



Upaya Pengendalian Kualitas Guna Menurunkan Angka Cacat *Reclaiming* pada Industri BOPP PT XYZ Tbk Menggunakan Metode *Root Cause Analysis* (RCA)

Muhammad Iksan Ramadan^{1*}, Yoga Putra Pratama², Sahiba Sahila³

¹⁻³ Politeknik Negeri Jakarta, Indonesia

*Penulis Korespondensi: Muhammad.Iksan.Ramadan.tgp22@mhswn.pnj.ac.id

Abstract. PT XYZ Tbk is a Biaxially Oriented Polypropylene (BOPP) film manufacturing company that continues to face a high level of reclaiming activities due to product defects. This condition leads to increased raw material waste, higher production costs, and reduced production efficiency. This study aims to identify the root causes of reclaiming defects and develop improvement recommendations to reduce the defect rate using the Root Cause Analysis (RCA) method with the fishbone diagram and 5 Whys approach. This research employed a qualitative method using reclaiming data collected from July to September 2025 through observations, interviews, and company documentation. The results showed that the total reclaiming waste reached 1,079,223.88 kg, with the largest defect category consisting of Cut Sheet, Edge Trim, and Reject Roll, accounting for 49.97%, followed by Jumbo Balance at 32.16%. The RCA results indicated that the root causes of the defects were influenced by man, machine, method, material, and environment factors, which are interconnected throughout the production process. Based on these findings, the proposed improvements include enhancing operator competence through training, implementing regular preventive maintenance, strengthening compliance with Standard Operating Procedures (SOP), improving material quality control, and optimizing workplace conditions. The implementation of these improvement strategies is expected to reduce reclaiming defects, improve product quality, and create a more effective and efficient BOPP production process at PT XYZ Tbk.

Keywords: 5 Whys; BOPP; Quality Control; Reclaiming; Root Cause Analysis (RCA).

Abstrak. PT XYZ Tbk merupakan perusahaan manufaktur film *Biaxially Oriented Polypropylene* (BOPP) yang masih menghadapi tingginya aktivitas *reclaiming* akibat cacat produk. Kondisi tersebut menyebabkan meningkatnya pemborosan bahan baku, biaya produksi, serta menurunkan efisiensi proses produksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi akar penyebab terjadinya cacat *reclaiming* dan menyusun usulan perbaikan guna menurunkan tingkat cacat menggunakan metode *Root Cause Analysis* (RCA) dengan pendekatan *fishbone diagram* dan 5 Whys. Penelitian menggunakan metode kualitatif dengan memanfaatkan data *reclaiming* periode Juli–September 2025 yang diperoleh melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi perusahaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa total *waste reclaiming* mencapai 1.079.223,88 kg, dengan kategori cacat terbesar berasal dari *Cut Sheet*, *Edge Trim*, dan *Reject Roll* sebesar 49,97%, diikuti oleh *Jumbo Balance* sebesar 32,16%. Hasil analisis RCA menunjukkan bahwa akar penyebab tingginya cacat dipengaruhi oleh faktor *man*, *machine*, *method*, *material*, dan *environment*, yang saling berkaitan dalam proses produksi. Berdasarkan hasil tersebut, usulan perbaikan yang diberikan meliputi peningkatan kompetensi operator melalui pelatihan, penerapan *preventive maintenance* secara berkala, penguatan kepatuhan terhadap *Standard Operating Procedure* (SOP), peningkatan pengendalian kualitas material, serta perbaikan kondisi lingkungan kerja. Implementasi usulan perbaikan tersebut diharapkan mampu menurunkan angka cacat *reclaiming*, meningkatkan kualitas produk, serta menciptakan proses produksi BOPP yang lebih efektif dan efisien di PT XYZ Tbk.

Kata Kunci: 5 Whys; BOPP; Pengendalian Kualitas; Reclaiming; Root Cause Analysis (RCA).

1. LATAR BELAKANG

Perkembangan Industri 4.0 telah meningkatkan tuntutan terhadap perusahaan, khususnya di sektor manufaktur, untuk menghasilkan produk yang berkualitas dan mampu bersaing di pasar. Kondisi tersebut mendorong perusahaan untuk terus melakukan inovasi dan peningkatan kualitas proses maupun produk secara berkelanjutan. Di Indonesia, industri manufaktur merupakan sektor yang memiliki peran penting dalam pertumbuhan ekonomi

nasional karena memberikan kontribusi yang besar terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) serta mampu menciptakan nilai tambah yang tinggi (Harahap et al., 2023).

Salah satu sektor manufaktur yang mengalami pertumbuhan pesat adalah industri *flexible packaging*. Industri ini banyak dimanfaatkan sebagai kemasan karena memiliki kemampuan yang baik dalam melindungi produk dari kontaminasi serta mampu mempertahankan kualitas produk selama proses penyimpanan dan distribusi (Anam & Murnawan, 2024; Hartika et al., 2025). Seiring meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap kemasan yang praktis, aman, dan efisien, pasar *flexible packaging* di Indonesia juga menunjukkan tren yang positif dengan pertumbuhan sekitar 4% per tahun dan nilai pasar mencapai USD 3,80 miliar pada tahun 2021 (Hamdi, 2022). Pertumbuhan tersebut menunjukkan bahwa industri *flexible packaging* memiliki prospek yang menjanjikan dan menjadi salah satu sektor strategis dalam mendukung perkembangan industri manufaktur nasional. Namun, di sisi lain, perkembangan industri ini juga diikuti dengan meningkatnya tuntutan terhadap efisiensi proses produksi, pengendalian kualitas, serta konsistensi produk agar mampu memenuhi standar dan kebutuhan pelanggan (Irawan & Pulansari, 2024).

