

Pengendalian Kualitas Produk Levana dengan Menggunakan Pendekatan Six Sigma, Statistical Quality Control dan Kaizen di PT. Kadelmindo Saraya Mapan

Naufal Fakhri, Aisyah Larasati*, Rudi Nurdiansyah
Program Studi Teknik Industri – Universitas Negeri Malang;
email: aisyah.larasati.ft@um.ac.id

* Corresponding author

Abstrak

PT. Kadelmindo Saraya Mapan merupakan perusahaan yang bergerak dibidang garmen dengan nama brand Cuddle Me. Kecacatan dalam proses produksi Levana telah seringkali ditemukan sehingga dilakukan identifikasi faktor berpengaruh dalam kecacatan dan analisis kemampuan proses melalui pendekatan Statistical Quality Control dan six sigma serta memberikan rekomendasi saran perbaikan dengan metode Kaizen berdasarkan cacat terbanyak. Analisis menggunakan pendekatan SQC menghasilkan persentase produk cacat sejumlah 1.74%, hal ini telah melewati batas toleransi perusahaan sebesar 0.5% dari total produksi. Uji kapabilitas proses menghasilkan nilai CPM sebesar 0.03 dan nilai PPK sebesar 0.8 menunjukkan bahwa kinerja serta kemampuan proses produksi Levana berada pada tingkatan rendah disertai ketidak mampuan dalam mencapai spesifikasi yang diinginkan. Produksi Levana memiliki nilai DPMO 5815.9 atau sebesar level 4.2 sigma dengan nilai yield 99.42%. Rekomendasi saran perbaikan dilakukan berdasarkan jenis cacat terbanyak pada bagian badan Levana dengan total 447 produk serta 59.8% dari total produk cacat. Saran perbaikan meliputi pembuatan SOP proses pembuatan Levana, standar kriteria cacat, dan langkah-langkah melakukan maintenance korektif.

Kata Kunci: pengendalian kualitas, six sigma, kaizen, statistical quality control.

Abstract

[The Quality Control of Levana Product using Six, Sigma, Statistical Quality Control and Kaizen in PT. Kadelmindo Saraya Mapan] PT. Kadelmindo Saraya Mapan is a company engaged in the apparel and fashion sector with the brand name Cuddle Me. Defects in Levana's production process have often been found, so identification of influencing factors in defects is carried out, analysis of the capability process through statistical quality control and six sigma approaches, and recommendations for improvement using the Kaizen method based on the most defects are provided. The SQC analysis resulted in a percentage of defective products of 1.74%, which exceeded the company's tolerance limit of 0.5% of total production. The process capability test resulted in a CPM value of 0.03 and a PPK value of 0.8, indicating that the performance and capability of the Levana production process were at a low level, accompanied by an inability to achieve the desired specifications. Levana production has a DPMO value of 5815.9, or at the 4.2 sigma level, with a yield value of 99.42%. Recommendations for suggestions for improvement are made based on the most common types of defects in Levana's body parts, with a total of 447 products and 59.8% of the total defective products. Suggestions for improvement include making SOPs for the Levana manufacturing process, standard criteria for defects, and steps to carry out corrective maintenance.

Keywords: quality control, six sigma, kaizen, statistical quality control.

Kelompok BoK yang bersesuaian dengan artikel: *Quality & Reliability Engineering*

Saran format untuk mensitasi artikel ini:

Fakhri, N., Larasati, A., dan Nurdiansyah, R. (2023). Pengendalian Kualitas Produk Levana dengan Menggunakan Pendekatan *Six Sigma*, *Statistical Quality Control* dan *Kaizen* Di PT. Kadelmindo Saraya Mapan. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Industri (SENASTI) 2023*, 175-185.

1. Pendahuluan

Perusahaan di era global saat ini dituntut untuk mampu bekerja secara efektif serta efisien untuk mengurangi biaya proses agar mendapatkan keuntungan optimum. Efisiensi biaya akan mampu didapatkan oleh perusahaan apabila dapat mengontrol setiap kegiatan di dalam ekosistem perusahaan. PT. Kadelmindo Saraya Mapan merupakan sebuah perusahaan yang berusaha selalu meningkatkan kinerjanya. Perusahaan ini bergerak di bidang garmen dengan memproduksi berbagai produk kebutuhan ibu menyusui dan balita. Hasil analisis dan observasi yang dilakukan pada bulan Mei hingga Juli 2022 ditemukan bahwa produk Levana merupakan produk gendongan dengan presentase kecacatan tertinggi dari total produksi 13.791 produk, terdapat 244 produk cacat. Sementara itu, produk Lite Carrier dan Ultimo yang juga merupakan produk gendongan memiliki presentase produk cacat yang lebih rendah.

