9	30	6	9,77	3,87	-2,03
10	30	2	9,77	3,87	-2,03
11	30	2	9,77	3,87	-2,03
12	30	1	9,77	3,87	-2,03
13	30	5	9,77	3,87	-2,03
14	30	4	9,77	3,87	-2,03
15	30	5	9,77	3,87	-2,03
16	30	3	9,77	3,87	-2,03
17	30	1	9,77	3,87	-2,03
18	30	4	9,77	3,87	-2,03
19	30	5	9,77	3,87	-2,03
20	30	5	9,77	3,87	-2,03
21	30	5	9,77	3,87	-2,03
22	30	5	9,77	3,87	-2,03
23	30	3	9,77	3,87	-2,03
24	30	2	9,77	3,87	-2,03
25	30	4	9,77	3,87	-2,03
26	30	4	9,77	3,87	-2,03
27	30	5	9,77	3,87	-2,03
28	30	5	9,77	3,87	-2,03
29	30	3	9,77	3,87	-2,03
30	30	6	9,77	3,87	-2,03
$\Sigma$	900	116			

Berdasarkan tabel 4.25 diatas didapat bahwa total cacat produk kemeja pada Dakota Konveksi selama 2 Juli 2018 sampai dengan 11 Agustus 2018 adalah 116 unit dengan total sampel diperiksa 900 unit. Sehingga diketahui rata-rata jumlah produk cacat adalah 0,129 atau 12,9%. Setelah mengetahui rata-rata jumlah cacat produk maka perlu untuk mengetahui apakah jumlah cacat setiap harinya stabil dengan melihat peta kendali C. Adapun perhitungan untuk peta kendali C adalah sebagai berikut:

1. Menghitung *mean* atau *Center Line* (CL)

$$\bar{C} = CL = \frac{\sum_{i=1}^k C_i}{k}$$

$$\bar{C} = CL = \frac{116}{30} = 3,87$$

2. Menghitung *Upper Control Limit* (UCL)

$$UCL = \bar{c} + 3\sqrt{\bar{c}}$$

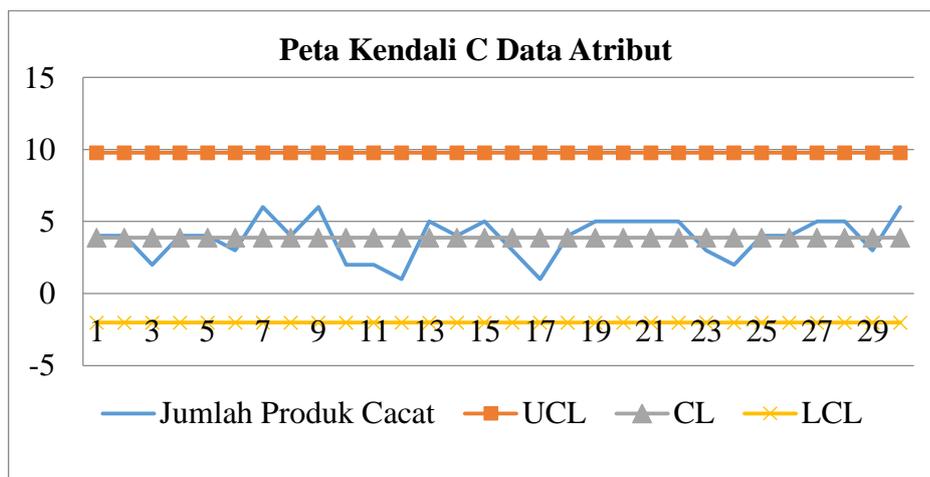
$$UCL = 3,87 + 3\sqrt{3,87} = 9,77$$

3. Menghitung *Lower Control Limit* (LCL)

$$LCL = \bar{c} - 3\sqrt{\bar{c}}$$

$$LCL = 3,87 - 3\sqrt{3,87} = -2,03$$

Untuk batas kendali atas (UCL) adalah sebesar 9,77 dan batas kendali bawah (LCL) adalah -2,03, serta garis pusat (CL) adalah sebesar 3,87. Berikut ini adalah grafik 4.25 peta kendali C:



Gambar 4.25 **Grafik Peta Kendali C**

Berdasarkan grafik 4.25 menunjukkan bahwa proses produksi kemeja setiap harinya berada dalam batas kontrol atau pengendalian. Peta kontrol ini digunakan sebagai rencana pengendalian kualitas proses statistik data atribut untuk periode mendatang. Meskipun proses dalam keadaan terkendali secara statistik, namun masih ada proses yang terlalu tinggi ataupun rendah. Oleh karena itu, manajemen harus mengambil tindakan untuk meningkatkan proses.

## 2. Uji stabilitas data variabel

Untuk mengetahui stabilitas proses produksi dapat menggunakan peta kontrol X-bar dengan mendefinisikan batas-batas pengendalian pada tingkat sigma menggunakan konsep *six sigma* motorola. Selain itu, untuk mengetahui apakah variasi proses telah mampu memenuhi batas toleransi standar deviasi maksimum ( $S_{max}$ ) pada tingkat kapabilitas sigma, maka perlu dilakukan pengujian hipotesis. Berikut ini perhitungan stabilitas proses pengujian hipotesis data variabel:

### 1) Variabel lebar dada kemeja

#### a. Perhitungan stabilitas proses

$$\begin{aligned} \text{Sigma} &= 3,41 \\ \text{USL} &= 59 \text{ cm} \\ \text{Xbar} &= 58,10 \text{ cm} \\ \text{LSL} &= 57 \text{ cm} \\ S &= 0,44 \end{aligned}$$

Maka nilai batas toleransi maksimum adalah:

$$\begin{aligned} S_{max} &= \frac{1}{2 \times \text{Nilai Kapabilitas Sigma}} \times (\text{USL} - \text{LSL}) \\ &= \frac{1}{2 \times 3,41} \times (2) \\ &= 0,293 \end{aligned}$$

$$\text{USL} = 58 + 1,5(0,293) = 58,4399 \text{ cm}$$

$$\text{LSL} = 58 - 1,5(0,293) = 57,5601 \text{ cm}$$

#### b. Pengujian Hipotesis

##### 1. Membuat Hipotesis

$$H_0 : \sigma^2 \leq (S_{max})^2 = (0,293)^2 = 0,085849 = \text{Stabil}$$

$$H_0 : \sigma^2 \geq (S_{max})^2 = (0,293)^2 = 0,085849 = \text{Tidak stabil}$$

##### 2. Harga statistik penguji $s^2$

$$\chi^2_{\text{hitung}} = \frac{(n-1)S^2}{(S_{max})^2} = \frac{(150-1)(0,44)^2}{0,085849} = 336,01$$

3. Menentukan tingkat signifikansi  $\alpha = 5\%$  dengan melihat tabel  $\chi^2$  didapat:

$$\chi^2 (0,05; (150 - 1)) = 178,485$$

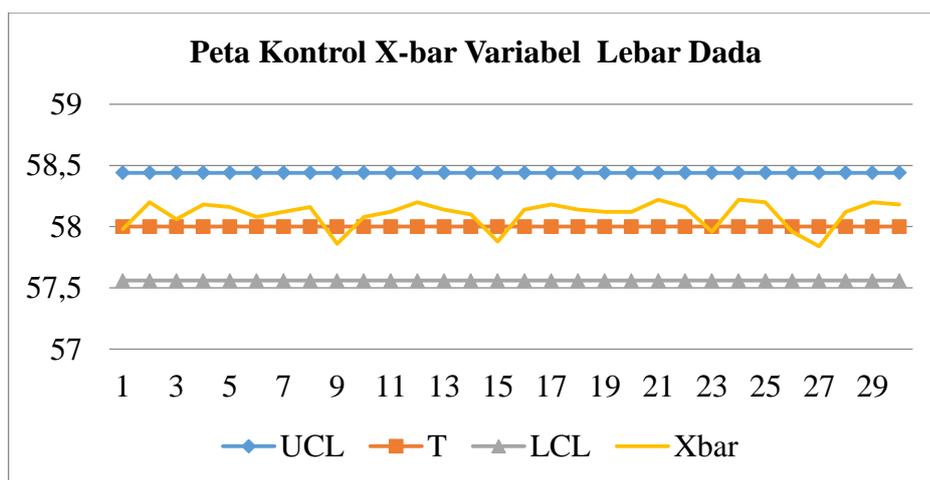
4. Membandingkan  $\chi^2_{\text{hitung}}$  dengan  $\chi^2_{\text{tabel}}$

$$\chi^2_{\text{hitung}} = 336,01 > \chi^2_{\text{tabel}} = 178,485$$

5. Membuat keputusan

Karena nilai  $\chi^2_{\text{hitung}} = 336,01 > \chi^2_{\text{tabel}} = 178,485$  maka  $H_0$  ditolak, dan menyimpulkan bahwa pada tingkat signifikansi  $\alpha = 0,05$  atau tingkat kepercayaan  $1 - 0,05 = 95\%$ , variasi lebar dada produk kemeja pada tingkat 3,41-*sigma* lebih besar dari pada batas toleransi maksimum standar deviasi yang diharuskan pada tingkat 3,41-*sigma* tersebut. Hal ini berarti harus dilakukan reduksi terhadap variasi proses yang ada. Penurunan variasi proses dapat dilakukan melalui memperhatikan keseragaman material, tenaga kerja, mesin-mesin, metode kerja, lingkungan kerja, dan lain-lain.

