



## Analisis kualitas pada Proses Pencelupan dengan Metode DMAIC di Departemen Dyeing PT. Indonesia Synthetic Textile Mills

Alvian Ristandi<sup>1✉</sup>, Abidin<sup>2</sup>

Program Studi Teknik Industri, Universitas Buddhi Dharma, Tangerang, Indonesia <sup>(1,2)</sup>

DOI: 10.31004/jutin.v7i3.27672

✉ Corresponding author :  
[ [alvianristandi18@gmail.com](mailto:alvianristandi18@gmail.com) ]

### Info Artikel

### Abstrak

*Kata kunci:*  
*Kualitas;*  
*Defect;*  
*DMAIC;*  
*Pareto;*  
*Fishbone*

Dalam sektor industri, banyaknya perusahaan menimbulkan persaingan yang ketat. Hal ini mendorong perusahaan untuk meningkatkan kebersaingannya, yang dapat dilakukan melalui peningkatan kualitas. Semua perusahaan berusaha mencapai hal tersebut termasuk PT. Indonesia Synthetic Textile Mills. PT. Indonesia Synthetic Textile Mills adalah perusahaan yang bergerak di industri tekstil. Dalam proses produksinya masih dihasilkan produk yang *defect*. Penerapan metode *define, measure, analyze, improve, dan control* (DMAIC) menemukan 16 jenis *defect*. Tingkat sigma sebesar 4,34 menunjukkan tingkat kualitas produk cukup baik. Sebagian besar *defect* berasal dari enam jenis *defect*, yakni: *kako yogore, kako shiwa, kako atari, iro yogore, atary calender, dan friction mark*. *Defect* disebabkan oleh faktor *man, material, machine, method, environment, dan process*. Untuk Peningkatan kualitas sebaiknya dilakukan dari *defect* yang paling sering terjadi.

*Keywords :*  
*Quality;*  
*Defect;*  
*DMAIC;*  
*Pareto;*  
*Fishbone*

### Abstract

In the industrial sector, the large number of companies creates fierce competition. This encourages the company to increase its competition, which can be done through quality improvement. All companies are trying to achieve this, including PT. Indonesia Synthetic Textile Mills. PT. Indonesia Synthetic Textile Mills is a company engaged in the textile industry. In the production process, defective products are still produced. The application of the *define, measure, analyze, improve, and control* (DMAIC) method found 16 types of defects. A sigma level of 4.34 indicates a fairly good product quality level. Most defects come from six types of defects, namely: *kako yogore, kako shiwa, kako atari, iro yogore, atary calender, and friction mark*. Defects are caused by *man, material, machine, method, environment, and process* factors. For quality improvement should be done from defects that most often occur.

## 1. INTRODUCTION

Received 23 May 2024; Received in revised form 29 May 2024 year; Accepted 16 June 2024

Available online 10 July 2024 / © 2024 The Authors. Published by Jurnal Teknik Industri Terintegrasi Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai. This is an open access article under the CC BY-SA license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>)

Sektor industri adalah salah satu sektor yang menjadi mata pencarian masyarakat, dan turut berperan serta terhadap kesejahteraan masyarakat Indonesia. Industri berupaya untuk memanfaatkan segala potensi yang terdapat di alam secara optimal guna memenuhi berbagai kebutuhan masyarakat melalui berbagai produk yang dihasilkannya (Meidiarti, 2020). Produk adalah kombinasi barang dan jasa yang dibuat dengan khusus menargetkan segmentasi *market* tertentu (Manap *et al.*, 2023). Produk merupakan segala sesuatu bentuk, baik fisik maupun non fisik yang diproduksi dan didistribusikan ke pasar guna memenuhi keinginan dan kebutuhan konsumen. Produk yang dikirim ke pasar mulanya mendapatkan perhatian, dibeli, kemudian dikonsumsi atau digunakan kemudian terakhir produk dibuang setelah habis atau tidak mampu lagi memenuhi kebutuhan konsumen yang membelinya tersebut (Wiyono, 2020).

Semakin banyak dan beragamnya kebutuhan masyarakat, mendorong semakin banyaknya perusahaan yang muncul, hal ini membuat persaingan menjadi ketat. Persaingan yang ketat mendorong perusahaan untuk menerapkan strategi dan taktik yang tepat guna memenangkan persaingan yang tengah berlangsung, ditambah dengan dibukanya pasar bebas Asia Tenggara tentu akan membuat persaingan industri menjadi lebih ketat. Perusahaan perlu meningkatkan keunggulannya baik secara kuantitatif maupun kualitatif. Kuantitatif berkaitan dengan jumlah *output* yang dihasilkan perusahaan, sedangkan kualitatif berkaitan dengan kualitas pelayanan dan jasa yang diberikan oleh perusahaan (Firmansyah & Yularty, 2020). Upaya memenangkan persaingan dapat dilakukan dengan meningkatkan kualitas. Kualitas adalah kesesuaian produk yang diberikan atau ditawarkan perusahaan dengan harapan konsumen beserta kemampuan produk untuk memenuhi kebutuhan konsumen (Hernikasari *et al.*, 2022).

