



Inventa: Journal of Science, Technology, and Innovation

Vol 2 No 1 August 2026, Hal 364-379
ISSN: 3123-3147 (Print) ISSN: 3123-3155 (Electronic)
Open Access: <https://scriptaintelektual.com/inventa>

Analisis Pengendalian Kualitas Towel pada Proses Weaving dengan Metode *Seven Tools* dan Poka-Yoke di PT Nada Surya Tunggal

Apriliya Nur Rafin Saputra^{1*}, Novi Marlyana²

¹⁻² Universitas Islam Sultan Agung, Indonesia

email: 31602200028@std.unissula.ac.id¹

Article Info :

Received:
23-07-2026
Revised:
04-08-2026
Accepted:
15-08-2026

Abstract

This study aims to analyze quality control of towel products in the weaving process at PT Nada Surya Tunggal using the Seven Tools and Poka-Yoke methods. The research was conducted through observations, interviews, and documentation of the production process during the period of March–August 2025. The Seven Tools method was employed to identify defect types, determine improvement priorities, analyze root causes, and evaluate process stability, while the Poka-Yoke method was applied to develop error-prevention measures. The results indicate that four dominant defects, namely small streaks, broken pile, pile streaks, and bald spots, accounted for approximately 82% of the total product defects. The main causes were associated with human, machine, method, material, and environmental factors. Proposed improvements include the implementation of automatic sensors, material barcode systems, machine auto-stop mechanisms, visual indicators, and enhanced operator supervision. The integration of Seven Tools and Poka-Yoke is expected to reduce product defects, improve quality control effectiveness, and enhance production efficiency.

Keywords: Poka-Yoke, PT Nada Surya Tunggal, Quality Control, Seven Tools, Weaving Process.

Akbsrak

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengendalian kualitas produk towel pada proses weaving di PT Nada Surya Tunggal menggunakan metode Seven Tools dan Poka-Yoke. Penelitian dilaksanakan melalui observasi, wawancara, serta dokumentasi terhadap proses produksi selama periode Maret–Agustus 2025. Analisis Seven Tools digunakan untuk mengidentifikasi jenis cacat, menentukan prioritas perbaikan, menganalisis akar penyebab, dan mengevaluasi kestabilan proses produksi, sedangkan Poka-Yoke digunakan untuk merancang tindakan pencegahan kesalahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa empat jenis cacat dominan, yaitu ngedrat kecil, pile putus, pile ngedrat, dan botak, menyumbang sekitar 82% dari total kecacatan produk. Faktor penyebab utama berasal dari aspek manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan kerja. Usulan perbaikan meliputi penerapan sensor otomatis, barcode material, sistem auto stop mesin, indikator visual, serta peningkatan pengawasan operator. Integrasi Seven Tools dan Poka-Yoke diharapkan mampu menekan tingkat kecacatan, meningkatkan efektivitas pengendalian kualitas, serta mendukung efisiensi proses produksi di perusahaan..

Kata Kunci: Pengendalian Kualitas, Proses Weaving, Poka-Yoke, PT Nada Surya Tunggal, *Seven Tools*.



©2026 Authors.. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

PENDAHULUAN

Industri manufaktur tekstil merupakan salah satu sektor yang menghadapi persaingan global dengan tuntutan peningkatan kualitas produk, efisiensi proses, dan kemampuan memenuhi kebutuhan pelanggan secara konsisten. Perubahan karakteristik pasar mendorong perusahaan tekstil untuk tidak hanya berfokus pada peningkatan kapasitas produksi, tetapi juga memastikan setiap tahapan proses mampu menghasilkan produk sesuai standar mutu yang telah ditetapkan. Pengendalian kualitas menjadi aspek strategis dalam sistem manufaktur karena berperan dalam mengurangi variasi proses, menekan jumlah produk cacat, serta meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya perusahaan. Pengendalian kualitas merupakan pendekatan preventif yang bertujuan mencegah terjadinya ketidaksesuaian produk melalui pengawasan dan perbaikan proses produksi secara berkelanjutan (Parwati et al., 2019). Penerapan sistem pengendalian kualitas yang efektif diperlukan terutama pada industri tekstil karena proses produksinya melibatkan berbagai tahapan yang saling berkaitan, mulai dari persiapan bahan baku, proses weaving, pewarnaan, hingga penyelesaian produk akhir. Kegagalan dalam salah satu

tahapan tersebut dapat menyebabkan munculnya cacat produk yang berdampak terhadap biaya produksi, kebutuhan pengerjaan ulang, serta kepuasan pelanggan.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penggunaan metode pengendalian kualitas berbasis data mampu membantu perusahaan dalam mengidentifikasi sumber permasalahan dan menentukan tindakan perbaikan yang lebih tepat. Seven Tools merupakan salah satu metode yang banyak digunakan dalam pengendalian kualitas karena menyediakan alat analisis seperti check sheet, histogram, diagram pareto, control chart, scatter diagram, diagram sebab akibat, dan diagram proses untuk mengidentifikasi pola kecacatan secara sistematis (Hidayatullah & Salim, 2011). Penelitian pada industri kain tenun menunjukkan bahwa penerapan Seven Tools mampu menemukan jenis cacat dominan dan faktor penyebab yang berasal dari manusia, mesin, material, maupun metode kerja sehingga perusahaan dapat menyusun strategi perbaikan yang lebih efektif (Agustin et al., 2025). Hasil penelitian lain pada divisi weaving kain grey juga memperlihatkan bahwa penggunaan Seven Tools dapat membantu perusahaan dalam menganalisis kecacatan produk secara lebih terstruktur dibandingkan hanya mengandalkan pemeriksaan akhir (Ibrahim et al., 2020). Meskipun demikian, sebagian besar penelitian terdahulu masih berfokus pada tahap identifikasi penyebab kecacatan dan belum banyak mengintegrasikan tindakan pencegahan agar kesalahan yang sama tidak kembali terjadi. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa analisis kualitas perlu dilengkapi dengan metode yang mampu mencegah munculnya kesalahan sejak awal proses produksi.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk memperkuat sistem pengendalian kualitas adalah Poka-Yoke yang berorientasi pada pencegahan kesalahan melalui perancangan proses yang mampu meminimalkan peluang terjadinya human error. Poka-Yoke atau mistake-proofing merupakan metode yang dikembangkan untuk mencegah terjadinya cacat dengan cara mengurangi, mendeteksi, dan memperbaiki potensi kesalahan sebelum menghasilkan produk tidak sesuai standar (Parwati et al., 2019). Implementasi Poka-Yoke pada berbagai industri menunjukkan bahwa metode ini mampu meningkatkan keandalan proses karena tidak hanya berfungsi menemukan masalah, tetapi juga menciptakan mekanisme pencegahan terhadap sumber penyebab kecacatan (Prabowo & Aisyah, 2020). Penelitian mengenai penerapan Poka-Yoke pada proses produksi menunjukkan bahwa pendekatan tersebut efektif dalam mengurangi kesalahan operator dan meningkatkan konsistensi kualitas produk (Suparno et al., 2023). Namun, penelitian yang menggabungkan analisis Seven Tools dengan rancangan Poka-Yoke pada proses weaving produk handuk masih relatif terbatas sehingga diperlukan kajian lebih lanjut pada konteks industri tekstil yang memiliki karakteristik proses berbeda. Keterbatasan tersebut menjadi peluang penelitian untuk mengembangkan pendekatan pengendalian kualitas yang bersifat analitis sekaligus preventif.

PT Nada Surya Tunggal (NST) merupakan perusahaan manufaktur tekstil yang bergerak dalam produksi towel atau handuk berkualitas tinggi dan telah menerapkan sistem produksi Make To Order untuk memenuhi kebutuhan pelanggan berdasarkan spesifikasi tertentu. Proses produksi handuk pada perusahaan ini terdiri atas beberapa tahapan, yaitu preparation, weaving, dyeing, making up, dan finished goods, dengan proses weaving menjadi salah satu tahapan penting karena menentukan pembentukan struktur kain handuk. Dalam pelaksanaan produksinya, PT Nada Surya Tunggal telah menerapkan sistem manajemen mutu ISO 9001:2015 serta melakukan pengawasan kualitas melalui departemen Quality Control untuk menjaga kesesuaian produk dengan standar perusahaan dan pelanggan. Namun, proses pemeriksaan kualitas yang masih dilakukan secara manual menyebabkan beberapa jenis cacat produk masih ditemukan sehingga diperlukan aktivitas rework maupun pembuangan produk yang tidak memenuhi standar. Jenis cacat yang ditemukan pada produk towel meliputi pakan jarang, pakan ikut, ground putus, pile putus, botak, pile pendek, pile ngedrat, ngedrat kecil, kotor, dan kategori cacat lainnya yang menunjukkan adanya variasi dalam proses produksi. Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa sistem pengendalian kualitas yang berjalan masih memerlukan evaluasi lebih mendalam untuk mengetahui faktor penyebab utama kecacatan dan menentukan tindakan perbaikan yang sesuai.

