

**OPTIMALISASI EFISIENSI PRODUKSI KANTONG PLASTIK LDPE
DENGAN METODE *STATISTICAL PROCESS CONTROL* (SPC) DAN
5W+1H DI PT. POLYTECH INDO HAUSEN**

Sucitto Dhammaputta¹, Prihantoro Sutopo Syahdu²

^{1,2}Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas

Buddhi Dharma

Email: sucitto70@gmail.com

Abstrak

Persaingan bisnis yang semakin ketat membuat perusahaan harus memperhatikan kualitas produk sebagai komponen utama penawaran. PT Polytech Indo Hausen. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis cacat terbesar pada produk kantong plastik *Low Density Polyethylene* (LDPE) serta faktor penyebabnya. Analisis menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC) untuk memetakan variasi produksi dan 5W1H untuk menggali penyebab cacat lebih dalam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyebab utama cacat produksi berasal dari mesin tiup dan operator. Masalah dalam proses produksi terletak pada ketidakstabilan berat variabel, di mana berat rata-rata seharusnya 11,61 gram, namun terdapat data yang melebihi batas maksimal dan minimal, yang menunjukkan bahwa mekanisme mesin perlu diperbaiki. Selain itu, kapabilitas proses juga hampir tidak memenuhi standar, dengan nilai Cpk sebesar 1,19, padahal target minimal Cpk seharusnya di atas 1,33. Untuk mengatasi masalah ini, perawatan mesin secara berkala, pelatihan operator, serta perbaikan proses kalibrasi suhu dan penggantian komponen yang aus diusulkan sebagai solusi. Implementasi sistem pengendalian kualitas ini diharapkan dapat mengurangi cacat produksi dan meningkatkan efisiensi serta kualitas produk secara berkelanjutan.

Kata kunci: 5W1H, Kualitas, *Low Density Polyethylene*, *Statistical Process Control*

Pendahuluan

Persaingan bisnis yang terus berkembang membuat produk menjadi komponen utama yang ditawarkan, mencakup manfaat pokok, fisik, kemasan, dan elemen tambahan (Tjiptono, 2017:176). Produk terbagi menjadi dua jenis, yaitu *consumer products* untuk pemakaian pribadi dan *industrial products* untuk kebutuhan bisnis (Kotler, 2015). Perusahaan manufaktur bertujuan memproduksi barang berkualitas dengan biaya rendah dan meminimalkan produk cacat (Gaspersz, 2021). Kualitas mencakup produk, jasa, manusia, proses, dan lingkungan yang memenuhi atau melebihi harapan pelanggan (Mehrens et al, 2022).

PT. Polytech Indo Hausen bagian dari PT Panca Budi Idaman, memproduksi kantong plastik *Low Density Polyethylene* (LDPE) untuk pasar lokal dan internasional (PT. Polytech Indo Hausen, 2021). *Low Density Polyethylene* (LDPE) adalah jenis plastik termoplastik yang terbuat dari minyak bumi melalui proses pemanasan dan pendinginan (Gusty et al, 2019). *Statistical Process Control* (SPC) adalah alat yang digunakan untuk mengukur, menganalisis, dan meminimalkan variasi dalam proses produksi, untuk meningkatkan efisiensi operasional dan kualitas produk (Jay & Render, 2022).

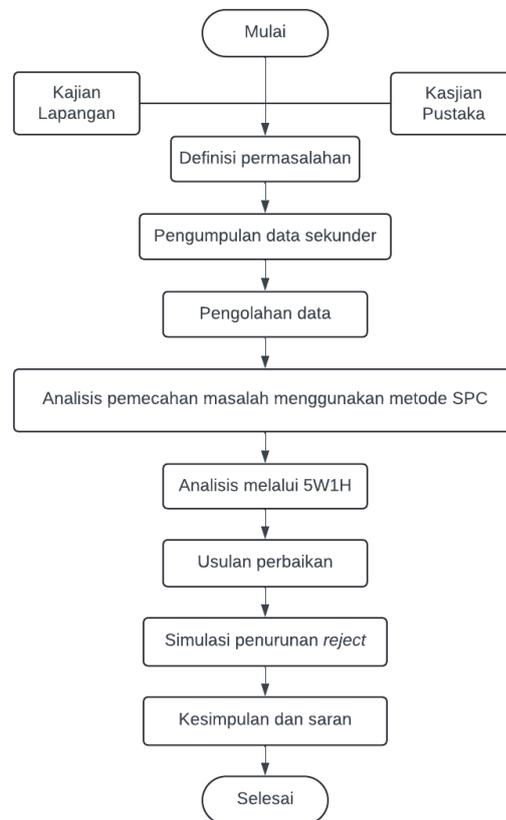
5W1H memberikan informasi sistematis untuk solusi masalah. Penerapan metode ini dapat meningkatkan efisiensi dan kualitas produk (Nugraha & Herlina, 2021). Metode 5W1H adalah teknik pengumpulan informasi dengan enam pertanyaan dasar: *What, Who, When, Where, Why, dan How*, yang digunakan untuk memahami suatu peristiwa atau masalah secara menyeluruh, sering digunakan dalam wawancara (Gamedia, 2021). Wawancara adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui tanya jawab lisan secara sepihak, berhadapan muka, dan memiliki tujuan tertentu (Correia et al, 2021).

