

WIKARA

WIKARA NATIONAL ECONOMIC AND SOCIAL RESEARCH DEVELOPMENT

Laman Jurnal: ejournal.stie-wikara.ac.id

ISSN : 2721-8120 (p), 2797-3247 (e)

PENINGKATAN YIELD PRODUKSI TIPE METALIS BOPP DI PERUSAHAAN PT XQZ DENGAN METODE PENDEKATAN QCDSMPE DAN 4M+1E

Yayan Heru Haerudin^{1*}, M. Amirul Ghiffari², Wisnu Bayu Pratama³Sekolah Tinggi Teknologi Wastukencana, Purwakarta, Indonesia¹Politeknik Bhakti Asih Purwakarta, Purwakarta, Indonesia²Institut Teknologi Al-Muhajirin, Purwakarta, Indonesia³*Email: yayan.haerudin@wastukencana.ac.id

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p>Artikel History: Received: July 2024 Revised: July 2024 Published: July 2024</p> <hr/> <p>Keywords: The high rejection rate, Barrier values, Yield production</p>	<p><i>Metallic films are produced through a metalization process known as vapor deposition. This process involves coating aluminum onto a base polymer substrate, such as PET or PP, with the aim of enhancing the barrier properties of the underlying film material. Metallic films are used in various forms of packaging, including bags, caps, candy wrappers, labels, and also find applications in the electrical industry. The quality of the barrier provided by metallic films plays a crucial role in ensuring the desired shelf life of products. The high rejection rate of BOPP metallic film products is largely attributed to barrier values that fall outside the specified range. With a significant number of rejections, both production efficiency and yield are negatively affected. Therefore, immediate corrective measures are necessary to prevent potential product losses.</i></p>
INFO ARTIKEL	ABSTRAK
<p>Riwayat Artikel: Diterima : Juli 2024 Direvisi: Juli 2024 Dipublikasikan : Juli 2024</p> <hr/> <p>Kata kunci: Tingginya Reject, Nilai Barrier, Yield Produksi</p>	<p>Film metalis diproduksi melalui proses metalisasi yang dikenal sebagai deposisi uap. Proses ini melibatkan pelapisan aluminium ke substrat polimer dasar, seperti PET atau PP, dengan tujuan meningkatkan sifat penghalang dari bahan film dasar. Film metalis digunakan dalam berbagai bentuk kemasan, seperti kantong, tutup, bungkus permen, label, serta aplikasi di industri listrik. Kualitas penghalang film metalis memiliki peranan penting dalam memastikan umur simpan produk yang diinginkan. Tingginya tingkat penolakan produk tipe metalis BOPP sebagian besar disebabkan oleh nilai hambatan yang berada di luar spesifikasi yang ditetapkan. Dengan adanya penolakan yang banyak, efisiensi dan hasil produksi akan menurun. Oleh karena itu, tindakan perbaikan perlu segera dilakukan untuk menghindari kerugian produk yang mungkin terjadi.</p>

PENDAHULUAN

Pesatnya pertumbuhan ekonomi negara-negara berkembang dan laju perekonomian negara-negara maju telah mendorong perubahan gaya hidup dan aktivitas sehari-hari individu, terutama di kota-kota besar. Contohnya adalah perubahan dalam aktivitas sarapan pagi. Biasanya, sarapan dilakukan di rumah sebelum berangkat kerja. Namun, lalu lintas yang semakin padat menyebabkan waktu perjalanan ke tempat kerja menjadi lebih lama. Untuk menghindari keterlambatan, orang harus berangkat lebih pagi dan akibatnya, sarapan pagi di rumah terlewatkan. Banyak orang yang sekarang memilih membeli makanan, terutama fast food, dan mengonsumsinya saat perjalanan menuju kantor. Oleh karena itu, sarapan pagi dengan menu fast food telah menjadi budaya umum di kota-kota metropolitan. Fast food umumnya dikemas dengan kemasan yang mudah dan praktis dibawa. Hal ini mengakibatkan peningkatan penggunaan kemasan. Selain itu, pasar swalayan yang semakin banyak menggunakan kemasan sintesis juga meningkatkan penggunaan kemasan dalam kehidupan sehari-hari.