Dari semua line produksi tersebut menghasilkan cacat yang salah satu nya di masukan ke dalam devisi *reclaiming*. *Reclaiming* merupakan proses regenerasi dan pemurnian kembali material yang telah digunakan agar dapat dimanfaatkan kembali dengan kualitas yang sesuai standar operasional (Upa et al., 2022; Siddik & Nugroho, 2024). Proses reclaiming di PT XYZ dilakukan dengan mengumpulkan material cacat seperti *scrap film*, *edge trim*, dan *reject roll* dari setiap line produksi untuk kemudian diproses kembali agar dapat digunakan sebagai bahan baku campuran. Di PT XYZ, proses *reclaiming* diawali dengan pemilahan *waste film* berdasarkan jenis material, kemudian dilanjutkan dengan proses pencacahan (*crushing*), peleburan (*extruding*), pengemasan *repellet*, pemeriksaan kualitas, hingga penyimpanan sesuai dengan standar operasional perusahaan (PT XYZ, 2025; Wang et al., 2024). Melalui proses ini, perusahaan dapat mengurangi jumlah limbah yang dihasilkan sekaligus meningkatkan efisiensi penggunaan material dalam proses produksi.

Aktivitas *reclaiming* sendiri merupakan salah satu indikator terjadinya pemborosan dalam proses produksi. Kondisi ini tidak hanya meningkatkan biaya operasional, tetapi juga berdampak pada menurunnya efisiensi serta kualitas produk. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan perbaikan yang berfokus pada pengurangan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah bagi pelanggan. Metode *Root Cause Analysis* (RCA) digunakan dalam penelitian ini karena mampu mengidentifikasi akar penyebab suatu permasalahan melalui pendekatan yang sistematis dan terstruktur. Metode ini membantu menelusuri hubungan sebab-akibat sehingga

penyebab utama suatu permasalahan dapat diketahui dan dijadikan dasar dalam penyusunan tindakan perbaikan yang efektif (Sitompul, 2024). Salah satu teknik yang sering diterapkan dalam RCA adalah *5 Whys*, yaitu metode analisis yang dilakukan dengan mengajukan pertanyaan "*mengapa*" secara berulang hingga diperoleh akar penyebab yang paling mendasar dari suatu permasalahan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan tujuan mengidentifikasi akar penyebab terjadinya cacat *reclaiming* pada proses produksi *Biaxially Oriented Polypropylene* (BOPP) di PT XYZ Tbk. Pendekatan ini dipilih karena mampu memberikan gambaran secara sistematis mengenai penyebab terjadinya permasalahan berdasarkan kondisi aktual di lapangan. Objek penelitian adalah aktivitas *reclaiming* pada proses produksi BOPP di PT XYZ Tbk. Data yang digunakan terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung terhadap proses produksi dan proses *reclaiming*, serta wawancara dengan pihak yang terlibat, seperti operator, *foreman*, dan personel *quality control*. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari dokumen perusahaan berupa laporan *reclaiming* periode Juli–September 2025, *Standard Operating Procedure* (SOP), serta dokumen pendukung lainnya.

Analisis data dilakukan menggunakan metode *Root Cause Analysis* (RCA) untuk mengidentifikasi akar penyebab tingginya aktivitas *reclaiming*. Tahapan analisis diawali dengan mengidentifikasi jenis cacat yang memiliki kontribusi terbesar terhadap aktivitas *reclaiming*. Selanjutnya dilakukan penyusunan *fishbone diagram* untuk mengelompokkan faktor-faktor penyebab berdasarkan aspek *man*, *machine*, *method*, *material*, dan *environment*. Setelah faktor-faktor penyebab teridentifikasi, analisis dilanjutkan menggunakan metode *5 Whys* untuk menelusuri penyebab secara lebih mendalam hingga diperoleh akar penyebab utama dari setiap permasalahan.

Berdasarkan hasil identifikasi akar penyebab, disusun usulan perbaikan yang difokuskan pada tindakan korektif dan preventif untuk mengurangi terjadinya cacat *reclaiming*. Usulan perbaikan disusun berdasarkan hasil analisis RCA serta disesuaikan dengan kondisi operasional perusahaan sehingga diharapkan dapat meningkatkan kualitas produk dan efisiensi proses produksi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data *waste reclaiming* pada proses produksi *Biaxially Oriented Polypropylene* (BOPP) PT XYZ Tbk selama periode Juli–September 2025, total *waste* yang dihasilkan mencapai 1.079.223,88 kg. Jumlah *waste* tertinggi terjadi pada bulan Agustus sebesar 380.682,15 kg, diikuti bulan Juli sebesar 355.596,71 kg, dan bulan September sebesar 342.945,03 kg.

Tabel 1. Check Sheet Waste Reclaiming

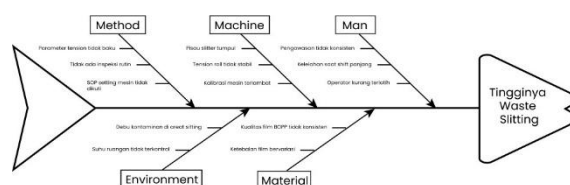
No	Kategori Waste	Remark / Jenis Cacat	Juli (kg)	Agustus (kg)	September (kg)	Total (kg)	Persentase (%)
1	Slitter-Reslitter	Cut sheet, Edge trim, Reject roll	181,317.68	179,056.20	178,888.20	539,262.08	49.97%
2	Slitter-Reslitter	Jumbo Balance	117,367.60	125,379.12	104,330.94	347,077.66	32.16%
3	BOPP Film	TDO waste	46,397.00	66,024.00	45,560.00	157,981.00	14.64%
4	Slitter-Reslitter	Wip	4,360.28	3,607.65	5,257.21	13,225.13	1.23%
5	BOPP Sheet	Casting MDO	1,569.00	4,145.00	2,893.00	8,607.00	0.80%
6	BOPP Block	Die / flow down	2,562.00	2,041.00	1,858.00	6,461.00	0.60%
7	Warehouse	Reject Rolls	1,327.15	429.18	4,157.69	5,914.01	0.55%
8	BOPP	Jumbo Reclaim	696.00	0.00	0.00	696.00	0.06%
9	Ex. PH	Pluff & dirty material	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
	TOTAL WASTE		355,596.71	380,682.15	342,945.03	1,079,223.88	100.00%

