E-ISSN : 2988-1986
https://ejournal.cahayailmubangsa.institute/index.php/kohesi

Kohesi: Jurnal Multidisiplin Saintek
Volume 11 No 2 Tahun 2026

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS KAIN GREY MENGGUNAKAN METODE *LEAN SIX SIGMA* DAN *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA) PADA PC. G.K.B.I YOGYAKARTA

Binto Haryadi [1*], Suseno [2*]
[1,2] Program Studi Teknik Industri, Universitas Teknologi Yogyakarta
E-mail: bintoharyadi06@gmail.com, suseno@uty.ac.id

ABSTRACT

PC. G.K.B.I Yogyakarta is a textile manufacturing company facing the problem of high defect rate of grey 1244A fabric products with an average size of 10.79% in 2025, far exceeding the industrial tolerance limit. This study applies the Lean Six Sigma method with the DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) approach integrated with Value Stream Mapping (VSM) and Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) to identify waste, measure process performance, analyze the root cause of defects, and develop improvement recommendations. The results of the VSM analysis found waste defects in the loom area as the most critical waste. Measurements at the Measure stage produced an average DPMO value of 26,512.5 with an average sigma level of 2.473, where almost all data points on the U-Chart were outside the statistical control limits. The Pareto diagram identified four dominant defects, namely rantas, unwoven, empty weft, and rust/oil. FMEA analysis shows the highest RPN value in the inappropriate yarn tension setting with RPN 384, the feed sensor is not working optimally with RPN 280, operator fatigue due to excessive workload with RPN 245, and lubrication system leaks with RPN 196. The proposed improvement recommendations include the implementation of yarn tension SOP, regular machine maintenance scheduling with critical component replacement, reducing operator workload from 20 to 10-15 machines per operator, and improving the lubrication system, all of which are controlled through weekly maintenance checksheets and daily initial checklists before the production process.

Keywords: Quality Control, Lean Six Sigma, DMAIC, FMEA

ABSTRAK

PC. G.K.B.I Yogyakarta merupakan perusahaan manufaktur tekstil yang menghadapi permasalahan tingginya tingkat cacat produk kain grey 1244A dengan besar rata-rata 10,79% pada tahun 2025, jauh melampaui batas toleransi industri. Penelitian ini menerapkan metode *Lean Six Sigma* dengan pendekatan DMAIC *(Define, Measure, Analyze, Improve, Control)* yang diintegrasikan dengan *Value Stream Mapping* (VSM) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk mengidentifikasi pemborosan, mengukur kinerja proses, menganalisis akar penyebab cacat, serta menyusun rekomendasi perbaikan. Hasil analisis VSM menemukan *waste defect* pada area loom sebagai pemborosan paling kritis. Pengukuran pada tahap *Measure* menghasilkan nilai DPMO rata-rata sebesar 26.512,5 dengan level *sigma* rata-rata 2,473, di mana hampir seluruh titik data pada *U-Chart* berada di luar batas kendali statistik. Diagram Pareto mengidentifikasi empat cacat dominan, yaitu rantas, tak teranyam, pakan kosong, dan karat/oli. Analisis FMEA menunjukkan nilai RPN tertinggi pada setting tegangan benang yang kurang tepat dengan RPN 384, sensor pakan tidak bekerja optimal dengan

Article History
Received: Juni 2026
Reviewed:Juni 2026
Published: Juni 2026

Plagiarism Checker
No 237.u873247.fh8374

Copyright : Author
Publish by : Kohesi

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

RPN 280, kelelahan operator akibat beban kerja berlebih dengan RPN 245, dan kebocoran sistem pelumasan dengan RPN 196. Rekomendasi perbaikan yang diusulkan meliputi penerapan SOP tegangan benang, penjadwalan *maintenance* mesin secara berkala dengan penggantian komponen kritis, pengurangan beban kerja operator dari 20 menjadi 10–15 mesin per operator, serta perbaikan sistem pelumasan, yang keseluruhannya dikendalikan melalui *checksheet maintenance* mingguan dan *checklist* pengecekan awal harian sebelum proses produksi.

Kata Kunci: Pengendalian Kualitas, Lean Six Sigma, DMAIC, FMEA

1. PENDAHULUAN

Kualitas merupakan faktor penting yang menentukan daya saing perusahaan dalam menghadapi persaingan industri. Produk yang memiliki kualitas setidaknya mampu memenuhi kebutuhan pelanggan, namun juga dapat meningkatkan kepercayaan konsumen serta mengurangi biaya akibat produk cacat. Oleh karena itu, perusahaan perlu menerapkan sistem pengendalian kualitas yang efektif guna meminimalkan cacat serta dapat meningkatkan efisiensi proses produksi. Menurut (Elvina *et al*., 2022) pengendalian kualitas yaitu proses untuk meningkatkan kualitas, menjaga kualitas, dan dapat mengurangi produk yang dimungkinkan menghasilkan produk cacat *(defect)* yang dapat menyebabkan pemborosan *(waste)*.

PC. G.K.B.I Yogyakarta merupakan perusahaan manufaktur tekstil yang memproduksi berbagai jenis kain grey, salah satu produk dengan permintaan tinggi adalah kain grey 1244A. . Akan tetapi, permasalahan yang sering terjadi pada produk yaitu kecacatan (*defect*), sehingga hal ini berdampak langsung bagi perusahaan. Berdasarkan data tahun 2025 jumlah cacat produk kain grey 1244A pada PC. G.K.B.I Yogyakarta sebesar 270.206 meter atau 10,79% dari total produksi sebesar 2.503.858 meter. Untuk meningkatkan kepuasan konsumen dan mencegah potensi kerugian yang diakibatkan dari cacat produk, perusahaan berusaha untuk meningkatkan kualitas produk.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan metode yang mampu mengidentifikasi pemborosan, mengukur kinerja kualitas proses, menemukan akar penyebab kecacatan, serta menentukan prioritas perbaikan. Menurut (Najma & Nur, 2025) *Lean Six Sigma* ialah salah satunya metode yang paling umum digunakan dalam menyelesaikan permasalahan guna mengidentifikasi penyebab cacat dan merumuskan solusi perbaikan, kemudian gabungan dari metode ini berfokus pada penurunan pemborosan dan *six sigma* yang berfokus pada pengurangan variasi pada saat proses produksi. Pendekatan ini dinilai tepat untuk menganalisis permasalahan kualitas kain grey karena mampu mengidentifikasi aktivitas yang tidak bernilai tambah serta mengukur performa kualitas secara kuantitatif melalui indikator seperti tingkat cacat dan *level sigma*. Dengan penerapan *Lean Six Sigma* ini, perusahaan diharapkan dapat meningkatkan efektivitas proses produksi serta menurunkan jumlah cacat kain grey secara berkelanjutan.

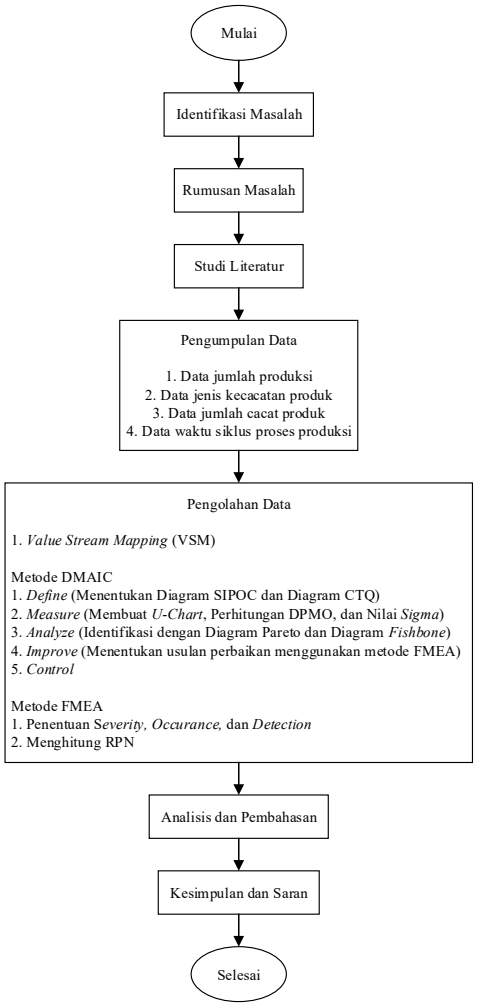
Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) yaitu suatu model yang sistematis digunakan untuk mengidentifikasi serta mencegah adanya permasalahan pada suatu sistem. Menurut (Wardani & Semnasti, 2023) FMEA adalah metode yang digunakan berguna untuk menentukan tingkat kegagalan yang bisa diprediksi dan diminimalkan dampak negatifnya terhadap faktor ataupun hasil pada proses yang lain. Metode ini memakai beberapa kriteria kemungkinan kejadian *(occurrence)*, deteksi *(detection)*, dan tingkat kerusakan *(severity)* yang berguna menentukan *Risk Priority Numbers* (RPN) agar nantinya dapat digunakan untuk mengambil tindakan dari resiko yang prioritas.