Jenis-jenis kemasan yang digunakan semakin beragam. Kemasan fleksibel menjadi populer dan banyak beredar di pasaran. Kemasan fleksibel memiliki harga yang lebih murah daripada kemasan kaku, baik dari bahan plastik maupun logam. Selain itu, kemasan fleksibel juga lebih ringan dibandingkan dengan jenis kemasan lainnya. Kemasan fleksibel dapat dicetak dengan lebih dari enam warna, sehingga meningkatkan nilai jual produk yang dikemas. Penggunaan kemasan fleksibel tidak terbatas pada makanan dan minuman, tetapi juga telah merambah ke industri obat-obatan, meskipun masih terbatas. Kemasan fleksibel untuk obat-obatan terdiri dari kombinasi material "barrier material" yang memiliki sifat khusus, yaitu dapat menjaga kualitas obat selama beberapa tahun dengan mencegah keluarnya atau masuknya gas seperti oksigen (O₂) dan CO₂. Dengan demikian, kualitas makanan, minuman, atau obat-obatan tetap terjaga hingga tanggal kadaluwarsa.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang digunakan pada masalah ini adalah dengan melakukan pengumpulan data yang berkaitan dengan *reject* pada produk tipe metalis BOPP. Kemudian dilakukan analisa dan dibuatkan grafik pareto, sehingga dapat diketahui nilai terbesar yang berpengaruh terhadap turunnya yield produksi pada tipe metalis BOPP ini.

Setelah dilakukan pengumpulan data dan analisa, kemudian melakukan percobaan dengan team untuk mengetahui hasil dari analisa yang sebelumnya sudah dilakukan. Analisa yang dilakukan diantaranya dengan pendekatan menggunakan metode:

- 1) Analisa QCDSMPE

Merupakan singkatan dari Quality, Cost, Delivery, Safety, Morale, Productivity, dan Environment. Merupakan faktor-faktor yang harus diperhatikan untuk menjamin kualitas di semua bidang dalam perusahaan.

2) Analisa 4M+1E

Yaitu, Man, Material, Machine, Methode, dan Enviroment. Diagram tersebut menunjukkan hubungan antara akibat adanya suatu masalah, yang disebabkan oleh faktor-faktor penyebab atau yang mengakibatkan timbulnya masalah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Film Bopp Metalis

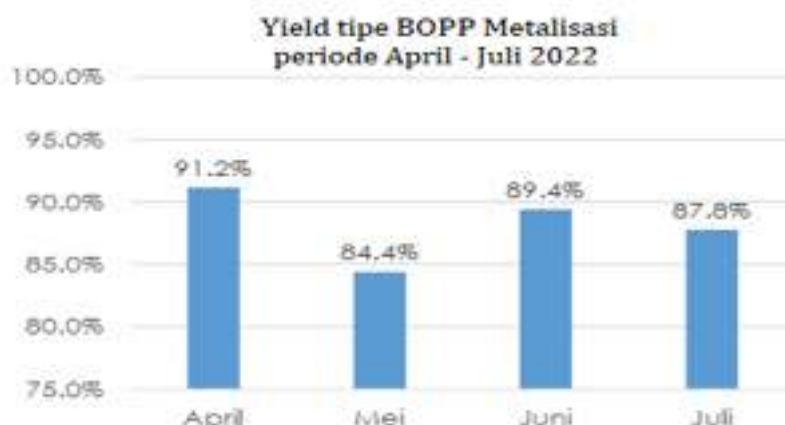
Film polipropilen metalis, berorientasi biaxially, dapat disegel panas pada sisi non-metalis. Film metalis diproduksi dari film transparan. Ini dilakukan dengan menutupi lapisan film dengan lapisan aluminium dalam proses yang disebut metalis vakum. Dalam dekade terakhir, produk semacam itu semakin populer. Semua ini disebabkan terutama oleh sifat teknis dan lingkungan yang sangat baik serta penghematan logam dalam proses produksi dan juga oleh keserbagunaan aplikasi yang memungkinkan.

Dibandingkan dengan aluminium foil yang terkenal, film ini tidak retak atau robek, dan memiliki sifat penghalang yang sedikit lebih rendah. Selain itu, produksinya lebih murah dan membutuhkan sekitar 130 kali lebih sedikit penggunaan aluminium. Film yang paling umum digunakan untuk produksi metalized adalah film polipropilena dan poliester.