Kualitas juga dapat diartikan sebagai kesesuaian suatu hal dengan keinginan konsumen maupun persyaratan-persyaratannya. Persyaratan-persyaratan ini dapat mengacu pada persyaratan yang telah ditetapkan di awal maupun telah dinyatakan secara luas dan diakui (Suhardi *et al.*, 2020). Kualitas merupakan aspek yang penting, karena konsumen membeli produk berdasarkan kualitasnya. Kualitas dapat berupa kelebihan, keunggulan, dan manfaat dari suatu produk. Bila produk yang dihasilkan perusahaan tidak berkualitas, maka usahanya akan menjadi sia-sia karena produk tersebut tentunya tidak akan diterima pasar (Maulidia *et al.*, 2021). Penting bagi perusahaan untuk meningkatkan kualitas. Meningkatnya kualitas yang dihasilkan perusahaan dapat membuat perusahaan menjadi semakin bersaing dibandingkan dengan kompetitornya. Peningkatan kualitas dilakukan agar barang atau jasa yang dihasilkan dapat memenuhi persyaratan yang ada. Peningkatan kualitas bertujuan untuk menghasilkan produk yang berkualitas (Patricia & Widiartanto, 2020).

Khusus untuk produk yang diekspor, produk yang berkualitas adalah produk yang memenuhi standarisasi baik oleh standar perusahaan maupun standarisasi yang telah ditetapkan di pasar negara tujuan. Produk yang memenuhi standar ini tentunya akan dapat menghasilkan kepuasan bagi konsumen yang menggunakannya. Produk yang dihasilkan hanya akan memuaskan bila memenuhi kebutuhan dan harapan konsumen, oleh karenanya penting dan perlu untuk terus dilakukan evaluasi terhadap hal ini. Kualitas dapat dipertahankan dan ditingkatkan melalui pengendalian kualitas (Azahro *et al.*, 2022).

Pengendalian kualitas merupakan serangkaian aktivitas yang dilakukan guna memastikan bahwa kualitas pada suatu proses dapat tercapai melalui sejumlah tindakan, seperti: perencanaan, perawatan yang benar, penggunaan alat yang tepat, serta berbagai tindakan dan aksi perbaikan sistem yang ada bila diperlukan (Anggi *et al.*, 2023). Pengendalian kualitas juga dapat diartikan sebagai aktivitas mengawasi, mengendalikan, dan menjamin kesesuaian antara aktivitas yang direncanakan sesuai dengan aktivitas yang dilaksanakan. Selain itu pengendalian juga bertujuan untuk memetakan penyebab-penyebab cacat sehingga hal-hal tersebut tidak terjadi kembali dimasa mendatang (Yusnita & Puspita, 2020).

Semua perusahaan berusaha untuk meningkatkan kualitas produknya, termasuk PT. Indonesia Synthetic Textile Mills yang bergerak di bidang industri tekstil. Perusahaan memproduksi kain dan sebagian besar produk yang dihasilkan dikirim ke pasar luar negeri. Pada proses produksinya masih ditemukan produk yang *defect*, hal ini menyebabkan perlu dilakukan upaya peningkatan kualitas. Metode peningkatan kualitas yang dipakai pada penelitian ini adalah metode *define, measure, analyze, improve, dan control* (DMAIC). Keunggulan metode DMAIC adalah metode yang rinci dan mudah dipahami serta dapat menyesuaikan dengan kebutuhan penelitian (Pratama *et al.*, 2020). Metode DMAIC dipilih karena metode ini belum digunakan di PT. Indonesia Synthetic Textile Mills. Penelitian ini hanya membahas tahapan *define, measure, dan analyze*. Dengan tujuan menemukan penyebab *defect* yang terjadi pada proses pembuatan kain *spun polly*.