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi cacat terbesar pada produk kantong plastik LDPE dengan berat rata-rata 11,61 gram di PT. Polytech Indo Hausen, menganalisis keterkendalian kualitas, serta mengusulkan perbaikan untuk mengurangi cacat produksi. Batasan penelitian mencakup penggunaan metode *Statistical Process Control* (SPC) dan 5W1H, dilakukan di PT. Polytech Indo Hausen, serta berfokus pada variabel berat produk kantong plastik LDPE.

Penelitian ini hanya mencakup identifikasi masalah dan penyusunan usulan perbaikan produksi dalam periode 10 Mei hingga 7 Juni 2024.

Metodologi

Pengumpulan data adalah langkah penting dalam penelitian untuk mendapatkan informasi akurat melalui wawancara, observasi, dan kajian literatur (Cao et al, 2021). Berikut ini merupakan tahapan dari penelitian ini.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Tahapan Penelitian ini bertujuan menyelesaikan masalah kualitas produk *Low Density Polyethylene* (LDPE) di PT. Polytech Indo Hausen dengan menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC) dan 5W1H. Untuk mengidentifikasi cacat produk yang tidak sesuai standar kualitas bisa dilakukan dengan cara kajian lapangan dan pustaka (Kanan et al., 2023), melalui wawancara dengan staf *quality control* dan produksi. Identifikasi akar penyebab cacat dilakukan menggunakan diagram tulang ikan. Diagram tulang ikan adalah yang

memetakan penyebab utama masalah produksi kantong plastik (Sakdiyah et al., 2022).

Kemudian *Statistical Process Control* digunakan untuk mengidentifikasi variasi dan kendali proses, sementara 5W1H mendalami penyebab cacat. Penelitian ditutup dengan kesimpulan dan saran perbaikan kualitas produk berkelanjutan.

Hasil dan Pembahasan

Data yang terkumpul diuji kecukupannya. Uji kecukupan data digunakan untuk memvalidasi jumlah pengukuran data yang dilakukan apakah sudah memadai atau belum (Syukri & Hadita, 2024). Kemudian dianalisis dengan peta kendali \bar{X} dan R. Peta kendali \bar{X} dan R adalah alat statistik untuk memantau stabilitas proses produksi, di mana \bar{X} *chart* mengawasi variasi rata-rata sampel, dan *range chart* memantau variasi rentang sampel (Khikmawati et al, 2021). Dari pengamatan 26 April – 12 Mei 2024, diperoleh 50 data rata-rata variabel kualitas produksi pada proses *blowing* kantong plastik *Low Density Polyethylene* (LDPE).

Tabel 1. Rata-rata Variabel Produksi Kantong Plastik Proses Tiup

Tanggal 26 April - 12 Mei [Berat standar /30cm (11,03 - 12,19)gr]											
No	Tanggal	Shift	\bar{X}	No	Tanggal	Shift	\bar{X}	No	Tanggal	Shift	\bar{X}
1	26-Apr	2B	11,93	18	02-May	1B	11,76	35	07-May	3A	11,7
2	27-Apr	1A	11,69	19	02-May	2C	11,79	36	08-May	1B	11,53
3	27-Apr	2B	11,5	20	02-May	3A	11,84	37	08-May	2C	11,82
4	27-Apr	3C	11,77	21	03-May	1B	11,63	38	08-May	3A	12
5	28-Apr	1A	11,55	22	03-May	2C	11,64	39	09-May	1B	11,7
6	28-Apr	2B	11,57	23	03-May	3A	11,72	40	09-May	2C	11,57
7	28-Apr	3C	11,68	24	04-May	1B	11,75	41	09-May	3A	11,74
8	29-Apr	1A	11,53	25	04-May	2C	11,43	42	10-May	1B	11,54
9	29-Apr	2B	11,82	26	04-May	3A	11,49	43	10-May	2C	11,82
10	29-Apr	3C	12	27	05-May	1B	11,43	44	10-May	3A	11,81
11	30-Apr	1A	11,65	28	05-May	2C	11,43	45	11-May	1B	11,59
12	30-Apr	2B	11,6	29	05-May	3B	11,5	46	11-May	2C	11,95
13	30-Apr	3C	11,83	30	06-May	1B	11,77	47	11-May	3A	11,68
14	01-May	1B	11,91	31	06-May	2C	11,83	48	12-May	1B	11,35
15	01-May	2C	11,72	32	06-May	3A	11,69	49	12-May	2C	11,76
16	01-May	2C	11,66	33	07-May	1B	11,28	50	12-May	3A	11,62
17	01-May	3A	11,79	34	07-May	2C	11,9	Total rata-rata X =			584,22