Apa Itu Yield Produksi?

Yield produksi adalah rasio antara jumlah produk yang berkualitas baik terhadap jumlah total produk yang diproduksi. Yield produksi sangat penting untuk mengetahui efektivitas dan efisiensi dari proses produksi. Cara menghitung yield produksi adalah persentase dari produk akhir yang dihasilkan dibandingkan dengan jumlah produk yang diproduksi.

Untuk menghitung Yield Produksi, kita perlu mengetahui beberapa informasi penting seperti jumlah bahan baku yang dibutuhkan, jumlah produk yang diproduksi, jumlah produk yang diterima, dan jumlah produk yang dibuang. Dengan menggunakan rumus yang tepat dan tabel perhitungan, kita bisa menghitung Yield Produksi dengan mudah.



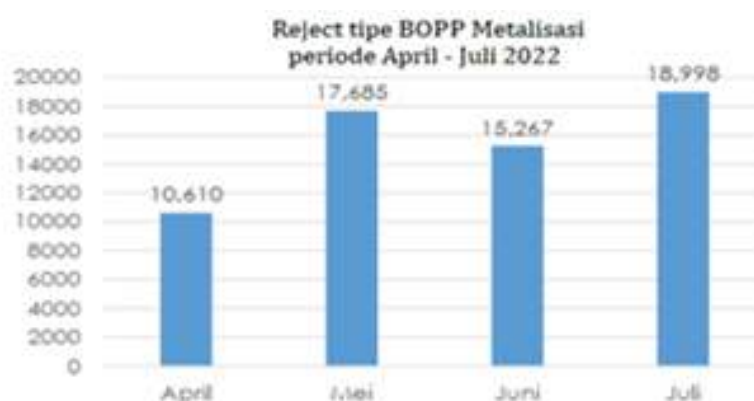
Gambar 1.1 Yield Tipe BOPP Metalis Periode April-Juli 2022

Problem Pada Tipe Metalis Bopp

Concern utama dari tipe metalis BOPP adalah kualitas Barrier (MVTR & O2TR). MVTR adalah Water Vapor Transmission Rate (WVTR) atau sering juga disebut Moisture Vapor Transmission Rate (MVTR) adalah metode untuk mengukur jumlah uap air yang dapat melewati lapisan kemasan. Satuan unit yang umum dipakai untuk metode ini adalah $gr/m^2 \cdot d$ (berapa banyak (gram) yang lewat dalam satuan meter persegi dalam satu hari). Semakin tinggi nilai MVTR, maka permeabilitas kemasan juga tinggi, maka semakin banyak uap air yang masuk ke dalam kemasan. Oxygen Transmission Rate (O2TR) adalah jumlah volume oksigen yang dapat melewati bahan plastik per meter persegi selama 24 jam pada tekanan 1 atm. satuan : $ml/g^2 \cdot 24jam$.

- Pada bulan Mei – Juli, berdasar hasil test QC, Nilai O2TR sering outspek, yang berakibat Reject Barrier naik dan Yield turun di bawah 90%.

Data Yield Dan Reject Tipe Metalis Bopp



Gambar 2.1 Data Yield Dan Reject Tipe Metalis BOPP

Total *reject* selama 4 bulan pada tipe metalis BOPP adalah sebesar 62.5 ton.

Standar O2TR tipe metalis BOPP untuk produk kemasan adalah $\leq 50 \text{ ml/g}^2 \cdot 24\text{jam}$

Tabel 1.1 Tren Nilai O2TR Tipe Metalis BOPP

Bulan	Avg	Min	Max	St Dev	Data
Juni	43.0	18.4	89.1	12.9	147
Juli	46.9	16.2	107.3	15.3	192

ANALISA QCDSMPE

✓Quality

Yield hasil Finished Goods tipe metalis BOPP turun sampai 84.4%, yang sebelumnya selalu diatas 90%.