Kualitas juga dapat diartikan sebagai suatu bentuk pertanggungjawaban yang dilakukan oleh perusahaan kepada konsumennya atas produk yang mereka buat (Harahap, dkk., 2018). Pelanggan dalam menentukan membeli atau tidaknya suatu produk dengan mempertimbangkan kualitas sebagai faktor terpenting dalam keputusannya, sehingga kualitas menjadi hal yang utama di era saat ini (Tannady & Chandra, 2017). Indrawansyah (2019) berpendapat bahwa pengendalian kualitas merupakan metode yang dapat mempertahankan tingkat kualitas yang ada agar sesuai dengan spesifikasi yang telah perusahaan tetapkan. Hadirnya metode *six sigma* dapat membantu mengetahui kapabilitas proses saat ini sehingga pengambilan keputusan kedepannya dapat mempertimbangkan hasil dari nilai kapabilitas proses. Proses perbaikan kualitas dapat dimulai dengan peningkatan kemampuan pekerja yang tersusun melalui metode *kaizen*. Fase *control* tidak dilakukan dalam penelitian ini dikarenakan hasil penelitian berupa saran dan masukan untuk perusahaan. Sehingga perusahaan memiliki hak untuk menerima maupun menolak hasil saran dan masukan.

2. Metode

2.1. Karakteristik Kualitas

Kualitas memiliki definisi berbeda tergantung siapa pelaku aktivitas manufaktur tersebut yang meliputi pelanggan, manajer, pegawai atau supplier (Roderick, dkk., 2020). Era globalisasi saat ini karakteristik kualitas sangat berpengaruh dalam tingkat kecacatan suatu produk karena dapat membebani proses produksi. Secara detail faktor yang berpengaruh dalam kualitas produk meliputi *manpower*, *machiness*, *method*, *material*, *measurement*, *mother nature*, *management*, dan *money*. Karakteristik kualitas termasuk aspek yang diperhitungkan dalam pengendalian kualitas untuk mempertahankan tingkat kualitas yang ada, meminimalkan cacat dan meningkatkan kualitas suatu produk agar sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan oleh perusahaan (Fithri, 2019).

2.2. Six Sigma

Keunggulan dari *six sigma* sendiri adalah penggunaan beragam elemen dan bagian dari berbagai metode lain yang kemudian dirangkum dalam metode DMAIC dan DMAIDV. DMAIC digunakan dalam mengurangi jumlah produk cacat yang telah diproduksi secara tetap. Sedangkan DMADV digunakan ketika akan membuat suatu jenis produk baru sehingga diperlukan pendekatan untuk menilai apakah produk tersebut telah sesuai keinginan konsumen. (Kurnianingtias, dkk., 2019). *Six sigma* sangat erat kaitannya dengan *Statistical quality control* (SQC) yang merupakan suatu metode statistik untuk memantau serta mengevaluasi sistem manufaktur untuk membantu peningkatan kualitas. Visualisasi yang jelas dari SQC dapat mengidentifikasi kondisi tidak biasa dalam manufaktur yang perlu diperhatikan (Theodore, 2018).