Permasalahan kecacatan pada proses weaving tidak hanya berkaitan dengan hasil inspeksi akhir, tetapi juga dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti kondisi mesin, kualitas bahan baku, metode kerja, serta ketelitian operator selama proses produksi. Penelitian terdahulu pada industri manufaktur menunjukkan bahwa pendekatan Seven Tools mampu memberikan gambaran mengenai hubungan antara faktor penyebab dengan karakteristik kecacatan produk sehingga dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan perbaikan (Pratama et al., 2023). Penelitian lain pada produk tekstil dan

manufaktur juga memperlihatkan bahwa integrasi metode analisis kualitas dengan pendekatan pencegahan mampu menghasilkan sistem perbaikan yang lebih efektif dibandingkan hanya melakukan tindakan koreksi setelah produk mengalami cacat (Naufal et al., 2024). Meskipun berbagai penelitian telah membahas penerapan metode pengendalian kualitas, kajian yang secara khusus membahas kombinasi Seven Tools dan Poka-Yoke pada proses weaving towel di perusahaan tekstil masih memiliki keterbatasan empiris. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kebutuhan penelitian yang mampu memberikan pendekatan pengendalian kualitas secara menyeluruh mulai dari identifikasi masalah hingga penyusunan usulan pencegahan. Penelitian ini menempatkan proses weaving sebagai fokus analisis karena tahapan tersebut memiliki kontribusi besar terhadap kualitas akhir produk handuk.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengendalian kualitas towel pada proses weaving di PT Nada Surya Tunggal menggunakan metode Seven Tools dan Poka-Yoke. Analisis dilakukan untuk mengidentifikasi jenis kecacatan yang dominan, menemukan faktor penyebab utama terjadinya cacat produk, serta memberikan usulan perbaikan yang dapat diterapkan untuk meningkatkan efektivitas pengendalian kualitas. Pendekatan Seven Tools digunakan untuk menganalisis pola dan sumber permasalahan kualitas berdasarkan data kecacatan yang terjadi selama proses produksi, sedangkan Poka-Yoke digunakan sebagai dasar penyusunan strategi pencegahan agar kesalahan tidak kembali muncul pada proses berikutnya. Penelitian ini memberikan kontribusi teoritis melalui pengembangan kajian mengenai integrasi metode analisis kualitas dan pencegahan kesalahan pada industri tekstil, khususnya pada proses weaving produk towel. Dari sisi praktis, hasil penelitian diharapkan dapat menjadi masukan bagi PT Nada Surya Tunggal dalam meningkatkan efektivitas sistem pengendalian kualitas, mengurangi tingkat kecacatan, serta meminimalkan aktivitas rework yang menyebabkan peningkatan biaya produksi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi empiris yang dilakukan melalui pengamatan langsung pada proses produksi towel di bagian weaving PT Nada Surya Tunggal selama periode Maret hingga Agustus 2025. Pendekatan penelitian dikembangkan melalui integrasi metode Seven Tools dan Poka-Yoke untuk menganalisis permasalahan kualitas sekaligus merancang tindakan pencegahan terhadap kecacatan produk. Pengumpulan data dilakukan menggunakan metode observasi, wawancara, dan dokumentasi untuk memperoleh informasi mengenai kondisi aktual proses produksi, karakteristik cacat, serta faktor penyebab ketidaksesuaian kualitas. Data penelitian terdiri atas data primer yang diperoleh melalui pengamatan langsung dan wawancara dengan pihak terkait, serta data sekunder yang berasal dari dokumen perusahaan dan literatur pendukung. Metode Seven Tools digunakan karena mampu membantu proses identifikasi pola kecacatan melalui analisis data kualitas secara sistematis sehingga faktor penyebab utama dapat ditentukan secara lebih objektif (Ibrahim et al., 2020). Tahapan pengolahan data dilakukan melalui check sheet, histogram, diagram pareto, fishbone diagram, flowchart, scatter diagram, dan control chart untuk mengevaluasi jenis cacat dominan serta tingkat kestabilan proses produksi. Hasil analisis penyebab kecacatan kemudian digunakan sebagai dasar penyusunan usulan perbaikan menggunakan metode Poka-Yoke yang berfokus pada pencegahan kesalahan sebelum menghasilkan produk cacat (Prabowo & Aisyah, 2020).

Validasi penelitian dilakukan dengan mengevaluasi kesesuaian hasil analisis Seven Tools terhadap kondisi aktual proses weaving serta menilai relevansi rancangan perbaikan Poka-Yoke berdasarkan akar penyebab kecacatan yang ditemukan. Parameter evaluasi yang digunakan meliputi jumlah dan persentase kecacatan produk, distribusi frekuensi jenis cacat, tingkat dominasi cacat berdasarkan diagram Pareto, hubungan jumlah produksi terhadap kecacatan melalui scatter diagram, serta kestabilan proses menggunakan peta kendali C-Chart. Pendekatan berbasis data tersebut digunakan untuk memastikan bahwa rekomendasi perbaikan tidak hanya berdasarkan asumsi, tetapi berasal dari pola permasalahan yang terjadi selama proses produksi. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan Seven Tools dapat digunakan untuk menentukan jenis kecacatan utama dan menyusun strategi peningkatan kualitas pada industri manufaktur tekstil secara lebih terarah (Nurramdani et al., 2024). Selanjutnya, rancangan Poka-Yoke dievaluasi berdasarkan kemampuannya dalam mengurangi peluang terjadinya kesalahan operator dan meningkatkan konsistensi proses produksi (Suparno et al., 2023). Keunikan metodologi penelitian ini terletak pada penggabungan metode analisis kualitas berbasis statistik dengan pendekatan pencegahan kesalahan pada proses

weaving towel, sehingga menghasilkan kerangka perbaikan yang tidak hanya mengidentifikasi sumber masalah, tetapi juga memberikan alternatif solusi yang aplikatif bagi perusahaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi dan Analisis Karakteristik Kecacatan Towel pada Proses Weaving

Hasil pengamatan pada proses produksi towel di bagian weaving PT Nada Surya Tunggal menunjukkan bahwa masih terdapat ketidaksesuaian kualitas berupa berbagai jenis kecacatan produk. Data kecacatan diperoleh melalui observasi langsung selama periode Maret hingga April 2025 dengan menggunakan check sheet sebagai instrumen pencatatan jumlah dan karakteristik cacat yang muncul selama proses produksi. Penggunaan check sheet dalam pengendalian kualitas berfungsi untuk mengorganisasi data kecacatan secara sistematis sehingga pola permasalahan dapat dianalisis berdasarkan frekuensi kejadian yang sebenarnya (Hairiyah et al., 2020). Data hasil inspeksi kemudian digunakan sebagai dasar dalam menentukan jenis cacat dominan yang memerlukan prioritas perbaikan. Pendekatan berbasis data tersebut memungkinkan perusahaan memahami kondisi aktual proses produksi sebelum menentukan strategi peningkatan kualitas. Metode Seven Tools menjadi pendekatan yang relevan karena mampu mengidentifikasi permasalahan kualitas melalui analisis statistik sederhana yang mudah diterapkan pada lingkungan manufaktur (Ibrahim et al., 2020).

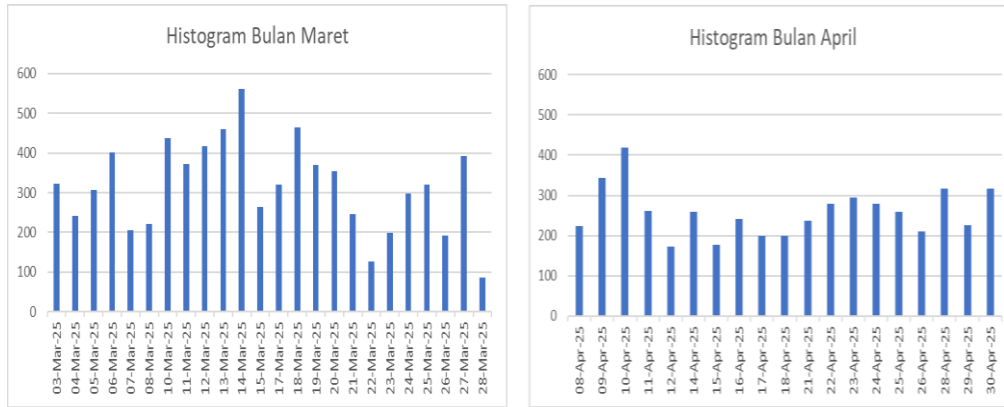
Berdasarkan hasil pengolahan check sheet, ditemukan beberapa jenis kecacatan yang terjadi pada produk towel selama proses weaving, yaitu ngedrat kecil, pile putus, pile ngedrat, botak, pakan jarang, pakan ikut, ground putus, pile pendek, kotor, dan jenis cacat lainnya. Data tersebut menunjukkan bahwa karakteristik cacat tidak hanya berasal dari satu sumber penyebab, tetapi dipengaruhi oleh interaksi antara faktor manusia, mesin, material, metode, dan kondisi lingkungan kerja. Tabel 1 menunjukkan distribusi jumlah cacat yang tercatat selama periode pengamatan sehingga dapat diketahui variasi frekuensi cacat yang terjadi pada setiap periode produksi.