Berdasarkan Tabel 1, kategori *waste* terbesar berasal dari proses Slitter–Reslitter dengan jenis cacat Cut Sheet, Edge Trim, dan Reject Roll, yaitu sebesar 539.262,08 kg atau 49,97% dari total *waste reclaiming*. Selanjutnya, kategori Jumbo Balance pada proses Slitter–Reslitter menyumbang 347.077,66 kg atau 32,16%, sedangkan kategori TDO Waste pada proses BOPP Film menghasilkan *waste* sebesar 157.981,00 kg atau 14,64%. Adapun kategori *waste* lainnya, seperti WIP, Casting MDO, Die/Flow Down, Reject Rolls, dan Jumbo Reclaim, memberikan kontribusi yang relatif kecil, yaitu masing-masing sebesar 1,23%, 0,80%, 0,60%, 0,55%, dan 0,06% dari total *waste reclaiming*.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa kategori Cut Sheet, Edge Trim, dan Reject Roll serta Jumbo Balance merupakan penyumbang utama *waste reclaiming* dengan kontribusi kumulatif sebesar 82,13% dari total *waste* yang dihasilkan selama periode penelitian. Persentase tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar aktivitas *reclaiming* berasal dari proses Slitter–Reslitter, sehingga kategori tersebut menjadi prioritas dalam upaya pengendalian kualitas.

Berdasarkan hasil identifikasi tersebut, penelitian ini memfokuskan analisis pada kategori *waste* dengan kontribusi terbesar menggunakan metode *Root Cause Analysis* (RCA). Metode ini dipilih karena mampu mengidentifikasi akar penyebab suatu permasalahan secara sistematis melalui analisis hubungan sebab-akibat sehingga tindakan perbaikan yang diusulkan dapat lebih tepat sasaran (Sitompul, 2024). Analisis RCA diawali dengan penyusunan *fishbone diagram* untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab berdasarkan aspek *man*, *machine*, *method*, *material*, dan *environment*. Selanjutnya, setiap faktor dianalisis lebih mendalam menggunakan metode *5 Whys* hingga diperoleh akar penyebab utama yang menjadi dasar dalam penyusunan usulan perbaikan.

Diagram Fishbone - Cacat Slitting



Gambar 1. Diagram Fishbone - Cacat Slitting

Machine

Dari aspek mesin, penyebab utama terjadinya cacat pada proses *slitting* adalah kondisi pisau *slitter* yang telah mengalami keausan sehingga ketajamannya berkurang akibat jadwal penggantian yang belum dilakukan secara teratur. Selain itu, ketidakstabilan parameter *tension* pada proses *rewinding* menyebabkan gulungan film mengalami kerutan (*wrinkle*) yang berpotensi menimbulkan cacat produk. Permasalahan tersebut dipengaruhi oleh penerapan *Preventive Maintenance* (PM) yang belum berjalan secara konsisten pada mesin *slitter* di lini produksi.

Man

Dari aspek manusia, faktor penyebab berasal dari keterampilan operator yang belum memadai dalam melakukan penyetelan parameter mesin *slitter*, khususnya pada pengaturan *tension rewinding*. Selain itu, beban kerja yang tinggi menyebabkan kelelahan operator sehingga mengurangi tingkat ketelitian selama proses pengoperasian mesin. Kondisi tersebut semakin diperburuk dengan belum tersedianya program pelatihan teknis yang dilakukan secara terstruktur dan berkelanjutan bagi operator produksi.

Material

Dari aspek material, penyebab cacat dipengaruhi oleh kualitas film BOPP yang tidak konsisten. Material dengan ketebalan atau densitas yang tidak seragam serta adanya cacat bawaan pada permukaan film memiliki potensi lebih besar mengalami kerusakan saat melalui

proses *slitting*. Permasalahan ini juga dipengaruhi oleh belum optimalnya pelaksanaan inspeksi *incoming material* sebelum material digunakan pada proses produksi.

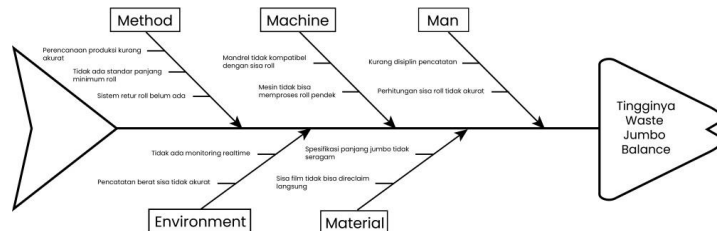
Method

Dari aspek metode, belum adanya *Standard Operating Procedure* (SOP) yang terdokumentasi secara jelas mengenai penyetelan parameter *tension rewinding* menyebabkan setiap operator menerapkan pengaturan berdasarkan pengalaman masing-masing. Selain itu, pelaksanaan inspeksi rutin pada saat pergantian *shift* belum dilakukan secara optimal sehingga potensi ketidaknormalan kondisi mesin sering kali tidak teridentifikasi sejak dini dan berakhir pada meningkatnya jumlah produk cacat.

Environment

Dari aspek lingkungan, keberadaan debu mikro dan kontaminan di area *slitting* menjadi salah satu faktor yang memengaruhi kualitas produk. Partikel debu yang menempel pada permukaan film BOPP dapat menimbulkan goresan pada produk, sedangkan debu yang menempel pada mata pisau *slitter* dapat mempercepat terjadinya keausan. Selain itu, kondisi suhu dan kelembapan ruang produksi yang tidak terkontrol berpotensi memengaruhi karakteristik serta elastisitas film BOPP selama proses produksi

Diagram Fishbone - Waste Jumbo Balance



Gambar 2. Diagram Fishbone - Waste Jumbo Balance

Machine

Dari aspek mesin, penyebab utama terjadinya *waste Jumbo Balance* berasal dari deviasi pada sensor pengukur panjang (*length sensor*) pada mesin *extruder* yang belum dikalibrasi secara berkala. Kondisi tersebut menyebabkan panjang gulungan film (*jumbo roll*) yang dihasilkan melebihi spesifikasi pesanan (*overrun*), sehingga menyisakan gulungan yang tidak dapat diproses secara optimal pada mesin *slitter* dan akhirnya menjadi *jumbo balance*.