✓Cost

Boros bahan dan energi untuk menghasilkan Finish Good dengan kualitas sesuai permintaan customer

✓Delivery

Pengiriman harus mundur akibat jumlah Finish Good tidak terpenuhi tepat waktu

✓Safety

Tidak ada

✓Morality

Operator bekerja dalam tekanan karena muncul banyak reject

✓Productivity

Produktivitas turun karena hasil kerja tidak efisien

✓Environment

Area produksi penuh dengan banyaknya reject

TARGET (SMART)

Spesifik

Meningkatkan Yield produksi pada tipe metalis BOPP

Measurable

Yield produksi tipe metalis BOPP pernah turun sampai 84.4%

Achievable

Yield produksi tipe metalis BOPP bisa ditingkatkan sampai dengan 90%

Reasonable

Bulan April 2022, yield produksi tipe metalis BOPP bisa mencapai 91.2%

Time Based

Target harus bisa tercapai di bulan September 2022

ANALISA KONDISI YANG ADA (DENGAN METODE 4M+1E)

Tabel 2.1 Analisa Kondisi Yang Ada Dengan Metode 4M+1E

4M + 1E	Standar	Kondisi Aktual	OK / NOT OK
Man	operator kompeten menjalankan mesin	operator kompeten menjalankan mesin	OK
Machine	setting gas dan temperatur mesin sesuai IK	setting gas dan temperatur mesin sesuai IK	OK
Method	setting speed mesin sesuai IK	setting speed mesin sesuai IK	OK
Material	gulungan roll tidak lengket	gulungan roll ada yang lengket	NOT OK

Environmen t	Tidak ada pengaruh	Tidak ada pengaruh	OK
-----------------	--------------------	--------------------	----

Machine

- ✓ Setting pendingin mesin sudah optimal pada mesin metalis.

Karakteristik film BOPP adalah mudah menyimpan panas. Apabila film terlalu panas maka sealing dari film dapat aktif dan mengakibatkan gulungan lengket. Untuk itu, setting pendingin mesin harus seminimal mungkin dan penggunaan gas juga harus optimal agar transfer panas dari film ke roll mesin dapat bekerja dengan baik

Method

- ✓ Setting Speed optimal pada mesin metalis.

Untuk memaksimalkan kontak antara film dengan roll mesin (supaya film lebih dingin), maka setting speed mesin dibuat antara range 8.0-8.5 mps

Material

- ✓ Bahan roll BOPP untuk metalis (gulungan roll lengket). Dari keterangan catatan operator mesin finish good, sering ditemukan keterangan bahan lengket untuk finish good yang reject barrier. Kemungkinan hal ini disebabkan oleh hasil gulungan saat metalis yang terlalu keras atau bahan BOPP yang kekerasan gulungannya terlalu tinggi. Sehingga efek gulungan bahan terlalu keras (gulungan agak berwarna putih).

Tabel 2.2 Rencana Penanggulangan

Penyebab	Aktivitas	Due Date	PIC
Kekerasan bahan terlalu tinggi	Membuat standar gulungan bahan untuk metalis tipe BOPP	Agustus 2022	Produksi BOPP

Fine tuning parameter proses metalis	Adjust parameter proses metalis tipe BOPP	Agustus 2022	Produksi Metalis
---	---	--------------	------------------

ACTION

Penanggulangan 1:

Standar Bahan BOPP untuk metalis

Untuk memastikan gulungan tidak lengket akibat bahan yang terlalu keras, Kekerasan Bahan dibatasi pada range 550 sampai dengan 600 pada satuan kekerasan. Gulungan bahan yang terlalu keras dapat menyebabkan permukaan luar di bahan film sisi yang akan dimetallis menjadi rusak.

Penanggulangan 2:

Untuk memastikan kekerasan gulungan selama proses metalis merata, tekanan pada roll yang biasa dipakai diubah menjadi 0%. Jika pakai tekanan normal, dari diameter 0 sampai 400 mm tekanan roll di awal lebih rendah dari setting awal point, namun diatas 400 mm, tekanan roll menjadi lebih besar dari Setting awal point mengikuti faktor pengali kekuatan tekanan. Akibatnya gulungan semakin lama semakin menekan gulungan di bawahnya, Sehingga menyebabkan keras dan lengket, bahkan bisa merusak gulungan.