Selanjutnya, nilai rata-rata pengukuran lebar dada kemeja ( $\bar{X}$ ) dalam Tabel 4.10 ditebarkan ke dalam peta kontrol  $\bar{X}$ -bar menggunakan batas-batas kontrol yang didefinisikan yaitu: UCL = 58,4399 cm dan LCL = 57,5601 cm. Peta kontrol  $\bar{X}$ -bar menggunakan konsep *Six sigma* Motorola ditunjukkan dalam gambar 4.26 :



Gambar 4.26 Grafik Pengendali  $\bar{x}$  Variabel Lebar Dada Kemeja

Dari gambar 4.26 tampak bahwa nilai rata-rata lebar dada kemeja bervariasi dalam batas-batas kontrol yang ditetapkan pada tingkat kapabilitas proses sebesar 3,41-*sigma*. Gambar 4.26 juga memberikan informasi bahwa variasi proses yang

melebihi batas toleransi maksimum standar deviasi pada tingkat 3,41-*sigma* disebabkan oleh variasi dalam nilai-nilai individual. Hal ini menunjukkan bahwa nilai rata-rata memiliki stabilitas atau dengan kata lain nilai rata-rata tidak terlalu bervariasi. Sebaliknya nilai-nilai individual sangat bervariasi, terbukti dari pengujian terhadap variasi proses yang menolak  $H_0$ , berarti variasi proses melebihi batas toleransi maksimum standar deviasi  $S_{max}$  yang diizinkan pada tingkat kapabilitas 3,41-*sigma*.

## 2. Variabel panjang badan kemeja

### a. Perhitungan stabilitas proses

$$\text{Sigma} = 3,14$$

$$\text{USL} = 73 \text{ cm}$$

$$\text{Xbar} = 72,19 \text{ cm}$$

$$\text{LSL} = 71 \text{ cm}$$

$$S = 0,47$$

Maka nilai batas toleransi maksimum adalah:

$$\begin{aligned} S_{\max} &= \frac{1}{2 \times \text{Nilai Kapabilitas Sigma}} \times (\text{USL} - \text{LSL}) \\ &= \frac{1}{2 \times 3,14} \times (2) \\ &= 0,318 \end{aligned}$$

$$\text{USL} = 72 + 1,5(0,318) = 72,4777 \text{ cm}$$

$$\text{LSL} = 72 - 1,5(0,318) = 71,5222 \text{ cm}$$

### b. Pengujian Hipotesis

#### 1. Membuat Hipotesis

$$H_0 : \sigma^2 \leq (S_{\max})^2 = (0,318)^2 = 0,101124 = \text{Stabil}$$

$$H_0 : \sigma^2 \geq (S_{\max})^2 = (0,318)^2 = 0,101124 = \text{Tidak stabil}$$

#### 2. Harga statistik penguji $s^2$

$$\chi^2_{\text{hitung}} = \frac{(n-1)S^2}{(S_{\max})^2} = \frac{(150-1)(0,47)^2}{0,101124} = 325,48$$

3. Menentukan tingkat signifikansi  $\alpha = 5\%$  dengan melihat tabel  $\chi^2$  didapat:

$$\chi^2 (0,05; (150 - 1)) = 178,485$$

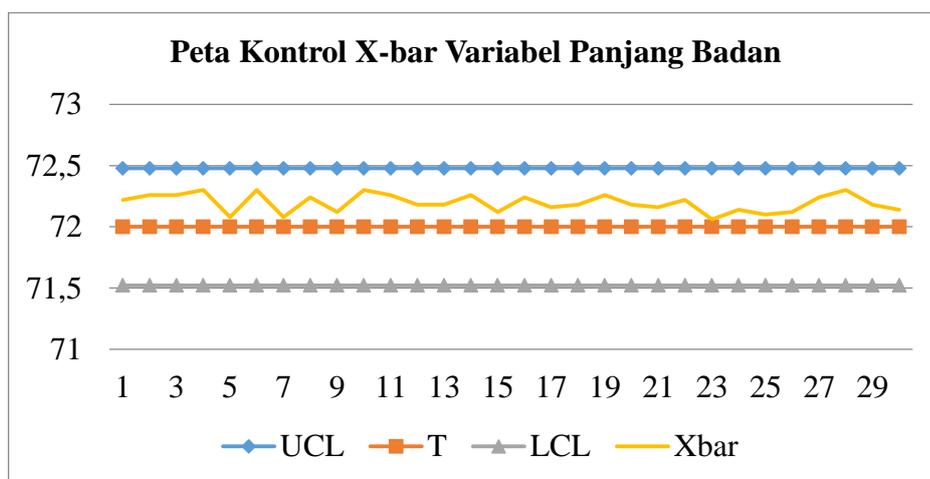
4. Membandingkan  $\chi^2_{\text{hitung}}$  dengan  $\chi^2_{\text{tabel}}$

$$\chi^2_{\text{hitung}} = 325,48 > \chi^2_{\text{tabel}} = 178,485$$

5. Membuat keputusan

Karena nilai  $\chi^2_{\text{hitung}} = 325,48 > \chi^2_{\text{tabel}} = 178,485$  maka  $H_0$  ditolak, dan menyimpulkan bahwa pada tingkat signifikansi  $\alpha = 0,05$  atau tingkat kepercayaan  $1 - 0,05 = 95\%$ , variasi panjang badan produk kemeja pada tingkat  $3,14\text{-sigma}$  lebih besar dari pada batas toleransi maksimum standar deviasi yang diharuskan pada tingkat  $3,14\text{-sigma}$  tersebut. Hal ini berarti harus dilakukan reduksi terhadap variasi proses yang ada. Penurunan variasi proses dapat dilakukan melalui memperhatikan keseragaman material, tenaga kerja, mesin-mesin, metode kerja, lingkungan kerja, dan lain-lain.

Selanjutnya, nilai rata-rata pengukuran panjang badan kemeja ( $\bar{X}$ ) dalam Tabel 4.13 ditebarkan ke dalam peta kontrol  $\bar{X}$ -bar menggunakan batas-batas kontrol yang didefinisikan yaitu:  $UCL = 72,4777$  cm dan  $LCL = 71,5222$  cm. Peta kontrol  $\bar{X}$ -bar menggunakan konsep *Six sigma* Motorola ditunjukkan dalam gambar 4.27 :



Gambar 4.27 Grafik Pengendali  $\bar{x}$  Variabel Panjang Badan Kemeja

Dari gambar 4.27 tampak bahwa nilai rata-rata panjang badan kemeja bervariasi dalam batas-batas kontrol yang ditetapkan pada tingkat kapabilitas proses sebesar 3,14-*sigma*. Gambar 4.27 juga memberikan informasi bahwa variasi proses yang melebihi batas toleransi maksimum standar deviasi pada tingkat 3,14-*sigma* disebabkan oleh variasi dalam nilai-nilai individual. Hal ini menunjukkan bahwa nilai rata-rata memiliki stabilitas atau dengan kata lain nilai rata-rata tidak terlalu bervariasi. Sebaliknya nilai-nilai individual sangat bervariasi, terbukti dari pengujian terhadap variasi proses yang menolak  $H_0$ , berarti variasi proses melebihi batas toleransi maksimum standar deviasi  $S_{max}$  yang diizinkan pada tingkat kapabilitas 3,14-*sigma*.

