



**PAPER – OPEN ACCESS**

## Penerapan Six Sigma Untuk Mengurangi Defect Atribut Produk Printing Packaging Makanan di PT. Solo Murni

Author : Gianca Nasya Maharani dan Lobes Herdiman  
DOI : 10.32734/ee.v7i1.2182  
Electronic ISSN : 2654-704X  
Print ISSN : 2654-7031

*Volume 7 Issue 1 – 2024 TALENTA Conference Series: Energy and Engineering (EE)*



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



## Penerapan *Six Sigma* Untuk Mengurangi *Defect* Atribut Produk *Printing Packaging* Makanan di PT. Solo Murni

Gianca Nasya Maharani<sup>1</sup>, Lobes Herdiman<sup>2\*</sup>

*Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Jawa Tengah*

*gianca.maharani@gmail.com<sup>1</sup>, lobesherdiman@staff.uns.ac.id<sup>2</sup>*

### Abstrak

Munculnya usaha kecil dan menengah menimbulkan persaingan antarsektor. Hal ini berarti bahwa setiap perusahaan harus memprioritaskan kebutuhan pelanggannya. Suatu perusahaan wajib memberikan kualitas kepada pelanggan sebagai jaminan dan sebagai komponen dalam memenuhi kebutuhannya. Industri yang memproduksi barang berkualitas tinggi akan mengalami lebih sedikit kerugian akibat kegagalan produk. Produksi barang yang seragam dan sesuai spesifikasi dapat dicapai melalui pengurangan variasi proses. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menerapkan metodologi *Six Sigma* pada sektor manufaktur kemasan makanan. *Six Sigma* adalah metodologi yang mengatasi masalah kualitas dan menunjukkan dengan tepat asal usul cacat dalam proses dan produk dengan menerapkan siklus DMAIC (*Define, Measure, Analysis, Improve, Control*) untuk memperbaiki masalah dan meningkatkan produksi. Berdasarkan pengolahan data, didapatkan nilai sigma pada produk *printing packaging* yaitu 4,14 dengan nilai DPMO 7917,62 unit untuk sejuta produksi. Nilai ini berada pada level 4 sigma bahwa produk *packaging* (kemasan) setara dengan rata-rata industri di USA.

Kata Kunci: Kualitas, *Six Sigma*, DMAIC

### Abstract

*The emergence of small and medium-sized enterprises engenders intra-sector competition. This implies that each enterprise must prioritize the requirements of its clientele. A company is obligated to provide customers with quality as a guarantee and as a component in meeting their requirements. Industries that manufacture high-quality goods will incur fewer product failure-related losses. The production of uniform, specification-compliant goods can be achieved through the reduction of process variations. The objective of this study is to apply the *Six Sigma* methodology to the food packaging manufacturing sector. *Six Sigma* is a methodology that addresses quality issues and pinpoints the origins of defects in processes and products by implementing the DMAIC (*Define, Measure, Analysis, Improve, Control*) cycle to rectify problems and enhance production. Based on data processing, the sigma value obtained for printed packaging products is 4.14 with a DPMO value of 7917.62 units for one million production. This value is at level 4 sigma, meaning that product packaging is equivalent to the industry average in the USA.*

Keywords: Quality, *Six Sigma*, DMAIC

### 1. Pendahuluan

PT. Solo Murni (KIKY Creative Product Inc.) merupakan perusahaan terbesar di Indonesia bergerak di bidang usaha industri manufaktur buku dan alat tulis kantor (*stationery*). Produk *printing packaging* makanan merupakan produk unggulan PT. Solo Murni. *Printing packaging* makanan sebagai pembungkus untuk terhindar dari pembusukan atau kontaminasi mikroba [1]. PT. Solo Murni selalu meningkatkan kualitas produk *printing packaging* makanan dengan menciptakan produk baru dan mereverse produk yang sudah ada sebagai cara untuk berkontribusi dalam bisnis produk tersebut.