Tabel 1 Check Sheet Produk Cacat Periode Maret sampai April 2025

Jenis Cacat	Jumlah Cacat
Ngedrat Kecil	3.626
Pile Putus	2.819
Pile Ngedrat	2.495
Botak	1.265
Jenis cacat lainnya	2.291
Total	12.496

Hasil pencatatan pada Tabel 1 memperlihatkan bahwa jumlah cacat tertinggi berasal dari jenis ngedrat kecil dengan jumlah 3.626 unit, sedangkan jenis cacat lain memiliki kontribusi lebih rendah terhadap total ketidaksesuaian produk. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa proses weaving belum sepenuhnya mampu menghasilkan produk sesuai standar kualitas yang ditetapkan perusahaan. Penelitian pada industri tekstil menunjukkan bahwa variasi proses tenun sering menghasilkan kecacatan yang dipengaruhi oleh kestabilan mesin dan konsistensi parameter produksi (Nurramdani et al., 2024). Oleh karena itu, identifikasi awal terhadap distribusi cacat menjadi langkah penting untuk menentukan fokus pengendalian kualitas pada area proses yang memiliki tingkat risiko terbesar.

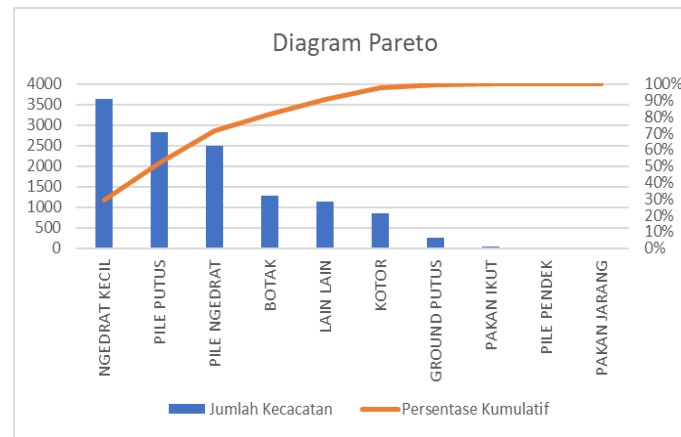
Analisis berikutnya dilakukan menggunakan histogram untuk melihat pola persebaran frekuensi cacat antara periode produksi yang diamati. Hasil histogram menunjukkan adanya perbedaan jumlah kecacatan antara bulan Maret dan April 2025, dimana frekuensi cacat pada bulan Maret lebih tinggi dibandingkan bulan April. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa kondisi proses produksi mengalami perubahan tingkat kestabilan yang dapat dipengaruhi oleh faktor operasional maupun kondisi mesin selama proses berlangsung. Histogram sebagai salah satu alat dalam Seven Tools digunakan untuk memberikan gambaran visual mengenai distribusi data sehingga kecenderungan permasalahan dapat diamati secara lebih mudah (Falah et al., 2023).



Gambar 1 Diagram Histogram Bulan Maret dan Bulan April

Berdasarkan Gambar 1, terlihat bahwa jumlah cacat mengalami penurunan pada periode April dibandingkan periode Maret. Penurunan tersebut menunjukkan adanya indikasi perbaikan kondisi proses produksi meskipun beberapa jenis cacat masih muncul dalam jumlah signifikan. Perubahan jumlah cacat antarperiode mengindikasikan bahwa pengendalian kualitas perlu dilakukan secara berkelanjutan agar variasi proses dapat ditekan. Evaluasi menggunakan data historis seperti histogram memberikan informasi penting bagi perusahaan dalam menentukan tindakan korektif terhadap sumber ketidaksesuaian. Pendekatan ini sejalan dengan konsep pengendalian kualitas yang menempatkan analisis data sebagai dasar pengambilan keputusan dalam meningkatkan performansi produksi (Pratama et al., 2023).

Untuk menentukan prioritas perbaikan, penelitian ini menggunakan diagram Pareto berdasarkan jumlah dan persentase kecacatan yang telah diperoleh dari hasil inspeksi. Prinsip Pareto digunakan untuk mengidentifikasi beberapa jenis cacat utama yang memberikan kontribusi terbesar terhadap total permasalahan kualitas. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa dari total 12.496 unit cacat, terdapat empat jenis cacat dominan yaitu ngedrat kecil sebanyak 3.626 unit, pile putus sebanyak 2.819 unit, pile ngedrat sebanyak 2.495 unit, dan botak sebanyak 1.265 unit. Keempat jenis cacat tersebut menghasilkan akumulasi sebesar 10.205 unit atau sekitar 82% dari total kecacatan produk.



Gambar 2 Diagram Pareto

Berdasarkan Gambar 2, prioritas peningkatan kualitas perlu diarahkan pada empat jenis cacat utama karena memiliki pengaruh terbesar terhadap penurunan kualitas produk towel. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perbaikan terhadap seluruh jenis cacat secara bersamaan kurang efektif dibandingkan dengan memusatkan sumber daya pada penyebab dominan. Studi sebelumnya pada industri tekstil menunjukkan bahwa diagram Pareto mampu membantu perusahaan menentukan fokus perbaikan berdasarkan kontribusi terbesar terhadap tingkat kecacatan produk (Agustin et al., 2025). Analisis Pareto memberikan dasar objektif dalam menentukan tahap investigasi berikutnya, terutama untuk mencari akar penyebab munculnya cacat dominan pada proses weaving.

Berdasarkan hasil identifikasi awal tersebut, dapat diketahui bahwa permasalahan kualitas pada proses weaving PT Nada Surya Tunggal bersifat kompleks karena melibatkan faktor teknis dan operasional. Jenis cacat dominan yang ditemukan menjadi indikator bahwa proses produksi membutuhkan evaluasi lebih lanjut terhadap penyebab internal yang memengaruhi kualitas towel. Penggunaan Seven Tools pada tahap identifikasi memberikan kemampuan analitis untuk menghubungkan data kecacatan dengan kondisi proses aktual yang terjadi di lapangan. Pendekatan serupa juga diterapkan pada penelitian pengendalian kualitas kain grey yang menunjukkan bahwa kombinasi alat statistik mampu membantu menemukan sumber permasalahan kualitas secara sistematis (Nugroho, 2022). Oleh sebab itu, hasil identifikasi jenis dan distribusi cacat menjadi dasar dalam melakukan analisis akar penyebab menggunakan fishbone diagram serta penyusunan rekomendasi perbaikan berbasis Poka-Yoke.

Analisis Penyebab Kecacatan Produk Towel Menggunakan Fishbone Diagram dan Flowchart

Berdasarkan hasil identifikasi jenis cacat dominan pada proses weaving, tahap selanjutnya dilakukan analisis terhadap faktor penyebab utama menggunakan fishbone diagram. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui hubungan antara karakteristik kecacatan dengan faktor-faktor yang memengaruhi proses produksi towel di PT Nada Surya Tunggal. Empat jenis cacat dengan frekuensi tertinggi, yaitu ngedrat kecil, pile putus, pile ngedrat, dan botak, menjadi fokus utama dalam proses analisis penyebab. Pendekatan fishbone diagram digunakan karena mampu mengelompokkan penyebab permasalahan berdasarkan kategori manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan kerja sehingga proses identifikasi akar masalah menjadi lebih terstruktur (Maulida & Kusuma, 2021). Hasil pengelompokan faktor penyebab tersebut memberikan gambaran bahwa kecacatan produk tidak hanya dipengaruhi oleh satu faktor, tetapi merupakan hasil interaksi berbagai elemen dalam sistem produksi. Analisis akar penyebab diperlukan agar tindakan perbaikan yang dirancang tidak hanya bersifat sementara, tetapi mampu mengurangi kemungkinan terjadinya cacat secara berulang. Metode identifikasi penyebab berbasis fishbone diagram banyak diterapkan dalam industri manufaktur karena dapat membantu menghubungkan data kecacatan dengan kondisi aktual proses produksi (Rosyidi et al., 2023).