**2. METHODS**

Metode yang diimplementasikan pada penelitian ini adalah metode DMAIC. Menurut Mittal *et al.* (2023), DMAIC adalah salah satu metode utama dalam pengendalian kualitas *six sigma*. Metode ini terdiri dari lima tahapan, yakni *define, measure, analyze, improve, dan control*. Metode DMAIC adalah siklus sistematis yang dapat digunakan untuk mengurangi jumlah kecacatan yang terjadi, memangkas waktu produksi, dan meminimalkan biaya. Metode DMAIC terdiri dari lima tahapan, yakni:

a. *Define*

Tahapan *define* adalah tahapan yang dilakukan untuk mendefinisikan permasalahan yang akan diteliti, *defect* yang terjadi, dan juga alur proses yang terjadi di perusahaan (Monday, 2022). Pada tahapan ini dilakukan pendataan CTQ. CTQ digunakan untuk mengumpulkan jenis-jenis *defect* yang terjadi, untuk kemudian akan dilakukan analisis terhadap *defect* tersebut. CTQ menjadi tahapan pertama dalam upaya menemukan penyebab permasalahan (Utomo *et al.*, 2022).

b. *Measure*

Tahapan *measure* adalah tahapan yang melakukan pengolahan sejumlah data yang didapatkan dari berbagai pihak terkait. Data yang dikumpulkan pada tahapan ini juga akan digunakan untuk melakukan analisa di tahapan berikutnya (Aditama & Imaroh, 2020). Pada tahapan ini dilakukan pengukuran dengan menggunakan Peta p, pembuatan Diagram Pareto, dan perhitungan nilai sigma. Peta kendali P adalah peta yang memiliki batas atas dan bawah guna memberikan informasi keterkendalian proses produksi. Peta ini juga dapat memberikan informasi proses produksi berada dalam *control statistic* atau berada di luar *control statistic* (Andriani & Kusuma, 2018). Rumus *upper control limit* (UCL), *lower control limit* (LCL), dan *center line* (CL), adalah:

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \dots\dots\dots \text{Persamaan (1)}$$

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \dots\dots\dots \text{Persamaan (2)}$$

$$CL = \bar{p} = \frac{\text{Total cacat seluruhnya}}{\text{total produksi seluruhnya}} \dots\dots\dots \text{Persamaan (3)}$$

- Dimana:  
 UCL = *Upper Control Limit*  
 LCL = *Lower Control Limit*  
 CL = *Center Line*  
 N = Jumlah Data

Data dari peta kendali kemudian dibuatkan Diagram Paretonya. Diagram Pareto adalah yang dapat mengurutkan masalah berdasarkan masalah yang paling sering terjadi dan juga menunjukkan pengaruh permasalahan tersebut terhadap keseluruhan. Diagram Pareto digunakan untuk mencari sejumlah permasalahan yang memberikan kontribusi besar terhadap keseluruhan permasalahan (Ishak *et al.*, 2020). Hasil dari Diagram Pareto kemudian dilanjutkan dengan perhitungan level sigma. Perhitungan *level sigma* dimulai dari perhitungan *DPMO* (*Defect per million opportunities*). *DPMO* memberikan informasi peluang *defect* per satu juta peluang. Hasil perhitungan *DPMO* dapat digunakan untuk menghitung *level sigma* dengan menggunakan bantuan program *Microsoft Excel* (Kurnia *et al.*, 2022).

Rumus *DPMO* dan *level sigma* di *Microsoft excel* adalah :

1) *DPMO*  

$$= \left( \frac{\text{defect}}{\text{unit yang diperiksa} \times \text{CTQ}} \right) \times 1.000.000 \dots\dots\dots \text{Persamaan (4)}$$

2) *Level sigma*  

$$= \text{Normsinv} \left( 1 - \left( \frac{\text{DPMO}}{1.000.000} \right) \right) + 1,5 \dots\dots\dots \text{Persamaan (5)}$$

c. *Analyze*

Tahapan *analyze* adalah tahapan yang dilakukan untuk menganalisis penyebab permasalahan yang ada di lapangan. Pada tahapan ini dapat digunakan bantuan *seven tools*, seperti: *fishbone* guna menemukan akar

penyebab permasalahan (Bhargava & Gaur, 2020). Diagram *Fishbone* adalah diagram yang memiliki model seperti tulang ikan dan berfungsi untuk melakukan analisis penyebab suatu permasalahan. Diagram *Fishbone* melakukan analisis penyebab permasalahan dari faktor *man, material, machine, method, enviroment, dan process* (Monoarfa et al., 2021).

d. *Improve*

Tahapan *improve* adalah tahapan yang dilakukan setelah masalah terdefiniskan dan teranalisis penyebabnya, maka akan dilakukan upaya untuk memberikan solusi guna melakukan peningkatan kualitas dengan mengeliminasi penyebab permasalahan sehingga permasalahan dapat terselesaikan (Kumar et al., 2021).

e. *Control*

Tahapan *control* adalah tahapan yang ada untuk mempertahankan *improve* yang telah diterapkan pada tahapan sebelumnya. *Control* dapat dilakukan melalui penerapan SOP yang tepat secara konsisten serta melakukan peninjauan oleh tim khusus secara berkala. Pada tahapan ini pelatihan dan pengembangan sumber daya manusia yang ada juga dapat dilakukan (Adeodu et al., 2020).