Produk *printing packaging* makanan atau disebut juga sebagai *packaging* makanan berguna untuk mengidentifikasi jenis makanan ringan atau makanan cepat saji. Hasil proses produksi *packaging* makanan sering ditemukan produk *defect* meliputi

kesalahan printing (hasil cetak tidak jelas dan register tidak presisi), kekurangan potongan kertas (kertas tidak terlipat dengan sempurna), dan penempatan kertas saat diprinting (lem rekat tidak bagus atau lepas dan hasil pond kasar) menjadikan produk ini tidak sesuai standar packaging[2].

PT. Solo Murni dalam pembuatan packaging makanan sudah menerapkan standar proses melalui *Quality Control* (QC) yang bertugas menjaga kualitas produk agar sesuai permintaan konsumen yang telah disepakati[3]. Akan tetapi, peran *quality control* belum cukup berjalan dengan baik yang ditunjukkan masih terbatas jumlah staff *quality control*. Staff QC berfungsi sebagai inspeksi packaging makanan di beberapa departemen mengakibatkan banyak produk yang terlewat disebabkan banyaknya produk yang harus di inspeksi[4]. Kejadian ini memungkinkan produk *defect* yang tidak terdeteksi pada proses *inline* sehingga lolos sampai produk jadi. Produk *defect* diakhir proses pembuatan packaging makanan meliputi *defect critical, mayor, dan minor*[5].

Pemenuhan standar proses pembuatan *packaging* makanan diperlukan terobosan melalui inspeksi ketat, membuat SOP, dan pelatihan operator[6]. Standar proses merupakan hal penting dilakukan agar produk yang dihasilkan sesuai permintaan konsumen[7]. Untuk meningkatkan kinerja bisnis dan mengurangi faktor-faktor yang berkontribusi terhadap cacat produk pada kemasan makanan, diperlukan analisis enam sigma yang terdiri dari lima langkah *define, measure, analyze, improve, control*[8]. Dalam setiap langkah, masalah, proses, dan permintaan pelanggan harus divalidasi dan direvisi [9].

## 2. Metode Penelitian

Fokus penyelidikan ini berkaitan dengan produk kemasan makanan yang sering dibeli konsumen. Data yang diperlukan meliputi data atribut mengenai kecacatan yang diamati pada hasil pencetakan kemasan pangan, serta data mengenai faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya kecacatan tersebut. Perolehan data ini dimungkinkan melalui observasi langsung. Bagian selanjutnya menguraikan tahapan-tahapan penelitian yang dilakukan sesuai dengan siklus *measure, analyze, improve, control*.

### 2.1. Tahap Define

Selama tahap ini, masalah pada proses produksi atau produk yang tidak berfungsi atau mengalami cacat diidentifikasi untuk menentukan mana yang memerlukan perbaikan [10]. Tahap ini dikhususkan untuk identifikasi masalah, penentuan tujuan proses, dan identifikasi kebutuhan konsumen internal dan eksternal. Aspek tahap pendefinisian meliputi identifikasi sumber, penetapan tujuan dan masalah, serta identifikasi kebutuhan pelanggan. Selama tahap ini, permasalahan diidentifikasi melalui pemanfaatan diagram SIPOC dan CTQ.

### 2.2. Tahap Measure

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data, termasuk informasi mengenai cacat dan penyebab cacat yang sering muncul selama proses produksi.[11]. Tujuan tahap ini adalah untuk membangun landasan bagi peningkatan selanjutnya. Tujuan dari tahap pengumpulan data yang dikenal sebagai “pengukuran” adalah untuk menetapkan standar kinerja. Tahap ini meliputi perhitungan nilai DPMO dan nilai level sigma.

### 2.3. Tahap Analyze

Selama tahap ini, masalah dicari dan ditemukan dengan menentukan penyebab kegagalan produk[12]. Tahap ini terdiri dari pelaksanaan prosedur yang diilustrasikan dengan diagram tulang ikan (diagram sebab-akibat).

### 2.4. Tahap Improve

Tahap ini merupakan tahap penyempurnaan yang berupaya mengimplementasikan penyempurnaan di masa depan [13]. Mendelegasikan upaya untuk memahami secara komprehensif faktor-faktor mendasar yang diidentifikasi selama tahap analisis, dengan tujuan akhir untuk menyelesaikan atau mengendalikan masalah-masalah ini untuk mencapai kinerja optimal. Tahap ini melibatkan pelaksanaan langkah-langkah yang diuraikan dalam protokol five-m checklist

## 2.5. Tahap Control

Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengawasi dan mengatur hasil peningkatan Six Sigma[14]. Tujuannya adalah untuk mengawasi peningkatan yang diperlukan. Tahapan ini dilakukan melalui pemberian rekomendasi perbaikan.