2.3. Kaizen

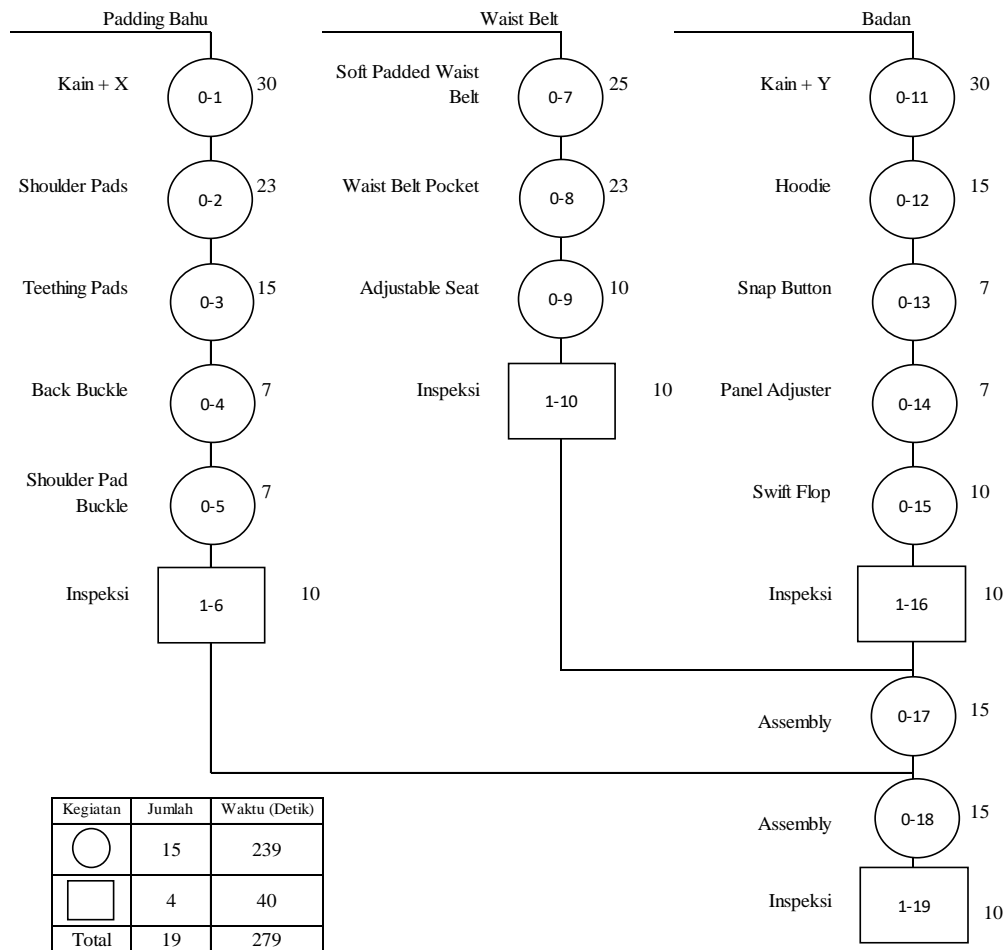
Terdapat tiga hal utama dalam penerapan kaizen yaitu adanya diagnosis permasalahan, adaptasi dengan lingkungan dan komunikasi antar karyawan (Angel Medinilla, 2014). Konsep *kaizen* membutuhkan pengamatan yang efektif untuk menghasilkan solusi terbaik. Pengamatan efektif merupakan tindakan peka terhadap lingkungan tempat kerja dengan memperhatikan urgensi permasalahan, memikirkan cara membuat proses menjadi lebih menantang dan menarik dikerjakan oleh semua orang (Stewart, 2011).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Fase Define

Fase *Define* ini dimulai dengan memanfaatkan *Operation Process Chart* (OPC) untuk mengungkap tingkat kompleksitas pembuatan produk Levana. Gambar 1 akan menjelaskan lebih rinci mengenai alur pembuatan produk Levana.

Proses produksi Levana akan terlebih dahulu dibagi menjadi tiga bagian yang akan disatukan diakhir proses. Bagian pertama yaitu *Padding bahu* yang akan dibuat dari komponen *Shoulder Pads*, *Teething Pads*, *Back Buckle* dan *Shoulder Pad Buckle*. Bagian kedua berada di *Waist Belt* yang terdiri dari komponen *Soft Padded Waist Belt*, *Waist Belt Pocket* dan *Adjustable Seat*. Bagian terakhir adalah badan Levana yang terdiri dari komponen *Hoodie*, *Snap Button*, *Panel Adjuster* dan *Swift Flop*. Secara keseluruhan proses produksi Levana membutuhkan total 19 kegiatan yang terdiri dari 15 kali proses dan 4 kali inspeksi serta memakan waktu 279 detik secara keseluruhan.



Gambar 1. Operation Process Chart Levana.

3.2. Fase Measure

Tahapan *measure* dilakukan melalui perhitungan DPMO untuk mengetahui kualitas produk Levana saat ini dengan hasil *defect per unit* (DPU), *total opportunity* (TOP), *defect per opportunity* serta *defect per million opportunity* (DPMO) agar diketahui nilai sigma. Tabel 1. Menunjukkan perhitungan nilai sigma secara rinci.