EVALUASI HASIL

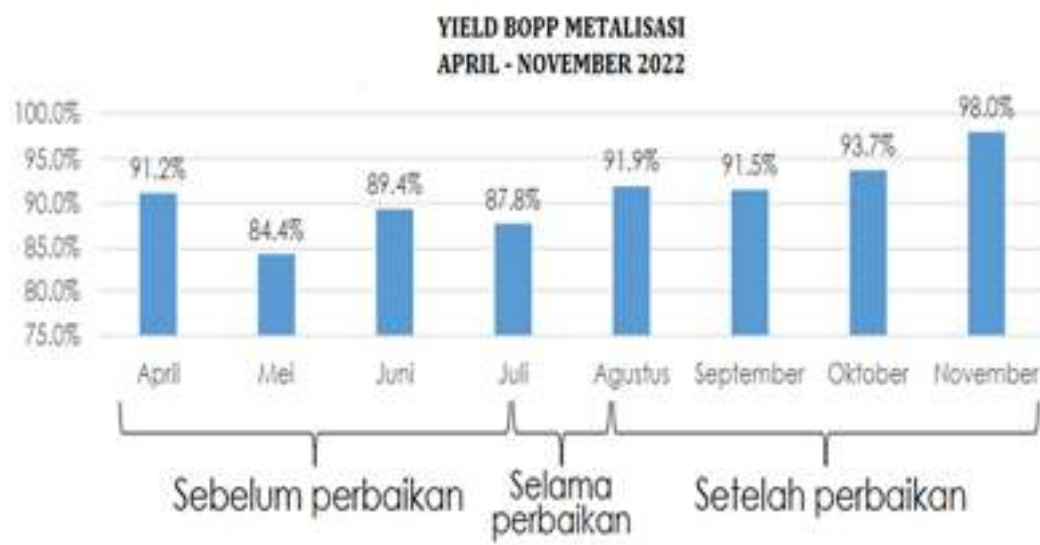
HASIL PENGECEKAN O2TR

Tabel 2.3 Hasil Pengecekan O2TR

Bulan	Avg	Min	Max	St Dev	Data
Jun	43.0	18.4	89.1	12.9	147
Jul	46.9	16.2	107.3	15.3	192
Aug	42.4	19.2	98.5	13.0	192
Sep	40.7	18.0	89.7	13.1	165
Oct	38.9	15.7	77.1	11.2	152
Nov	34.9	16.8	57.8	8.88	151

Nilai Tren O2TR tipe metalis BOPP mengalami tren penurunan, yang artinya ada peningkatan kualitas produk ini untuk ketahanan terhadap udara. Yang dimana faktor ini sangat penting untuk produk yang diaplikasikan sebagai kemasan makanan.

Oxygen Transmission Rate (O2TR) adalah jumlah volume oksigen yang dapat melewati bahan plastik per meter persegi selama 24 jam pada tekanan 1 atm. satuan : ml/g².24jam.



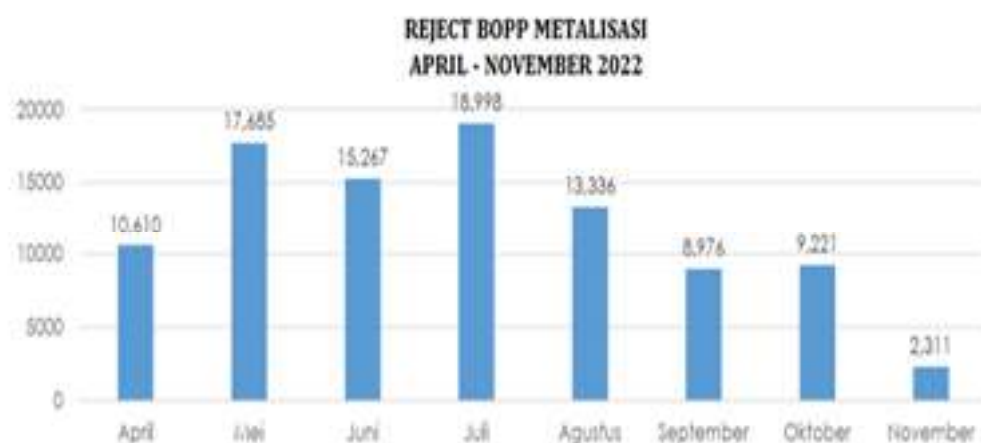
Gambar 2.3 Yield BOPP Metalis April-November 2022

Target Awal : Yield 90% Pada September 2022

Aktual : Yield >91% Mulai Agustus 2022

PERHITUNGAN COST SAVING

Terjadi penurunan reject tipe metalis BOPP dari bulan April – November 2022.