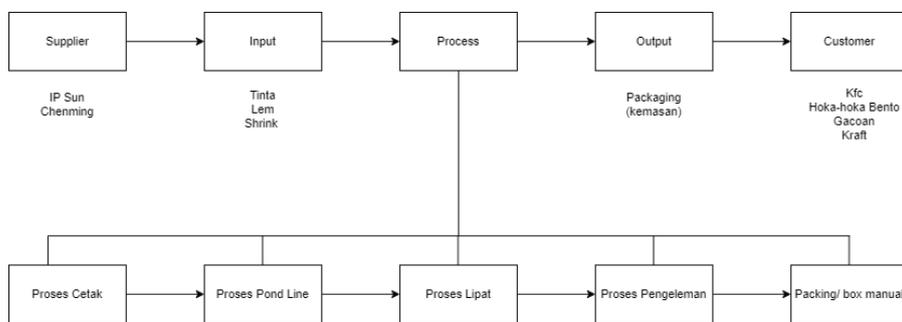
## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Tahap Define

Pada tahap penentuan, isu-isu terkait kualitas ditentukan. Tindakan selanjutnya terdiri dari fase penentuan:

#### 3.1.1. Identifikasi Proses

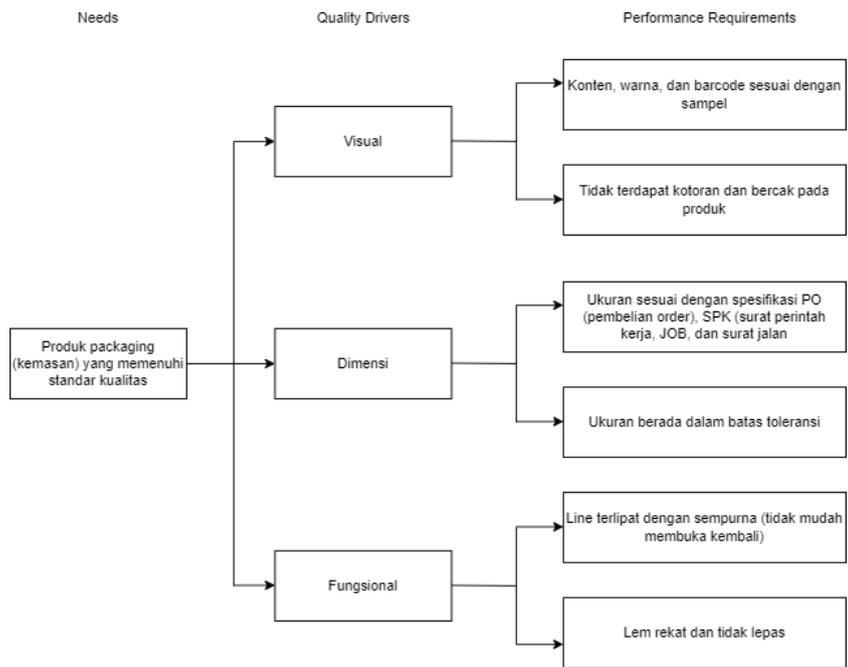
Identifikasi proses merupakan proses awal dan pemahaman mendalam tentang langkah-langkah atau aktivitas yang diperlukan dalam memproduksi suatu produk. Untuk mengidentifikasi proses produksi barang yaitu dengan menggunakan diagram SIPOC (Supplier-Input-Process-Output-Customer).



Gambar 1. Diagram SIPOC

#### 3.1.2. Identifikasi Karakteristik Kualitas

Critical to Quality (CTQ) adalah atribut-atribut spesifik dari produk atau layanan yang dianggap kritis atau sangat penting bagi kepuasan pelanggan. Tujuan utama dari mengidentifikasi CTQ adalah untuk fokus pada aspek- aspek yang paling signifikan bagi pelanggan dan memastikan bahwa produk atau layanan memenuhi atau melebihi harapan mereka.