Penggabungan kedua metode diatas merupakan kombinasi yang baik untuk peningkatan kualitas dan pengendalian risiko yang lebih efektif kedepannya. *Lean Six Sigma* ialah metode yang berfokus pada pengurangan pemborosan untuk meningkatkan kecepatan, efisisensi proses,

pengendalian berbagai cacat, dan penurunan tingkat cacat melalui pendekatan berbasis data. Metode ini bekerja dengan langkah-langkah yang jelas, yaitu siklus DMAIC *(Define, Measure, Analyze, Improve,* and *Control)* tujuannya untuk mengurangi jumlah cacat dalam suatu produk. Sementara itu, *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) merupakan alat yang dapat digunakan untuk menemukan potensi gagal di suatu proses atau produk, serta menganalisis seberapa besar risiko yang ada. Oleh karena itu, perusahaan dapat mengambil tindakan pencegahan sebelum masalah terjadi.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di PC. G.K.B.I Yogyakarta pada departemen *weaving* dengan objek penelitian berupa kain grey 1244A. Adapun data yang dipakai adalah data jumlah produksi, jumlah cacat produk, jenis kecacatan, serta data proses produksi selama periode Juli 2025 hingga April 2026. Pengumpulan data diperoleh dari bagian *weaving*, sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Penelitian

2.1 Kualitas

Kualitas merupakan elemen penting dalam manajemen operasional dan produksi yang mencerminkan kemampuan suatu produk atau jasa untuk memenuhi standar, spesifikasi, serta harapan pelanggan. Menurut (Yulistria et al., 2023) kualitas sendiri berfungsi sebagai kelebihan dari karakteristik sebuah produk yang dapat memberikan kemampuannya dalam memuaskan kebutuhan pengguna. Sedangkan dari (Ramadhan et al., 2022) kualitas merupakan pandangan yang signifikan untuk kemajuan sebuah organisasi. Selain itu, sebagian konsumen mulai menjadikan kualitas sebagai batasan dalam mengambil pemikiran mengenai suatu barang maupun produk. Oleh karena itu, upaya peningkatan kualitas harus dilakukan secara sistematis

melalui perbaikan berkelanjutan pada setiap aspek organisasi, mulai dari pengelolaan sumber daya manusia, proses produksi, hingga pelayanan kepada konsumen. Dengan demikian, kualitas menjadi kunci utama dalam mencapai keunggulan kompetitif dan keberlanjutan organisasi di saat persaingan yang semakin ketat.

2.2 Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas ialah suatu proses yang tujuannya untuk mencari kepastian bahwa produk maupun jasa yang dilahirkan sesuai terhadap standar yang sudah ditetapkan. Menurut (Kurniawan et al., 2021) pengendalian kualitas itu sendiri adalah kegiatan dalam proses produksi yang bertujuan menjaga mutu agar tetap sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Proses ini melibatkan aktivitas teknik dan manajerial, mulai dari pengukuran karakteristik kualitas produk, membandingkan hasil produksi dengan standar, hingga melakukan tindakan korektif bila ditemukan penyimpangan. Tujuan dari pengendalian kualitas menurut (Lestari & Widajanti, 2024) yaitu untuk menghindari atau mengurangi beberapa pengeluaran dalam suatu pekerjaan yang terjadi karena kelalaian. Yang berarti pekerjaan dapat dilakukan dan diselesaikan secara efektif juga efisien sehingga organisasi atau perusahaan bisa terdorong untuk merealisasikan tujuannya. Dengan demikian, pengendalian kualitas menjadi salah satu pilar utama dalam manajemen mutu modern, yang setidaknya juga meningkatkan daya saing pada sebuah perusahaan, serta memberikan jaminan kepuasan kepada konsumen secara berkelanjutan.

2.3 *Lean Manufacturing*

Lean manufacturing adalah pendekatan untuk mengurangi pemborosan yang tujuannya menaikkan nilai bagi para pengguna, kemudian dapat menurunkan semua sumber daya yang ada serta waktu siklus dengan melakukan penghapusan pemborosan (Asrul, 2023). *Lean* berfokus pada penciptaan aliran proses yang lancar, penggunaan sumber daya yang optimal, serta pengurangan aktivitas yang tidak ada nilai tambah. Tujuan dari *Lean Manufacturing* ini yaitu berguna manaikkan nilai produk dengan meminimalkan pemborosan dan memaksimalkan efisiensi proses, *Lean Manufacturing* didasarkan pada lima prinsip utama yaitu:

1. *Value* (Nilai)
   Value merupakan nilai yang dirasakan pelanggan terhadap suatu produk, yaitu sejauh mana produk mampu memenuhi kebutuhan dan harapan pelanggan. Nilai ditentukan dari pandangan pelanggan, bukan dari sebuah perusahaan.
2. *Value Stream* (Aliran Nilai)
   Value Stream adalah keseluruhan dari rangkaian kegiatan yang diperlukan untuk menghasilkan sebuah produk berawal dari bahan hingga produk jadi. Prinsip ini tujuannya untuk mengidentifikasi aktivitas yang ada nilai tambah *(value added)* dan juga tidak ada nilai tambahnya *(non-value added)*.
3. *Flow* (Aliran Proses)
   Flow bertujuan menemukan urutan aliran proses yang lancar tanpa adanya hambatan atau interupsi. Proses kerja yang tidak mengalir dengan baik sering menimbulkan waktu tunggu, penumpukan material, dan meningkatnya risiko produk cacat.
4. *Pull* (Penerapan)
   Prinsip *Pull* menekankan bahwa produksi dilakukan berdasarkan permintaan pelanggan, bukan perkiraan atau produksi berlebih. Dengan sistem *pull*, perusahaan hanya memproduksi sesuai kebutuhan sehingga dapat mengurangi persediaan berlebih dan potensi produk cacat.
5. *Perfection* (Kesempurnaan)
   Perfection merupakan upaya perbaikan berkelanjutan *(continuous improvement)* untuk mencapai proses produksi yang semakin efisien dan bebas pemborosan. Prinsip ini menekankan pentingnya keterlibatan seluruh elemen perusahaan dalam melakukan

evaluasi dan peningkatan proses secara berkala.

Value Stream Mapping (VSM) adalah sebuah metode pendekatan *Lean Manufacturing* yang berguna untuk mengambarkan seluruh aliran material dan beberapa informasi pada suatu proses produksi, di mulai dengan penerimaan bahan mentah sampai produk diterima oleh pelanggan. VSM itu sendiri digunakan mengambarkan aliran *value* dari mulai sampai selesai prosesnya untuk kondisi awal *(current condition)*, selain itu juga kondisi masa mendatang *(future condition)* yang lebih bagus (Elvina *et al*., 2022).

2.4 *Lean Six Sigma*

Lean Six Sigma merupakan sebuah metode peningkatan kualitas yang mengintegrasikan konsep *Lean Manufacturing* dan *Six Sigma* guna menghilangkan pemborosan *(waste)*, lean berfokus pada eliminasi kegiatan yang tidak ada nilai tambahnya, sedangkan *Six Sigma* berfokus pada pengurangan cacat *(defects)*. *Lean Six Sigma* ialah konsep manajemen operasi yang menggabungkan *Lean* dan *Six Sigma* untuk meningkatkan efisiensi sekaligus kualitas proses (Wardani & Semnasti, 2023). Dengan mengombinasikan kedua pendekatan tersebut, *Lean Six Sigma* bertujuan untuk menghasilkan proses yang lebih efisien, stabil, dan mampu memenuhi kebutuhan pelanggan secara konsisten.

Six sigma sendiri ialah konsep yang mengukur sebuah proses yang disertai cacat pada level enam *(six) sigma* yaitu adanya 3,4 cacat dari satu juta peluang. Metode ini bukan hanya teknik statistik, tetapi juga merupakan filosofi manajemen yang menekankan pemahaman mendalam terhadap proses, pengukuran yang akurat, serta perbaikan berkelanjutan berdasarkan data dan analisis statistik. *Six Sigma* bertujuan untuk meningkatkan kinerja operasional dengan menghilangkan variasi dan cacat dalam proses produksi maupun jasa sehingga menghasilkan produk yang konsisten berkualitas tinggi dan memuaskan pelanggan.

Salah satu tahapan pada *six sigma* yaitu DMAIC, yang menurut (Ristandi & Abidin, 2024) DMAIC yaitu siklus yang dapat dipakai untuk menurunnkan semua kecacatan, memotong waktu produksi, dan juga dapat menggunakan biaya dengan baik.