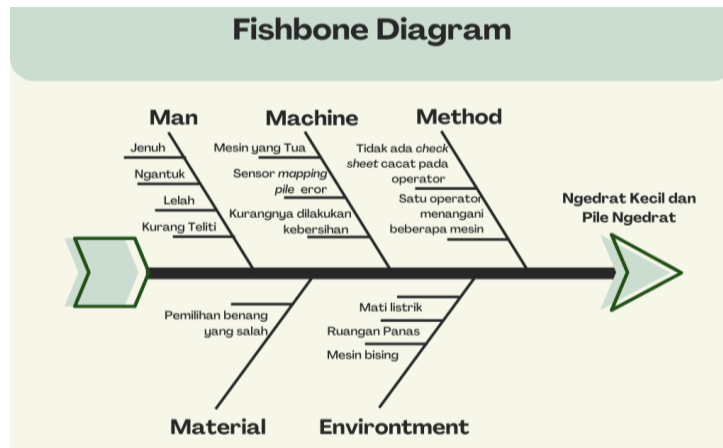
Hasil analisis fishbone diagram menunjukkan bahwa faktor manusia menjadi salah satu penyebab yang berpengaruh terhadap munculnya kecacatan pada proses weaving. Operator memiliki peran penting dalam menjaga kestabilan proses karena aktivitas pengaturan mesin, pemeriksaan kondisi benang, dan pengawasan selama proses produksi dilakukan secara langsung oleh operator. Kondisi kelelahan, kurangnya konsentrasi, serta pekerjaan multitugas dapat meningkatkan peluang terjadinya kesalahan dalam pengoperasian mesin tenun. Faktor mesin juga memberikan kontribusi terhadap munculnya cacat karena sebagian mesin weaving yang digunakan telah mengalami penurunan performa akibat usia pemakaian.

Tabel 2 Korelasi Sebab dan Akibat Cacat

Faktor Penyebab	Penyebab Permasalahan	Jenis Cacat
Man	Kelelahan dan kurang fokus operator	Semua cacat
Machine	Sensor mapping pile error dan mesin kotor	Ngedrat kecil, pile ngedrat
Method	Pemeriksaan mesin kurang optimal	Semua cacat
Material	Kualitas benang tidak stabil	Pile putus, botak
Environment	Suhu kerja dan kondisi lingkungan	Semua cacat

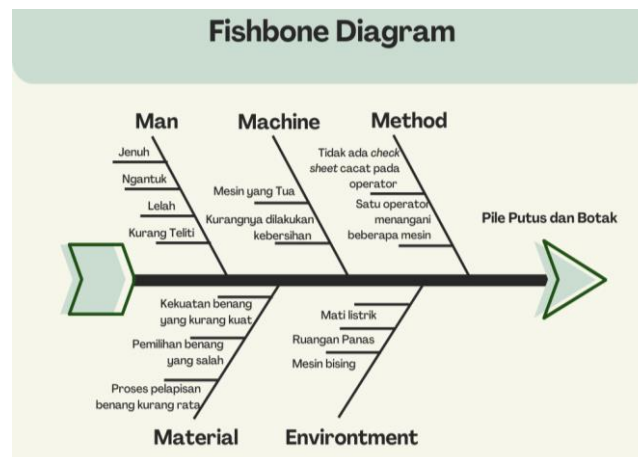
Berdasarkan Tabel 2, terlihat bahwa setiap faktor memiliki keterkaitan terhadap jenis cacat tertentu yang muncul pada produk towel. Faktor mesin menjadi penyebab dominan pada cacat ngedrat kecil dan pile ngedrat karena gangguan sensor mapping pile dapat menyebabkan pola benang tidak sesuai standar produksi. Selain itu, kualitas material berupa kekuatan benang juga memiliki pengaruh besar terhadap cacat pile putus dan botak karena benang dengan kualitas rendah lebih mudah mengalami kerusakan saat proses penenunan berlangsung. Penelitian mengenai pengendalian kualitas kain grey menunjukkan bahwa faktor mesin, material, dan metode kerja merupakan faktor utama yang sering menyebabkan variasi kualitas pada proses weaving (Ibrahim et al., 2020). Temuan tersebut memperkuat

bahwa pengendalian kualitas pada industri tekstil membutuhkan evaluasi menyeluruh terhadap seluruh komponen sistem produksi.



Gambar 3 Fishbone Diagram Ngedrat Kecil dan Pile Ngedrat

Berdasarkan Gambar 3, cacat ngedrat kecil dan pile ngedrat memiliki keterkaitan penyebab yang dominan berasal dari pengaturan mesin weaving dan kestabilan proses penenunan. Kesalahan dalam penyetingan mapping pile dapat menyebabkan posisi benang pile tidak sesuai dengan standar desain handuk sehingga menghasilkan permukaan kain yang tidak rata. Kondisi mesin yang kurang bersih juga dapat mengganggu pergerakan komponen mesin dan menyebabkan proses penenunan tidak berjalan optimal. Faktor metode kerja turut memengaruhi karena pemeriksaan kondisi mesin sebelum produksi belum sepenuhnya mampu mencegah terjadinya gangguan selama proses berlangsung. Perbaikan terhadap sistem inspeksi awal mesin diperlukan untuk mengurangi kemungkinan terjadinya cacat akibat perubahan parameter proses. Pendekatan pengendalian kualitas melalui identifikasi hubungan sebab akibat dapat membantu perusahaan menentukan tindakan korektif yang lebih tepat sasaran (Sutartiah et al., 2025). Dengan demikian, hasil analisis fishbone memberikan informasi mengenai faktor teknis yang harus dikendalikan untuk meningkatkan konsistensi kualitas produk towel.

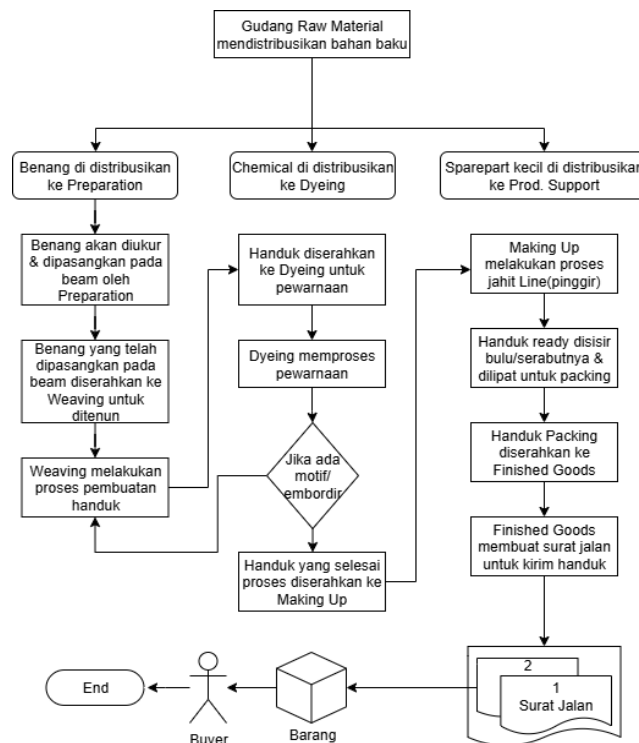


Gambar 4 Fishbone Diagram Pile Putus dan Botak

Hasil analisis pada Gambar 4 menunjukkan bahwa cacat pile putus dan botak memiliki pola penyebab yang lebih banyak berkaitan dengan kualitas material dan kondisi proses penenunan. Benang yang memiliki kekuatan tarik rendah atau proses pelapisan benang yang tidak merata dapat menyebabkan benang mengalami putus ketika menerima tegangan selama proses weaving berlangsung. Selain faktor material, kondisi mesin yang mengalami gangguan juga dapat meningkatkan risiko terjadinya kerusakan pada struktur kain towel. Operator yang kurang melakukan pengecekan terhadap kondisi benang sebelum proses produksi berjalan dapat menyebabkan material yang tidak sesuai tetap digunakan dalam proses produksi. Penelitian pada industri tekstil menunjukkan bahwa pengendalian

kualitas bahan baku memiliki hubungan erat dengan kemampuan proses dalam menghasilkan produk sesuai standar (Puspita et al., 2023). Oleh karena itu, pengawasan terhadap kualitas benang dan pemeriksaan parameter mesin perlu menjadi bagian penting dalam sistem pengendalian kualitas perusahaan. Hasil analisis ini menunjukkan bahwa tindakan perbaikan harus diarahkan pada pencegahan sumber masalah sebelum menghasilkan produk cacat.