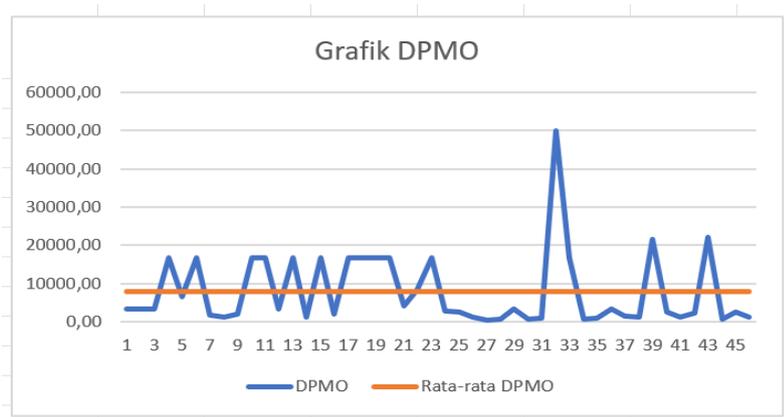
Gambar 2. Diagram Critical to Quality (CTQ)

### 3.2. Tahap Measure

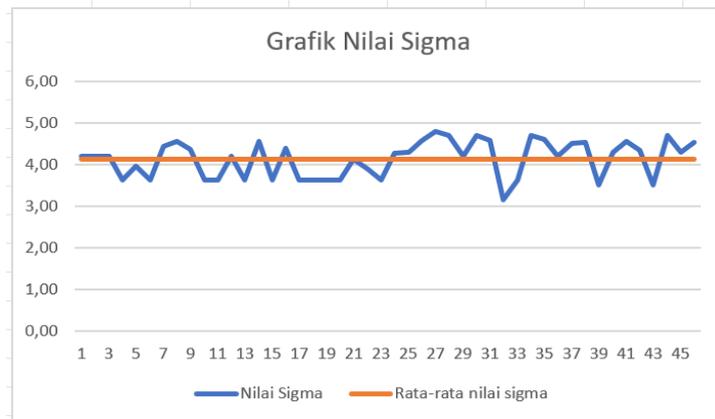
Tahap pengukuran terdiri dari pengumpulan data sesuai dengan subjek penelitian.

#### 3.2.1. Perhitungan DPMO dan Nilai Sigma

Defect Per Million Opportunity (DPMO) sama dengan satu juta cacat. Akibatnya, 3,4 DPMO mewakili 3,4 Cacat dalam Satu Juta Peluang. DPMO merupakan salah satu evaluasi kapabilitas proses yang digunakan untuk menentukan kualitas suatu proses manufaktur. Setelah nilai DPMO diperoleh maka akan terjadi konversi nilai sigma.



Gambar 3. Grafik DPMO



Gambar 4. Grafik Nilai Level Sigma

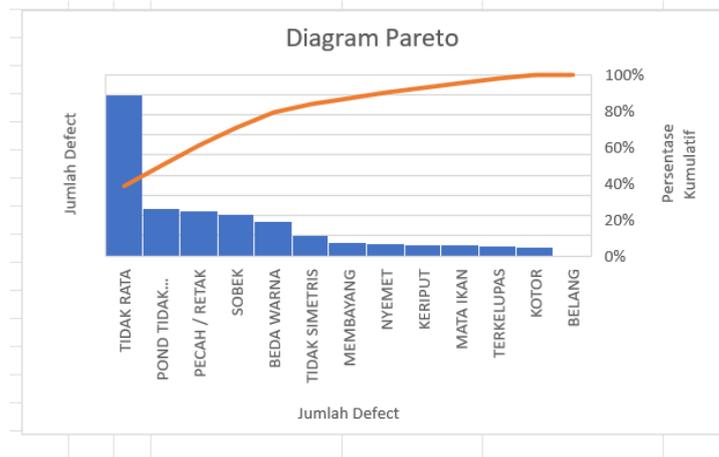
Perhitungan di atas menunjukkan nilai mean DPMO sebesar 7917,62 dan nilai mean sigma sebesar 4,14. Sesuai definisi DPMO, dapat diartikan bahwa setiap produksi 1.000.000 pcs packaging (kemasan) kemungkinan terdapat defect sebesar 7917,62 pcs. Level nilai sigma sebesar 4,14 yang berarti memiliki level 4 yang artinya bahwa produk packaging (kemasan) setara dengan rata-rata industri di USA. Pada grafik di atas menunjukkan bahwa grafik DPMO dan grafik sigma terdapat naik turun dan tidak stabil pada beberapa periode yang artinya masih perlu untuk peningkatan pengendalian kualitas supaya produk yang dihasilkan tidak banyak defect.