Man

Dari aspek manusia, penyebab utama berasal dari kurangnya ketelitian operator dalam melakukan pencatatan dan perhitungan sisa panjang *jumbo roll*. Ketidakakuratan data tersebut mengakibatkan informasi pada sistem produksi tidak sesuai dengan kondisi aktual di lapangan,

sehingga menyulitkan bagian *Production Planning and Inventory Control* (PPIC) dalam menyusun jadwal produksi maupun mengoptimalkan pemanfaatan sisa *jumbo roll*.

Material

Dari aspek material, terbentuknya *jumbo balance* dipengaruhi oleh ketidaksesuaian panjang sisa gulungan dengan spesifikasi pesanan pelanggan berikutnya. Sisa *jumbo roll* yang tidak memenuhi kebutuhan panjang produk menjadi sulit untuk dimanfaatkan kembali. Kondisi ini menunjukkan bahwa perencanaan produksi belum sepenuhnya mempertimbangkan kesesuaian antara kapasitas produksi *jumbo roll* dengan variasi kebutuhan panjang pada setiap pesanan pelanggan.

Method

Dari aspek metode, belum tersedianya *Standard Operating Procedure* (SOP) yang mengatur batas minimum panjang sisa *jumbo roll* yang masih layak diproses kembali menjadi salah satu akar penyebab utama. Akibatnya, keputusan untuk melanjutkan atau menghentikan proses terhadap sisa gulungan masih bergantung pada pertimbangan masing-masing operator. Perbedaan pengambilan keputusan tersebut menyebabkan proses penanganan *jumbo balance* menjadi tidak seragam dan kurang efektif.

Environment

Dari aspek lingkungan, belum tersedianya area penyimpanan sementara yang memadai dan tertata dengan baik untuk *jumbo balance* turut memperburuk kondisi. Sisa *jumbo roll* yang disimpan tanpa pengaturan yang baik berpotensi mengalami kerusakan fisik akibat benturan, terkontaminasi debu yang dapat menurunkan kualitas film, serta berisiko tidak tercatat dalam sistem inventaris sehingga tidak dapat dimanfaatkan kembali pada proses produksi berikutnya.

Analisis 5 Whys

Tabel 2. Analisis 5 Whys Cacat Slitting PT XYZ TBK

Masalah Utama	Why 1	Why 2	Why 3	Why 4	Why 5	Usulan Perbaikan
Pisau slitter tumpul dan <i>tension roll</i> tidak stabil	Tidak ada jadwal penggantian pisau dan kalibrasi <i>tension</i> .	Pemeliharaan hanya dilakukan secara reaktif saat cacat sudah parah.	Belum ada sistem <i>Preventive Maintenance</i> (PM) terjadwal.	Manajemen belum memprioritaskan perawatan preventif khusus untuk mesin slitting.	Belum ada alokasi anggaran dan waktu khusus untuk PM rutin.	Terapkan PM terjadwal, yaitu penggantian pisau setiap 24 jam <i>running</i> dan kalibrasi <i>tension</i> sebelum pergantian shift.
Operator menyetel <i>tension</i> berdasarkan perkiraan,	Tidak ada SOP penyetelan <i>tension</i> yang tertulis	Belum pernah dilakukan pelatihan teknis penyetelan				

bukan standar dan mudah
digital diakses.

Tabel 3. Analisis 5 Whys Waste Jumbo Balance PT XYZ TBK

Masalah Utama	Why 1	Why 2	Why 3	Why 4	Why 5	Usulan Perbaikan
Panjang gulungan film jumbo melebihi target pesanan	Sensor <i>length counter</i> pada mesin extruder mengalami deviasi.	Kalibrasi sensor jarang dilakukan.	Tidak ada SOP tertulis mengenai kewajiban kalibrasi sensor setiap pergantian tipe produk.	Belum ada kajian teknis mengenai hubungan deviasi sensor dengan <i>waste</i> .	Kurangnya koordinasi antara divisi produksi dan <i>maintenance</i> terkait evaluasi <i>waste</i> .	Lakukan kalibrasi sensor <i>length counter</i> setiap pergantian jenis produk menggunakan alat yang tersertifikasi
Data sisa panjang roll jumbo tidak akurat di sistem	Operator salah membaca atau tidak mencatat sisa roll dengan benar.	Tidak ada pelatihan mengenai cara membaca sensor digital dan pengisian formulir pencatatan	Tidak ada <i>briefing</i> rutin terkait pencatatan sisa roll.	Supervisor shift belum memprioritaskan akurasi pencatatan material.	Tidak ada sistem <i>reward</i> dan <i>punishment</i> terkait keakuratan data produksi.	Adakan <i>briefing</i> harian dan wajibkan pengisian formulir pencatatan standar pada setiap pergantian shift.
Sisa gulungan jumbo (<i>jumbo balance</i>) tidak dapat dialokasikan ke pesanan berikutnya	Panjang sisa roll tidak sesuai dengan kebutuhan panjang pesanan pelanggan.	Perencanaan produksi tidak mempertimbangkan sisa roll jumbo secara presisi.	PPIC tidak memetakan kebutuhan panjang pesanan terhadap kapasitas <i>jumbo roll</i> .	Sistem informasi <i>scheduling</i> PPIC belum terintegrasi secara <i>real-time</i> .	Perusahaan belum berinvestasi pada perangkat lunak ERP yang terintegrasi penuh.	Optimalkan <i>scheduling</i> PPIC dengan memetakan kebutuhan pesanan terhadap kapasitas <i>jumbo roll</i> .
Operator tidak mengetahui kapan harus menghentikan proses atau melanjutkan penggunaan sisa roll	Tidak ada SOP mengenai batas minimum panjang sisa roll yang masih ekonomis untuk diproses.	Tim engineering belum mendefinisikan panjang minimum ekonomis sisa <i>jumbo roll</i> .	Belum ada analisis data historis konsumsi energi.	Engineering lebih berfokus pada efisiensi kecepatan mesin dibandingkan pengendalian <i>waste</i> .	KPI engineering belum mencakup target minimalisasi <i>waste</i> sisa roll.	Tetapkan SOP mengenai batas minimum panjang sisa <i>jumbo roll</i> yang masih layak diproses kembali.
Sisa roll jumbo rusak atau kotor sebelum sempat diproses kembali	Area penyimpanan sementara <i>jumbo balance</i> tidak teratur dan tidak terlindungi.	Tidak ada fasilitas penyimpanan khusus, seperti rak berlabel dan	Anggaran pengadaan fasilitas penunjang area transit belum diajukan.	Manajemen belum menganggap kerusakan sisa roll sebagai kerugian yang signifikan.	Tidak ada laporan rutin dari divisi produksi mengenai total kerugian finansial	Sediakan area transit khusus dengan rak berlabel dan pelindung plastik antistatis untuk penyimpanan