Tabel 1. Perhitungan Nilai DPMO Produk Levana.

No	Produksi	Total Cacat	DPU	DPMO	Sigma	No	Produksi	Total Cacat	DPU	DPMO	Sigma
1	708	9	0.012	4237	4.06	25	849	19	0.022	7459	3.96
2	497	15	0.030	10060	3.91	26	850	17	0.020	6666	3.98
3	308	4	0.013	4329	4.06	27	1100	18	0.016	5454	4.02
4	300	3	0.010	3333	4.10	28	896	21	0.023	7812	3.95
5	398	6	0.015	5025	4.03	29	1000	13	0.013	4333	4.05
6	851	12	0.014	4700	4.04	30	650	10	0.015	5128	4.03
7	1179	18	0.015	5089	4.03	31	1100	11	0.010	3333	4.10
8	450	17	0.037	12592	3.87	32	800	21	0.026	8750	3.94
9	412	7	0.017	5663	4.01	33	1180	22	0.018	6214	3.99
10	400	12	0.030	10000	3.91	34	735	14	0.019	6349	3.99

No	Produksi	Total Cacat	DPU	DPMO	Sigma	No	Produksi	Total Cacat	DPU	DPMO	Sigma
11	835	9	0.010	3592	4.09	35	800	17	0.021	7083	3.97
12	990	14	0.014	4713	4.04	36	1040	11	0.010	3525	4.09
13	806	11	0.013	4549	4.05	37	1036	15	0.014	4826	4.04
14	821	12	0.014	4872	4.04	38	1050	19	0.018	6031	4.00
15	1014	21	0.020	6903	3.98	39	1220	19	0.015	5191	4.02
16	1038	24	0.023	7707	3.96	40	1098	21	0.019	6375	3.99
17	1211	17	0.014	4679	4.04	41	1100	20	0.018	6060	4.00
18	595	16	0.026	8963	3.93	42	700	13	0.018	6190	3.99
19	1491	36	0.024	8048	3.95	43	789	11	0.013	4647	4.04
20	1104	17	0.015	5132	4.03	44	1110	17	0.015	5105	4.03
21	1204	28	0.023	7751	3.96	45	996	17	0.017	5689	4.01
22	1187	19	0.016	5335	4.02	46	800	11	0.013	4583	4.05
23	1254	19	0.015	5050	4.03	47	797	14	0.017	5855	4.00
24	1250	17	0.013	4533	4.05	48	815	13	0.016	5316	4.02

Perhitungan defect per unit menghasilkan nilai 0.0174 yang merupakan hasil jumlah total cacat dibagi jumlah total produk. *Defect per opportunity* (DPO) dihitung untuk mengetahui peluang terjadinya cacat pada produk Levana dan menghasilkan nilai 0.0058. Nilai DPMO produk Levana didapat dengan mengalikan nilai DPO dengan sejuta produksi/ unit. Hasilnya produksi Levana memiliki nilai DPMO sebesar 5815.9 atau sebesar level 4.2 sigma. Tabel 2 merupakan data *Check Sheet* dari inspeksi divisi QC perusahaan pada bulan Januari 2022 hingga Desember 2022.

Tabel 2. Check Sheet Levana.

No	Produksi	Total Cacat	Presentase Cacat	Jenis Cacat		
				Padding bahu	Badan	Waist Belt
1	708	9	1.3 %	1	5	3
2	497	15	3.0 %	5	9	1
3	308	4	1.3 %	0	3	1
4	300	3	1.0 %	1	2	0
5	398	6	1.5 %	2	4	0
6	851	12	1.4 %	4	7	1
7	1179	18	1.5 %	6	8	4
8	450	17	3.8 %	3	13	1
9	412	7	1.7 %	2	5	0
10	400	12	3.0 %	0	10	2
11	835	9	1.1 %	2	6	1
12	990	14	1.4 %	3	9	2
13	806	11	1.4 %	1	6	4
14	821	12	1.5 %	3	8	1
15	1014	21	2.1 %	2	13	6
16	1038	24	2.3 %	6	11	7
17	1211	17	1.4 %	4	12	1