### 3. Variabel lebar bahu kemeja

#### a. Perhitungan stabilitas proses

$$Sigma = 3,23$$

$$USL = 47,5 \text{ cm}$$

$$Xbar = 46,62 \text{ cm}$$

$$LSL = 45,5 \text{ cm}$$

$$S = 0,48$$

Maka nilai batas toleransi maksimum adalah:

$$\begin{aligned} S_{max} &= \frac{1}{2 \times \text{Nilai Kapabilitas Sigma}} \times (USL - LSL) \\ &= \frac{1}{2 \times 3,23} \times (2) \\ &= 0,310 \end{aligned}$$

$$USL = 46,5 + 1,5(0,310) = 46,9644 \text{ cm}$$

$$LSL = 46,5 - 1,5(0,310) = 46,0356 \text{ cm}$$

#### b. Pengujian Hipotesis

##### 1. Membuat Hipotesis

$$H_0 : \sigma^2 \leq (S_{max})^2 = (0,310)^2 = 0,0961 = \text{Stabil}$$

$$H_0 : \sigma^2 \geq (S_{max})^2 = (0,310)^2 = 0,0961 = \text{Tidak stabil}$$

2. Harga statistik penguji  $s^2$ 

$$\chi^2_{\text{hitung}} = \frac{(n-1)S^2}{(S_{\text{max}})^2} = \frac{(150-1)(0,48)^2}{0,0961} = 357,28$$

3. Menentukan tingkat signifikansi  $\alpha = 5\%$  dengan melihat tabel  $\chi^2$  didapat:

$$\chi^2(0,05; (150 - 1)) = 178,485$$

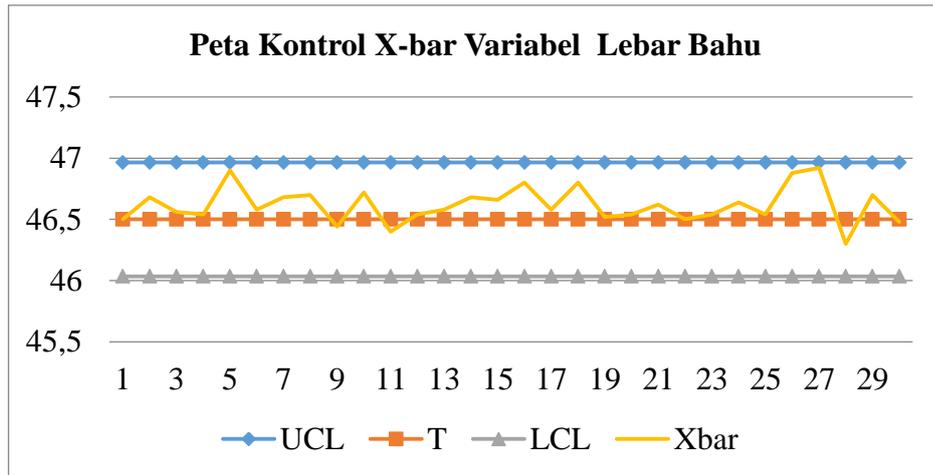
4. Membandingkan  $\chi^2_{\text{hitung}}$  dengan  $\chi^2_{\text{tabel}}$ 

$$\chi^2_{\text{hitung}} = 357,28 > \chi^2_{\text{tabel}} = 178,485$$

## 5. Membuat keputusan

Karena nilai  $\chi^2_{\text{hitung}} = 357,28 > \chi^2_{\text{tabel}} = 178,485$  maka  $H_0$  ditolak, dan menyimpulkan bahwa pada tingkat signifikansi  $\alpha = 0,05$  atau tingkat kepercayaan  $1-0,05 = 95\%$ , variasi lebar bahu produk kemeja pada tingkat 3,23-*sigma* lebih besar dari pada batas toleransi maksimum standar deviasi yang diharuskan pada tingkat 3,23-*sigma* tersebut. Hal ini berarti harus dilakukan reduksi terhadap variasi proses yang ada. Penurunan variasi proses dapat dilakukan melalui memperhatikan keseragaman material, tenaga kerja, mesin-mesin, metode kerja, lingkungan kerja, dan lain-lain.

Selanjutnya, nilai rata-rata pengukuran panjang badan kemeja ( $\bar{X}$ ) dalam Tabel 4.16 ditebarkan ke dalam peta kontrol  $\bar{X}$ -bar menggunakan batas-batas kontrol yang didefinisikan yaitu:  $UCL = 46,9644$  cm dan  $LCL = 46,0356$  cm. Peta kontrol  $\bar{X}$ -bar menggunakan konsep *Six sigma* Motorola ditunjukkan dalam gambar 4.28 :



Gambar 4.28 Grafik Pengendali  $\bar{x}$  Variabel Lebar Bahu Kemeja

Dari gambar 4.28 tampak bahwa nilai rata-rata lebar bahu kemeja bervariasi dalam batas-batas kontrol yang ditetapkan pada tingkat kapabilitas proses sebesar  $3,23\text{-sigma}$ . Gambar 4.28 juga memberikan informasi bahwa variasi proses yang melebihi batas toleransi maksimum standar deviasi pada tingkat  $3,23\text{-sigma}$  disebabkan oleh variasi dalam nilai-nilai individual. Hal ini menunjukkan bahwa nilai rata-rata memiliki stabilitas atau dengan kata lain nilai rata-rata tidak terlalu bervariasi. Sebaliknya nilai-nilai individual sangat bervariasi, terbukti dari pengujian terhadap variasi proses yang menolak  $H_0$ , berarti variasi proses melebihi batas toleransi maksimum standar deviasi  $S_{\max}$  yang diizinkan pada tingkat kapabilitas  $3,23\text{-sigma}$ .

4. Variabel lingkaran badan kemeja
  - a. Perhitungan stabilitas proses

$$\begin{aligned} \text{Sigma} &= 3,17 \\ \text{USL} &= 113 \text{ cm} \\ \text{Xbar} &= 112,136 \text{ cm} \\ \text{LSL} &= 111 \text{ cm} \\ \text{S} &= 0,49 \end{aligned}$$

Maka nilai batas toleransi maksimum adalah:

$$S_{\max} = \frac{1}{2 \times \text{Nilai Kapabilitas Sigma}} \times (\text{USL} - \text{LSL})$$

$$= \frac{1}{2 \times 3,17} \times (2)$$

$$= 0,315$$

$$USL = 112 + 1,5(0,315) = 112,4732 \text{ cm}$$

$$LSL = 112 - 1,5(0,315) = 111,5268 \text{ cm}$$

b. Pengujian Hipotesis

1. Membuat Hipotesis

$$H_0 : \sigma^2 \leq (S_{\max})^2 = (0,315)^2 = 0,099225 = \text{Stabil}$$

$$H_0 : \sigma^2 \geq (S_{\max})^2 = (0,315)^2 = 0,099225 = \text{Tidak stabil}$$

2. Harga statistik penguji  $s^2$

$$\chi^2_{\text{hitung}} = \frac{(n-1)S^2}{(S_{\max})^2} = \frac{(150-1)(0,49)^2}{0,099225} = 360,54$$

3. Menentukan tingkat signifikansi  $\alpha = 5\%$  dengan melihat tabel  $\chi^2$  didapat:

$$\chi^2(0,05; (150 - 1)) = 178,485$$

4. Membandingkan  $\chi^2_{\text{hitung}}$  dengan  $\chi^2_{\text{tabel}}$

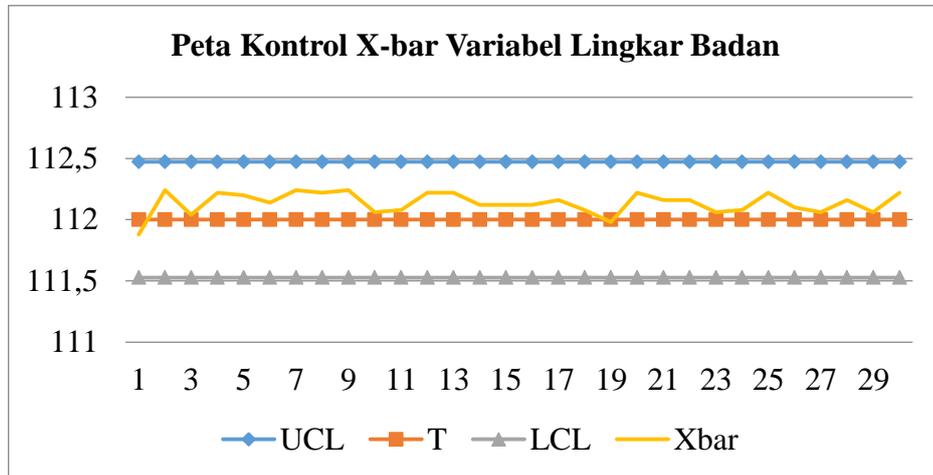
$$\chi^2_{\text{hitung}} = 360,54 > \chi^2_{\text{tabel}} = 178,485$$