pelindung antistatis.	akibat kerusakan sisa roll.	sisa <i>jumbo</i> <i>roll</i> .
--------------------------	-----------------------------------	------------------------------------

Machine Dari sisi mesin, akar penyebab utama terjadinya waste jumbo balance adalah tidak adanya SOP tertulis mengenai kewajiban kalibrasi sensor pengukur panjang (length counter) setiap pergantian jenis produk. Akibatnya, deviasi pada sensor dibiarkan berlanjut sehingga panjang gulungan film jumbo secara konsisten melebihi target pesanan (*overrun*). Sisa film yang berlebih ini tidak dapat diproses habis pada mesin slitter sehingga menjadi waste. Solusi yang diusulkan adalah kalibrasi sensor menggunakan alat tersertifikasi setiap pergantian jenis produk.

Man Dari sisi manusia, akar masalah adalah tidak adanya mekanisme briefing rutin dan form pencatatan standar untuk merekam sisa panjang roll jumbo. Tanpa panduan yang jelas, operator seringkali salah membaca sensor digital atau mengabaikan pencatatan, sehingga data sisa roll di sistem tidak mencerminkan kondisi aktual di lapangan. Ketidakakuratan data ini berujung pada perencanaan produksi yang keliru. Solusi yang diusulkan adalah briefing harian dan kewajiban pengisian form pencatatan standar setiap shift.

Material Dari sisi material, akar masalah adalah perencanaan produksi oleh Tim PPIC yang belum mempertimbangkan kesesuaian panjang sisa roll jumbo dengan kebutuhan panjang pesanan pelanggan. Akibatnya, sisa roll yang tidak termanfaatkan menumpuk sebagai dead stock jumbo balance. Solusi yang diusulkan adalah optimasi scheduling PPIC dengan cara memetakan kebutuhan panjang setiap pesanan dan mencocokkannya secara presisi dengan kapasitas produksi jumbo roll sebelum jadwal ditetapkan.

Method Dari sisi metode, akar masalah adalah belum didefinisikannya batas minimum panjang sisa jumbo roll yang masih ekonomis untuk diproses ulang oleh Dept. Engineering. Tanpa acuan yang jelas, keputusan operator mengenai kapan harus menghentikan proses sepenuhnya bergantung pada intuisi pribadi dan tidak terstandar. Solusi yang diusulkan adalah penetapan SOP batas minimum panjang sisa jumbo roll dalam satuan meter dan sosialisasinya kepada seluruh operator produksi.

Environment Dari sisi lingkungan, akar masalah adalah tidak tersedianya fasilitas penyimpanan sementara yang memadai untuk sisa roll jumbo balance. Sisa roll yang disimpan tanpa pelindung di area sembarangan berisiko mengalami kerusakan fisik, terkontaminasi debu, atau bahkan tidak tercatat dalam inventaris. Kondisi ini semakin mempersulit upaya proses ulang sisa roll. Solusi yang diusulkan adalah penyediaan area transit khusus dengan rak berlabel, pelindung plastik antistatis, dan inventarisasi harian.

Usulan Perbaikan

Berdasarkan temuan akar penyebab masalah pada analisis 5 Whys, disusun rencana usulan perbaikan bagi PT XYZ menggunakan metode 5W+1H. Usulan perbaikan dikategorikan berdasarkan faktor penyebab yang teridentifikasi pada Diagram Fishbone, yaitu Man, Machine, Method, Material, dan Environment. Rincian usulan perbaikan untuk masing-masing cacat dominan diuraikan pada Tabel 4 dan Tabel 5 berikut.