No	Produksi	Total Cacat	Presentase Cacat	Jenis Cacat		
				Padding bahu	Badan	Waist Belt
18	595	16	2.7 %	3	13	0
19	1491	36	2.4 %	12	15	9
20	1104	17	1.5 %	5	9	3
21	1204	28	2.3 %	8	15	5
22	1187	19	1.6 %	4	12	3
23	1254	19	1.5 %	5	13	1
24	1250	17	1.4 %	6	9	2
25	849	19	2.2 %	7	12	0
26	850	17	2.0 %	5	8	4
27	1100	18	1.6 %	3	10	5
28	896	21	2.3 %	3	11	7
29	1000	13	1.3 %	5	8	0
30	650	10	1.5 %	3	6	1
31	1100	11	1.0 %	0	9	2
32	800	21	2.6 %	5	16	0
33	1180	22	1.9 %	7	13	2
34	735	14	1.9 %	1	8	5
35	800	17	2.1 %	6	9	2
36	1040	11	1.1 %	0	10	1
37	1036	15	1.4 %	6	8	1
38	1050	19	1.8 %	8	9	2
39	1220	19	1.6 %	7	11	1
40	1098	21	1.9 %	6	13	2
41	1100	20	1.8 %	4	13	3
42	700	13	1.9 %	3	8	2
43	789	11	1.4 %	4	6	1
44	1110	17	1.5 %	2	12	3
45	996	17	1.7 %	6	9	2
46	800	11	1.4 %	1	6	4
47	797	14	1.8 %	5	7	2
48	815	13	1.6 %	0	8	5

Hasil *check sheet* menunjukkan bahwa terdapat total 42.814 produk Levana dari bulan Januari hingga Desember 2022 dengan total produk cacat sebesar 747 unit. Sehingga persentase produk cacat sejumlah 1.74%, hal ini telah melewati batas toleransi perusahaan sebesar 0.5% dari total produksi. Terdapat 447 produk cacat pada bagian badan, 185 produk cacat pada bagian padding bahu, dan 115 produk cacat pada bagian Waist Belt. Perbaikan kualitas akan berfokus pada observasi di bagian badan Levana untuk mencari faktor penyebab munculnya kecacatan pada tubuh Levana. Analisis produk Levana akan dilakukan dengan metode SQC melalui *Control Chart* dengan perhitungan CL, UCL dan LCL untuk menentukan apakah suatu proses dalam batas terkontrol atau tidak. Data outlier yang muncul pada control chart akan dilakukan revisi untuk peningkatan keakurasian hasil perhitungan. Gambar 2 menunjukkan hasil perhitungan *Control Chart*.

1. Menghitung persentase produk (p)

$$P_i = \frac{n P_i}{n_i}, P_i = \frac{9}{708} = 0.0127 \quad (1)$$

dengan,

$n P_i$ = Jumlah cacat ke-n

n_i = Jumlah produksi ke-n

2. Menghitung nilai rata-rata sampel atau *central line* (CL)

$$CL = \frac{\bar{P} \sum_{i=1}^k n P_i}{\sum_{i=1}^k n_i}, CL = \frac{747}{42.814} = 0.0174 \quad (2)$$

dengan,

$\bar{P} \sum_{i=1}^k n P_i$ = Total cacat

$\sum_{i=1}^k n_i$ = Total produksi

3. Menentukan batas kendali atas atau *upper control limit* (UCL)

$$UCL_i = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n_i}}, UCL_i = 0.0174 + 3 \sqrt{\frac{0.0174(1-0.0174)}{708}} = 0.0322 \quad (3)$$

dengan,

\bar{P} = Nilai CL

n_i = Jumlah produksi ke-n

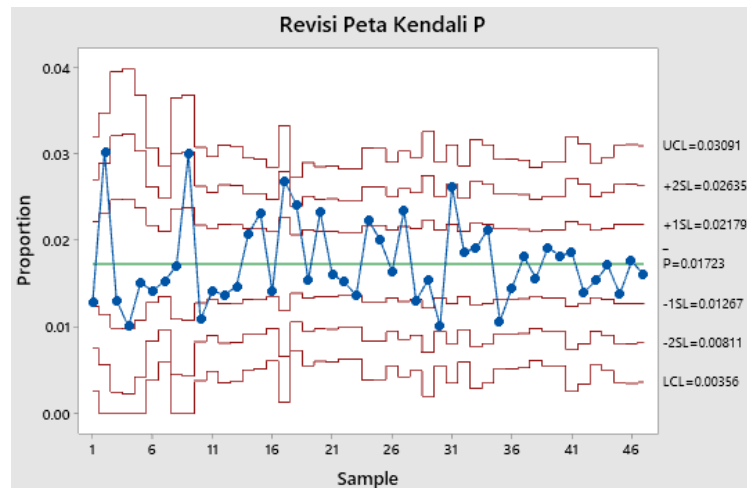
4. Menentukan batas kendali bawah atau *lower control limit* (LCL)