1. *Define*
   Tahap *Define* menurut (Ristandi & Abidin, 2024) adalah tahapan untuk mendefinisikan permasalahan, pemborosan yang terjadi, serta terakhir alur proses pada perusahaan. Pada tahapan ini dikerjakan beberapa proses identifikasi pada proses produksi menggunakan diagram SIPOC sebagai alat visual tingkat tinggi yang dimanfaatkan untuk mendokumentasikan dari proses awal hingga selesai secara ringkas. Kemudian diagram CTQ sebagai alat untuk mengidentifikasi proses yang akan diperbaiki untuk menerjemahkan permintaan pelanggan.
2. *Measure*
   Tahap *Measure* merupakan tahapan ini dibuat pengolahan sejumlah data dan diperoleh dari pihak yang bersangkutan. Sedangkan tujuannya yaitu untuk mencari nilai DPMO *(Defect per Million Opportunity)* serta nilai sigma pada kegiatan yang di analisis (Syahrullah *et al*., 2024). Pada tahap ini juga dibuat pengukuran menggunakan Peta kendali U untuk melihat dan mengendalikan proses produksi. Dan untuk mengukur maslah yang ada dapat dilakukan perhitungan DPMO untuk mengukur kinerja perusahaan. Menurut (Febrianto *et al*., 2025) Peta kendali U berguna untuk menghitung dengan contoh ukuran yang berbeda, nilai dari ū sedniri dapat ditemukan dengan rumus sebagai berikut:

$$\bar{U} = \frac{\sum ci}{\sum ni} \qquad (2.1)$$

   Sedangkan untuk banyaknya kecacatan dalam diagram *U-Chart*, dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$Ui = \frac{ci}{ni} \qquad (2.2)$$

Keterangan:
Ui = banyak kecacatan
ci = jumlah produk kecacatan
ni = jumlah sampel
m = banyak sampel
Nilai batas kendali dihitung pada diagram *U-Chart* menggunakan UCL (*Upper Control Limit*), CL (Rata-rata), serta LCL (*Lower Control Limit*) dengan rumus :

$$UCL = \bar{U} + 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{ni}} \quad (2.3)$$

$$CL = \bar{U} = \frac{\sum ci}{\sum ni} \quad (2.4)$$

$$LCL = \bar{U} - 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{ni}} \quad (2.5)$$

Keterangan:
$\bar{U}$ = rata-rata proporsi cacat
n = jumlah total yang diperiksa
Σci = jumlah produk cacat
Σni = jumlah produk
Menghitung Tingkat *Sigma* dan DPMO dengan jumlah *defect* yang dimungkinkan muncul jika ada satu juta peluang. Adapun rumus pengukuran sebagai berikut :

a. Rumus DPU

$$DPU = \frac{jumlah\ cacat\ produk}{jumlah\ produksi} \quad (2.6)$$

b. Rumus DPO

$$DPO = \frac{jumlahcacat\ produk}{jumlah\ produksi \times nilai\ CTQ} \quad (2.7)$$

c. Rumus DPMO

$$DPMO = DPO \times 1.000.000 \quad (2.8)$$

d. Tingkat Sigma

$$Sigma = NORMSINV\left(\frac{(1000000 - DPMO)}{1000000}\right) + 1{,}5 \quad (2.9)$$

3. *Analyze*
Analyze sendiri merupakan proses unutk menemukan dan memilih akar atau penyebab dari sebuah masalah. Kemudian langkah selanjutnya pencarian data untuk memahami keadaan, menarik kesimpulan dari analisis data, serta dapat mencerna apa yang bisa diperbaiki dari beberapa penyebab yang teridentifikasi (Azzahra *et al.*, 2023).
   a. Diagram pareto
      Merupakan suatu metode untuk menyajikan data berdasarkan urutan jumlah kejadian. Dengan diagram pareto dapat langsung menargetkan akar penyebab yang paling signifikan dan berdampak.

   b. Diagram *Fishbone*
      Diagram sebab dan akibat berguna untuk mengetahui hasil informasi brainstorming yang disebabkan oleh suatu masalah. Kemudian diagram ini juga sering dibilang dengan diagram *fishbone* dikarenakan bentuknya sangat mirip dengan tulang pada ikan.
4. *Improve*
Tahap ini merupakan tahapan yang dikerjakan setelah menemukan masalah dan

ditemukannya penyebab suatu masalah. Setelah itu, akan dilakukan cara untuk merumuskan solusi dalam rangka meningkatkan kualitas dengan menghilangkan penyebab utama permasalahan sehingga masalah dapat diselesaikan (Ristandi & Abidin, 2024). Pada tahap ini menggunakan pendekatan *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA). Tujuannya untuk mencegah terjadinya kegagalan sejak tahap awal melalui penilaian risiko sehingga perusahaan dapat mengambil tindakan perbaikan yang tepat dan terprioritas.

5. *Control*
   Tahap pengendalian ini bertujuan untuk mengawasi rumusan usulan perbaikan yang telah dilakukan agar lancar pada analisis sebelumnya (Nowescophor et al., 2024). Pada tahapan *control* ini dilakukan *improvement* terhadap proses, maka *improvement* tersebut diimplementasikan. Pada penelitian ini dilakukan pengendalian kualitas menggunakan *checksheet* sebagai alat bantu untuk memonitor kondisi mesin dan jumlah cacat produk secara berkala. Seperti pada penelitian (Agung, 2023) dengan dilakukan pengendalian terhadap hasil usulan dari tindakan usulan perbaikan yang dilakukan untuk mengevaluasi kinerja proses produksi. Bentuk implementasi tersebut yaitu berupa *checksheet maintenance tools*, *checksheet mixing cat*, serta *checksheet quality gores*.

2.5 *Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)*

FMEA adalah metode yang dipergunakan unutk mengidentifikasi tingkat kegagalan yang berpotensi terjadi, menekan kemungkinan terjadinya kegagalan, serta mengurangi dampak negatifnya terhadap faktor atau hasil proses lainnya (Wardani & Semnasti, 2023). Dalam penerapannya, FMEA dilakukan melalui diskusi antarbagian dalam perusahaan untuk menganalisis penyebab kegagalan pada proses atau produk. Selanjutnya, penentuan prioritas risiko dilakukan dengan menilai tingkat keparahan (*severity*), frekuensi kejadian (*occurrence*), dan kemampuan deteksi (*detection*), yang kemudian menghasilkan nilai RPN. Berikut merupakan elemen data tersebut, yang didefinisikan berdasarkan skala Rating 1 sampai 10.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap awal penelitian dilakukan melalui proses pengumpulan data yang bertujuan mendapatkan informasi yang relevan terkait kondisi aktual proses produksi kain grey 1244A di Departemen Weaving. Data yang dikumpulkan didapatkan melalui observasi di lapangan, wawancara pada pihak perusahaan, dan dokumentasi. Seluruh data tersebut kemudian diolah sebagai dasar dalam penerapan metode VSM dan FMEA untuk mengidentifikasi pemborosan, menganalisis penyebab terjadinya cacat, serta menentukan prioritas usulan perbaikan. Hasil pengolahan data dan analisis yang sudah dilakukan disajikan dan dibahas pada setiap tahapan penelitian sebagai berikut.

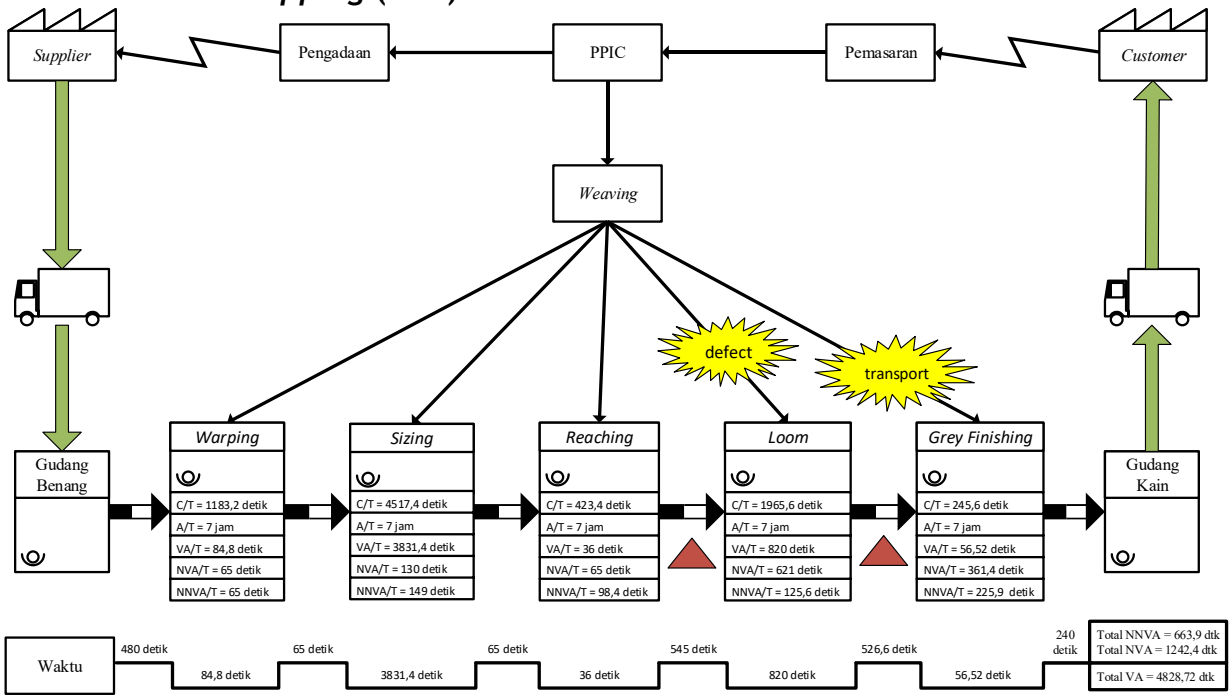
Tabel 1. Data Produksi Kain

Bulan	Total Produksi (m)	Total Cacat (m)	Presentase Cacat
Jul-25	194.613	15.627,42	8,03%
Aug-25	207.302	19.465,66	9,39%
Sep-25	224.003	20.742,68	9,26%
Okt-25	268.203	24.969,70	9,31%
Nov-25	253.407	23.389,47	9,23%
Des-25	223.514	24.497,13	10,96%
Jan-26	188.676	26.678,79	14,14%
Feb-26	200.393	21.622,40	10,79%
Mar-26	170.799	19.044,09	11,15%
Apr-26	207.214	28.574,81	13,79%
Total	2.138.124	224.612,15	