Selain menggunakan fishbone diagram, penelitian ini melakukan analisis flowchart untuk memahami hubungan antara tahapan proses produksi dengan lokasi munculnya kecacatan. Flowchart digunakan untuk menggambarkan urutan aktivitas produksi mulai dari persiapan bahan baku hingga proses weaving sehingga titik kritis penyebab cacat dapat diketahui secara lebih jelas. Hasil pemetaan proses menunjukkan bahwa beberapa kecacatan mulai terbentuk pada tahap persiapan benang, pengaturan mesin, hingga proses penenunan berlangsung.



Gambar 5 Flowchart Keseluruhan



Gambar 6 Flowchart Weaving

Berdasarkan Gambar 5 dan Gambar 6, cacat ngedrat kecil dan pile ngedrat terutama terjadi pada tahap penyetingan mapping pile serta proses penenunan karena ketidaksesuaian pola benang selama mesin beroperasi. Sementara itu, cacat pile putus dan botak berkaitan dengan tahap pemilihan

benang, pengujian kekuatan material, serta proses pelapisan benang sebelum masuk ke mesin weaving. Hasil analisis flowchart menunjukkan bahwa titik kritis pengendalian kualitas berada sebelum dan selama proses weaving berlangsung, bukan hanya pada tahap inspeksi produk akhir. Hal tersebut menunjukkan bahwa pendekatan pencegahan lebih efektif dibandingkan hanya melakukan pemeriksaan setelah produk mengalami kecacatan. Konsep ini sesuai dengan prinsip Poka-Yoke yang menekankan pencegahan kesalahan melalui pengendalian proses sebelum menghasilkan produk tidak sesuai standar (Prabowo & Aisyah, 2020). Dengan memahami aliran proses secara rinci, perusahaan dapat menentukan lokasi penerapan sistem pencegahan kesalahan secara lebih efektif. Hasil analisis fishbone dan flowchart menjadi dasar dalam penyusunan usulan perbaikan menggunakan metode Poka-Yoke untuk meningkatkan keandalan proses produksi towel.

Evaluasi Stabilitas Proses Produksi Berdasarkan Scatter Diagram dan Control Chart

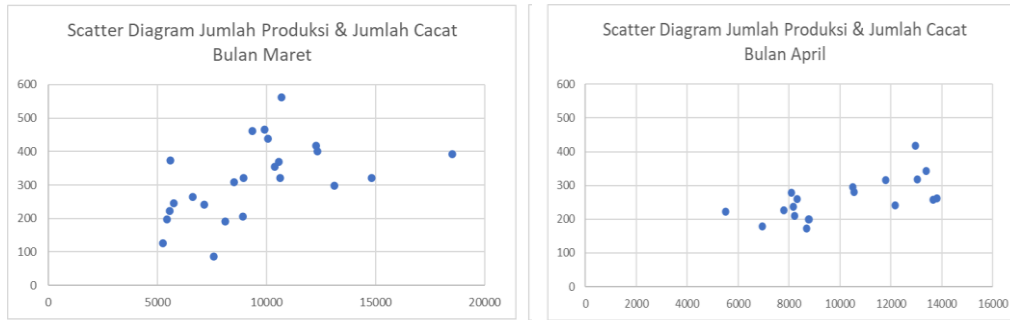
Evaluasi stabilitas proses produksi dilakukan untuk mengetahui hubungan antara jumlah produksi dengan jumlah kecacatan serta menilai kemampuan proses weaving dalam menghasilkan produk towel yang sesuai standar kualitas. Analisis dilakukan menggunakan scatter diagram dan control chart sebagai bagian dari Seven Tools untuk memahami pola variasi proses berdasarkan data aktual produksi. Scatter diagram digunakan untuk melihat kecenderungan hubungan antara jumlah produksi harian dengan jumlah produk cacat yang dihasilkan selama periode pengamatan. Hasil analisis ini memberikan informasi mengenai kemungkinan pengaruh peningkatan jumlah produksi terhadap perubahan tingkat kecacatan produk. Penggunaan alat statistik dalam pengendalian kualitas membantu perusahaan memperoleh dasar pengambilan keputusan yang lebih objektif berdasarkan pola data yang terjadi selama proses produksi (Falah et al., 2023). Evaluasi terhadap kestabilan proses diperlukan karena variasi yang tidak terkendali dapat menyebabkan peningkatan biaya akibat produk cacat dan aktivitas rework. Oleh karena itu, pengukuran kestabilan proses menjadi bagian penting dalam strategi peningkatan kualitas pada industri manufaktur tekstil.

Hasil pengolahan scatter diagram menunjukkan bahwa hubungan antara jumlah produksi dan jumlah cacat pada proses weaving PT Nada Surya Tunggal tidak menunjukkan pola hubungan linier yang kuat. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa peningkatan jumlah produksi tidak selalu menyebabkan peningkatan jumlah kecacatan produk secara langsung. Faktor lain seperti kondisi mesin weaving, kualitas benang, metode kerja operator, serta lingkungan produksi memiliki kontribusi terhadap perubahan jumlah cacat yang dihasilkan.

Tabel 3 Hubungan Jumlah Produksi dan Jumlah Cacat

Periode	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat
Maret 2025	Data Produksi	Data Cacat
April 2025	Data Produksi	Data Cacat

Berdasarkan Tabel 3, perbandingan jumlah produksi dan jumlah cacat menunjukkan bahwa perubahan volume produksi tidak memiliki pola yang konsisten terhadap peningkatan kecacatan. Hal tersebut mengindikasikan bahwa sumber utama permasalahan kualitas bukan hanya berasal dari jumlah output yang diproduksi, tetapi berkaitan dengan kestabilan proses produksi. Penelitian pengendalian kualitas pada industri tekstil menunjukkan bahwa faktor proses seperti mesin, material, dan metode kerja memiliki pengaruh besar terhadap variasi kualitas produk (Nugroho, 2022). Hasil ini memperkuat temuan fishbone diagram yang menunjukkan bahwa kecacatan towel dipengaruhi oleh kombinasi beberapa faktor produksi. Dengan demikian, upaya perbaikan perlu difokuskan pada pengendalian sumber penyebab cacat dibandingkan hanya melakukan pembatasan jumlah produksi. Analisis scatter diagram memberikan gambaran bahwa peningkatan produktivitas harus berjalan seiring dengan peningkatan kemampuan pengendalian kualitas.



Gambar 7 Scatter Diagram Hubungan Jumlah Produksi dan Jumlah Cacat

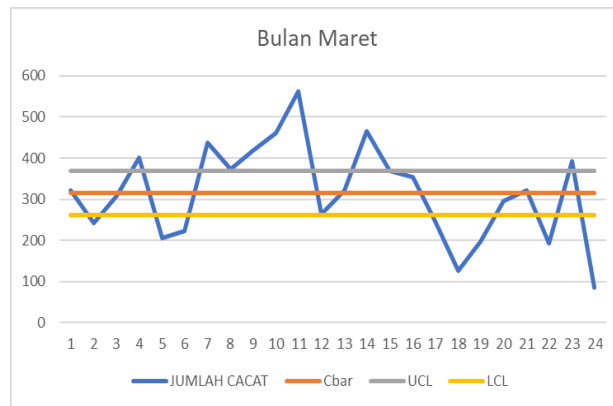
Berdasarkan Gambar 7, pola penyebaran data menunjukkan bahwa titik pengamatan tidak membentuk kecenderungan garis lurus antara jumlah produksi dan jumlah cacat. Hasil tersebut menunjukkan bahwa hubungan kedua variabel relatif tidak kuat sehingga jumlah produksi bukan menjadi faktor utama yang menyebabkan perubahan tingkat kecacatan. Kondisi ini menunjukkan bahwa proses weaving dipengaruhi oleh faktor lain yang lebih dominan, terutama faktor teknis dan operasional selama proses berlangsung. Temuan tersebut sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menjelaskan bahwa pengendalian kualitas pada proses manufaktur perlu memperhatikan faktor penyebab internal karena variasi produk sering muncul akibat ketidakkonsistenan proses (Ibrahim et al., 2020). Scatter diagram dalam penelitian ini berfungsi sebagai alat evaluasi tambahan untuk memastikan bahwa strategi perbaikan tidak hanya didasarkan pada asumsi hubungan antarvariabel. Hasil analisis memberikan indikasi bahwa perusahaan perlu meningkatkan pengawasan terhadap parameter proses weaving. Dengan adanya evaluasi tersebut, tindakan perbaikan dapat diarahkan pada faktor yang memiliki pengaruh lebih besar terhadap munculnya kecacatan produk.