### 3.3. Tahap Analyze

Tujuan dari tahap analisis adalah untuk mengidentifikasi peluang perbaikan dengan menentukan sumber atau penyebab utama kegagalan produk.

#### 3.3.1. Identifikasi Defect Dominan

Identifikasi defect dominan digunakan untuk mengetahui urutan prioritas jenis defect dominan yang terjadi pada produk packaging (kemasan) periode 8 November 2023 – 8 Desember 2023 menggunakan diagram pareto.

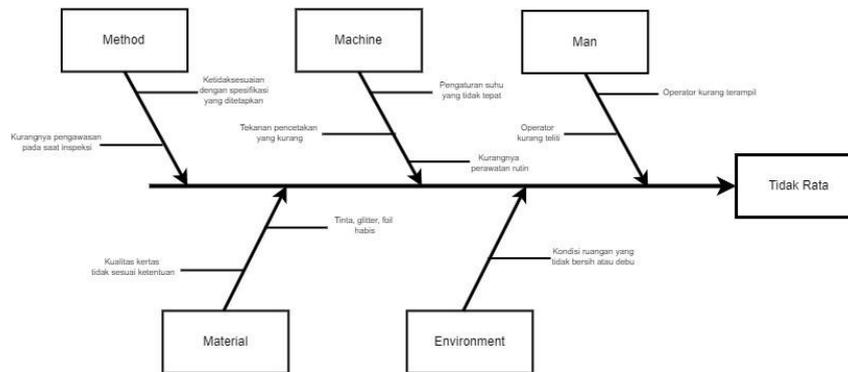


Gambar 5. Diagram Pareto Jenis Defect

Berdasarkan diagram pareto diatas, diketahui bahwa *defect* yang paling sering terjadi pada produk *packaging* (kemasan) selama periode tanggal 8 November 2023 – 8 Desember 2023 yang masuk dalam persentase kumulatif 80% harus segera diperbaiki. *Defect* paling banyak ditemukan yaitu tidak rata dengan jumlah 160 (38,90%), pond tidak putus dengan jumlah 47 (11,72%), pecah/retak dengan jumlah 45 (11,22%), sobek dengan jumlah 41 (10,22%), beda warna dengan jumlah 21 (5,24%), tidak simetris dengan jumlah 20 (4,99%), membayang dengan jumlah 13 (3,24%), nyemet dengan jumlah 12 (2,99%), keriput dengan jumlah 11 (2,74%), mata ikan dengan jumlah 11 (2,74%), terkelupas dengan jumlah 10 (2,49%), kotor dengan jumlah 9 (2,24%), dan belang dengan jumlah 1 (0,25%).

### 3.3.2. Identifikasi Penyebab Defect

Identifikasi penyebab defect menggunakan fishbone untuk membantu mengidentifikasi faktor-faktor utama yang memengaruhi kualitas produk sehingga terjadi defect. Faktor-faktor yang menjadi penyebab antara lain seperti man (manusia), machine (mesin), method (metode), material (bahan baku), dan environment (lingkungan). Dalam menentukan faktor-faktor yang menjadi penyebab defect, dilakukan observasi langsung ke lapangan dan wawancara terhadap karyawan maintenance.



Gambar 6. Fishbone Diagram

### 3.4. Tahap Improve

Pada saat ini, kami memperbaiki situasi dengan mengoptimalkan proses manufaktur untuk menghasilkan produk yang kuat, sehingga mengurangi jumlah cacat produk. Dalam proses kemajuan, Five-M Checklist digunakan. Berdasarkan Five-M Checklist, tindakan pengendalian kualitas yang dapat diusulkan pada produksi packaging (kemasan) dengan defect Berikut merupakan rancangan perbaikan dari defect tidak rata.