Tabel 2. Data Cacat

No	Jenis Cacat	Total (m)	Presentase
1	Rantas	72.122,96	32,11%
2	Tak Teranyam (TT)	69.135,62	30,78%
3	Benang Bebas Masuk (BBM)	3.795,95	1,69%
4	Pakan Kosong (PK)	29.581,42	13,17%
5	Lusi Putus	1.235,37	0,55%
6	Sumbi	314,46	0,14%
7	Pakan Renggang Dobel (PRD)	3.548,87	1,58%
8	Pakan Rangkap	3.930,71	1,75%
9	Odolan	202,15	0,09%
10	Karat/Oli	28.166,36	12,54%
11	Lusi Renggang	1.796,90	0,8%
12	Sobek	3.414,10	1,52%
13	Pakan Akhir	3.144,57	1,4%
14	Salah Cucuk	3.009,80	1,34%
15	Kanji Ngintip	1.212,91	0,54%
Total		224.612,15	100%

3.1 *Value Stream Mapping* (VSM)

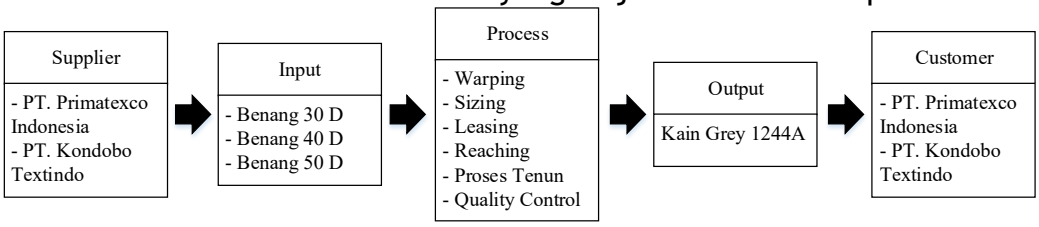


Gambar 1. *Value Stream Mapping*

Berdasarkan hasil pemetaan proses produksi pada unit *weaving* menggunakan *Value Stream Mapping* (VSM) dikondisi saat ini, ditemukan adanya pemborosan *defect* pada area loom dan pemborosan *transportation* pada area *grey finishing*. Dari kedua pemborosan tersebut, penelitian ini difokuskan pada pemborosan *defect* karena memiliki dampak yang lebih signifikan terhadap kualitas produk, biaya produksi, dan efisiensi proses. Langkah selanjutnya dilakukan analisis lanjutan menggunakan pendekatan DMAIC untuk mengetahui penyebab dari terjadinya *defect* serta menyusun langkah-langkah perbaikan yang tepat.

3.2 Tahap *Define*

Tahap Define merupakan tahap awal dalam metode DMAIC yang bertujuan uuntuk mengidentifikasi dan mendefinisikan masalah yang terjadi dalam suatu proses secara jelas.



Gambar 2. Diagram SIPOC

Diagram ini memetakan hubungan antar setiap elemen untuk memastikan kelancaran dan efisiensi proses, sehingga memudahkan dalam melihat seluruh proses serta menentukan bagian yang berpotensi untuk dilakukan perbaikan. Kemudian dibuat diagram Critical to Quality (CTQ) untuk mengetahhui karakteristik atau faktor yang paling penting dari suatu produk yaitu pemenuhan kebutuhan dan harapan konsumen.

Gambar 3. Diagram CTQ

Ruang lingkup dari penentuan tersebut yaitu pada proses tenun di loom, karena berdasarkan data dari perusahaan mayoritas cacat berada pada proses tersebut seperti benang lusi atau pakan yang putus, tidak teranyam, dan terdapat noda karat/oli pada kain.

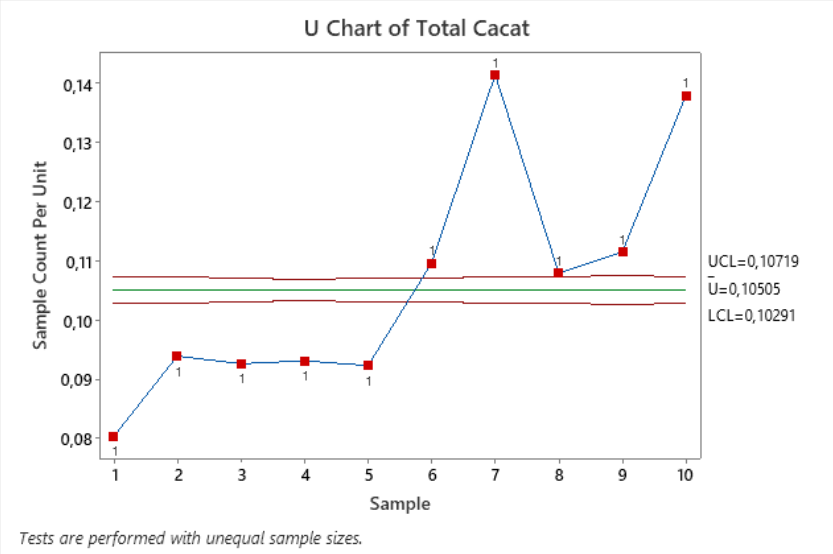
3.3 Tahap *Measure*

Pada tahap *Measure*, kinerja kualitas proses produksi diukur dengan menghitung tingkat kecacatan berdasarkan data yang sebenarnya terjadi di lapangan. Berdasarkan data dari PC. G.K.B.I Yogyakarta, ditemukan adanya cacat selama Juli 2025 – April 2026. Dari temuan tersebut kemudian dilakukan identifikasi pada sampel tersebut apakah variasi jumlah cacat masih dalam batas yang wajar (batas kendali) atau sudah diluar batas tersebut. Maka digunakan alat bantu yang disebut *U-Chart*.

Tabel 3. Hasil Perhitungan *U-Chart*

Bulan	Total Produksi	Total Cacat	DPU	UCL	CL	LCL
Jul-25	194.613	15.627,42	0,0803	0,107255161	0,10505104	0,102846918
Aug-25	207.302	19.465,66	0,0939	0,107186639	0,10505104	0,102915441
Sep-25	224.003	20.742,68	0,0926	0,107105485	0,10505104	0,102996595
Okt-25	268.203	24.969,70	0,0931	0,106928582	0,10505104	0,103173498
Nov-25	253.407	23.389,47	0,0923	0,106982617	0,10505104	0,103119462
Des-25	223.514	24.497,13	0,1096	0,107107731	0,10505104	0,102994349
Jan-26	188.676	26.678,79	0,1414	0,107289571	0,10505104	0,102812509
Feb-26	200.393	21.622,40	0,1079	0,107223142	0,10505104	0,102878938
Mar-26	170.799	19.044,09	0,1115	0,107403806	0,10505104	0,102698274

Apr-26	207.214	28.574,81	0,1379	0,107187092	0,10505104	0,102914988
Total	2.138.124	224.612,15				



Gambar 4. *U-Chart*

Analisis dengan Peta Kendali U megungkapkan hampir seluruh titik berada pada luar batas kendali atas (UCL) dan batas kendali bawah (LCL). Hal ini menandakan adanya faktor yang mempengaruhi pada proses produksi. Maka, pengawasan diperlukan untuk menjaga konsistensi kualitas dan menakan tingkat cacat pada kain grey 1244A. Analisis lanjutan perlu dilakukan untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya variasi cacat untuk menjaga kestabilan dan mutu proses kedepannya. Tahap selanjutnya yaitu melakukan perhitungan DPO, DPMO, dan nilai Sigma. Perhitungan ini digunakan sebagai ukuran yang lebih mendetail untuk menilai kinerja kualitas suatu proses dengan melihat jumlah kecacatan yang terjadi dalam satu juta peluang. Melalui nilai DPMO, perusahaan dapat memperoleh gambaran yang lebih jelas dan akurat mengenai tingkat kualitas hasil produksi.