Setelah dihitung menggunakan rumus kecukupan data
$$N' = \left[\frac{k/s \sqrt{N \sum \bar{X}^2 - (\sum \bar{X})^2}}{\sum \bar{X}} \right]^2$$

Maka didapat $N'=0,07$ dan $N=50$. Karena $N' < N$ maka data sudah dianggap cukup

Kemudian dilanjutkan dengan perhitungan peta kendali \bar{X} dan R

Tabel 2. Peta Kendali \bar{X} dan R

No	Tanggal	Shift	Perhitungan		No	Tanggal	Shift	Perhitungan	
			\bar{X}	Range				\bar{X}	Range
3	27-Apr	2B	11,50	0,36	24	04-Mei	1B	11,75	0,31
4	27-Apr	3C	11,77	0,53	26	04-Mei	3A	11,49	0,3
5	28-Apr	1A	11,55	0,4	29	05-Mei	3B	11,50	0,51
6	28-Apr	2B	11,57	0,22	30	06-Mei	1B	11,77	0,41
8	29-Apr	1A	11,53	0,6	31	06-Mei	2C	11,83	0,5
9	29-Apr	2B	11,82	0,26	32	06-Mei	3A	11,69	0,38
11	30-Apr	1A	11,65	0,77	35	07-Mei	3A	11,70	0,64
12	30-Apr	2B	11,60	0,2	36	08-Mei	1B	11,53	0,6
13	30-Apr	3C	11,83	0,17	37	08-Mei	2C	11,82	0,26
15	01-Mei	2C	11,72	0,48	39	09-Mei	1B	11,70	0,6
16	01-Mei	2C	11,66	0,37	40	09-Mei	2C	11,57	0,62
17	01-Mei	3A	11,79	0,16	41	09-Mei	3A	11,74	0,51
18	02-Mei	1B	11,76	0,37	42	10-Mei	1B	11,54	0,38
19	02-Mei	2C	11,79	0,31	43	10-Mei	2C	11,82	0,17
20	02-Mei	3A	11,84	0,43	44	10-Mei	3A	11,81	0,14
21	03-Mei	1B	11,63	0,28	45	11-Mei	1B	11,59	0,43
22	03-Mei	2C	11,64	0,28	49	12-Mei	2C	11,76	0,38
23	03-Mei	3A	11,72	0,19	50	12-Mei	3A	11,62	0,65
Jumlah								420,56	14,17
Rata - rata								11,68	0,39

$$\bar{X} = \frac{(\sum \bar{X})}{k} = \frac{420,56}{36} = 11,68 \text{ gr}$$

$$R = \frac{(\sum R)}{k} = \frac{14,17}{36} = 0,39 \text{ gr}$$

Peta Kendali X

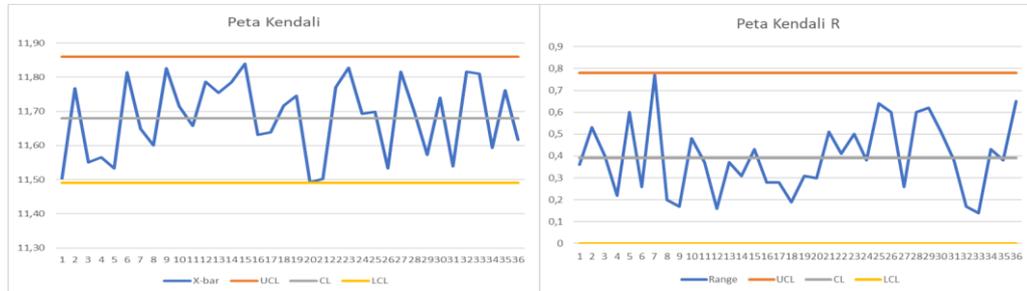
$$\begin{aligned} CL &= \bar{X} = 11,68 \text{ gr} \\ UCL &= \bar{X} + (A_2 * R) \\ &= 11,68 + (0,483 * 0,39) \\ &= 11,86 \text{ gr} \end{aligned}$$