5. Membuat keputusan

Karena nilai  $\chi^2_{\text{hitung}} = 360,54 > \chi^2_{\text{tabel}} = 178,485$  maka  $H_0$  ditolak, dan menyimpulkan bahwa pada tingkat signifikansi  $\alpha = 0,05$  atau tingkat kepercayaan  $1-0,05 = 95\%$ , variasi lingkaran badan produk kemeja pada tingkat  $3,17$ -sigma lebih besar dari pada batas toleransi maksimum standar deviasi yang diharuskan pada tingkat  $3,17$ -sigma tersebut. Hal ini berarti harus dilakukan reduksi terhadap variasi proses yang ada. Penurunan variasi proses dapat dilakukan melalui memperhatikan keseragaman material, tenaga kerja, mesin-mesin, metode kerja, lingkungan kerja, dan lain-lain.

Selanjutnya, nilai rata-rata pengukuran lingkaran badan kemeja ( $\bar{X}$ ) dalam Tabel 4.19 ditebarkan ke dalam peta kontrol  $\bar{X}$ -bar menggunakan batas-batas

kontrol yang didefinisikan yaitu:  $UCL = 112,4732$  cm dan  $LCL = 111,5268$  cm. Peta kontrol  $\bar{X}$ -bar menggunakan konsep *Six sigma* Motorola ditunjukkan dalam gambar 4.29 :



Gambar 4.29 Grafik Pengendali  $\bar{x}$  Variabel Lingkar Badan Kemeja

Dari gambar 4.29 tampak bahwa nilai rata-rata lingkar badan kemeja bervariasi dalam batas-batas kontrol yang ditetapkan pada tingkat kapabilitas proses sebesar  $3,17$ -sigma. Gambar 4.29 juga memberikan informasi bahwa variasi proses yang melebihi batas toleransi maksimum standar deviasi pada tingkat  $3,17$ -sigma disebabkan oleh variasi dalam nilai-nilai individual. Hal ini menunjukkan bahwa nilai rata-rata memiliki stabilitas atau dengan kata lain nilai rata-rata tidak terlalu bervariasi. Sebaliknya nilai-nilai individual sangat bervariasi, terbukti dari pengujian terhadap variasi proses yang menolak  $H_0$ , berarti variasi proses melebihi batas toleransi maksimum standar deviasi  $S_{maks}$  yang diizinkan pada tingkat kapabilitas  $3,17$ -sigma.

5. Variabel  $\frac{1}{2}$  lingkar lengan
  - a. Perhitungan stabilitas proses
 

<i>Sigma</i>	= 3,50
USL	= 25 cm
Xbar	= 24,23 cm
LSL	= 23 cm
S	= 0,38

Maka nilai batas toleransi maksimum adalah:

$$\begin{aligned} S_{\max} &= \frac{1}{2 \times \text{Nilai Kapabilitas Sigma}} \times (\text{USL} - \text{LSL}) \\ &= \frac{1}{2 \times 3,50} \times (2) \\ &= 0,286 \end{aligned}$$

$$\text{USL} = 24 + 1,5(0,286) = 24,4285 \text{ cm}$$

$$\text{LSL} = 24 - 1,5(0,286) = 23,5714 \text{ cm}$$

b. Pengujian Hipotesis

1. Membuat Hipotesis

$$H_0 : \sigma^2 \leq (S_{\max})^2 = (0,286)^2 = 0,081796 = \text{Stabil}$$

$$H_0 : \sigma^2 \geq (S_{\max})^2 = (0,286)^2 = 0,081796 = \text{Tidak stabil}$$

2. Harga statistik pengujian  $s^2$

$$\chi^2_{\text{hitung}} = \frac{(n-1)s^2}{(S_{\max})^2} = \frac{(150-1)(0,38)^2}{0,081796} = 263,04$$

3. Menentukan tingkat signifikansi  $\alpha = 5\%$  dengan melihat tabel  $\chi^2$  didapat:

$$\chi^2(0,05; (150 - 1)) = 178,485$$

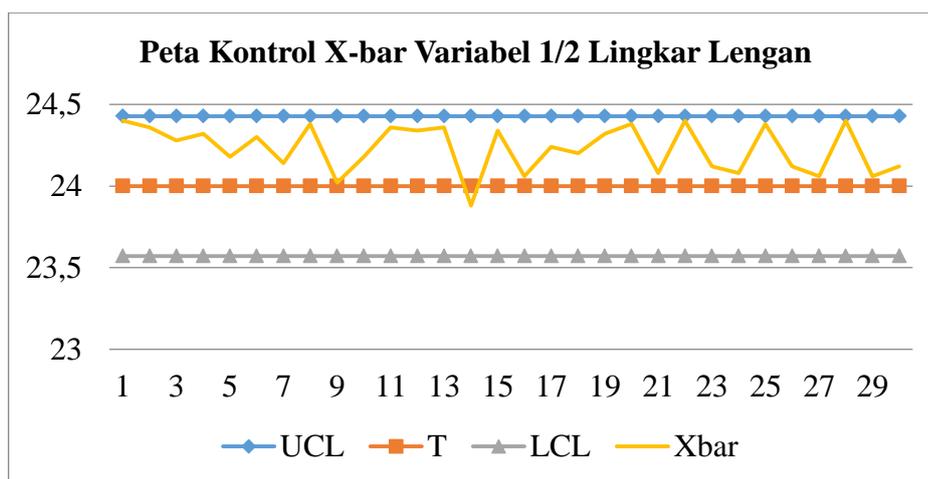
4. Membandingkan  $\chi^2_{\text{hitung}}$  dengan  $\chi^2_{\text{tabel}}$

$$\chi^2_{\text{hitung}} = 263,04 > \chi^2_{\text{tabel}} = 178,485$$

5. Membuat keputusan

Karena nilai  $\chi^2_{\text{hitung}} = 263,04 > \chi^2_{\text{tabel}} = 178,485$  maka  $H_0$  ditolak, dan menyimpulkan bahwa pada tingkat signifikansi  $\alpha = 0,05$  atau tingkat kepercayaan  $1 - 0,05 = 95\%$ , variasi  $\frac{1}{2}$  lingkaran lengan produk kemeja pada tingkat  $3,50\text{-sigma}$  lebih besar dari pada batas toleransi maksimum standar deviasi yang diharuskan pada tingkat  $3,50\text{-sigma}$  tersebut. Hal ini berarti harus dilakukan reduksi terhadap variasi proses yang ada. Penurunan variasi proses dapat dilakukan melalui memperhatikan keseragaman material, tenaga kerja, mesin-mesin, metode kerja, lingkungan kerja, dan lain-lain.

Selanjutnya, nilai rata-rata pengukuran lingkaran badan kemeja ( $\bar{X}$ ) dalam Tabel 4.22 ditebarkan ke dalam peta kontrol  $\bar{X}$ -bar menggunakan batas-batas kontrol yang didefinisikan yaitu:  $UCL = 24,4285$  cm dan  $LCL = 23,5714$  cm. Peta kontrol  $\bar{X}$ -bar menggunakan konsep *Six sigma* Motorola ditunjukkan dalam gambar 4.30:



Gambar 4.30 **Grafik Pengendali  $\bar{x}$  Variabel  $\frac{1}{2}$  Lingkaran Lengan Kemeja**

Dari gambar 4.30 tampak bahwa nilai rata-rata  $\frac{1}{2}$  lingkaran lengan kemeja bervariasi dalam batas-batas kontrol yang ditetapkan pada tingkat kapabilitas proses sebesar  $3,50$ -*sigma*. Gambar 4.30 juga memberikan informasi bahwa variasi proses yang melebihi batas toleransi maksimum standar deviasi pada tingkat  $3,50$ -*sigma* disebabkan oleh variasi dalam nilai-nilai individual. Hal ini menunjukkan bahwa nilai rata-rata memiliki stabilitas atau dengan kata lain nilai rata-rata tidak terlalu bervariasi. Sebaliknya nilai-nilai individual sangat bervariasi, terbukti dari pengujian terhadap variasi proses yang menolak  $H_0$ , berarti variasi proses melebihi batas toleransi maksimum standar deviasi  $S_{maks}$  yang diizinkan pada tingkat kapabilitas  $3,50$ -*sigma*.