Tabel 4. Hasil Perhitungan DPMO

Bulan	Total Produksi	Total Cacat	CTQ	DPU	DPO	DPMO	Nilai Sigma
Jul-25	194.613	15.627,42	4	0,0803	0,020075	20075	2,479925
Aug-25	207.302	19.465,66	4	0,0939	0,023475	23475	2,476525
Sep-25	224.003	20.742,68	4	0,0926	0,02315	23150	2,47685
Okt-25	268.203	24.969,70	4	0,0931	0,023275	23275	2,476725
Nov-25	253.407	23.389,47	4	0,0923	0,023075	23075	2,476925
Des-25	223.514	24.497,13	4	0,1096	0,0274	27400	2,4726
Jan-26	188.676	26.678,79	4	0,1414	0,03535	35350	2,46465
Feb-26	200.393	21.622,40	4	0,1079	0,026975	26975	2,473025
Mar-26	170.799	19.044,09	4	0,1115	0,027875	27875	2,472125
Apr-26	207.214	28.574,81	4	0,1379	0,034475	34475	2,465525
Total	2.138.124	224.612,15	40	1,06	0,27	265125	24,73
Rata-rata	213812,4	22461,21495	4	0,10605	0,0265125	26512,5	2,473

Berdasarkan hasil pengolahan tersebut, didapatkan nilai rata-rata *sigma* sebesar 2,473 yang artinya bahwa pada proses produksi kain grey 1244A berada di tingkat kemampuan proses yang tergolong rendah. Dalam skala *six sigma*, nilai ini masih jauh dari target ideal 6 *sigma* maupun standar industri manufaktur yang seharusnya ada pada level 3 hingga 4 *sigma*. Sementara itu, diperoleh nilai DPMO sebesar 26.512,5 yang berarti dalam satu juta peluang

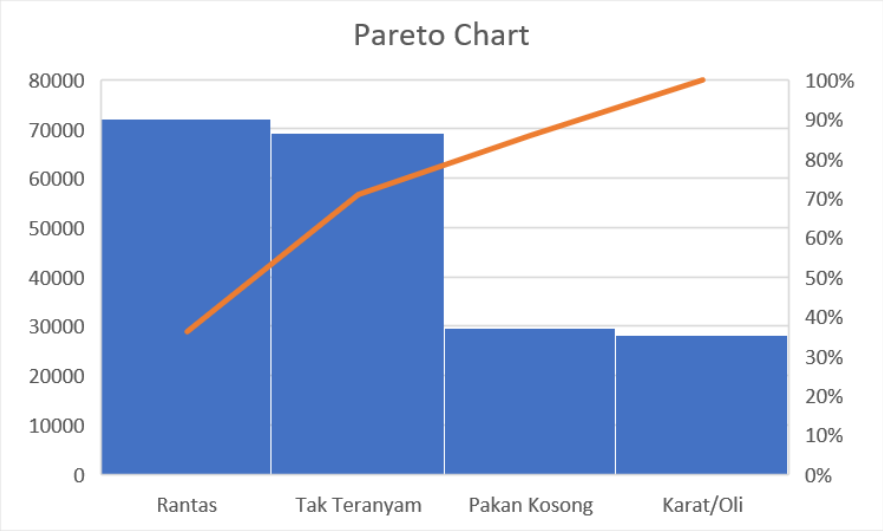
produksi terdapat sekitar 26.512 produk cacat. Hal ini mengindikasikan bahwa tingkat kecacatan proses ini setara dengan 2,65% dari total produksi yang tergolong cukup tinggi untuk standar industri tekstil yang kompetitif. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis lanjutan untuk mengetahui faktor apa saja yang dapat menjadi sebab adanya cacat pada kain grey 1244A sehingga perbaikan yang tepat dapat dilakukan

3.4 Tahap *Analyze*

Pada tahap ini dirumuskan analisis identifikasi dan memahami penyebab utama adanya cacat dalam kegiatan produki. Analisis data diawali dengan penggunaan *Pareto Chart* guna mengethui jenis-jenis cacat yanng sering uncul. Selanjutnya, dilanjutkan analisis menggunakan diagram *Fishbone* guna menelusuri dan mengkaji akar penyebab terjadinya cacat tersebut secara lebih mendalam dan sistematis.

Tabel 5. Data Cacat

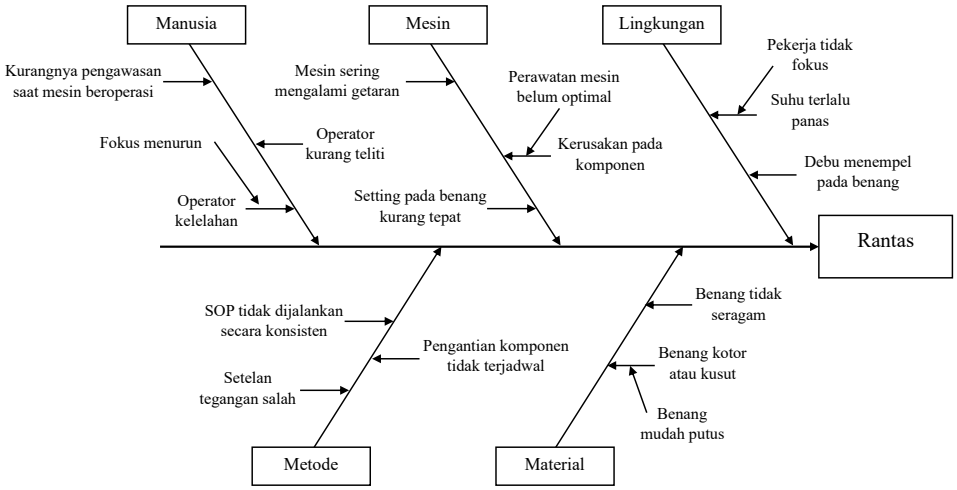
Jenis Cacat	Jumlah Cacat	Presentase Cacat
Rantas	72122,96	36,24%
Tak Teranyam	69135,62	34,74%
Pakan Kosong	29581,42	14,87%
Karat/Oli	28166,36	14,15%
Total	199006,36	100%



Gambar 5. Diagram Pareto

Berdasarkan hasil analisis *pareto chart* terhadap cacat kain grey 1244A, diperoleh bahwa cacat rantas, tak teranyam, pakan kosong, dan karat/oli merupakan kecacatan yang berkontribusi paling besar pada total kecacatang yang ada. Keempat jenis cacat tersebut menjadi prioritas utama dalam penelitian ini karena telah mencakup sebagian besar akumulasi persentase cacat. Oleh karena itu, analisis selanjutnya difokuskan pada identifikasi akar penyebab menggunakan diagram *fishbone*. Selanjutnya melakukan analisis diagram Fishbone untuk masing-masing jenis cacat kain rantas, tak teranyam, pakan kosong, dan karat/oli pada produk kain grey PC. G.K.B.I Yogyakarta guna menganalisis faktor penyebab cacat yang terjadi, sebagai berikut.

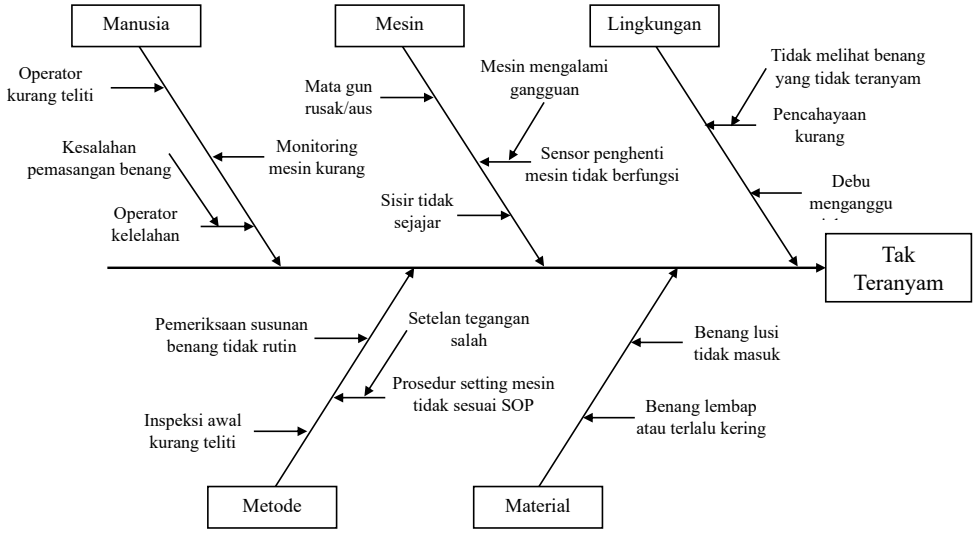
a. Cacat Rantas



Gambar 6. Diagram *Fishbone* Cacat Rantas

1. Faktor Manusia yaitu operator yang kurang teliti, kurang fokus, dan mengalami kelelahan dapat menyebabkan saat adanya putus benang tidak segera diketahui dan ditangani. Hal ini mengakibatkan proses penenunan tetap berjalan meskipun terdapat benang yang putus sehingga menghasilkan cacat rantas pada kain.
2. Faktor Mesin yaitu kerusakan komponen, getaran mesin yang berlebihan, dan perawatan yang belum optimal dapat menyebabkan tegangan benang menjadi tidak stabil. Dengan adanya kondisi tersebut dapat meningkatkan risiko benang putus selama proses penenunan.
3. Faktor Metode yaitu SOP yang tidak dijalankan secara konsisten, kesalahan pada saat pengaturan tegangan benang, dan penggantian komponen yang tidak terjadwal menyebabkan proses penenunan tidak berjalan sesuai standar. Hal ini dapat menimbulkan ketidakseimbangan tarikan antar benang sehingga menyebabkan benang lusi ataupun pakan mudah putus.
4. Faktor Material yaitu benang yang tidak seragam, kusut, kotor, atau memiliki kekuatan tarik rendah lebih mudah mengalami putus saat proses penenunan. Putusnya benang tersebut menyebabkan terbentuknya bagian kain yang tidak tersusun sempurna sehingga menimbulkan cacat pada kain grey.
5. Faktor Lingkungan yaitu suhu yang terlalu panas dapat menurunkan kualitas benang, sedangkan debu yang menempel pada benang dapat meningkatkan gesekan saat proses penenunan. Dengan adanya kedua kondisi tersebut dapat menyebabkan benang lebih mudah putus saat proses tenun.