$$LCL_i = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n_i}}, LCL_i = 0.0174 - 3 \sqrt{\frac{0.0174(1-0.0174)}{708}} = 0.0027 \quad (4)$$

dengan,

\bar{P} = Nilai CL

n_i = Jumlah produksi ke-n



Gambar 3. Visualisasi Hasil Revisi *Control Chart* Levana.

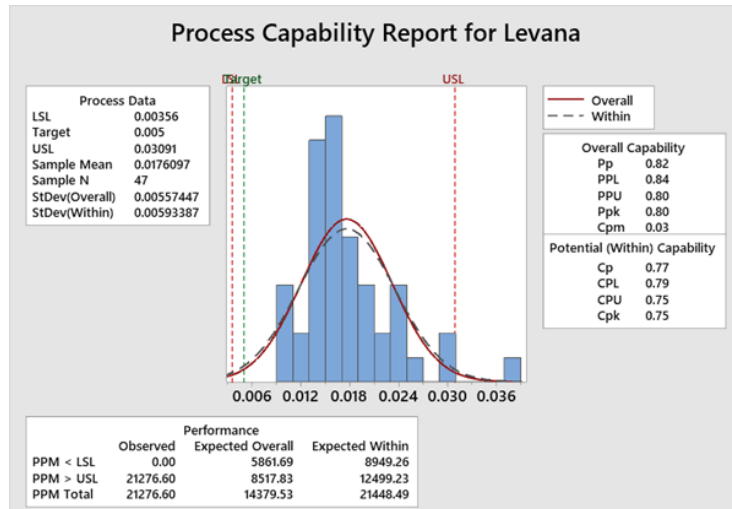
Hasil visualisasi Gambar V menunjukkan persebaran sampel terbagi dalam 3 wilayah standar deviasi (λ). Secara rinci informasi persebaran sampel sebagai berikut.

1. *Special causes 1* = Titik yang keluar dari UCL dan LCL, Tidak terjadi pada cause ini.
2. *Special causes 2* = Berturut turut 3 atau lebih titik berada pada sisi yang sama. Terjadi tujuh kali dan mengidentifikasi bahwa terdapat pergeseran dalam variasi proses.
3. *Special causes 3* = Berturut turut 3 atau lebih titik naik atau turun. Terjadi tujuh kali dan mengidentifikasi bahwa terdapat beberapa tren yang terbukti dari rangkaian titik yang naik atau turun secara konsisten.
4. *Special causes 4* = Berturut turut 3 atau lebih titik bergantian naik dan turun. Terjadi sepuluh kali dan mengidentifikasi bahwa terdapat pola variasi yang terjadi secara sistematis atau dapat diprediksi.
5. *Special causes 5* = 10 dari 13 titik lebih dari 2λ , mengidentifikasi bahwa terdapat pergeseran kecil dalam proses.
6. *Special causes 6* = 24 dari 33 titik berada pada 1λ , mengidentifikasi bahwa terdapat pergeseran dalam proses.
7. *Special causes 7* = Berturut turut sampel berada dalam jangkauan 1λ , mengidentifikasi bahwa terdapat pola variasi yang terkadang salah diartikan sebagai bukti pengendalian kualitas yang baik.
8. *Special causes 8* = Berturut turut bergantian berada dalam 3 titik lebih dari 1 standar deviasi, tidak terjadi pada cause ini.

Berdasarkan hasil yang ada pada gambar 4 maka dapat disimpulkan bahwa proses produksi Levana berada dalam keadaan tidak terkendali dengan adanya pola pergeseran variasi pada proses. Sehingga perlu dilakukan *capability test* untuk melihat apakah proses pembuatan Levana telah berjalan baik atau tidak.