Analisis selanjutnya dilakukan menggunakan control chart jenis C-Chart untuk mengevaluasi kestabilan proses berdasarkan jumlah kecacatan yang terjadi selama periode pengamatan. Pemilihan C-Chart didasarkan pada karakteristik data penelitian yang berupa jumlah ketidaksesuaian produk dalam setiap periode produksi. Perhitungan dilakukan dengan menentukan nilai rata-rata cacat ($\bar{C}$), batas kendali atas (Upper Control Limit/UCL), dan batas kendali bawah (Lower Control Limit/LCL).

Tabel 4 Perhitungan Batas Kontrol C Bulan Maret dan April

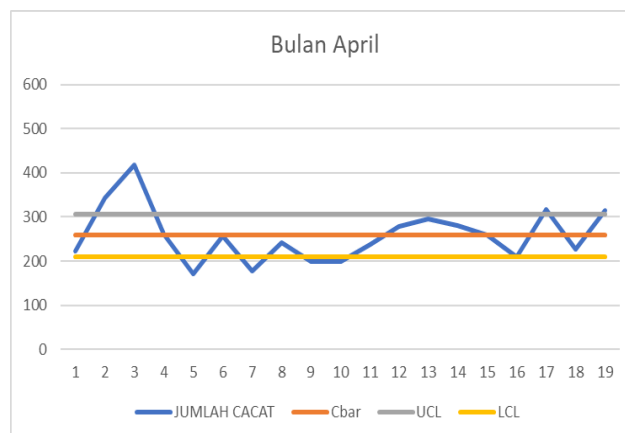
Periode	C-bar	UCL	LCL
Maret 2025	316	369,33	262,67
April 2025	258,53	306,76	210,29

Berdasarkan Tabel 4, nilai rata-rata jumlah cacat pada bulan Maret sebesar 316 unit dengan batas kendali atas 369,33 dan batas kendali bawah 262,67. Sementara itu, bulan April memiliki nilai rata-rata cacat sebesar 258,53 unit dengan batas kendali atas 306,76 dan batas kendali bawah 210,29. Perbedaan nilai tersebut menunjukkan adanya penurunan tingkat kecacatan pada periode April dibandingkan dengan periode Maret. Kondisi ini menunjukkan bahwa kestabilan proses mengalami peningkatan meskipun masih diperlukan pengawasan secara berkelanjutan. Penggunaan control chart dapat membantu perusahaan membedakan variasi normal proses dengan variasi akibat faktor khusus yang membutuhkan tindakan korektif (Pratama et al., 2023). Hasil evaluasi tersebut memberikan dasar untuk menentukan apakah proses produksi telah berjalan dalam kondisi terkendali atau masih membutuhkan perbaikan.



Gambar 8 Peta Kendali C Bulan Maret

Berdasarkan Gambar 8, hasil pengamatan peta kendali C bulan Maret menunjukkan bahwa proses produksi belum sepenuhnya stabil karena terdapat variasi jumlah cacat yang mendekati batas kendali. Kondisi tersebut mengindikasikan adanya faktor khusus yang menyebabkan perubahan jumlah kecacatan selama proses weaving berlangsung. Faktor tersebut dapat berasal dari kondisi mesin, kualitas material, metode kerja, maupun ketidakkonsistenan operator dalam menjalankan proses produksi. Ketidakstabilan proses dapat meningkatkan risiko munculnya produk cacat sehingga diperlukan tindakan perbaikan terhadap sumber variasi yang ditemukan. Penelitian mengenai pengendalian kualitas kain menunjukkan bahwa analisis control chart mampu memberikan informasi mengenai kemampuan proses dalam mempertahankan standar kualitas produksi (Nurramdani et al., 2024). Oleh karena itu, hasil C-Chart bulan Maret menunjukkan perlunya evaluasi lebih lanjut terhadap faktor penyebab variasi proses. Evaluasi tersebut menjadi dasar dalam merancang sistem pencegahan kesalahan agar kecacatan dapat diminimalkan.



Gambar 9 Peta Kendali C Bulan April

Berdasarkan Gambar 9, peta kendali C bulan April menunjukkan bahwa jumlah kecacatan berada dalam batas kendali atas dan batas kendali bawah yang telah ditentukan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa proses produksi pada periode April memiliki tingkat kestabilan yang lebih baik dibandingkan periode Maret. Penurunan rata-rata jumlah cacat dari 316 unit menjadi 258,53 unit menunjukkan adanya peningkatan performansi kualitas pada proses weaving PT Nada Surya Tunggal. Meskipun proses telah berada dalam kondisi terkendali, perusahaan tetap perlu mempertahankan sistem pengawasan agar potensi kecacatan tidak kembali meningkat. Pengendalian kualitas yang dilakukan secara berkelanjutan dapat membantu perusahaan menjaga konsistensi produk dan mengurangi pemborosan akibat produk tidak sesuai standar (Yuliana & Apriani, 2025). Hasil analisis scatter diagram dan control chart menunjukkan bahwa peningkatan kualitas lebih dipengaruhi oleh kemampuan pengendalian proses dibandingkan jumlah produksi yang dihasilkan. Oleh karena itu, hasil evaluasi ini menjadi dasar dalam penyusunan usulan perbaikan menggunakan metode Poka-Yoke untuk mencegah terjadinya kesalahan pada proses weaving.

Usulan Perbaikan Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Poka-Yoke

Berdasarkan hasil analisis Seven Tools yang telah dilakukan, ditemukan bahwa kecacatan dominan pada produk towel di proses weaving berasal dari faktor manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan kerja. Hasil identifikasi menggunakan fishbone diagram menunjukkan bahwa sebagian besar penyebab kecacatan terjadi akibat adanya peluang kesalahan selama proses produksi berlangsung. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan perbaikan yang tidak hanya berfokus pada pemeriksaan produk akhir, tetapi juga mampu mencegah kesalahan sebelum menghasilkan produk cacat. Metode Poka-Yoke dipilih sebagai pendekatan perbaikan karena memiliki konsep utama berupa pencegahan kesalahan melalui pengendalian proses secara langsung. Poka-Yoke merupakan metode yang dirancang untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kesalahan manusia maupun kesalahan proses dengan membuat sistem kerja yang lebih aman dan terkendali (Prabowo & Aisyah, 2020). Penerapan metode ini diharapkan dapat meningkatkan konsistensi kualitas towel serta mengurangi aktivitas rework akibat produk tidak sesuai standar. Pendekatan pencegahan tersebut menjadi strategi yang sesuai bagi perusahaan manufaktur karena mampu meningkatkan efektivitas pengendalian kualitas secara berkelanjutan.

Hasil analisis akar penyebab menunjukkan bahwa cacat ngedrat kecil dan pile ngedrat terutama disebabkan oleh kesalahan pengaturan mapping pile pada mesin weaving serta kurang optimalnya pemeriksaan kondisi mesin sebelum proses produksi dimulai. Sementara itu, cacat pile putus dan botak berkaitan dengan kualitas material berupa kekuatan benang serta ketidaksesuaian kondisi mesin selama proses penenunan. Berdasarkan permasalahan tersebut, rancangan Poka-Yoke diarahkan pada beberapa tindakan pencegahan seperti peningkatan sistem pengecekan awal mesin, pemberian standar pemeriksaan parameter weaving, serta pengendalian kualitas material sebelum digunakan.

Tabel 5 Usulan Perbaikan dengan Metode Poka-Yoke

Jenis Cacat	Faktor Penyebab	Usulan Poka-Yoke
Ngedrat Kecil	Kesalahan setting mapping pile	Pemberian standar setting dan checklist verifikasi sebelum produksi
Pile Ngedrat	Sensor mapping pile error	Pemeriksaan sensor sebelum mesin dijalankan
Pile Putus	Kualitas benang tidak stabil	Pengujian kekuatan benang sebelum proses weaving
Botak	Ketidaksesuaian proses weaving	Pemeriksaan berkala kondisi mesin dan benang

Berdasarkan Tabel 5, usulan perbaikan difokuskan pada tindakan pencegahan yang dilakukan sebelum maupun selama proses produksi berlangsung. Pemberian checklist pemeriksaan awal mesin dapat membantu operator memastikan bahwa parameter produksi telah sesuai sebelum mesin beroperasi. Selain itu, pengujian kualitas benang sebelum proses weaving dilakukan untuk mengurangi kemungkinan penggunaan material yang tidak memenuhi standar. Penelitian mengenai penerapan Poka-Yoke menunjukkan bahwa sistem pencegahan kesalahan mampu mengurangi potensi produk cacat dengan mengendalikan sumber kesalahan sejak awal proses (Arifin, 2019). Strategi tersebut lebih efektif dibandingkan hanya melakukan inspeksi pada produk akhir karena biaya akibat kegagalan kualitas dapat diminimalkan. Dengan demikian, rancangan Poka-Yoke pada penelitian ini tidak hanya berfungsi sebagai alat koreksi, tetapi juga sebagai mekanisme pencegahan dalam sistem produksi towel.