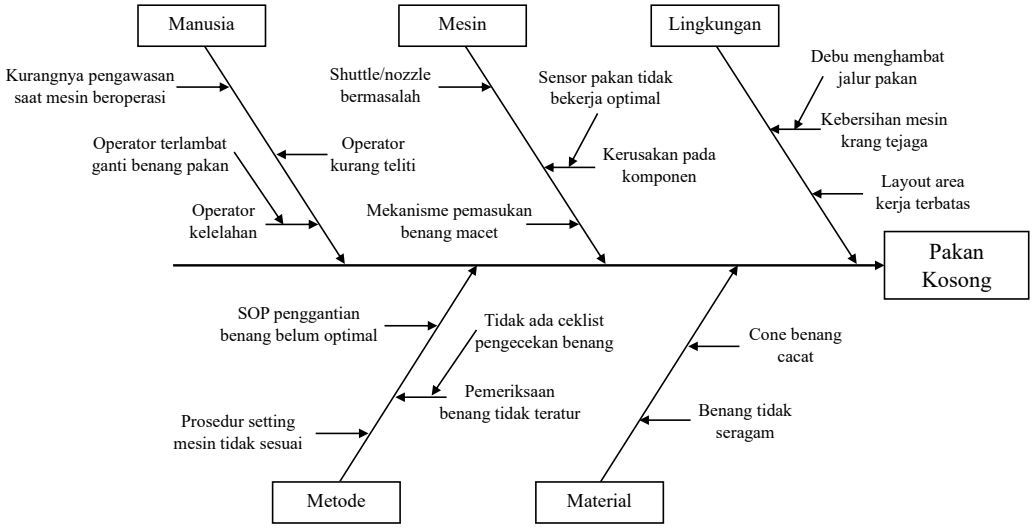
b. Cacat Tak Teranyam



Gambar 7. Diagram *Fishbone* Cacat Tak Teranyam

1. Faktor Manusia yaitu akibat operator kelelahan dan kurang teliti yang disebabkan beban kerja tinggi dengan satu operator memegang 20 mesin menyebabkan benang yang tidak masuk ke proses anyaman tidak segera terdeteksi. Akibatnya, proses produksi tetap berlangsung meskipun terdapat bagian kain yang tidak teranyam dengan sempurna.
2. Faktor Mesin yaitu mata gun yang aus, sisir yang tidak sejajar, dan gangguan mesin seperti sensor penghenti yang tidak berfungsi dapat menghambat jalannya benang lusi maupun pakan. Kondisi tersebut menyebabkan sebagian benang gagal membentuk anyaman sehingga muncul cacat tak teranyam.
3. Faktor Metode yaitu pemeriksaan susunan benang yang tidak rutin, kesalahan pemasangan benang, serta setting mesin yang tidak sesuai SOP menyebabkan posisi benang tidak berada pada jalur yang semestinya. Hal ini mengakibatkan proses pembentukan anyaman menjadi terganggu dan menghasilkan kain yang tidak teranyam dengan baik.
4. Faktor Material yaitu kualitas benang yang kurang baik, benang terlalu lembap atau terlalu kering, serta benang lusi yang tidak masuk dengan benar dapat menghambat proses pembentukan anyaman. Hal ini menyebabkan terbentuknya area kain yang tidak teranyam sempurna.
5. Faktor Lingkungan yaitu pencahayaan yang kurang memadai menyulitkan operator dalam mengawasi jalannya benang, sedangkan debu dapat mengganggu pergerakan benang pada mesin saat proses tenun berlangsung. Kondisi tersebut meningkatkan kemungkinan terjadinya benang menjadi tak saling menganyam.

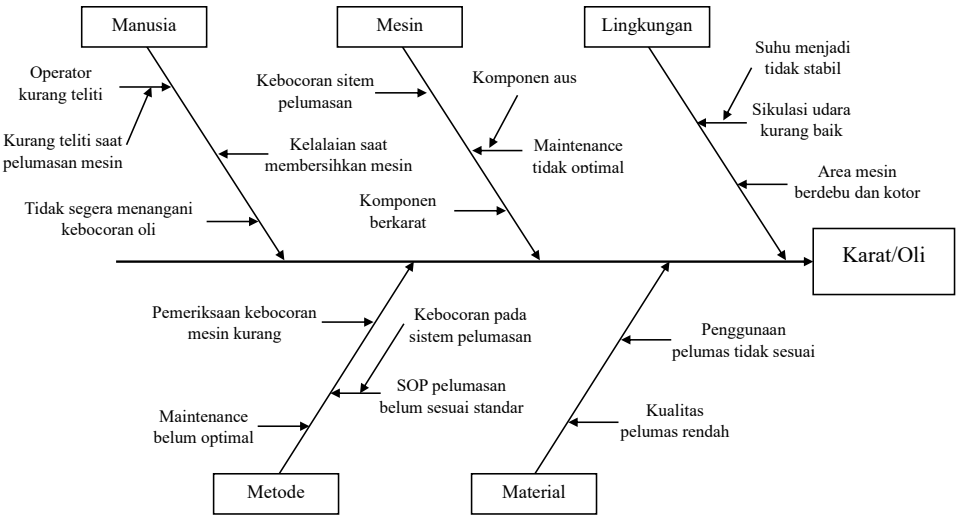
c. Cacat Pakan Kosong



Gambar 8. Diagram *Fishbone* Cacat Pakan Kosong

1. Faktor Manusia yaitu operator yang kurang teliti atau terlambat mengganti benang pakan yang habis dapat menyebabkan proses penenunan berlangsung tanpa adanya benang pakan yang masuk ke benang lusi. Maka dapat menyebabkan bagian kain yang kosong dan tidak sesuai spesifikasi.
2. Faktor Mesin yaitu kerusakan pada *shuttle/nozzle*, sensor pakan yang tidak bekerja optimal, dan mekanisme pemasukan benang yang macet dapat menghambat penyaluran benang pakan ke area penenunan. Dengan begitu, benang pakan tidak tersisip dengan baik dan menimbulkan kekosongan benang pakan pada kain grey.
3. Faktor Metode yaitu tidak adanya checklist pengecekan benang, pemeriksaan yang tidak teratur, dan SOP penggantian benang yang belum optimal menyebabkan potensi gangguan pada benang pakan tidak terdeteksi sejak awal. Kondisi tersebut meningkatkan peluang terjadinya benang pakan kosong pada kain selama proses produksi berlangsung.
4. Faktor Material yaitu cone benang yang cacat dan kualitas benang yang tidak seragam dapat menghambat proses pelepasan benang dari gulungan. Hal ini berakibat suplai benang pakan menjadi terputus dan menyebabkan terjadinya kain dengan benang pakan yang kosong.
5. Faktor Lingkungan yaitu debu yang menumpuk pada jalur pakan, kebersihan mesin yang kurang terjaga, dan ruang kerja yang sempit dapat menghambat pergerakan operator untuk segera mengganti benang pakan ketika putus. Kondisi tersebut menyebabkan proses penyisipan benang tidak berjalan dengan lancar dan menghasilkan kain dengan benang pakan yang kosong.

d. Cacat Karat/Oli



Gambar 9. Diagram *Fishbone* Cacat Karat/Oli

1. Faktor Manusia yaitu kurangnya ketelitian operator saat melakukan pelumasan atau pembersihan mesin dapat menyebabkan oli mengenai kain. Selain itu, kebocoran yang tidak segera ditangani dapat memperbesar kemungkinan noda oli menempel pada produk.
2. Faktor Mesin yaitu kebocoran sistem pelumasan, komponen yang aus, dan perawatan mesin yang kurang optimal menyebabkan oli keluar dari jalurnya dan menetes ke kain. Selain itu, komponen yang berkarat dapat melepaskan partikel karat yang menempel pada permukaan kain.
3. Faktor Metode yaitu SOP pelumasan yang belum sesuai standar dan kurangnya pemeriksaan kebocoran mesin menyebabkan potensi sumber oli tidak teridentifikasi sejak dini. Dengan adanya kebocoran yang terus terjadi dapat menyebabkan noda karat atau oli pada kain.
4. Faktor Material yaitu pelumas dengan kualitas yang rendah atau tidak sesuai spesifikasi lebih mudah mengalami penguapan dan kebocoran. Selain itu, adanya komponen yang telah berkarat dapat menyebabkan partikel karat berpindah ke kain dan menurunkan kualitas produk.
5. Faktor Lingkungan yaitu lingkungan kerja yang berdebu, lembap, memiliki sirkulasi udara yang buruk, dan suhu yang tidak stabil dapat mempercepat proses korosi pada komponen mesin. Kondisi tersebut meningkatkan risiko munculnya noda karat pada mesin yang berakibat menempel pada kain grey.