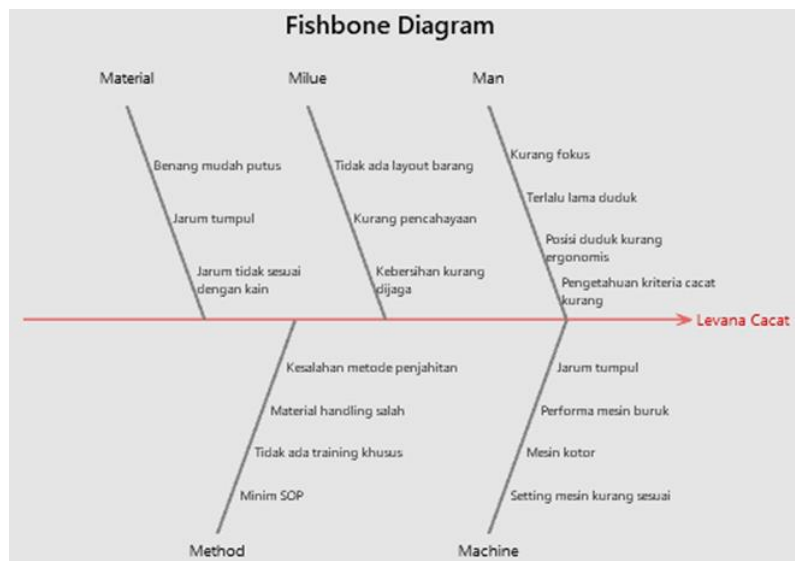
3.3. Fase Analyze

Nilai CP dan CPK yang diperoleh dari perhitungan kapabilitas produksi Levana akan menentukan kemampuan proses saat ini. Gambar 4 menunjukkan hasil perhitungan nilai CP dan CPK dilakukan dengan bantuan minitab.



Gambar 4. Perhitungan Kapabilitas Proses.

Sample mean merupakan rata-rata sampel berdasarkan perhitungan 47 data produksi Levana dari bulan Januari-Desember 2022. Sample mean memiliki nilai sebesar 0.0176 serta dapat menunjukkan pusat data Levana. Target merupakan spesifikasi yang diinginkan perusahaan yaitu menekan jumlah produk cacat hingga 0.5% sehingga target bernilai 0.005. Hasil perhitungan Gambar 4 menunjukkan nilai CPK sebesar 0.75 dan masih jauh dari standar nilai CPK sebesar 1.33. nilai CP sebesar 0.77 dan masih jauh dari standart nilai CP sebesar 1.33. Hal ini menginterpretasikan bahwa kapabilitas potensial produksi Levana berada pada tingkatan buruk dengan dibuktikan jarak spesifikasi (USL-LSL) lebih kecil daripada sebaran data proses. Hal ini menginterpretasikan bahwa kapabilitas potensial produksi Levana berjalan buruk dengan dibuktikan jarak rata-rata proses berdekatan dengan batas spesifikasi. Gambar 5 merupakan Fishbone Diagram produk Levana berdasarkan jenis cacat bagian badan berdasarkan hasil perhitungan check sheet.



Gambar 5. Perhitungan Kapabilitas Proses.

Rekomendasi saran perbaikan dilakukan berdasarkan jenis cacat terbanyak sebagai prioritasnya. Berdasarkan Gambar 3 cacat dengan nilai tertinggi terdapat pada bagian badan Levana dengan total 447 produk serta 59.8% dari total produk cacat.

3.4. Fase *Improve*

Saran perbaikan dilakukan untuk memperbaiki penyebab sering munculnya cacat pada bagian tubuh Levana. Tabel 3 merupakan hasil analisis *Kaizen Five M-Checklist*.

Tabel 3. Contoh penempatan tabel dalam artikel.

Faktor penyebab	Masalah	Rekomendasi Perbaikan
<i>Man</i>	Kurang fokus	Pembuatan standar baru serta SOP
	Terlalu lama duduk	
	Posisi duduk kurang ergonomis	Perbaikan tempat kerja sesuai aturan K3
<i>Machine</i>	Pengetahuan kriteria cacat kurang	Arahan serta bimbingan
	Setting mesin kurang sesuai	Pemberian briefing serta arahan terkait standar mesin
	Performa mesin buruk	
	Mesin kotor	Perawatan mesin secara berkala
Jarum tumpul		
<i>Milieu</i>	Tidak ada layout barang	Pembuatan batas wilayah
	Kurang pencahayaan	Perbaikan kondisi area kerja
<i>Method</i>	Kurang pencahayaan	Membersihkan jendela
	Minim SOP	Pembuatan standar kerja baru
	Tidak ada training khusus	Penjadwalan pelatihan dan evaluasi kinerja
	Material handling salah	
Kesalahan metode penjahitan		
<i>Material</i>	Benang mudah putus	Merancang standar baru