Penerapan Poka-Yoke pada faktor manusia dilakukan melalui perbaikan sistem kerja operator, terutama dalam aktivitas pemeriksaan dan pengaturan mesin weaving. Operator memiliki peran penting dalam menjaga kestabilan proses karena sebagian aktivitas produksi masih membutuhkan pengawasan langsung terhadap kondisi mesin dan material. Kesalahan akibat kurang fokus, kelelahan, atau kelalaian operator dapat diminimalkan melalui penggunaan instruksi kerja yang lebih jelas dan sistem verifikasi sebelum proses dimulai.

Kategori	Penyebab dalam Fishbone	Solusi dengan Poka-Yoke
<i>Man</i>	Jenuh, ngantuk, lelah, kurang teliti	- Lampu indikator mesin (<i>visual warning</i>) jika terjadi error. - Rotasi kerja untuk mengurangi kejenuhan.
<i>Machine</i>	Mesin tua, sensor <i>mapping pile error</i> , mesin kotor	- Auto <i>shutdown</i> jika <i>mapping pile error</i> /benang putus. - Perawatan rutin (mesin tidak bisa hidup sebelum <i>checklist</i> kebersihan di reset).
<i>Method</i>	Tidak ada <i>check sheet</i> operator, satu operator menangani beberapa mesin	- <i>Check sheet</i> digital pada mesin berbasis barcode/QR (mesin hanya bisa dijalankan bila <i>checklist</i> sudah diisi). - Pemasangan lampu indikator pada tiap mesin.
<i>Material</i>	Benang lemah, salah pilih benang, pelapisan tidak merata	- Barcode/label warna benang (mencegah salah pilih). - Sensor ketegangan benang (mesin berhenti jika pelapisan tidak rata).
<i>Environment</i>	Mati listrik, ruangan panas, dan bising	- Penggunaan <i>backup power</i> otomatis. - Alarm suhu & kelembaban (mesin berhenti bila suhu/kelembaban tidak standar). - Sensor desibel untuk monitor kebisingan.

Gambar 10 Usulan Perbaikan Poka-Yoke pada Proses Produksi

Berdasarkan Gambar 10, rancangan perbaikan menunjukkan bahwa sistem pengendalian kualitas diarahkan pada pencegahan kesalahan sebelum produk mengalami kecacatan. Implementasi sistem pemeriksaan berlapis memungkinkan operator mendeteksi potensi masalah lebih awal sehingga tindakan koreksi dapat segera dilakukan. Pendekatan tersebut sesuai dengan konsep Zero Quality Control yang menekankan bahwa kualitas terbaik dapat dicapai melalui pencegahan kesalahan pada sumbernya, bukan hanya melalui proses inspeksi akhir (Shingo, 1986). Selain faktor operator, penerapan sistem Poka-Yoke juga perlu didukung oleh pemeliharaan mesin secara rutin agar parameter produksi tetap berada dalam kondisi optimal. Kombinasi antara standar kerja, pemeriksaan mesin, dan pengendalian material dapat meningkatkan keandalan proses weaving. Oleh karena itu, penerapan Poka-Yoke menjadi langkah strategis untuk mengurangi peluang terjadinya cacat dominan pada produk towel PT Nada Surya Tunggal.

Selain perbaikan pada aspek teknis, penerapan Poka-Yoke juga memberikan manfaat terhadap aspek ekonomi perusahaan karena dapat mengurangi biaya akibat produk cacat dan proses pengerjaan ulang. Produk cacat yang ditemukan setelah proses produksi selesai akan membutuhkan tambahan waktu, tenaga, dan biaya untuk dilakukan perbaikan atau pemisahan produk. Dengan adanya sistem pencegahan, potensi pemborosan akibat aktivitas rework dapat dikurangi sehingga efisiensi proses produksi meningkat. Penelitian mengenai pengendalian kualitas menggunakan kombinasi Seven Tools dan Poka-Yoke menunjukkan bahwa integrasi metode analisis dan pencegahan mampu memberikan solusi perbaikan yang lebih komprehensif pada sistem manufaktur (Naufal et al., 2024).

Tabel 6 Dampak Implementasi Usulan Poka-Yoke terhadap Pengendalian Kualitas

Aspek Evaluasi	Kondisi Sebelum Perbaikan	Kondisi Setelah Usulan
Pemeriksaan Mesin	Bergantung pada pemeriksaan manual operator	Menggunakan checklist standar
Pengendalian Material	Pemeriksaan dilakukan secara terbatas	Verifikasi kualitas sebelum produksi
Kesalahan Operator	Berpotensi terjadi akibat kelalaian	Dikurangi melalui sistem pencegahan
Produk Cacat	Berpotensi menghasilkan rework	Dicegah sejak awal proses

Tabel 6, menunjukkan bahwa penerapan usulan Poka-Yoke memberikan perubahan pada sistem pengendalian kualitas dari pendekatan korektif menuju pendekatan preventif. Perusahaan tidak hanya melakukan identifikasi terhadap produk cacat, tetapi juga membangun mekanisme untuk

mencegah cacat sebelum terjadi. Perubahan pendekatan tersebut dapat meningkatkan efektivitas pengendalian kualitas karena sumber permasalahan dikendalikan pada tahap awal proses produksi. Studi mengenai implementasi Poka-Yoke pada industri manufaktur menunjukkan bahwa metode ini mampu meningkatkan konsistensi proses melalui pengurangan ketergantungan terhadap pemeriksaan manual (Suparno et al., 2023). Oleh karena itu, usulan perbaikan yang diberikan memiliki relevansi terhadap kebutuhan PT Nada Surya Tunggal dalam meningkatkan kualitas produk towel. Penerapan sistem pencegahan kesalahan secara konsisten dapat menjadi strategi peningkatan daya saing perusahaan melalui peningkatan kualitas dan efisiensi operasional. Hasil akhir penelitian menunjukkan bahwa integrasi Seven Tools dan Poka-Yoke mampu memberikan kerangka pengendalian kualitas yang lebih sistematis, mulai dari identifikasi masalah hingga penyusunan solusi perbaikan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi pengendalian kualitas pada proses weaving di PT Nada Surya Tunggal, ditemukan beberapa jenis kecacatan produk yang terjadi selama periode pengamatan Maret hingga April 2025, yaitu Pakan Jarang, Pakan Ikut, Ground Putus, Pile Putus, Botak, Pile Pendek, Pile Ngedrat, Lain Lain, Ngedrat Kecil, dan Kotor. Analisis menggunakan metode Seven Tools yang meliputi Check Sheet, Histogram, Diagram Pareto, Fishbone Diagram, Scatter Diagram, Control Chart, dan Flowchart mampu memberikan gambaran sistematis mengenai pola kecacatan, faktor penyebab, serta kondisi kestabilan proses produksi. Berdasarkan hasil Diagram Pareto, sekitar 80% kecacatan berasal dari empat jenis cacat dominan, yaitu Ngedrat Kecil, Pile Putus, Pile Ngedrat, dan Botak dengan total akumulasi sebanyak 10.205 unit atau sekitar 82% dari keseluruhan cacat yang terjadi. Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa perbaikan kualitas perlu diprioritaskan pada jenis cacat dengan frekuensi tertinggi agar tindakan korektif yang dilakukan dapat memberikan dampak optimal terhadap proses produksi. Identifikasi menggunakan Fishbone Diagram menunjukkan bahwa penyebab kecacatan berasal dari faktor Man, Machine, Method, Material, dan Environment, seperti kelelahan operator, kondisi mesin yang sudah tua, kesalahan pengaturan sensor mapping pile, kualitas benang yang kurang sesuai, serta kondisi lingkungan kerja yang kurang mendukung.