3.5 Tahap *Improve*

Tahap *Improve* digunakan metode FMEA unntuk menentukan nilai RPN, perhitungan ini dilakukan setelah menetapkan nilai *severity*, *occurrence*, dan *detection*. Diagram sebab akibat yang sudah disusun sebelumnya digunakan sebagai input dalam perhitungan FMEA. Melalui metode FMEA, diperoleh nilai RPN yang berfungsi untuk menentukan proritas penyebab cacat yang akan dilakukan perbaikan, sebagai berikut.

Tabel 6. *Severity*

Failure Mode	*Potential Effect of Failure*	*S*	*Justifikasi*
Cacat Rantas	Benang lusi atau pakan yang putus dalam jumlah banyak menyebabkan bagian kain tidak tersusun sempurna, berakibat	8	Dampak yang terjadi yaitu menyebabkan fungsi utama produk gagal, kemudian kain tidak dapat

	struktur kain rusak secara permanen. Selain itu, kain tidak dapat digunakan sebagai bahan baku batik atau tekstil		diproses lebih lanjut dan konsumen sangat tidak puas karena produk tidak memenuhi spesifikasi
Cacat Tak Teranyam	Benang lusi dan pakan tidak saling mengikat sesuai pola anyaman, sehingga terbentuk area kain yang bolong/tidak terbentuk. Hal ini menyebabkan kualitas kain menurun signifikan dan produk tidak memenuhi standar	7	Dampak yang terjadi mempengaruhi kualitas produk secara signifikan sehingga konsumen sangat tidak puas, namun fungsi dasar kain masih sebagian terbentuk
Cacat Pakan Kosong	Benang pakan tidak masuk ke dalam anyaman, yaitu terdapat bagian kain yang sama sekali tidak memiliki benang pakan. Hal ini menimbulkan celah/lubang pada kain, menjadikan cacat struktural yang tidak bisa diperbaiki	7	Dampak yang terjadi mempengaruhi kualitas produk secara nyata sehingga konsumen sangat tidak puas, cacat terlihat jelas secara visual pada kain
Cacat Karat/Oli	Terdapat noda karat atau oli pada permukaan kain, menyebabkan kain terkontaminasi permanen. Selain itu, kain tidak dapat diproses untuk batik karena noda oli menghalangi penyerapan warna	7	Dampak yang terjadi mempengaruhi kualitas produk secara signifikan, karena noda permanen menurunkan nilai estetika dan fungsional kain menjadikan konsumen sangat tidak puas

Tabel 7. Hasil *FMEA* Rantas

Failure Mode	***Potential Cause of Failure***	***Severity (S)***	***Occurrence (O)***	***Detection (D)***	***RPN***
Cacat Rantas	Kurangnya pengawasan saat mesin beroperasi	8	5	3	120
	Operator mengalami kelelahan menyebabkan fokus menurun		6	4	192
	Operator kurang teliti		5	2	80
	Mesin sering mengalami getaran		6	3	144
	Setting pada benang kurang tepat		8	6	384
	Kerusakan komponen karena perawatan belum optimal		7	2	112
	SOP tidak dijalankan secara konsisten		5	3	120
	Setelan tegangan yang salah		4	4	128
	Penggantian komponen belum terjadwal		6	3	144

	Benang tidak seragam		4	2	64
	Benang kotor/kusut sehingga mudah putus		6	3	144
	Suhu panas menjadikan pekerja tidak fokus		6	5	240
	Banyak debu pada benang		4	2	64

Tabel 9. *Hasil FMEA* Tak Teranyam

Failure Mode	*Potential Cause of Failure*	*Severity (S)*	*Occurrence (O)*	*Detection (D)*	*RPN*
Cacat Tak Teranyam	Operator kurang teliti	7	5	3	105
	Operator kelelahan dapat menyebabkan kesalahan memasang benang		7	5	245
	Monitoring mesin kurang		4	3	84
	Mata gun rusak/aus		6	3	126
	Sisir tidak sejajar		5	4	140
	Sensor penghenti mesin tidak berfungsi		6	3	126
	Pemeriksaan susunan benang tidak rutin		5	2	70
	Inspeksi awal kurang teliti		4	3	84
	Prosedur setting mesin tidak sesuai SOP		4	2	56
	Benang lusi tidak masuk		5	2	70
	Benang lembap/terlalu kering		4	2	56
	Pencahayaan kurang		6	3	126
	Banyak debu mengganggu jalannya mesin		6	2	84

Tabel 8. Hasil FMEA Pakan Kosong

Failure Mode	*Potential Cause of Failure*	*Severity (S)*	*Occurrence (O)*	*Detection (D)*	*RPN*
Cacat Pakan Kosong	Kurangnya pengawasan saat mesin beroperasi	7	5	3	105
	Operator kelelahan menyebabkan terlambat menganti benang pakan		6	5	210
	Operator kurang teliti		4	3	84
	Shuttle/nozzle bermasalah		5	4	140
	Mekanisme pemasukan benang macet		5	2	70
	Kerusakan komponen seperti sensor pakan tidak bekerja optimal		8	5	280
	SOP penggantian benang belum optimal		5	3	105
	Prosedur setting mesin tidak sesuai		4	2	56

	Pemeriksaan tidak teratur (tidak ada *checklist*)		4	3	84
	Cone benang cacat		6	2	84
	Benang tidak seragam		4	4	112
	Kebersihan pada mesin kurang, sehingga dapat menghambat jalur pakan		5	2	70
	Layout area kerja terbatas		6	3	126

Tabel 10. Hasil FMEA Karat/Oli

Failure Mode	*Potential Cause of Failure*	*Severity (S)*	*Occurrence (O)*	*Detection (D)*	*RPN*
Cacat Karat/ Oli	Operator kurang teliti saat memberi pelumasan	7	5	3	105
	Tidak segera menangani kebocoran oli		5	2	70
	Lalai saat membersihkan mesin		4	2	56
	Kebocoran sistem pelumasan		7	4	196
	Komponen berkarat		6	4	168
	Maintenance tidak optimal menyebabkan komponen aus tidak terganti		6	4	168
	Pemeriksaan kebocoran mesin kurang		5	3	105
	Maintenance belum optimal		6	2	84
	SOP pelumasan belum sesuai		5	2	70
	Penggunaan pelumas tidak sesuai		4	2	56
	Kualitas pelumas rendah		3	3	63
	Sirkulasi udara kurang sehingga suhu menjadi tidak stabil		5	2	70
	Area mesin berdebu dan kotor		6	2	84

Berdasarkan hasil analisis FMEA, jenis cacat dengan nilai RPN tertinggi adalah cacat rantas dengan nilai sebesar 384 yang disebabkan oleh setting tegangan benang yang kurang tepat. Kemudian nilai RPN cacat tak teranyam sebesar 245 yang disebabkan oleh operator mengalami kelelahan akibat beban kerja yang berlebih. Selanjutnya nilai RPN untuk pakan kosong sebesar 280 yang disebabkan oleh kerusakan komponen sensor pakan yang tidak bekerja secara optimal. Dan terakhir cacat karat/oli dengan nilai RPN sebesar 196 yang disebabkan oleh kebocoran sistem pelumasan. Untuk menurunkan tingkat risiko pada setiap *potential cause of failure* tersebut, diperlukan tindakan perbaikan berupa pemberian SOP tegangan benang pada area kerja, pengurangan beban kerja bagi operator agar lebih agar pengawasan proses produksi menjadi lebih efektif, menyusun jadwal maintenance serta pengecekan mesin sebelum produksi secara berkala untuk memastikan seluruh komponen berada dalam kondisi baik, dan penggantian komponen yang telah aus atau rusak terlebih pada sistem pelumasan untuk mengurangi cacat karat/oli pada kain.

3.6 Tahap *Control*

Tahap *Control* merupakan fase akhir dengan tujuan untuk dipastikannya rumusan perbaikan dapat dilaksanakan secara konsisten dan berkelanjutan di lapangan. Meskipun pada penelitian ini implementasi masih berada pada level usulan, namun dirancang mekanisme pengendalian yang komprehensif agar perbaikan dapat dijaga kestabilannya setelah diterapkan.

kedua usulan pengendalian tersebut diharapkan mampu meningkatkan kedisiplinan dalam kegiatan inspeksi dan perawatan mesin, guna memudahkan deteksi dini terhadap potensi kerusakan pada mesin serta mengurangi risiko terjadinya cacat produk terutama pada cacat rantas, tak teranyam, pakan kosong, dan karat/oli. Berikut merupakan usulan form untuk *maintenance* mesin dan pengecekan awal sebelum produksi.