### 3. RESULT AND DISCUSSION

#### *Define*

Pada tahap ini ditetapkan produk yang akan dijadikan objek penelitian, kemudian didefinisikan sejumlah CTQ yang akan dianalisis penyebabnya pada tahap berikutnya. Perusahaan memproduksi dua jenis kain, yakni: kain *spun polly* dan kain *tetron rayon*. Kain *spun polly* adalah kain berbahan baku 100% *polyester* dan kain *tetron rayon* adalah kain berbahan kombinasi *polyester* dan *rayon*. Data hasil produksi kain spun polly dan tetron rayon beserta jumlah *defect* pada periode Agustus 2023 dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Data hasil produksi dan jumlah *defect* kain**

Jenis	Produksi (m)	Defect (m)	% Defect
<i>Spun polly</i>	631.369	22.595,63	3,58%
<i>Tetron rayon</i>	745.012	12.729,80	1,71%
Total	1.376.773	35.020,50	-

Berdasarkan data Tabel 1, maka diketahui bahwa kain *spun polly* adalah kain yang paling banyak menghasilkan *defect* secara persentase dibandingkan dengan kain *tetron rayon*, maka penelitian ini menggunakan kain *spun polly* sebagai objek penelitian. Data hasil produksi kain spun polly pada periode Agustus 2023 yang dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2 Data produksi kain *spun polly* dan total cacatnya periode Agustus 2023**

Data ke-	Tanggal	Hasil produksi (m)	Total cacat (m)	Proporsi cacat
1	1	29.537	824,300	0,028
2	2	16.722	871,250	0,052
3	3	15.121	489,450	0,032

**Tabel 2 Data produksi kain *spun polly* dan total cacatnya periode Agustus 2023 (lanjutan)**

Data ke-	Tanggal	Hasil produksi (m)	Total cacat (m)	Proporsi cacat
----------	---------	--------------------	-----------------	----------------

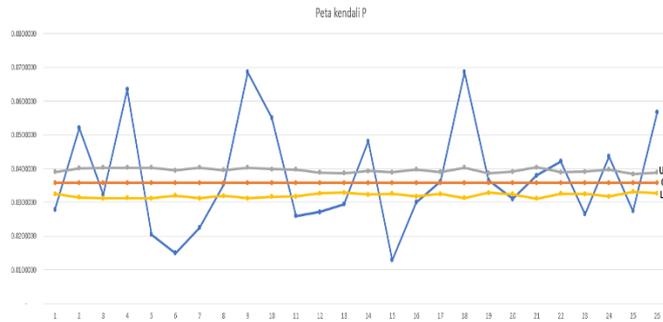
4	4	15.272	968,740	0,063
5	5	15.243	311,600	0,020
6	7	22.736	340,110	0,015
7	8	14.997	337,840	0,023
8	9	21.695	767,250	0,035
9	10	15.191	1.042,830	0,069
10	11	18.751	1.033,110	0,055
11	12	19.674	510,820	0,026
12	14	32.148	874,820	0,027
13	15	36.619	1.079,560	0,029
14	16	25.364	1.221,800	0,048
15	18	31.05	401,770	0,013
16	19	19.364	580,710	0,030
17	21	29.337	1.062,140	0,036
18	22	15.362	1.054,290	0,069
19	23	37.553	1.371,520	0,037
20	24	27.995	869,250	0,031
21	25	14.267	542,220	0,038
22	26	31.25	1.318,810	0,042
23	27	28.225	748,360	0,027
24	28	19.154	834,920	0,044
25	29	45.435	1.248,230	0,027
26	30	33.307	1.889,930	0,057
Total		631.369	22.595,630	0,036

Berdasarkan data pada Tabel 2, terdapat 22.595,63 m kain yang *defect*, maka selanjutnya untuk mengetahui penyebab *defect* dilakukan analisa CTQ kain *spun polly*. CTQ ditentukan berdasarkan keinginan konsumen dan analisis kondisi kain *spun polly*. Terdapat 16 CTQ dalam proses pembuatan kain *spun polly*, yakni: *abura yogore* (kain kotor terkena oli), *Ana yabure* (kain berlubang), *Friction mark* (kain bergaris dan berbulu), *Iro yogore* (kain terkena gumpalan dyestuff), *Irochigai* (warna kain tidak sesuai standar), *Iro yori* (kain berbeda belang-belang), *Kako atari* (kain bergaris-garis), *Kako shiwa* (kain bergaris dan memutih), *Kako yogore* (kain kotor), *Sabi yogore* (kain kena karat besi), *Simi yogore* (bekas air), *Some mura* (kain terkena beda warna separuh), *Some shiwa* (kain kusut), *Tenter kizu* (kain berlubang di pinggirnya), *Sure atari* (kain terkena goresan), dan *Atary calender* (noda putih).