#### 4.2.3.2 Analisis Kapabilitas Proses Data Variabel

Pada stabilitas proses seluruh nilai rata-rata dari proses cukup stabil pada tingkat kapabilitas sigma yang telah ditentukan. Dapat dilihat bahwa semua data  $\bar{X}$  berada dalam batas kontrol, hal ini menunjukkan proses telah *in statistical control*. Maka dapat

melanjutkan untuk menganalisis kemampuan proses menggunakan indeks Cpm dan Cpmk. Adapun perhitungannya sebagai berikut:

1. Variabel lebar dada kemeja

a. Indeks Cpm

$$Cpm = \frac{USL - LSL}{6\sqrt{(\bar{X} - T)^2 + S^2}} = \frac{59 - 57}{6\sqrt{(58,10 - 58)^2 + 0,44^2}} = 0,73$$

Kapabilitas proses untuk variabel lebar dada kemeja diperoleh nilai kapabilitas proses dalam indeks kapabilitas proses (Cpm) sebesar 0,73. Dikarenakan Cpm < 1, maka proses dapat dianggap tidak mampu untuk mencapai nilai spesifikasi target kualitas yang diinginkan oleh pelanggan.

b. Indeks Performasi

$$Cpk = \min \left[ \frac{USL - \bar{x}}{3S}, \frac{\bar{x} - LSL}{3S} \right]$$

$$Cpk = \min \left[ \frac{59 - 58,10}{3(0,44)}, \frac{58,10 - 57}{3(0,44)} \right]$$

$$Cpk = \min [0,67 ; 0,83] = 0,67$$

c. Indeks Cpmk

$$Cpmk = \frac{Cpk}{\sqrt{1 + \left(\frac{\bar{X} - T}{S}\right)^2}} = \frac{0,67}{\sqrt{1 + \left(\frac{58,10 - 58}{0,44}\right)^2}} = 0,658$$

Berdasarkan indeks Cpmk = 0,658 (rendah). Diketahui bahwa nilai rata-rata CTQ lebar dada kemeja dari proses lebih mendekati ke batas spesifikasi atas (USL = 59 cm) sekaligus menunjukkan bahwa proses produksi kemeja tidak mampu memenuhi batas spesifikasi atas (USL = 59 cm) yang diinginkan oleh pelanggan. Hal ini menunjukkan bahwa proses produksi kemeja banyak menghasilkan kegagalan, karena banyak kemeja yang dihasilkan akan berpeluang besar berukuran diatas nilai USL = 59 cm, atau banyak kemeja yang dihasilkan akan berukuran lebih besar daripada 59 cm. Berdasarkan hal

tersebut, maka program peningkatan kualitas *six sigma* harus mampu menggeser proses untuk lebih mendekat ke nilai spesifikasi target (T) dari CTQ lebar dada kemeja sama dengan 58 cm.

## 2. Variabel panjang badan kemeja

### a. Indeks Cpm

$$Cpm = \frac{USL - LSL}{6\sqrt{(\bar{X} - T)^2 + S^2}} = \frac{73 - 71}{6\sqrt{(72,19 - 72)^2 + 0,47^2}} = 0,65$$

Kapabilitas proses untuk variabel panjang badan kemeja diperoleh nilai kapabilitas proses dalam indeks kapabilitas proses (Cpm) sebesar 0,65. Dikarenakan  $Cpm < 1$ , maka proses dapat dianggap tidak mampu untuk nilai spesifikasi target kualitas yang diinginkan oleh pelanggan.

### b. Indeks Performasi

$$Cpk = \min \left[ \frac{USL - \bar{x}}{3S}, \frac{\bar{x} - LSL}{3S} \right]$$

$$Cpk = \min \left[ \frac{73 - 72,19}{3(0,47)}, \frac{72,19 - 71}{3(0,47)} \right]$$

$$Cpk = \min [0,56 ; 0,83] = 0,56$$

### c. Indeks Kapabilitas Proses

$$Cpmk = \frac{Cpk}{\sqrt{1 + \left(\frac{\bar{X} - T}{S}\right)^2}} = \frac{0,56}{\sqrt{1 + \left(\frac{72,19 - 72}{0,47}\right)^2}} = 0,523$$

Berdasarkan indeks  $Cpmk = 0,523$  (rendah). Diketahui bahwa nilai rata-rata CTQ panjang badan kemeja dari proses lebih mendekati ke batas spesifikasi atas ( $USL = 73$  cm) sekaligus menunjukkan bahwa proses produksi kemeja tidak mampu memenuhi batas spesifikasi atas ( $USL = 73$  cm) yang diinginkan oleh pelanggan. Hal ini menunjukkan bahwa proses produksi kemeja banyak menghasilkan kegagalan, karena banyak kemeja yang dihasilkan akan berpeluang besar berukuran diatas nilai  $USL = 73$  cm, atau

banyak kemeja yang dihasilkan akan berukuran lebih besar daripada 73 cm. Berdasarkan hal tersebut, maka program peningkatan kualitas *six sigma* harus mampu menggeser proses untuk lebih mendekat ke nilai spesifikasi target (T) dari CTQ panjang badan kemeja sama dengan 72 cm.

### 3. Variabel lebar bahu kemeja

#### a. Indeks Cpm

$$Cpm = \frac{USL - LSL}{6\sqrt{(\bar{X} - T)^2 + S^2}} = \frac{47,5 - 45,5}{6\sqrt{(46,31 - 46,62)^2 + 0,48^2}} = 0,68$$

Kapabilitas proses untuk variabel lebar bahu kemeja diperoleh nilai kapabilitas proses dalam indeks kapabilitas proses (Cpm) sebesar 0,68. Dikarenakan Cpm < 1, maka proses dapat tidak mampu untuk mencapai nilai spesifikasi target kualitas yang diinginkan pelanggan.

#### b. Indeks Performasi

$$Cpk = \min \left[ \frac{USL - \bar{x}}{3S}, \frac{\bar{x} - LSL}{3S} \right]$$

$$Cpk = \min \left[ \frac{47,5 - 46,62}{3(0,48)}, \frac{46,62 - 45,5}{3(0,48)} \right]$$

$$Cpk = \min [0,61; 0,78] = 0,61$$

#### c. Indeks Kapabilitas Proses

$$Cpmk = \frac{Cpk}{\sqrt{1 + \left(\frac{\bar{X} - T}{S}\right)^2}} = \frac{0,61}{\sqrt{1 + \left(\frac{46,62 - 46,5}{0,48}\right)^2}} = 0,598$$

Berdasarkan indeks Cpmk = 0,598 (rendah). Diketahui bahwa nilai rata-rata CTQ lebar bahu kemeja dari proses lebih mendekati ke batas spesifikasi atas (USL = 47,5 cm) sekaligus menunjukkan bahwa proses produksi kemeja tidak mampu memenuhi batas spesifikasi atas (USL = 47,5 cm) yang diinginkan oleh pelanggan. Hal ini menunjukkan bahwa proses produksi kemeja banyak menghasilkan kegagalan, karena banyak kemeja yang

dihasilkan akan berpeluang besar berukuran diatas nilai  $USL = 47,5$  cm, atau banyak kemeja yang dihasilkan akan berukuran lebih besar daripada 47,5 cm. Berdasarkan hal tersebut, maka program peningkatan kualitas *six sigma* harus mampu menggeser proses untuk lebih mendekat ke nilai spesifikasi target (T) dari CTQ lebar bahu kemeja sama dengan 46,5 cm.

#### 4. Variabel lingkaran badan kemeja

##### a. Indeks Cpm

$$Cpm = \frac{USL - LSL}{6\sqrt{(\bar{x} - T)^2 + S^2}} = \frac{113 - 111}{6\sqrt{(112,136 - 112)^2 + 0,49^2}} = 0,66$$

Kapabilitas proses untuk variabel lingkaran badan kemeja diperoleh nilai kapabilitas proses dalam indeks kapabilitas proses (Cpm) sebesar 0,66. Dikarenakan  $Cpm < 1$ , maka proses dapat dianggap tidak mampu untuk mencapai nilai spesifikasi target kualitas yang diinginkan pelanggan.