Gambar 2.4 Penurunan Reject Tipe Metalis BOPP Dari Bulan April – November 2022

- Before : 62,5 ton (April – Juli)
- After : 33,8 ton (Agustus – November)

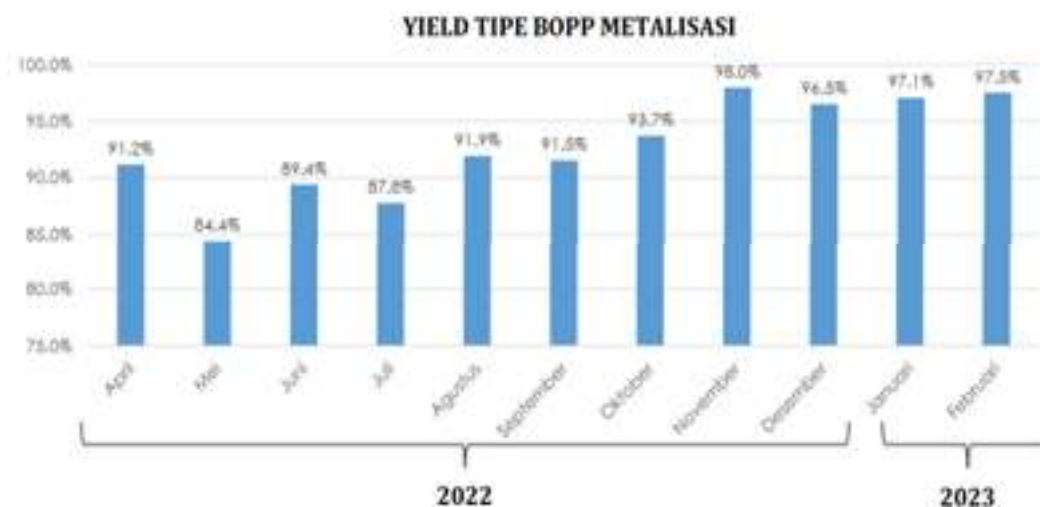
Selisih Reject = 28,7 ton atau 28.716 kg atau turun 46% dari Reject semula.

Jika Harga jual adalah diasumsikan 3.0 \$ per kg (asumsi). Dan nilai per 1 \$ adalah Rp.15.000,-

Maka Kerugian yang Bisa Dihindari adalah sebesar :

Rp.1.292.220.000,- selama 4 bulan. Atau **Rp.323.055.000,-** per bulan

KONSISTENSI IMPROVEMENT



Gambar 2.5 Yield Produksi Tipe Metalis BOPP Setelah Improvement

Yield produksi tipe metalis BOPP setelah improvement stabil diatas 91%, bahkan pada pembukaan Quartal 1 2023, selama 2 bulan yield produksi tipe BOPP metalis mencapai diatas 97%.

SIMPULAN

Dari hasil analisis di atas, dapat disimpulkan bahwa reject pada film tipe metalis BOPP pada bulan April - Juli 2022 dipengaruhi oleh penggunaan material atau bahan baku yang terlalu lengket. Hasil kualitas finish good tipe metalis BOPP menurun menjadi 84,4%, dibandingkan dengan sebelumnya yang selalu mencapai di atas 90%. Hal ini berdampak pada efisiensi dan biaya produksi yang meningkat selama periode April - Juli. Dalam menangani masalah reject, penggunaan metode analisis QCDSMPE (Quality, Cost, Delivery, Safety, Morale, Productivity, dan Environment) dapat membantu mengidentifikasi masalah reject yang terjadi, seperti penggunaan material yang terlalu keras. Langkah penanggulangannya adalah dengan membatasi standar material atau bahan untuk tipe metalis BOPP dengan rentang kekerasan material antara 550 hingga 600. Selain itu, tekanan pada roll metalis BOPP selama proses juga perlu dijaga seminimal mungkin, bahkan hingga mencapai 0%. Jika tekanan roll di awal (diameter 0 hingga 400 mm) lebih rendah dari setting awal, dapat membantu mengurangi reject.