### Measure

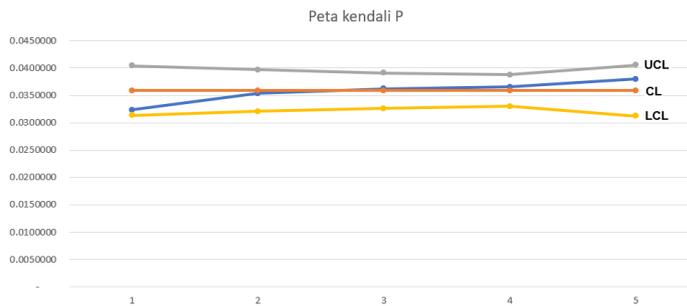
#### a. Perhitungan Peta Kendali

Pada tahap ini, dilakukan perhitungan peta kendali dengan menggunakan persamaan satu, dua, dan tiga. Hasil perhitungan dengan menggunakan bantuan *software microsoft excel* kemudian dimasukkan ke dalam grafik, dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1. Peta p kain spun polly periode Agustus 2023**

Pada hasil Peta p di atas, diketahui bahwa masih banyak data yang menyimpang. Data yang menyimpang kemudian direvisi dengan membuang data yang menyimpang, kemudian dilakukan perhitungan dan pembuatan Peta p kembali. Gambar Peta p dengan pembuangan data yang menyimpang dari UCL dan LCL, dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2. Peta p kain spun polly periode Agustus 2023 setelah revisi**

Setelah dilakukan pembuangan pada data yang menyimpang dari UCL dan LCL, maka didapatkan data yang telah terkendali (berada di antara UCL dan LCL). Setelah data terkendali maka selanjutnya data dapat digunakan pada tahapan berikutnya.

b. Perhitungan Level Sigma

Perhitungan *level sigma* dimulai dari perhitungan *DPMO* pada saat data sudah dalam keadaan terkendali. Hasil perhitungan *DPMO* menjadi *input* untuk perhitungan *level sigma* dengan menggunakan bantuan *software Microsoft excel*. Perhitungan *DPMO* mengikuti persamaan empat dan lima. Berdasarkan data produksi periode Agustus 2023 maka nilai *DPMO* dan *level sigma*, sebagai berikut:

1) *DPMO*

$$= \left( \frac{4.233,58}{117.973,00 \times 16} \right) \times 1.000.000$$

$$= 2.242,87$$

2) *Level sigma*

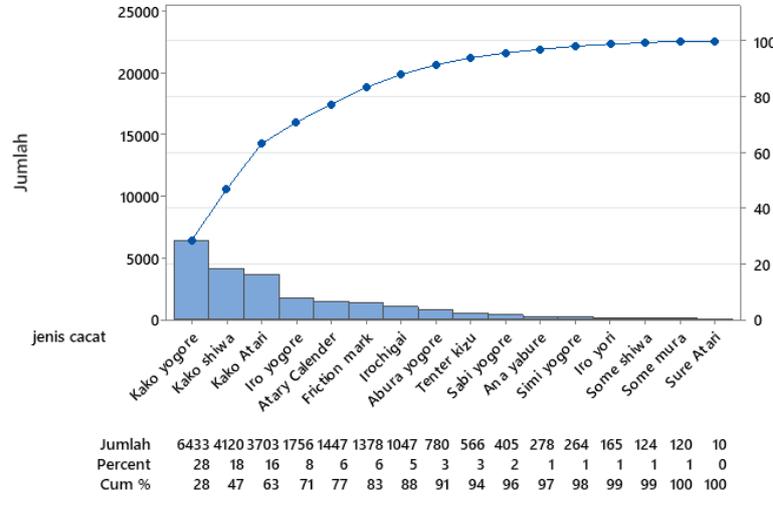
$$= Normsinv \left( 1 - \left( \frac{2.242,87}{1.000.000} \right) \right) + 1,5$$

$$= 4,34$$

Pada perhitungan di atas, diketahui bahwa proses produksi pada periode Agustus 2023, menghasilkan DPMO 2.242,87 sehingga level sigma yang dihasilkan adalah 4,34.