#### 3.4.1. Man

Usulan perbaikan untuk defect tidak rata dari faktor man adalah melakukan pelatihan reguler untuk operator pencetak tentang teknik pencetakan yang benar dan pemecahan masalah, mengadakan evaluasi kinerja reguler untuk menilai keterampilan dan pengetahuan operator dan memberikan umpan balik konstruktif, dan membuat prosedur operasional standar yang jelas dan memastikan semua operator memahaminya dengan baik.

#### 3.4.2. Machine

Usulan perbaikan untuk penyebab defect tidak rata dari faktor machine adalah memastikan semua pengaturan suhu mesin pencetak diatur dengan benar dan sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan, memastikan pengaturan mesin pencetak sudah diatur dengan benar, dan melakukan perawatan preventif secara teratur untuk mesin pencetak untuk mengurangi risiko kerusakan dan memastikan konsistensi kinerja.

#### 3.4.3. Material

Usulan perbaikan untuk penyebab defect tidak rata dari faktor material adalah membuat checklist atau panduan langkah demi langkah untuk proses pencetakan agar dapat diikuti oleh operator secara konsisten dan penambahan staff QC dikarenakan kurangnya staff QC menyebabkan inspeksi yang dilakukan kurang menyeluruh. Dengan begitu, inspeksi bisa dilakukan secara lebih ketat.

#### 3.4.4. Method

Usulan perbaikan untuk penyebab defect tidak rata dari faktor method adalah memilih bahan baku berkualitas tinggi yang konsisten dan memastikan penyimpanan bahan baku dalam kondisi yang tepat untuk mencegah perubahan suhu atau kelembaban yang dapat memengaruhi kualitas pencetakan dan selalu rutin untuk melihat apakah tinta, glitter, foil yang ada pada mesin masih cukup untuk menyelesaikan proses produksi.

#### 3.4.5. Environment

Usulan perbaikan untuk penyebab defect tidak rata dari faktor environment adalah melakukan pembersihan dan pemeliharaan rutin di area produksi untuk mengurangi debu dan kotoran yang dapat memengaruhi hasil pencetakan.

### 3.5. Tahap Control

Pada saat ini, perbaikan yang diterapkan pada tahap sebelumnya disempurnakan lebih lanjut. Tujuan dari tahap pengendalian adalah untuk mengawasi dan mengatur suatu produksi sesuai dengan saran yang diberikan, sehingga dapat diketahui apakah perbaikan yang dilaksanakan telah berhasil dan sesuai antisipasi. Untuk mencapai peningkatan yang sukses, peningkatan pengawasan diperlukan. Peningkatan pengawasan akan membuahkan hasil yang menguntungkan bagi prosedur produksi perusahaan. Selain itu, perlu adanya informasi kepada seluruh karyawan perusahaan mengenai cara kerja yang benar. Cara kerja yang salah harus segera dirubah dan cara kerja yang sudah benar harus dipertahankan dan ditingkatkan untuk menciptakan hasil yang maksimal. Apabila usulan mengenai cara perbaikan sukses, maka usulan perbaikan dapat dijadikan pedoman kerja.

## 4. Kesimpulan

Dengan menerapkan metodologi six sigma pada PT. Solo Murni telah tercapai nilai rata-rata DPMO sebesar 7917.62 dan nilai rata-rata sigma sebesar 4.14. Dengan nilai sigma sebesar 4,14 maka kemasan produk memenuhi level 4 yang setara dengan rata-rata industri di Amerika Serikat. Terbukti, ada tiga belas kategori cacat yang berbeda. Berdasarkan persentasenya, ketidakrataan merupakan cacat yang paling banyak terjadi, yaitu sebesar 38,55% dari total 160 kejadian. Cacat yang tidak merata dapat timbul karena banyak faktor, termasuk operasi, mesin, material, proses, dan kondisi lingkungan. Perencanaan perbaikan kualitas dilakukan dengan cara membuat prosedur operasional standar yang jelas, melakukan pelatihan reguler untuk operator, melakukan perawatan preventif secara teratur untuk mesin pencetak untuk mengurangi risiko kerusakan dan memastikan konsistensi kinerja, memilih bahan baku berkualitas tinggi yang konsisten, dan juga melakukan pembersihan dan pemeliharaan rutin di area produksi untuk mengurangi debu dan kotoran yang dapat memengaruhi hasil pencetakan.