Penerapan metode Poka-Yoke menjadi alternatif perbaikan untuk mencegah terjadinya kesalahan sebelum menghasilkan produk cacat melalui konsep error proofing. Usulan perbaikan yang diberikan meliputi penggunaan barcode material, sensor tegangan benang, sensor mapping pile, sistem auto stop mesin, serta lampu indikator sebagai mekanisme pencegahan kesalahan dalam proses weaving. Kombinasi antara Seven Tools sebagai metode identifikasi dan analisis permasalahan kualitas dengan Poka-Yoke sebagai metode pencegahan kesalahan dapat membantu perusahaan meningkatkan efektivitas pengendalian kualitas. Implementasi perbaikan tersebut diharapkan mampu mengurangi jumlah produk cacat, meningkatkan efisiensi proses produksi, serta menjaga konsistensi mutu produk towel yang dihasilkan. Perusahaan disarankan untuk menerapkan sistem Poka-Yoke secara bertahap dengan memprioritaskan area produksi yang memiliki tingkat kecacatan tertinggi, terutama pada permasalahan sensor mapping pile yang berkaitan dengan cacat Ngedrat Kecil dan Pile Ngedrat. Evaluasi berkala terhadap efektivitas sistem pengendalian kualitas juga diperlukan agar tindakan perbaikan dapat disesuaikan dengan perkembangan kondisi produksi.

Selain penerapan teknologi pencegahan kesalahan, peningkatan kompetensi sumber daya manusia perlu dilakukan melalui pelatihan operator secara rutin agar mampu memahami penggunaan sistem baru seperti barcode, check sheet digital, dan alarm mesin. Perusahaan juga disarankan melakukan perawatan mesin secara terjadwal dengan menggunakan checklist pemeriksaan untuk mengurangi risiko gangguan akibat mesin tua, mesin kotor, maupun sensor yang mengalami kesalahan fungsi. Pengendalian kualitas material perlu diperkuat melalui pemilihan benang dengan standar mutu yang lebih ketat serta pengujian kekuatan benang sebelum memasuki proses produksi massal. Perbaikan kondisi lingkungan kerja seperti penyediaan sistem pendingin ruangan dan pengendalian tingkat kebisingan juga diperlukan untuk menjaga kenyamanan serta konsentrasi operator selama bekerja. Melalui penerapan rekomendasi tersebut, PT Nada Surya Tunggal dapat membangun sistem pengendalian kualitas yang lebih preventif, stabil, dan berkelanjutan. Pendekatan tersebut mendukung peningkatan produktivitas perusahaan sekaligus mempertahankan kualitas produk sesuai dengan kebutuhan pelanggan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, S. P. F., Mohammad, G., Sudiryanto, G., & Lofian, B. (2025). Analisis Pengendalian Kualitas untuk Mengurangi Kecacatan pada Produksi Kain Tenun dengan Metode Seven Tools di PT Kain Ratu Utama. *Jurnal Akademik Ekonomi dan Manajemen*, 3(2), 128-142. <https://doi.org/10.61722/jaem.v3i2.9654>
- Arifin, Z. (2019). Pengendalian Kualitas dengan Metode Nominal Group Tecnique (NGT) dan Poka-Yoke untuk Mengurangi Jumlah Cacat Panel Assy dy PT XYZ. *PROFISIENSI: Jurnal Program Studi Teknik Industri*, 7(2), 76–85. <https://doi.org/10.33373/profis.v7i2.2486>
- Budiani, B., Permana, F., & Fadlisya, H. (2020). Standarisasi Pelabelan Menggunakan Metode Poka Yoke untuk Menghindari Larutan Kadaluarsa. *PROFISIENSI: Jurnal Program Studi Teknik Industri*, 8(2), 105-115. <https://doi.org/10.33373/profis.v8i2.2792>
- Falah, A. L. N., Arief, K., & Riginianto, R. S. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas pada Tempe Menggunakan Metode Seven Tools dan FMEA. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 2(3), 212–223. <https://doi.org/10.55826/tmit.v2i3.264>
- Hairiyah, N., Amalia, R. R., & Nuryati, N. (2020). Pengendalian Kualitas Amplang Menggunakan Seven Tools di UD. Kelompok Melati. *Agrointek*, 14(2), 249–257. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v14i2.6055>
- Ibrahim, F., Awandani, H., & Azhra, F. H. (2020). Evaluasi Pengendalian Kualitas Kain Grey pada Divisi Weaving Rapiet PT XYZ dengan Metode Seven Tools. *Opsi*, 13(2), 106-112. <https://doi.org/10.31315/opsi.v13i2.3961>
- Juantoro, R., & Abidin. (2024). Peningkatan efektivitas mesin rajut di PT Indotaichen Textile Industry menggunakan metode QCC dan Seven Tools. *POTERS (Proceedings of Technology, Engineering and Computers)*, 1(2), 191-198. <https://jurnal.ubd.ac.id/index.php/poters/article/view/3953>
- Maulida, R., & Kusuma, H. (2021). Strategi Pengendalian Mutu dalam Industri Makanan Kemasan dengan Pendekatan QC Tools. *Jurnal Teknik dan Industri Pertanian*, 5(1), 20–30. <https://doi.org/10.22146/jtip.2021.v5i1.8890>
- Naufal, M., Hunusalela, Z. F., & Sinambela, S. (2024). Pengendalian kualitas kemasan produk PCC menggunakan Algoritma Apriori, New Seven Tools dan usulan Poka Yoke. *Teknoin*, 29-41. <https://doi.org/10.20885/teknoin.vol28.iss2.art4>
- Nugroho, I. S. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Kain Grey Di Pt Anggana Kurnia Putra Bandung Dengan Menggunakan Metode Seven Tools. *Jurnal Industri dan Teknologi Samawa*, 3(1), 17-24. <https://doi.org/10.36761/jitsa.v3i1.1561>
- Nurramdani, A., Oktyajati, N., & Nugraheni, D. D. (2024). Pengendalian Kualitas Kain Grey dengan Menggunakan Metode Seven Tools pada Divisi Weaving PT Dan Liris Sukoharjo. *Journal of Research and Technology Studies*, 3(1), 1-10. <https://doi.org/10.59582/jrts.v3i1.1235>
- Prabowo, R. F., & Aisyah, S. (2020). Poka-Yoke Method Implementation in Industries: A Systematic Literature Review. *IJIEM-Indonesian Journal of Industrial Engineering and Management*, 1(1), 12–24. <https://doi.org/10.22441/ijiem.v1i1.8803>
- Pratama, N. A., Dito, M. Z., Kurniawan, O. O., & Al-Faritsy, A. Z. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Metode Seven Tools dan Kaizen dalam Upaya Mengurangi Tingkat Kecacatan Produk. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 2(2), 53–62. <https://doi.org/10.55826/tmit.v2i1.111>
- Puspita, K., Daisy Ade Riany Diem, & Sutarjo. (2023). Quality Control of Partially Oriented Yarn Production Using the Seven Tools Method (Case Study of Department of POY CP-3 PT. Indorama Synthetics Purwakarta Tbk). *Jurnal Teknologika*, 13(2), 207-218. <https://doi.org/10.51132/teknologika.v13i2.294>
- Rahastanagari, G., & Al Ghofari, I. A. K. (2025). *Analisis Pengendalian Kualitas Untuk Meminimalkan Tingkat Kecacatan Produk Kain Grey Menggunakan Metode Six Sigma DMAIC (Studi Kasus: PT. Sari Warna Asli Unit II)* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta). <https://eprints.ums.ac.id/130558/>
- Rosyidi, M. R., Izzah, N., & Rufaidah, A. (2023). Pengendalian kualitas produk songkok untuk meminimalkan cacat produksi menggunakan metode Seven Tools. *JATI UNIK: Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri*, 7(1), 26-39. <https://doi.org/10.30737/jatiunik.v7i1.4269>

Shingo, S. Zero Quality Control: Source Inspection and the Poka-Yoke System

Suparno, A. R. R., Siregar, D. F., Haznahmaryalia, S., & Yulianti, W. (2023). Penerapan Metode Poka Yoke dalam Proses Penyortiran Baju Blazer di CV IM Project. *Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan*, 9(2). <https://doi.org/10.33197/jitter.vol9.iss2.2023.1001>

Sutartiah, F., Zamal, R., & Putri, P. K. B. (2025). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Compound dengan Model Seven Tools di PT Velasto Indonesia. *Jurnal Teknologika*, 15(1), 740-748. <https://doi.org/10.51132/teknologika.v15i1.451>

Tasyari, A. F., Purwanggono, B., & Hapsari, C. A. P. (2025). Perbaikan Sistem Pengendalian Kualitas Produk Saus Botol Plastik untuk Menurunkan Reject Rate dengan Metode Dmaic dan Poka Yoke. *Industrial Engineering Online Journal*, 14(1), 1-5. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/view/49090>

Yuliana, & Apriani, E. (2025). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Sarung Tangan Menggunakan Metode Seven Tools. *Jurnal Teknik Industri Manajemen dan Manufaktur*, 1(2), 113–122. <https://ejournal.up45.ac.id/index.php/jtim/article/view/2178>