c. Diagram Pareto

Diagram Pareto untuk *defect* di Departemen *Dyeing* PT. Indonesia Synthetic Textile Mills Periode Agustus 2023 dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram pareto

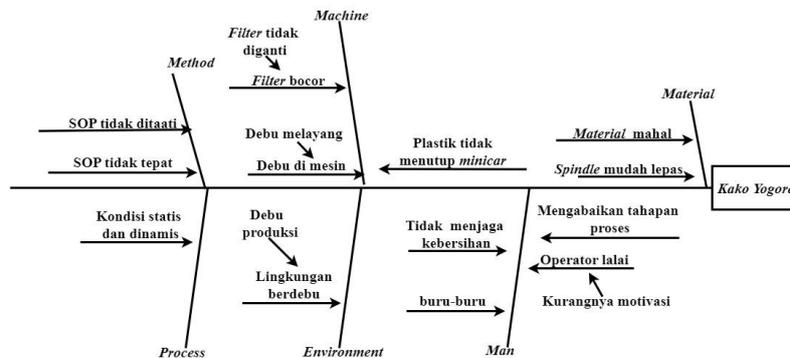
Pada Gambar 3, diketahui bahwa 83% permasalahan berasal dari enam jenis *defect*, yakni: *kako yogore*, *kako shiwa*, *kako atari*, *iro yogore*, *atary calender*, dan *friction mark*. Berdasarkan data ini maka fokus permasalahan berikutnya akan difokuskan kepada enam jenis *defect* ini.

Analyze

Pada tahapan ini dilakukan analisa penyebab permasalahan *defect* dengan menggunakan Diagram *Fishbone*. Berdasarkan hasil dari pengamatan dan kegiatan tanya-jawab pada sejumlah pihak-pihak yang terkait dengan proses produksi, maka dihasilkan *fishbone* penyebab cacat sebagai berikut:

a. *Fishbone kako yogore*

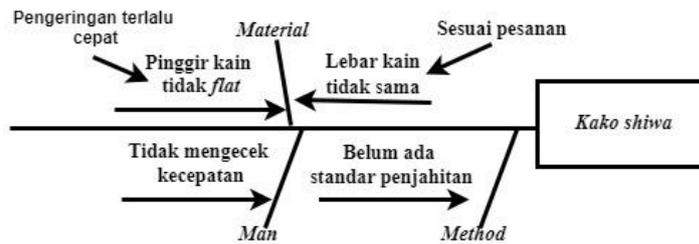
*Fishbone* untuk *defect kako yogore* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. *Fishbone defect kako yogore*

b. *Fishbone kako shiwa*

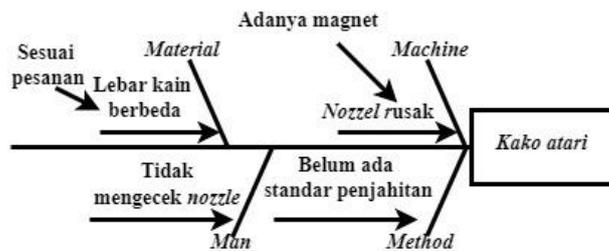
Fishbone untuk defect kako shiwa dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Fishbone defect kako shiwa

c. Fishbone kako atari

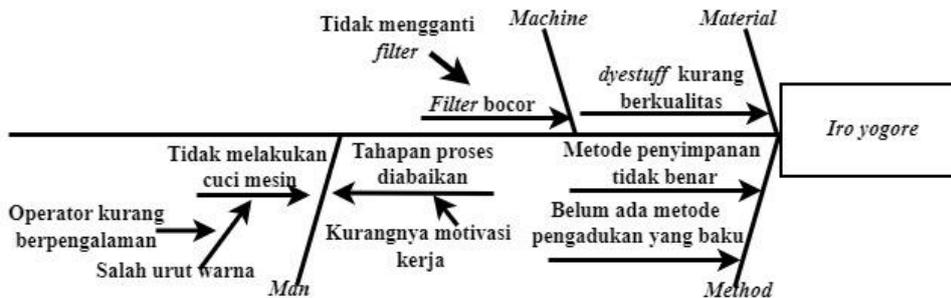
Fishbone untuk defect kako atari dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Fishbone defect kako atari

d. Fishbone iro yogore

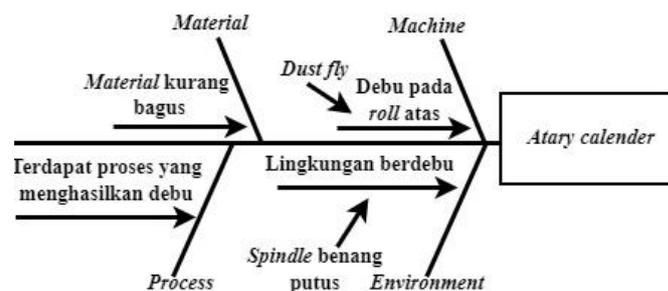
Fishbone untuk defect iro yogore dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Fishbone defect iro yogore