Tabel 4. Tabel Usulan Perbaikan 5W+1H Cacat Slitting PT XYZ

aktor	What	Why	Where	When	Who
<i>Machine</i>	Penerapan jadwal penggantian pisau slitter dan kalibrasi parameter mesin slitter secara berkala.	Mencegah hasil potongan film tidak sesuai standar, mendeteksi dini cacat, serta menjaga pengoperasian mesin tetap optimal.	Area Slitting (Line 2, 3, dan 4).	Setiap awal shift dan setiap 24 jam running mesin.	Departemen Maintenance
<i>Material</i>	Penerapan inspeksi incoming material sebelum film BOPP diproses di mesin slitter.	Mencegah film dengan cacat bahan baku (densitas rendah atau permukaan tidak rata) diproses lebih lanjut.	Area Incoming Material / Gudang Roll.	Setiap kedatangan material dan sebelum proses produksi.	Departemen QC (Quality Control).
<i>Method</i>	Pembuatan dan penerapan SOP parameter tension standar untuk setiap jenis dan ketebalan film BOPP.	Memastikan setelan tegangan gulungan konsisten antar shift dan tidak bergantung pada perkiraan operator.	Mesin Slitter (Panel Kontrol).	Sebelum pergantian produk atau jenis film baru.	Departemen Engineering dan QA.
<i>Environment</i>	Pembersihan berkala mesin dan lingkungan area slitting pada setiap pergantian shift.	Menghindari kontaminasi partikel yang dapat menggores permukaan film BOPP dan menumpulkan mata pisau.	Area Slitting.	Setiap serah terima shift (3 kali sehari).	Operator Produksi.
<i>Man</i>	Pelatihan teknis berkala mengenai penyetelan tension, pengoperasian mesin, dan kalibrasi tension roll.	Meningkatkan kompetensi operator agar mampu menyetel tension secara konsisten serta mencegah gulungan berkerut (wrinkle).	Ruang Meeting Produksi dan Area Slitter.	Setiap 3 bulan sekali.	Departemen HR dan Supervisor Produksi.

Berdasarkan Tabel 4, rincian usulan perbaikan untuk cacat slitting berdasarkan masing-masing faktor adalah sebagai berikut:

Machine Faktor mesin menjadi penyebab utama tingginya cacat slitting. Pisau slitter yang tumpul akibat penggunaan berkepanjangan menyebabkan hasil potongan film BOPP menjadi tidak rapi dan memunculkan cacat edge trim serta reject roll. Selain itu, ketidakstabilan tension roll menyebabkan gulungan film berkerut (wrinkle) saat rewinding. Usulan perbaikan

yang diajukan adalah penerapan Preventive Maintenance (PM) terjadwal oleh Dept. Maintenance, mencakup penggantian pisau secara berkala setiap 24 jam running dan inspeksi visual kondisi pisau sebelum mesin dinyalakan di setiap awal shift. mencakup penggantian pisau secara berkala setiap 24 jam running dan inspeksi visual kondisi pisau sebelum mesin dinyalakan di setiap awal shift. mencakup penggantian pisau secara berkala setiap 24 jam running dan inspeksi visual kondisi pisau sebelum mesin dinyalakan di setiap awal shift.

Man Faktor sumber daya manusia berkontribusi pada tingginya cacat akibat operator yang kurang terlatih dalam menyetel parameter mesin slitter, khususnya tension rewinding. Kondisi ini menyebabkan setelan mesin antar shift tidak konsisten sehingga menghasilkan produk yang bervariasi kualitasnya. Usulan perbaikan yang diajukan adalah penyelenggaraan pelatihan teknis berkala setiap 3 bulan oleh Dept. HRD bersama Supervisor Produksi, mencakup sesi coaching clinic, evaluasi praktik kerja langsung di mesin, dan uji kompetensi singkat pasca pelatihan untuk memastikan pemahaman operator.

Material Faktor material berkaitan dengan masuknya roll film BOPP yang tidak memenuhi standar spesifikasi ke dalam proses slitting. Film dengan densitas rendah atau permukaan yang tidak rata berpotensi lebih mudah mengalami cacat saat dipotong maupun saat digulung. Usulan perbaikan yang diajukan adalah penerapan inspeksi incoming material secara ketat oleh Dept. QC sebelum film BOPP diizinkan masuk ke mesin slitter, meliputi pengukuran ketebalan dan densitas film secara sampling, serta penahanan (hold) roll yang tidak sesuai spesifikasi untuk dikembalikan ke supplier.

Method Faktor metode menjadi akar masalah yang signifikan karena tidak tersedianya SOP tertulis mengenai penyetelan tension rewinding secara digital. Akibatnya, setiap operator melakukan penyetelan berdasarkan pengalaman dan perkiraan pribadi, sehingga hasilnya tidak konsisten antar shift. Usulan perbaikan yang diajukan adalah pembuatan dan pengesahan SOP parameter tension standar oleh Dept. Engineering dan QA untuk setiap jenis dan ketebalan film BOPP, yang kemudian dicetak dan ditempelkan pada panel mesin slitter sebagai acuan permanen bagi seluruh operator.

Environment Faktor lingkungan berperan dalam memperparah cacat slitting melalui akumulasi debu mikro dan kontaminan di area mesin. Partikel debu yang menempel pada permukaan film BOPP dapat menyebabkan goresan, sementara debu yang menempel pada mata pisau mempercepat proses pengikisan dan keausan. Usulan perbaikan yang diajukan adalah penerapan prosedur 5R (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, Rajin) secara rutin oleh Operator Produksi setiap pergantian shift, mencakup pembersihan mesin menggunakan lap microfiber antistatis dan penyedotan debu di sekitar pisau dan area slitter.