Setelah melakukan evaluasi, yield produksi mengalami peningkatan pada bulan Agustus, mencapai di atas 91% dibandingkan dengan penurunan sebelumnya di bawah 84,4% pada bulan April - Juli. Selama bulan Agustus - November 2022, reject tipe metalis BOPP mengalami penurunan dari 62,5 ton pada bulan April - Juli menjadi 33,8 ton. Ini merupakan penurunan reject sebesar 28,7 ton atau 28.716 kg, atau turun sebesar 46% dari jumlah reject sebelumnya. Jika diasumsikan harga jual

per kg adalah \$3.0 dan kurs Rp.15.000,- per \$, kerugian yang dapat dihindari selama 4 bulan adalah sebesar Rp.1.292.220.000,- atau Rp.323.055.000,- per bulan. Yield produksi tipe metalis BOPP setelah perbaikan stabil di atas 91%, bahkan pada awal kuartal 1 tahun 2023, yield produksi tipe metalis BOPP mencapai di atas 97% selama 2 bulan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahuja, A., & Baboo, A. (2021). Packaging and Shelf Life Extension of Food Products: A Review. *Journal of Food Science and Technology*, 58(1), 1-14.
- Agustian, H., & Aji, Y. R. (2021). Analisis Penurunan Yield Produksi pada Proses Pembuatan Film Metalis BOPP di PT ABC. *Jurnal Teknik Industri*, 11(1), 9-17.
- Ghorbel, A., & Saad, A. (2020). Enhancing the Barrier Properties of BOPP Films by Surface Functionalization. *Packaging Technology and Science*, 33(12), 633-642.
- Gupta, V., Kanchan, V., & Sharma, V. (2019). Influence of Packaging Materials on the Shelf Life of Food Products: A Review. *Food Packaging and Shelf Life*, 21, 100329.
- Hasan, M., Hossain, M. A., & Islam, S. (2020). Investigation of Yield Loss in Manufacturing Process: A Case Study of a Packaging Industry. *International Journal of Industrial and Manufacturing Engineering*, 14(5), 365-376.
- Hermawan, D., & Triyono, A. (2020). Analisis Kualitas dan Produktivitas pada Proses Produksi Film Metalis BOPP di PT XYZ. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 19(2), 89-99.
- Kim, J. Y., & Ha, J. W. (2020). Improvement of Packaging Efficiency through Lean Six Sigma Methodology in a Food Manufacturing Company. *Journal of Food Science and Technology*, 57(9), 3073-3085.
- Kusuma, B., & Rahayu, I. (2022). Analisis Kualitas Bahan Baku dalam Pengaruh Penurunan Yield Produksi Film Metalis BOPP di PT LMN. *Jurnal Manajemen dan Bisnis Indonesia*, 9(1), 17-26.
- Pranoto, E. A., & Sari, N. N. (2019). Perbaikan Yield Produksi Melalui Analisis Penyebab Reject pada Film Metalis BOPP di PT PQR. *Jurnal Rekayasa Proses*, 13(2), 98-108.
- Ratti, C. (2019). Packaging Waste Management: A Literature Review. *Journal of Environmental Management*, 234, 439-450.
- Saha, R., Raju, S., & Ghosh, A. (2021). Performance Evaluation of Flexible Packaging Films: A Review. *Packaging Technology and Science*, 34(3), 163-183.
- Setiawan, D., & Permana, A. S. (2020). Penggunaan Metode QCDSMPE dalam Meningkatkan Efisiensi Produksi Film Metalis BOPP di PT XYZ. *Jurnal Teknik Industri*, 10(2), 64-74.
- Singh, A. K., Dixit, S., & Dikshit, A. (2019). Barrier Packaging for Food Products: Design, Materials, and Applications. *Food Packaging and Shelf Life*, 21, 100310.
- Subekti, R., & Santosa, B. (2021). Pengaruh Perubahan Standar Material dan Tekanan Roll terhadap Penurunan Reject pada Film Metalis BOPP di PT ABC. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 20(1), 45-55.

- Verma, S., Chaudhary, A., & Sharma, S. (2020). Packaging Materials and Their Impact on the Environment: A Review. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 8(6), 104155.
- Yadav, M., & Choudhury, B. (2020). Influence of Packaging Material on Food Quality and Shelf Life: A Review. *Food Packaging and Shelf Life*, 26, 100584.