e. Fishbone atary calender

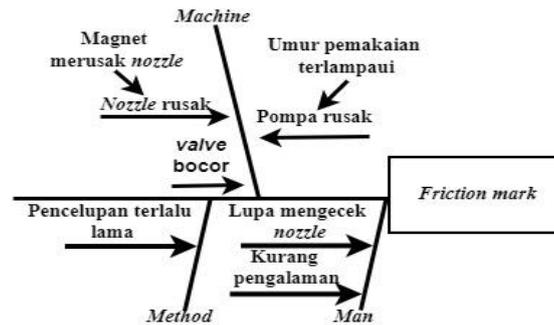
Fishbone untuk defect atary calender dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Fishbone defect atary calender

f. *Fishbone friction mark*

*Fishbone* untuk *defect friction mark* dapat dilihat pada Gambar 9.



**Gambar 9. Fishbone defect friction mark**

#### 4. CONCLUSION

Dapat disimpulkan bahwa pada bulan Agustus 2023 di Departemen *Dyeing* PT. Indonesia Synthetic Textile Mills terdapat 16 CTQ, yakni *abura yogore, ana yabure, friction mark, iro yogore, irochigai, iro yori, kako atari, kako shiwa, kako yogore, sabi yogore, simi yogore, some mura, some shiwa, tenter kizu, sure atari, dan atary calender*. Tingkat sigma sebesar 4,34 menunjukkan tingkat kualitas produk cukup baik. Diketahui bahwa 83,53% *defect* berasal dari enam jenis *defect*, yakni: *kako yogore, kako shiwa, kako atari, iro yogore, atary calender, dan friction mark*. Untuk peningkatan kualitas sebaiknya dilakukan dari *defect* yang paling sering terjadi.

#### 5. REFERENCES

- Anggi., A.A ., Ahmad, A., & Y.D, F. (2023). Pengendalian Kualitas Produksi Sprayer pada PT. Golden Agin Nusa Menggunakan Metode Six Sigma. *Journal of Economics and Business UBS*, 12(5), 2750–2762.
- Adeodu, A. O., Kanakana-Katumba, M. G., & Maladzi, R. (2020). Implementation of Lean Six Sigma (LSS) Methodology, through DMAIC Approach to Resolve Down Time Process; A Case of a Paper Manufacturing Company. *Proceedings of the 2nd African International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*. In *Proceedings of the 2nd African International Conference on Industrial Engineering and Operations Management* (pp. 37–47). harare: IEOM Society International. Retrieved 28 April 2024 from
- Aditama, R., & Imaroh, T. S. (2020). Strategy for Quality Control of "Ayam Kampung" Production Using Six Sigma-DMAIC Method (Case Study in CV. Pinang Makmur Food). *International Journal of Innovative Science and Research Technology*. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 5(1), 538–553. Retrieved 28 April 2024
- Andriani, D. puspita, & Kusuma, L. T. W. N. (2018). *Teknik dan Manajemen Kualitas Teori, Strategi, dan aplikasi* (1st ed.). Yogyakarta: Teknosain.
- Azahro, F. R., Saryadi, S., & Waloejo, H. D. (2022). Pengaruh Harga dan Kualitas Produk terhadap Kepuasan Pelanggan Produk Indihome PT Telkom Kabupaten Pati. *Jurnal Ilmu Administrasi Bisnis*, 11(4), 814–821.
- Bhargava, M., & Gaur, S. (2020). Process Improvement Using Six-Sigma (DMAIC Process) in Bearing Manufacturing Industry: A Case Study. In *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering* (pp. 1–14). IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Retrieved 28 April 2024 from <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1017/1/012034>
- Firmansyah, R., & Yuliarty, P. (2020). Implementasi Metode DMAIC pada Pengendalian Kualitas Sole Plate di PT Kencana Gemilang. *Jurnal PASTI*, 14(2), 167. Retrieved 28 April 2024 from <https://doi.org/10.22441/pasti.2020.v14i2.007>