Saran perbaikan pada Tabel 3 harus segera dilakukan agar dapat dengan cepat mengatasi permasalahan produk Levana cacat hingga kapabilitas proses. Perbaikan kecil yang dilaksanakan secara konsisten dan terus berulang akan mampu memberikan peningkatan kapabilitas produksi Levana sehingga mampu meminimalisir produk cacat hingga 0.5% sesuai target perusahaan

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kecacatan atau ketidaksesuaian dalam proses produksi Levana cenderung dipengaruhi oleh faktor man dan method. Hal ini muncul akibat kesalahan metode atau keram pada bagian tertentu. Analisis pengendalian kualitas pada proses produksi Levana melalui pendekatan SQC menghasilkan persentase produk cacat sejumlah 1.74%, hal ini telah melewati batas toleransi perusahaan sebesar 0.5% dari total produksi. Uji kapabilitas proses menghasilkan nilai CPM sebesar 0.03 dan nilai PPK sebesar 0.8 menunjukkan bahwa kinerja serta kemampuan proses produksi Levana berada pada tingkatan rendah disertai ketidak mampuan dalam mencapai spesifikasi yang diinginkan. Produksi Levana memiliki nilai DPMO 5815.9 atau sebesar level 4.2 sigma dengan nilai yield 99.42% yang menginterpretasikan bahwa pengendalian kualitas produksi Levana dalam

tingkatan baik. Rekomendasi saran perbaikan dilakukan berdasarkan jenis cacat terbanyak pada bagian badan Levana dengan total 447 produk serta 59.8% dari total produk cacat. Saran perbaikan meliputi pembuatan SOP proses pembuatan Levana, standar kriteria cacat, dan langkah-langkah melakukan maintenance korektif.

Daftar Pustaka

- Angel, M. (2014). *Agile Kaizen Managing Continuous Improvement Far Beyond Retrospectives* (M. del Aljarafe (ed.); 1st ed.). Springer Heidelberg New York Dordrecht London. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-54991-5>
- Fithri, P. (2019). Six Sigma Sebagai Alat Pengendalian Mutu Pada Hasil Produksi Kain Mentah Pt Unitex, Tbk. *J@ti Undip : Jurnal Teknik Industri*, 14(1), 43-52.
- Harahap, B., Parinduri, L., Ama, A., & Fitria, L. (2018). Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus : PT. Growth Sumatra Industry). *Cetak Buletin Utama Teknik*, 13(3), 1410–4520.
- Indrawansyah, I., & Cahyana, B. J. (2019). Analisa Kualitas Proses Produksi Cacat Uji Bocor Wafer dengan menggunakan Metode Six Sigma serta Kaizen sebagai Upaya Pengendalian Kualitas. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*, 1–8.
- Kurnianingtias, M., Heryadi, A. R., Purwanningrum, D., Astrini, G. Y., Khairunnisa, H., & Sari, L. N. I. (2019). Analisis Penyelesaian Permasalahan Bottleneck pada Lini Produksi di Pabrik Tekstil dengan Metode Kaizen. *Jurnal Rekavasi*, 7(1), 23-30.
- Roderick, A. M., Govindarajan, R., & Zrymiak, D. J. (2020). *The Certified Six Sigma Green Belt Handbook, Second Edition* Zrymiak (eds.); 2nd ed.). *ASQ Quality Press*, 371-380.
- Stewart, J. (2011). *The Toyota Kaizen Continuum A Practical Guide to Implementing Lean* (T. & F. Group (ed.); 1st ed.). *CRC Press*, 237-240.
- Tannady, H., & Chandra, C. (2017). Analisis Pengendalian Kualitas dan Usulan Perbaikan pada Proses Edging di PT Rackindo Setara Perkasa dengan Metode Six Sigma. *JIEMS (Journal of Industrial Engineering and Management Systems)*, 9(2), 123-139
- Theodore. (2018). *Introduction to Engineering Statistics and Lean Sigma* (Springer (ed.); Second). *British Library*. <https://doi.org/10.1007/978-1-84996-000-7>