CHECKSHEET PERAWATAN MESIN TENUN
PC. G.K.B.I YOGYAKARTA

Loom : 2 / 3			**Tanggal Pemeriksaan** :		
Nomor Mesin :			**Nama Teknisi** :		
No	**Item Pemeriksaan**	**Standar Kondisi**	**Baik (✓)**	**Tidak Baik (✓)**	**Keterangan**
1	Kebersihan mesin	Tidak ada debu/kotoran berlebih			
2	Kebersihan area kerja	Area bersih dan aman			
3	Kebocoran oli	Tidak ada kebocoran			
4	Sensor pakan	Berfungsi normal			
5	Mata gun (drop wire)	Tidak aus atau rusak			
6	Sisir (reed)	Tidak bengkok dan sejajar			
7	Nozzle / Air jet	Tidak tersumbat			
8	Bearing dan gear	Tidak menimbulkan suara berlebih			
9	Sistem pengereman	Berfungsi normal			
10	Belt dan pulley	Tidak aus atau retak			
11	Sistem pelumasan	Berfungsi optimal			
12	Motor penggerak	Tidak overheat			
13	Kelistrikan mesin	Aman dan normal			
14	Kalibrasi tegangan benang	Sesuai standar			
15	Panel kontrol	Berfungsi normal			

Kesimpulan pemeriksaan (✓)	**Paraf Teknisi**	
○ Mesin layak beroperasi		
○ Perlu perbaikan	**Paraf Supervisor Maintenance**	
○ Perlu penggantian komponen		

Gambar 10. Usulan *Checksheet* Perawatan Mesin

CHECKLIST PENGECEKAN SEBELUM PRODUKSI
PC. G.K.B.I YOGYAKARTA

Loom : 2 / 3		**Jenis Kain** :	
Shift :		**Tanggal Pemeriksaan** :	
Nomor Mesin :		**Nama Operator** :	
No	**Item Pemeriksaan**	**Baik (✓)**	**Tidak Baik (✓)**
1	Benang lusi terpasang dengan baik		
2	Tegangan benang sesuai standar		
3	Benang pakan tersedia		
4	Sensor pakan berfungsi		
5	Nozzle dalam kondisi baik		
6	Mata gun tidak aus		
7	Sisir sejajar dan tidak rusak		
8	Tidak terdapat kebocoran oli		
9	Area mesin bersih		
10	Panel kontrol berfungsi normal		

Kesimpulan pemeriksaan (✓)	**Paraf Operator**	**Paraf Kepala Shift**
○ Mesin siap produksi		
○ Mesin tidak siap produksi		

Gambar 11. Usulan *Checklist* Pengecekan Sebelum Produksi

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan, maka kesmimpulannya bahwa pemborosan yang paling sering pada proses produksi kain grey 1244A di PC. G.K.B.I Yogyakarta adalah *waste defect* yang terjadi pada area loom. Hasil pengukuran kualitas menunjukkan nilai rata-rata DPMO sebesar 26.512,5 yang berarti terdapat sekitar 26.512 kejadian cacat per satu juta peluang produksi. Sedangkan nilai sigma rata-rata yang dicapai adalah 2,473 yang masih sangat jauh dari target standar six sigma (3,4 DPMO atau level 6 sigma), sehingga proses produksi masih ada pada tingkat kualitas yang bawah atau rendah dan pemenuhan target *six sigma* belum tercapai.

Analisis Pareto menunjukkan bahwa cacat dominan terdiri dari rantas sebesar 36,24% yaitu 72.122,96 meter, tak teranyam sebesar 34,74% yaitu 69.135,62 meter, pakan kosong sebesar 14,87% yaitu 29.581,42 meter, dan karat/oli sebesar 14,15% yaitu 28.166,36 meter. Faktor

penyebab utama kecacatan berasal dari ketidaktepatan setting tegangan benang, sensor pakan yang tidak bekerja optimal, kelelahan operator akibat beban kerja yang tinggi, serta kebocoran sistem pelumasan mesin.

Hasil FMEA menunjukkan prioritas perbaikan tertinggi pada setting tegangan benang dengan nilai RPN sebesar 384, diikuti sensor pakan sebesar 280, kelelahan operator dengan nilai sebesar 245, dan kebocoran sistem pelumasan dengan nilai RPN 196. Usulan perbaikan yang direkomendasikan meliputi penerapan SOP tegangan benang, peningkatan program preventive maintenance, pengurangan beban kerja operator, serta perbaikan sistem pelumasan yang didukung melalui *checksheet maintenance* dan *checklist* inspeksi harian sebelum produksi.

DAFTAR PUSTAKA

Afifah Devi Lestari, & Erni Widajanti. (2024). Pengendalian Kualitas Produk dengan Metode Statistical Quality Control untuk Mengurangi Produk Rusak pada UMKM Gethuk Anyar di Ngawi. *Jurnal Rimba : Riset Ilmu Manajemen Bisnis Dan Akuntansi*, *2*(3), 328–355. https://doi.org/10.61132/rimba.v2i3.1164

Agung Saryatmo, M. (2023). PENINGKATAN KUALITAS PADA PENGECATAN HELM SHELL MENGGUNAKAN METODE LEAN SIX SIGMA. In *Jurnal Mitra Teknik Industri* (Vol. 2, Number 2).

Asrul, f., Kulsaputro, J. (2023). Implementasi Lean Manufacturing Untuk Mengurangi Waste Pada Prose Produksi Sirup Markisa. (n.d.).

Azzahra, A. G., Herwanto, D., Khan, S. P., Ayuningtyas, S. M., Rohmah, W., & Vindari, Z. I. (2023). *Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Lean Six Sigma Pada Part Arm Rear Break KYEA di PT Ciptaunggul Karya Abadi*. *VIII*(1).

Elvina, T., Dwicahyani, A. R., Industri, T., Industri, T., Adhi, T., & Suarabaya, T. (n.d.). *PENGENDALIAN KUALITAS MENGGUNAKAN METODE LEAN SIX SIGMA DAN FMEA UNTUK MENGURANGI PRODUK CACAT PANCI ANODIZE PT.ABC*.

Febrianto, T., Heni, R., Tanisri, A., & Sjarifudin, D. (n.d.). *Prosiding Semnastek FT-UBJ ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS DENGAN MENGGUNAKAN PETA KENDALI U DAN DECISION ON BELIEF (DOB) DI PT PREFORMED LINE PRODUCTS QUALITY CONTROL ANALYSIS USING U CONTROL CHART AND DECISION ON BELIEF (DOB) AT PT PREFORMED LINE PRODUCTS*.

Kurniawan, A., Manajemen, J., & Stembi Bandung, S. (n.d.). *Analisis Pengendalian Kualitas Produk Skirt Studi Kasus pada Bagian Sewing PT. XXX Eka Suanti Pere Muslim Faisal*.

Najma Tsaqif Al Fasya, & Nur Muflihah. (2025). Pendekatan Lean Six Sigma Untuk Meningkatkan Kualitas Produk (Studi Kasus Pt.Karya Jati Global). *Jurnal Penelitian Bidang Inovasi & Pengelolaan Industri*, *5*(1), 76–86. https://doi.org/10.33752/invantri.v5i1.10425

Nowescophor, R., Salomon, L., & Doaly, C. O. (2024). ANALISIS WASTE PADA PRODUKSI ES KRIM DENGAN METODE LEAN SIX SIGMA. In *Jurnal Mitra Teknik Industri* (Vol. 3, Number 2).

Ramadhan, M. R., Arifiansyah, R., Kunci, K., Produk, K., Pelayanan, K., & Pelanggan, K. (n.d.). *HUMANTECH JURNAL ILMIAH MULTI DISIPLIN INDONESIA PENGARUH KUALITAS PRODUK, KUALITAS PELAYANAN DAN PROMOSITERHADAP KEPUASAN PELANGGAN DI SOFIA RESTAURANT JAKARTA*.

Ristandi, A., & Abidin, A. (2024). Analisis kualitas pada Proses Pencelupan dengan Metode DMAIC di Departemen Dyeing PT. Indonesia Synthetic Textile Mills. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, *7*(3), 1746–1756. https://doi.org/10.31004/jutin.v7i3.27672

Syahrullah, Y., Syukur Nofandy, D., Sofiana, A., Two Nando, F., Teknik Industri, P., Teknik, F., & Jenderal Soedirman, U. (n.d.). *USULAN PERBAIKAN UNTUK MENGURANGI WASTE PADA MANUFAKTUR KABEL DENGAN PENDEKATAN LEAN SIX SIGMA*.

Wardani, M., & Semnasti, S. (2023). Analisis Pemborosan Pada Proses Produksi Gula Kristal Putih (GKP) Menggunakan Metode Lean Six Sigma dan FMEA. *WALUYO JATMIKO PROCEEDING*, 181–190. https://doi.org/10.33005/wj.v16i1.6

Yulistria, R., Putri Handayani, E., Hidayat Susilowati, I., Aulia, S., & Bina Sarana Informatika, U. (2023). Pengaruh Kualitas Produk Terhadap Kepuasaan Pelanggan Pada PT Mitra Bangun Perwira. *JURNAL SWABUMI*, *11*(1), 2023.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Area Produksi *(Loom)*

Lampiran 2. Area Produksi *(Loom)*

Lampiran 3. Cacat Rantas

Lampiran 4. Cacat Tak Teranyam

Lampiran 5. Cacat Pakan Kosong

Lampiran 6. Cacat Karat/Oli