Tabel 5. Tabel Usulan Perbaikan 5W+1H Waste Jumbo Balance PT XYZ

Faktor	What	Why	Where	When	Who	How
Machine	Kalibrasi <i>length counter</i> pada mesin extruder.	Mencegah deviasi panjang gulungan jumbo yang mengakibatkan sisa roll tidak terpakai.	Area Extruder (Line 2, 3, dan 4).	Setiap pergantian jenis atau tipe produk.	Departemen Maintenance.	Melakukan kalibrasi menggunakan alat yang tersertifikasi dan mencatat riwayat kalibrasi pada <i>logbook</i> mesin.
Man	Edukasi dan pendampingan operator dalam membaca sensor digital serta pencatatan sisa roll.	Meminimalkan selisih antara data tertulis dengan kondisi aktual sisa roll di lapangan.	Area Produksi dan Extruder.	<i>Briefing</i> harian pada setiap awal shift.	Supervisor Produksi.	Melakukan demonstrasi cara membaca sensor digital dan mewajibkan operator mencatat data pada formulir standar.
Material	Optimalisasi perencanaan alokasi panjang <i>jumbo roll</i> terhadap pesanan pelanggan.	Mengurangi sisa roll yang tidak dapat diproses kembali (<i>dead stock</i>) akibat ketidaksesuaian panjang.	Departemen PPIC.	Saat penyusunan jadwal produksi.	Tim PPIC dan Marketing.	Memetakan kebutuhan panjang pesanan pelanggan dan mencocokkannya dengan kapasitas produksi <i>jumbo roll</i> sebelum proses <i>scheduling</i> .
Method	Penetapan dan pengesahan SOP standar batas minimum panjang sisa <i>jumbo roll</i> yang masih layak diproses.	Memberikan acuan yang jelas bagi operator mengenai kapan mesin harus dihentikan dan kapan sisa roll masih layak diproses.	Area Slitter dan Extruder.	Selama proses produksi berlangsung.	Departemen Engineering dan QA.	Mendefinisikan panjang minimum ekonomis (dalam meter), menuangkannya ke dalam SOP tertulis, dan mensosialisasikannya kepada seluruh operator.
Environment	Penyediaan area transit khusus <i>jumbo balance</i> yang terorganisir dan terlindungi.	Mencegah sisa <i>jumbo roll</i> rusak atau terkontaminasi debu sebelum diproses kembali.	Area Transit Roll / Gudang Antara.	Monitoring setiap hari.	Petugas Gudang dan Supervisor.	Menyediakan rak khusus berlabel, menggunakan pelindung plastik antistatis, serta melakukan inventarisasi jumlah sisa roll setiap hari.

Berdasarkan Tabel 5, rincian usulan perbaikan untuk waste jumbo balance berdasarkan masing-masing faktor adalah sebagai berikut: *Machine* Faktor mesin menjadi penyebab utama terjadinya waste jumbo balance yang berlebih. Sensor pengukur panjang (*length counter*) pada mesin extruder yang mengalami deviasi menyebabkan panjang gulungan film jumbo melebihi target pesanan (*overrun*). Sisa film yang berlebih ini tidak dapat diproses habis pada mesin slitter sehingga menjadi waste. Usulan perbaikan yang diajukan adalah kalibrasi berkala sensor

length counter oleh Dept. *Maintenance* menggunakan alat kalibrasi tersertifikasi setiap pergantian jenis produk, dengan pencatatan riwayat kalibrasi pada logbook mesin sebagai bukti dokumentasi. Man Faktor sumber daya manusia berkontribusi melalui ketidakakuratan operator dalam mencatat dan menghitung sisa panjang roll jumbo. Kesalahan pencatatan menyebabkan data di sistem tidak sesuai dengan kondisi aktual di lapangan, sehingga perencanaan produksi menjadi tidak tepat. Usulan perbaikan yang diajukan adalah edukasi dan pendampingan operator melalui demonstrasi cara membaca sensor digital secara benar, disertai kewajiban mengisi form pencatatan standar di setiap awal shift oleh Supervisor Produksi. Material Faktor material berkaitan dengan ketidakmampuan mengalokasikan sisa gulungan jumbo balance ke pesanan pelanggan berikutnya. Kondisi ini terjadi karena panjang sisa roll tidak sesuai dengan kebutuhan panjang pesanan. Usulan perbaikan yang diajukan adalah optimasi perencanaan alokasi panjang jumbo roll terhadap pesanan pelanggan oleh Tim PPIC bersama Marketing, dengan cara memetakan kebutuhan panjang setiap pesanan dan mencocokkannya dengan kapasitas produksi jumbo roll sebelum jadwal produksi ditetapkan. Method Faktor metode menjadi akar masalah penting karena tidak tersedianya SOP tertulis mengenai batas minimum panjang sisa roll jumbo yang masih ekonomis untuk diproses ulang. Tanpa acuan yang jelas, keputusan operator mengenai kapan harus menghentikan proses dan kapan sisa roll masih layak diproses menjadi tidak terstandar. Usulan perbaikan yang diajukan adalah penetapan dan pengesahan SOP batas minimum panjang sisa jumbo roll oleh Dept. Engineering dan QA, yang mencantumkan nilai panjang minimum ekonomis dalam satuan meter dan disosialisasikan kepada seluruh operator produksi.

Environment Faktor lingkungan berperan dalam memperparah kondisi waste jumbo balance melalui ketidakteraturan area penyimpanan sementara sisa roll jumbo. Roll jumbo yang disimpan sembarangan berisiko mengalami kerusakan fisik, terkontaminasi debu, atau bahkan hilang dari catatan inventaris sebelum sempat diproses kembali. Usulan perbaikan yang diajukan adalah penyediaan area transit khusus jumbo balance yang terorganisir oleh Petugas Gudang dan Supervisor, dilengkapi rak berlabel, pelindung plastik antistatis, serta monitoring inventarisasi sisa roll setiap hari.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, total waste reclaiming pada proses produksi *Biaxially Oriented Polypropylene* (BOPP) PT XYZ Tbk selama periode Juli–September 2025 mencapai 1.079.223,88 kg, dengan jumlah tertinggi terjadi pada bulan Agustus sebesar 380.682,15 kg. Kategori waste terbesar berasal dari proses *Slitter–Reslitter*, khususnya jenis cacat *Cut Sheet*,

Edge Trim, dan *Reject Roll* sebesar 539.262,08 kg (49,97%), diikuti *Jumbo Balance* sebesar 347.077,66 kg (32,16%). Kedua kategori tersebut memberikan kontribusi kumulatif sebesar 82,13% dari total waste, sehingga menjadi prioritas utama dalam upaya pengendalian kualitas dan pengurangan waste.