- Hernikasari, I., Ali, H., & Hadita, H. (2022). Model Citra Merek Melalui Kepuasan Pelanggan Bear Brand: Harga Dan Kualitas Produk. *Jurnal Ilmu Manajemen Terapan*, 3(3), 329–346. Retrieved 28 April 2024 from <https://doi.org/10.31933/jimt.v3i3.837>
- Ishak, A., Siregar, K., Ginting, R., & Gustia, D. (2020). Reducing waste to improve product quality in the wooden pallet production process by using lean six sigma approach in PT. XYZ. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (pp. 1–10). Medan: IOP Publishing. Retrieved 28 April 2024 from <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1003/1/012090>
- Kumar, P., Khan, M. A., Mughal, U. K., & Kumar, S. (2021). Exploring the Potential of Six Sigma (DMAIC) in Minimizing the Production Defects. In *Proceedings of the International Conference on Industrial & Mechanical Engineering and Operations Management* (pp. 36–46). Dhaka: IEOM Society International. Retrieved 28 April 2024 from
- Kurnia, H., Jaqin, C., & Manurung, H. (2022). Implementation Of The Dmaic Approach For Quality Improvement At The Elastic Tape Industry. *Jati Undip: Jurnal Teknik Industri*, 17(1), 40–52. Retrieved 28 April 2024 from <https://doi.org/10.14710/jati.17.1.40-51>
- Manap, Abdul, Sani, I., Sudirman, A., Noviany, H., Rambe, M. T., Raflina, R., ... Widiati, E. (2023). *Manajemen Pemasaran Jasa: Konsep Dasar dan Strategi*. (fachrurazi, Ed.) (1st ed.). Purbalingga: Eureka: Media Aksara.
- Maulidia, A., Prihatini, A. E., & Prabawani, B. (2021). Pengaruh Kualitas Produk Dan Citra Merek Terhadap Keputusan Pembelian Produk Kecantikan Mustika Ratu (Studi Pada Konsumen Mustika Ratu Di Kota Semarang). *Jurnal Ilmu Administrasi Bisnis*, 10(1), 803–812.
- Meidiarti, D. (2020). Pengendalian Kualitas Produk Cacat Batang Aluminium Ec Grade Menggunakan Pendekatan Failure Mode And Effect Analysis. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 8(1), 18–24. Retrieved 28 April 2024 from <https://doi.org/10.24912/jitiuntar.v8i1.6341>
- Mittal, A., Gupta, P., Kumar, V., Owad, A. Al, Mahlawat, S., & Singh, S. (2023). The performance improvement analysis using Six Sigma DMAIC methodology: A case study on Indian manufacturing company. *Heliyon*, 9(3), 1–11. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14625>
- Monday, L. M. (2022). Define, Measure, Analyze, Improve, Control (DMAIC) Methodology as a Roadmap in Quality Improvement. *Global Journal on Quality and Safety in Healthcare*, 5(2), 44–46. Retrieved 28 April 2024 from
- Monoarfa, M. I., Hariyanto, Y., & Rasyid, A. (2021). Analisis Penyebab bottleneck pada Aliran Produksi briquette charcoal dengan Menggunakan Diagram fishbone di PT. Saraswati Coconut Product. *Jambura Industrial Review (JIREV)*, 1(1), 15–21. Retrieved 28 April 2024 from <https://doi.org/10.37905/jirev.v1i1.8217>
- Patricia, D. A., & Widiartanto, W. (2020). Pengaruh Country of Image dan Perceived Value terhadap Keputusan Pembelian Liptint TonyMoly Melalui Minat Beli sebagai Variabel Intervening (Studi Pada Mahasiswi FISIP UNDIP). *Jurnal Ilmu Administrasi Bisnis*, 9(4), 590–598.
- Pratama, A. A., & Chirzun, A. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Dalam Meningkatkan Pelayanan Asuransi Kredit Usaha Rakyat Menggunakan Six Sigma. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, 2(3), 191–199.
- Suhardi, Y., Syachroni, A., Burda, A., & Darmawan, A. (2020). Pengaruh Keragaman Produk, Persepsi Harga, dan Kualitas Pelayanan Terhadap Keputusan Pembelian Konsumen. *Jurnal Stei Ekonomi*, 29(2), 17–30.
- Utomo, Y., Jumali, M. A., & Salsabila, D. N. (2022). Analisis Critical To Quality (Ctq) Pada Percetakan Koran Di Pt Temprina Media Grafika (Jawa Pos Group). *Jurnal Teknik WAKTU*, 20(2), 103–109. Retrieved 28 April 2024 from <https://doi.org/10.36456/waktu.v20i02.5876>
- Wiyono, B. (2020). Produk-Produk Jasa Pendidikan. *INTIZAM: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 3(2), 35–45.
- Yusnita, E., & Puspita, R. (2020). Analisa Pengendalian Kualitas Paving Block dengan Metode New Seven Tools di CV. Arga Reyhan Bahari Sumatera Utara. *JIME (Journal of Industrial and Manufacture Engineering)*, 4(2), 138–147.