##### b. Indeks Performasi

$$Cpk = \min \left[ \frac{USL - \bar{x}}{3S}, \frac{\bar{x} - LSL}{3S} \right]$$

$$Cpk = \min \left[ \frac{113 - 112,136}{3(0,49)}, \frac{112,136 - 111}{3(0,49)} \right]$$

$$Cpk = \min [0,59 ; 0,77] = 0,59$$

##### c. Indeks Kapabilitas Proses

$$Cpmk = \frac{Cpk}{\sqrt{1 + \left(\frac{\bar{x} - T}{S}\right)^2}} = \frac{0,59}{\sqrt{1 + \left(\frac{112,136 - 112}{0,49}\right)^2}} = 0,570$$

Berdasarkan indeks  $Cpmk = 0,570$  (rendah). Diketahui bahwa nilai rata-rata CTQ lingkaran badan kemeja dari proses lebih mendekati ke batas spesifikasi atas ( $USL = 113$  cm) sekaligus menunjukkan bahwa proses produksi kemeja tidak mampu memenuhi batas spesifikasi atas ( $USL = 113$ cm) yang diinginkan oleh pelanggan. Hal ini menunjukkan bahwa proses produksi kemeja banyak

menghasilkan kegagalan, karena banyak kemeja yang dihasilkan akan berpeluang besar berukuran diatas nilai  $USL = 113$  cm, atau banyak kemeja yang dihasilkan akan berukuran lebih besar daripada 113 cm. Berdasarkan hal tersebut, maka program peningkatan kualitas *six sigma* harus mampu menggeser proses untuk lebih mendekat ke nilai spesifikasi target (T) dari CTQ lingkaran badan kemeja sama dengan 112 cm.

## 5. Variabel ½ lingkaran lengan kemeja

### a. Indeks Cpm

$$Cpm = \frac{USL - LSL}{6\sqrt{(\bar{X} - T)^2 + S^2}} = \frac{25 - 23}{6\sqrt{(24,23 - 24)^2 + 0,38^2}} = 0,75$$

Kapabilitas proses untuk variabel ½ lingkaran lengan kemeja diperoleh nilai kapabilitas proses dalam indeks kapabilitas proses (Cpm) sebesar 0,75. Dikarenakan  $Cpm < 1$ , maka proses dapat dianggap tidak mampu untuk mencapai nilai spesifikasi target kualitas yang diinginkan pelanggan.

### b. Indeks Performasi

$$Cpk = \min \left[ \frac{USL - \bar{x}}{3S}, \frac{\bar{x} - LSL}{3S} \right]$$

$$Cpk = \min \left[ \frac{25 - 24,23}{3(0,38)}, \frac{24,23 - 23}{3(0,38)} \right]$$

$$Cpk = \min [0,67 ; 1,07] = 0,67$$

### c. Indeks Kapabilitas Proses

$$Cpmk = \frac{Cpk}{\sqrt{1 + \left(\frac{\bar{X} - T}{S}\right)^2}} = \frac{0,67}{\sqrt{1 + \left(\frac{24,23 - 24}{0,38}\right)^2}} = 0,577$$

Berdasarkan indeks  $Cpmk = 0,577$  (rendah). Diketahui bahwa nilai rata-rata CTQ ½ lingkaran lengan kemeja dari proses lebih mendekati ke batas spesifikasi atas ( $USL = 25$  cm) sekaligus menunjukkan bahwa proses produksi kemeja tidak mampu memenuhi batas spesifikasi atas ( $USL = 25$  cm) yang

diinginkan oleh pelanggan. Hal ini menunjukkan bahwa proses produksi kemeja banyak menghasilkan kegagalan, karena banyak kemeja yang dihasilkan akan berpeluang besar berukuran diatas nilai  $USL = 25$  cm, atau banyak kemeja yang dihasilkan akan berukuran lebih besar daripada 25 cm. Berdasarkan hal tersebut, maka program peningkatan kualitas *six sigma* harus mampu menggeser proses untuk lebih mendekat ke nilai spesifikasi target (T) dari CTQ  $\frac{1}{2}$  lingkaran lengan kemeja sama dengan 24 cm.

#### 4.2.3.3 Menetapkan Target Kinerja dari CTQ Kunci

Berdasarkan pendekatan SMART maka dapat ditetapkan target kinerja yang bersifat ambisius namun dianggap mampu dicapai melalui usaha-usaha yang sangat intensif guna mencapai target kapabilitas 4,5-*sigma*. Target ini merupakan gambaran yang diberikan bagi pihak Dakota Konveksi apabila ingin menetapkan target kinerja pada masa yang akan datang setelah mengetahui *baseline* kinerja perusahaan pada saat ini. Grafik sebaran DPMO dan nilai *sigma* pada masa proyek nantinya akan mengalami penurunan jumlah cacat atau DPMO dan peningkatan kapabilitas *sigma* selama masa 20 triwulan atau 5 tahun proyek *six sigma*. Target kinerja untuk mencapai kapabilitas 4,5-*sigma* untuk masa proyek berjangka waktu 5 tahun ditunjukkan dalam tabel 4.26 sebagai berikut:

Tabel 4.26 Target Kinerja dari CTQ Produk Kemeja Untuk Masa Lima Tahun

No	CTQ	Spesifikasi Kebutuhan Pelanggan (cm)	<i>Baseline</i> <i>Kinerja</i> <i>DPMO</i>	Target Kinerja DPMO	Persentase Penurunan DPMO	<i>Baseline</i> <i>Kinerja</i> <i>Kapabilitas</i> <i>Sigma</i>	Target Kinerja Sigma	Persentase Peningkatan <i>Sigma</i>
1	Jahitan tidak sempurna	Jahitan rapi	42.963	1.350	96,86%	3,22	4,5- sigma	39,75%
2	Lebar dada	$58 \pm 1$	27.747	1.350	95,13%	3,41	4,5- sigma	31,96%
3	Panjang badan	$72 \pm 1$	50.668	1.350	97,34%	3,14	4,5- sigma	43,31%
4	Lebar bahu	$46,5 \pm 1$	41.791	1.350	96,77%	3,23	4,5- sigma	39,32%
5	Lingkar badan	$112 \pm 1$	47.348	1.350	97,15%	3,17	4,5- sigma	41,96%

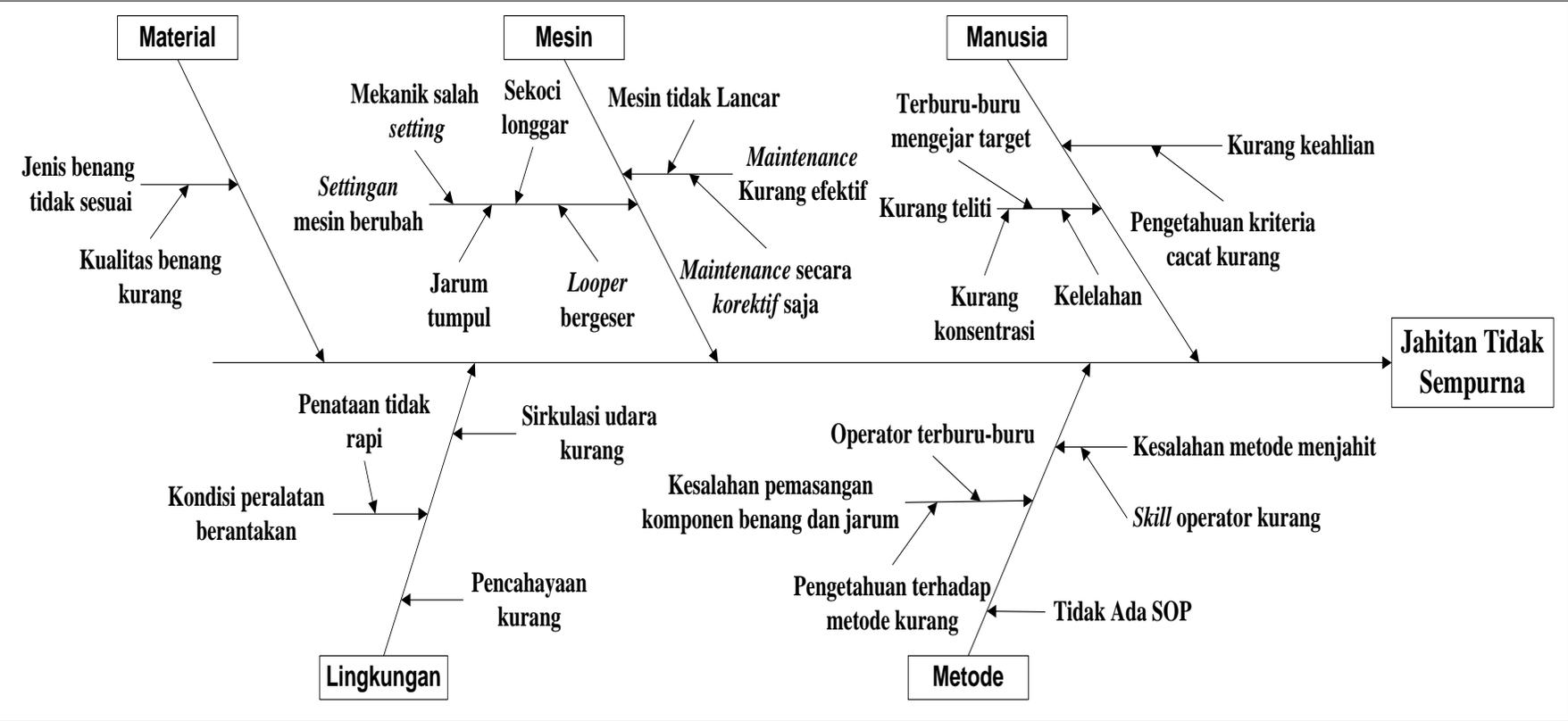
No	CTQ	Spesifikasi Kebutuhan Pelanggan (cm)	<i>Baseline Kinerja DPMO</i>	Target Kinerja DPMO	Persentase Penurunan DPMO	<i>Baseline Kinerja Kapabilitas Sigma</i>	Target Kinerja Sigma	Persentase Peningkatan Sigma
6	½ lingkaran lengan	24 ±1	22.568	1.350	94,02%	3,50	4,5-sigma	28,57%