Hasil analisis menggunakan metode *Root Cause Analysis* (RCA) melalui fishbone diagram dan 5 Whys menunjukkan bahwa penyebab utama tingginya waste berasal dari lima aspek, yaitu *machine*, *man*, *material*, *method*, dan *environment*. Pada cacat *slitting*, akar permasalahan meliputi belum optimalnya pelaksanaan *preventive maintenance*, tidak adanya SOP penyetelan *tension* yang baku, kompetensi operator yang belum memadai, kualitas material yang tidak konsisten, serta kondisi lingkungan produksi yang kurang terkendali. Sementara itu, pada *waste jumbo balance*, akar penyebab meliputi deviasi sensor *length counter*, ketidakakuratan pencatatan sisa roll, perencanaan produksi yang belum mempertimbangkan pemanfaatan sisa roll, belum adanya SOP batas minimum panjang jumbo roll yang layak diproses ulang, serta fasilitas penyimpanan sementara yang belum memadai.

Berdasarkan akar penyebab tersebut, disusun usulan perbaikan menggunakan metode 5W+1H yang mencakup penerapan *preventive maintenance* terjadwal, kalibrasi berkala sensor *length counter*, penyusunan dan implementasi SOP penyetelan *tension* serta batas minimum jumbo roll, peningkatan kompetensi operator melalui pelatihan dan briefing rutin, optimalisasi inspeksi material dan perencanaan produksi oleh PPIC, serta penyediaan area penyimpanan khusus jumbo balance. Implementasi usulan perbaikan tersebut diharapkan mampu menekan jumlah *waste reclaiming*, meningkatkan konsistensi kualitas produk, mengoptimalkan pemanfaatan material, serta meningkatkan efisiensi proses produksi di PT XYZ Tbk.

DAFTAR PUSTAKA

- Anam, R. K., & Murnawan, H. (2024). Analisis kelayakan rencana investasi mesin *slitter* untuk meningkatkan produksi *flexible packaging* di PT Surya Multi Indopack. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(13), 693–708. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12806609>
- Arzakila, I. N. L. F., Hakim, R., & Mahdi, F. M. (2023). Manajemen pengendalian mutu dalam meningkatkan kepuasan konsumen: Studi kasus di Rumah Makan Ayam Uleg Cak Abit. *Journal of Islamic Economics Development and Innovation (JIEDI)*, 3(1), 34–50.
- Caesarriani, C. (2024). Analisis kualitas untuk mengurangi *defect* produk sepatu dengan metode *statistical process control* dan *root cause analysis* di PT XYZ. *Jurnal Logic: Logistics & Supply Chain Center*, 3(2), 78–86.
- Hamdi, D. (2022). *Understanding flexible packaging manufacturing firms' decision-making in relation to sustainable innovation in Indonesia* (Master's dissertation). Birkbeck, University of London.

- Harahap, N. A. P., Al Qadri, F., Harahap, D. I. Y., Situmorang, M., & Wulandari, S. (2023). Analisis perkembangan industri manufaktur Indonesia. *El-Mal: Jurnal Kajian Ekonomi & Bisnis Islam*, 4(6), 1444–1450. <https://doi.org/10.47467/elmal.v4i6.2918>
- Nasution, K. P., Fitra, A., & Insani, A. E. (2025). Penerapan *root cause analysis* (RCA) dalam mengurangi tingkat cacat produk *stick lolipop* di PT XYZ. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 8(1), 868–874.
- Pratiwi, D. T. (2023). *Analisis produktivitas menggunakan metode objective matrix (OMAX) dengan pendekatan root cause analysis (RCA) pada kelompok kerja sanding buffing small GB* (Doctoral dissertation). Universitas Islam Indonesia.
- PT XYZ. (2025). *Reclaiming process* (Doc. No. P-REC-8.5-01, Rev. 1). Dokumen prosedur internal perusahaan.
- Rifai, M. S. A., & Prianka, W. G. (2026). Transformasi manajemen tata kelola dapur dan standarisasi menu di 'Aisyiyah Boarding School: Solusi modern untuk pesantren masa kini. *JURPIKAT*, 7(1), 638–646.
- Sitompul, M. A. (2024). Implementasi metode *root cause analysis* (RCA) untuk mengendalikan *reject* produk NP Project di PT XYZ. *Journal of Manufacturing in Industrial Engineering and Technology (MINE-TECH)*, 3(2), 83–92. <https://doi.org/10.30651/mine-tech.v3i2.24157>
- Sormin, Y. S. A., Kurniawati, D., & Albar, Y. M. (2025). Strategi pengendalian mutu melalui *root cause analysis* (RCA) *defect puckering* pada produk *smart ankle pants*. *Jurnal Tekstil: Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Bidang Tekstil dan Manajemen Industri*, 8(2), 104–110.
- Upa, G., Saksono, P., & Nurdin, A. (2022). *Lean mono-ethylene glycol* pada *MEG reclaiming unit* (MRU) di PT "X" *offshore deepwater*. *Jurnal Rekayasa Mesin dan Inovasi Teknologi*, 3(1), 167–171. <https://jurnal.ftm.uniba-bpn.ac.id/index.php/REMIT/article/view/40>
- Hartika, Rauf, N., & Dahlan, M. (2025). Evaluasi kualitas produk gula menggunakan metode *statistical process control* (SPC) dan *root cause analysis* (RCA) sebagai upaya peningkatan efisiensi produksi di Pabrik Gula Takalar. *JAPSI: Jurnal Aplikasi dan Pengembangan Sistem Industri*. <https://doi.org/10.33096/fzby6k66>
- Irawan, M. A., & Pulansari, F. (2024). Analisis pengendalian kualitas produksi kaleng PT XYZ dengan menggunakan metode *root cause analysis* (RCA). *Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro dan Informatika*, 3(1), 260–271. <https://doi.org/10.55606/jtmei.v3i1.3311>
- Siddik, K., & Nugroho, R. E. (2024). Quality control analysis to reduce rejects in plastic seal manufacturing. *International Journal of Indonesian Business Review*, 4(2). <https://doi.org/10.54099/ijibr.v4i2.1513>
- Wang, K., Liu, C., & Lu, Y. (2024). Ensemble Bayesian network for root cause analysis of product defects via learning from historical production data. *Journal of Manufacturing Systems*, 75, 102–115. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2024.06.001>