## Referensi

- [1] N. M. A. G. R. Astiti, A. A. P. Eryani, N. M. Yudiastari, and A. A. M. Semaryani, *Pentingnya Kemasan dalam Pemasaran Produk*, no. Mi. 2023.
- [2] K. A. Aditya and N. B. Puspitasari, "Analisis Penyebab Defect Produk Wafer Roll 8,5 Gram pada Proses Packing PT. Dua Kelinci," *Industrial Engineering Online Journal*, vol. 12, no. 4, 2023.
- [3] A. Gloria, R. Widiyanti, and Risnawati, "Implementasi Quality Assurance Dalam Meningkatkan Mutu Pada Divisi Inspection Pada Pt. Xxx," *Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, vol. 1, no. 1, 2020.
- [4] A. Dianawati and R. Akbar, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk dengan menggunakan Statistical Quality Control (Sqc) (Studi Kasus: pada PT. Anugerah Indofood Barokah Makmur)," *Jurnal Gici*, vol. 13, no. 2, 2021.
- [5] M. A. Hafizh, R. Prabowo, and S. Artikel, "Implementasi Lean Six Sigma untuk Meminimasi Waste Proses Produksi Obat Nyamuk Bakar," *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, vol. 9, no. 1, 2023.
- [6] R. Oktaviani, H. Rachman, M. R. Zulfikar, and M. Fauzi, "PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK SACHET MINUMAN SERBUK MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA DMAIC," *Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri*, vol. 2, no. 1, 2022, doi: 10.46306/tgc.v2i1.31.
- [7] E. Herlina, F. H. E. Prabowo, and D. Nuraida, "ANALISIS PENGENDALIAN MUTU DALAM MENINGKATKAN PROSES PRODUKSI," *Jurnal Fokus Manajemen Bisnis*, vol. 11, no. 2, 2021, doi: 10.12928/fokus.v11i2.4263.
- [8] K. A. Nugraha, "Analisis Penerapan Six Sigma dalam Pengendalian Kualitas Green Supply Chain Penyaluran Minyak Solar," *Sebatik*, vol. 27, no. 2, 2023.
- [9] Abdul Azis Fitriaji and Aswin Domodite, "Analisis Upaya Meningkatkan Kualitas Produksi Panel Listrik Guna Mengurangi Defect Menggunakan Metode DMAIC," *TEKNOSAINS : Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika*, vol. 9, no. 2, 2022, doi: 10.37373/tekn.v9i1.226.
- [10] D. Irwati and P. Anifanindi, "Pengendalian Kualitas Produk Pada Produksi Cable Protector Dengan Metode Six Sigma," *Jurnal Teknik Industri*, 2023.
- [11] R. K. Yuliani, W. Wahyani, and D. Kurniawati, "44-55 Analisa Kecacatan Produk Air Minum Dalam Kemasan Telaga Tanjung Dengan Pendekatan Six Sigma," *Cyber-Techn*, vol. 14, no. 02, 2020.
- [12] A. Darmawi, R. Anandita, and S. Parmawati, "Analisis Jump Cone Pada Mesin Winding Savio Menggunakan Metode DMAIC dalam Pengambilan Keputusan," *Jurnal Tekstil: Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Bidang Tekstil dan Manajemen Industri*, vol. 6, no. 2, 2023, doi: 10.59432/jute.v6i2.65.
- [13] E. Pratiwi, H. Moektiwibowo, and Indramawan, "Pengendalian Kualitas Proses Produksi Obat Tablet Dengan Menggunakan Metode Six Sigma di PT MDF," *Jurnal Teknik Industri*, vol. 7, no. 2, 2021.
- [14] M. A. Muksin and S. Asy'ari, "Analisis Pengendalian Kualitas pada Produk Batang Rokok Sigaret Kretek Mesin (SKM) Menggunakan Metode Six Sigma dengan Pendekatan DMAIC di PT. XYZ," *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, vol. 6, no. 3, 2023, doi: 10.31004/jutin.v6i3.16751.