#### 4.2.3.4 Mengidentifikasi Sumber dan Akar Penyebab Kecacatan

Pada Diagram Pareto didapatkan jenis CTQ yang persentasenya paling besar yaitu jahitan tidak sempurna. Kemudian dilakukan identifikasi untuk mengetahui sumber dan akar penyebab terjadinya cacat jahitan tidak sempurna dengan menggunakan diagram sebab-akibat. Pada gambar 4.30 diagram sebab-akibat terjadinya permasalahan jahitan tidak sempurna disebabkan oleh beberapa faktor antara lain:

1. Faktor manusia  
Karyawan kurang teliti dan kurang keahlian.
2. Faktor mesin  
Pengaturan mesin berubah dan *maintenance* kurang efektif.
3. Faktor material  
Jenis benang tidak sesuai.
4. Faktor metode  
Kesalahan pemasangan komponen benang dan jarum, kesalahan metode menjahit, dan tidak adanya SOP.
5. Faktor lingkungan  
Pencahayaannya kurang, sirkulasi udara kurang, dan kondisi peralatan berantakan.

Berikut ini merupakan gambar 4.31 diagram sebab-akibat jahitan tidak sempurna:



Gambar 4.31 Diagram Sebab-Akibat Jahitan Tidak Sempurna

#### 4.2.3.5 Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Hasil dari *Failure Mode and Effect Analysis* atau FMEA berupa nilai *Risk Priority Number* (RPN) yang digunakan untuk menentukan prioritas dilakukannya rekomendasi rencana tindakan perbaikan menggunakan 5W+1H (tahap *improve*) pada faktor yang menyebabkan terjadinya kecacatan jahitan tidak sempurna. Pada FMEA diidentifikasi efek, penyebab dan deteksi yang sudah dilakukan untuk mengurangi *mode* kegagalan jahitan tidak sempurna, selanjutnya dilakukan pembobotan oleh kepala produksi Dakota Konveksi. Pembobotan tersebut untuk menilai *severity*, *occurrence*, dan *detection*. Lalu hasil penilaian dari kepala produksi tersebut dihitung nilai RPN-nya untuk menentukan penyebab yang paling dominan dalam permasalahan tingginya cacat jahitan tidak sempurna pada produk kemeja. FMEA ditunjukkan pada tabel 4.28.

Berdasarkan FMEA, diperoleh penyebab kecacatan produk dilihat dari nilai RPN yang diurutkan dari yang tertinggi hingga terendah yang ditunjukkan dalam tabel 4.27 sebagai berikut:

Tabel 4.27 Penyebab Kecacatan Dilihat dari Nilai RPN

<i>Risk Priority Category</i>		
<i>Urgent Action</i>		<b>RPN 200+</b>
<i>Improvement Required</i>		<b>RPN 100-199</b>
<i>No Action (monitor only)</i>		<b>RPN 1-99</b>
<i>Modes of Failure</i>	<i>Cause of Failure</i>	<b>RPN</b>
Jahitan tidak sempurna	Tidak ada SOP	196
	Pengaturan mesin berubah	147
	Kesalahan metode menjahit	140
	<i>Maintenance</i> kurang efektif	126
	Kurang teliti	105
	Kesalahan pemasangan komponen benang dan jarum	105
	Kurang keahlian	84
	Kondisi peralatan berantakan	84
	Pencahayaan kurang	70
	Jenis benang tidak sesuai	56
	Sirkulasi udara kurang	56

Berdasarkan tabel 4.27 *cause of failure* dari RPN dengan *range* nilai 1-99 antara lain dari faktor manusia yaitu kurang keahlian (84), dari faktor lingkungan yaitu kondisi

peralatan berantakan (84), pencahayaan kurang (70), dan sirkulasi udara kurang (56), sedangkan dari faktor material yaitu jenis benang tidak sesuai (56). Sehingga tindakan untuk mengatasi penyebab kegagalan/cacat tersebut adalah dengan melakukan *monitoring* tanpa adanya *action*.

Untuk *cause of failure* dengan nilai RPN *range* 100-199 antara lain dari faktor manusia yaitu kurang teliti (105), dari faktor mesin yaitu pengaturan mesin berubah (147), *maintenance* kurang efektif (126), sedangkan dari faktor metode yaitu kesalahan pemasangan komponen benang dan jarum (105), kesalahan metode menjahit (140), dan tidak ada SOP (196). Dikarenakan nilai RPN berada diatas 100 sehingga diperlukan tindakan *improvement*. Akan tetapi tindakan *improvement* yang direkomendasikan sebagai prioritas didahulukannya perbaikan pada penyebab *mode* kegagalan adalah pada faktor metode dengan nilai RPN tertinggi yaitu tidak adanya SOP dengan nilai RPN sebesar 196.

Prioritas perbaikan atau *improvement* hanya dilakukan pada faktor metode yaitu tidak adanya *Standart Operating Procedure* (SOP), hal ini dikarenakan pada Dakota Rumah Konveksi belum terdapat standar baku SOP secara tertulis sehingga pekerjaan karyawan dilaksanakan sesuai instruksi atau arahan dari kepala produksi ataupun pemilik Dakota Konveksi. Selain itu, SOP merupakan acuan dasar dalam melakukan suatu pekerjaan, maka apabila suatu pekerjaan tidak mengacu pada SOP dapat mengakibatkan sistem tidak berjalan dengan baik. Sehingga dengan didahulukannya perbaikan pada faktor metode yaitu tidak adanya SOP diharapkan pengoperasian proses produksi menjadi terstandar serta faktor-faktor lain yang menyebabkan kegagalan juga dapat diatasi.

FMEA dari cacat jahitan tidak sempurna pada kemeja Dakota Konveksi dapat dilihat pada tabel 4.28 berikut ini:

Tabel 4.28 FMEA

FMEA PROSES		Nama Proses : <i>Sewing</i>		Engineer: Kepala Produksi		No.FMEA : -				
		Nama Part : -		Tempat: CV. Dakota Rumah		Halaman : -				
		Nomor Part : -		Konveksi		Tanggal : -				
No.	Deskripsi Part	Modes of Failure	Effect of Failure	S	Cause of Failure	O	Current Control	D	RPN	Recomendation
1	Kemeja	Jahitan tidak sempurna	Jahitan mengkerut Jahitan putus Jahitan loncat	7	Kurang keahlian	4	Menegur karyawan, Memberi target produksi sesuai kemampuan karyawan	3	84	1. Meningkatkan skill karyawan dengan melakukan training/pelatihan metode <i>sewing</i> yang efektif 2. Meningkatkan kesadaran karyawan akan pentingnya kualitas kemeja 3. Memberikan penghargaan untuk karyawan yang bekerja dengan penuh tanggung jawab sesuai target
2					Kurag teliti	5	Mengingatkan dan menegur karyawan agar lebih teliti dalam bekerja Memberikan waktu istirahat Meningkatkan	3	105	1. Meningkatkan motivasi kerja dan kedisiplinan karyawan 2. Meningkatkan skill karyawan 3. Memberikan penghargaan kepada karyawan yang

FMEA PROSES		Nama Proses : <i>Sewing</i>			Engineer: Kepala Produksi	No.FMEA : -			
		Nama Part : -			Tempat: CV. Dakota Rumah	Halaman : -			
		Nomor Part : -			Konveksi	Tanggal : -			
No.	Deskripsi Part	Modes of Failure	Effect of Failure	S	O	Current Control	D	RPN	Recomendation
3						pengawasan Melakukan pengecekan dan pemeriksaan mesin sebelum memulai proses <i>sewing</i>	3	147	berkerja dengan cermat 1. Melakukan <i>maintenance</i> secara berkala agar pengaturan mesin tidak cepat berubah 2. Meningkatkan pengawasan dan pemeriksaan ulang pada setiap mesin yang akan digunakan pada setiap pergantian jenis produk 3. Membekali karyawan dengan kemampuan perbaikan mesin secara sederhana.
4						Melakukan reparasi ketika ada kerusakan ( <i>maintenance korektif</i> )	3	126	1. Melakukan perawatan dan pengecekan mesin secara rutin pada interval waktu tertentu. 2. Mengganti mesin sesuai dengan masa pakainya untuk meningkatkan target produksi
5						Mengganti benang sesuai jenis bahan	2	56	1. Meningkatkan inspeksi dengan memilih benang

FMEA PROSES		Nama Proses : <i>Sewing</i>			Engineer: Kepala Produksi	No.FMEA : -				
		Nama Part : -			Tempat: CV. Dakota Rumah	Halaman : -				
		Nomor Part : -			Konveksi	Tanggal : -				
No.	Deskripsi Part	Modes of Failure	Effect of Failure	S	Cause of Failure	O	Current Control	D	RPN	Recomendation
							yang dijahit			berkualitas sesuai jenis kain
6					Kesalahan pemasangan komponen benang dan jarum	5	Memasang ulang komponen benang dan jarum dengan benar	3	105	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Memeriksa mekanisme kontrol benang dan menyesuaikan ketegangan benang</li> <li>1. Memberikan brifing dan arahan terkait standar kerja</li> <li>2. Melakukan pemeriksaan ulang pada setiap mesin yang akan digunakan pada setiap pergantian jenis kain dan memastikan pengaturannya tepat</li> </ol>
7					Kesalahan metode menjahit	5	Memperbaiki dan menjahit ulang jahitan yang cacat	4	140	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Kepala produksi melakukan pengawasan</li> <li>1. Kepala produksi memberikan briefing dan melakukan pengawasan.</li> <li>2. Karyawan hendaknya memahami petunjuk pengoprasian sistem dan standar kerja dalam</li> </ol>

FMEA PROSES		Nama Proses : <i>Sewing</i>			Engineer: Kepala Produksi	No.FMEA : -			
		Nama Part : -			Tempat: CV. Dakota Rumah	Halaman : -			
		Nomor Part : -			Konveksi	Tanggal : -			
No.	Deskripsi Part	Modes of Failure	Effect of Failure	S	O	Current Control	D	RPN	Recomendation
8			Tidak ada SOP		7	Melakukan pengawasan	4	196	menjahit 1. Melakukan pembuatan SOP serta instruksi kerja bila terdapat perubahan dalam proses. 2. Melakukan sosialisasi terkait SOP kepada karyawan 3. Melakukan pengawasan agar SOP dilakukan dengan baik
9			Kondisi peralatan berantakan		6	Melakukan penataan peralatan secara berkala	2	84	Melakukan perbaikan kondisi area kerja dengan menerapkan 5S ( <i>Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke</i> )
10			Sirkulasi udara kurang		4	Membuka ventilasi udara (jendela) dan menyalakan kipas angin	2	56	Memberikan penambahan fasilitas berupa kipas angin di beberapa sudut area kerja.
11			Pencahayaan kurang		5	Membuka pintu agar mendapat cahaya dari luar dan menyalakan lampu utama	2	70	Memberikan penambahan lampu pada area kerja <i>sewing</i> dan <i>cutting</i>

#### 4.2.4 Improve

Setelah sumber dan akar penyebab dari masalah kualitas teridentifikasi, maka pada tahap *improve* ini akan dilakukan penetapan rencana tindakan perbaikan untuk melaksanakan peningkatan kualitas *six sigma*. Pada dasarnya rencana-rencana tindakan perbaikan akan mendeskripsikan tentang alokasi sumber-sumber daya serta prioritas atau alternatif yang dilakukan dalam implementasi rencana tersebut. Bentuk-bentuk pengawasan dan usaha-usaha untuk mempelajari melalui pengumpulan data dan analisis ketika implementasi dari suatu rencana juga harus direncanakan pada tahap ini.

##### 4.2.4.1 Rencana Tindakan Perbaikan 5W+1H

Pengembangan rencana tindakan merupakan salah satu aktivitas yang penting dalam program peningkatan *six sigma*, yang berarti dalam tahap ini harus memutuskan apa yang perlu dilakukan, alasan kegunaan rencana tindakan harus dilakukan, dimana rencana tindakan diterapkan, bilamana rencana tindakan dilakukan, siapa yang menjadi penanggung jawab, dan bagaimana melaksanakan rencana tindakan tersebut. Rencana tindakan perbaikan cacat jahitan tidak sempurna ditunjukkan pada Tabel 4.29, sebagai berikut:

Tabel 4.29 Rencana Tindakan Perbaikan Pada Faktor Metode (Tidak Ada SOP)

Jenis	5W+1H	Deskripsi/Tindakan
Tujuan Utama	<i>What</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Melakukan pembuatan SOP serta instruksi kerja bila terdapat perubahan dalam proses.</li> <li>Melakukan sosialisasi terkait SOP kepada karyawan.</li> <li>Melakukan pengawasan agar SOP dilakukan dengan baik.</li> </ol>
Alasan Kegunaan	<i>Why</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Agar proses produksi dan pengoperasian sistem dilakukan sesuai standar.</li> <li>Untuk mengurangi terjadinya produk <i>defect</i>.</li> </ol>
Lokasi	<i>Where</i>	Dilaksanakan di ruang produksi <i>sewing</i> /penjahitan Dakota Konveksi.
Sekuens (Urutan)	<i>When</i>	Pada saat sebelum dan sesudah melakukan proses produksi.
Orang Metode	<i>Who</i>	Penanggung jawab dan kepala produksi Dakota Konveksi.
	<i>How</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Membuat SOP sesuai dengan standar kerja yang terdiri dari: <ol style="list-style-type: none"> <li>SOP setting mesin yang bertujuan untuk mempermudah dalam melakukan <i>setting</i> mesin dan memastikan <i>setting</i> mesin tepat.</li> </ol> </li> </ol>

Jenis	5W+1H	Deskripsi/Tindakan
		<ul style="list-style-type: none"> <li>b. SOP langkah kerja/intruksi kerja yang bertujuan untuk memastikan langkah-langkah kerja yang dilakukan di lantai produksi tepat dan menyeragamkan langkah-langkah kerja.</li> <li>c. SOP pemeriksaan di setiap tahap proses produksi (material, <i>cutting</i>, <i>sewing</i>, <i>finishing</i>, <i>packing</i>, dan lain-lain) yang bertujuan untuk mempermudah dan meningkatkan ketelitian dalam pemeriksaan proses produksi dan memastikan poin-poin penting tidak terlewat.</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Memberi arahan dan <i>briefing</i> terkait SOP</li> <li>3. Melakukan kontrol mengenai cara kerja karyawan pada saat proses produksi berlangsung.</li> </ol>

Rencana tindakan perbaikan ini bertujuan untuk menetapkan *Standart Operating Procedure* (SOP) yang tepat bagi proses produksi dan karyawan. Melakukan pengawasan dan intruksi dari kepala produksi/karyawan ke operator dengan metode yang tepat, sehingga pada periode tertentu bila pergantian karyawan dan operator dapat mengurangi kesalahan dalam proses produksi dan dapat menghemat biaya pelatihan.