Peta Kendali R

$$\begin{aligned} CL &= R = 0,39 \text{ gr} \\ UCL &= D_4 * R \\ &= 2,004 * 0,39 \\ &= 0,78 \text{ gr} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 LCL &= \bar{X} - (A_2 * R) \\
 &= 11,68 - (0,483 * 0,39) \\
 &= 11,49 \text{ gr}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 LCL &= D_3 * R \\
 &= 0 * 0,39 \\
 &= 0
 \end{aligned}$$



Gambar 2. Peta Kendali \bar{X} dan R

Karena Peta Kendali \bar{X} dan R sudah berada di dalam batas kendali, kemudian dilanjutkan dengan perhitungan kapabilitas proses.

$$S = \sqrt{\frac{(N \times \sum X_i^2) - (\sum X_i)^2}{N(N-1)}} \quad \text{atau} \quad S = R/D_2$$

$$\begin{aligned}
 S &= R/D_2 \\
 &= 0,403 / 2,326 \\
 &= 0,173
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CPU &= \frac{USL - \bar{X}}{3S} \\
 &= \frac{12,40 - 11,68}{3(0,173)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Cp &= \frac{USL - LSL}{6S} \\
 &= \frac{12,40 - 11,06}{6(0,173)} \\
 &= 1,29
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 1,38 \\
 CPL &= \frac{\bar{X} - LSL}{3S} \\
 &= \frac{11,68 - 11,06}{3(0,173)} \\
 &= 1,19
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Cpk &= \text{Minimum} \{CPU; CPL\} \\
 &= 1,19
 \end{aligned}$$

Nilai Cpk sebesar 1,19 yang diambil dari nilai CPL ini menunjukkan bahwa proses cenderung mendekati batas bawah. Nilai Cpk sebesar 1,19 yang bisa dibayangkan angkanya lebih dari 1, hal ini menunjukkan bahwa kapabilitas proses hampir memenuhi standar yang Dimana Cp yang ditargetkan adalah minimal diatas 1,33.

Karena Nilai Cpk di bawah standar minimal, maka diperlukan usulan perbaikan yang diharapkan dapat mengurangi Tingkat cacat produksi. Berikut ini adalah usulan – usulan perbaikannya.

Tabel 3. Usulan Perbaikan

No.	Kegiatan	Sebelum Perbaikan	Usulan Perbaikan
1	Standar kecepatan produksi	Batas maksimal \pm 3%	Batas maksimal \pm 1%
2	Ketegangan fluktuasi	Batas maksimal \pm 5%	Batas maksimal \pm 3%
3	Pengaturan dies	Celah 0,5mm - 1,5mm	Celah 0,7mm - 1mm
4	Penggantian <i>dies, sekrup, bearing, roller, blower</i>	Setelah terjadinya kerusakan	Sebelum terjadinya kerusakan
5	Penggantian pelumas	2000 - 4000 jam produksi atau setelah pelumas menjadi gelap dan pekat	1500-2000 jam produksi
6	Kalibrasi mesin	Setiap 12 bulan	Setiap 6 bulan

Simpulan

Simpulan dari penelitian ini adalah bahwa faktor utama penyebab cacat produksi kantong plastik *Low Density Polyethylene* (LDPE) di PT. Polytech Indo Hausen terletak pada ketidakstabilan berat produk yang disebabkan oleh masalah pada mesin tiup dan operator. Hasil analisis *Statistic Process Control* (SPC) dan peta kendali menunjukkan variasi proses yang perlu diperbaiki. Dengan usulan perbaikan seperti perawatan mesin berkala, pelatihan operator, dan kalibrasi mesin yang lebih sering, diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan efisiensi produksi secara berkelanjutan.

Daftar Pustaka

Cao, Y., Lan, Y., Zhai, F., & Li, P. (2024). 5W1H Extraction With Large Language Models. *arXiv preprint arXiv:2405.16150*.

- Correia, D. M., Teixeira, L., & Marques, J. L. (2021, April). *Smart supply chain management: The 5W1H open and collaborative framework*. In *2021 IEEE 8th International Conference on Industrial Engineering and Applications (ICIEA)* (pp. 401-405). IEEE.
- Gaspersz, V. (2021). *Total Quality Management: Berbasis Standar Internasional ISO 9001:2015*. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama.
- Gramedia. (2021). 5W 1H: Pengertian dan Cara Menggunakannya. Diakses pada 30 Desember 2024, di <https://www.gramedia.com/literasi/5w-1h>
- Gusty, S., Rachman, R. M., Dendo, E. A. R., Ampangallo, B. A., & Aryadi, A. (2023). *Revolusi Plastik dan Lingkungan*. TOHAR MEDIA.
- Jay, H., & Render, B. (2022). *Manajemen Operasi: Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan*. Jakarta. Salemba Empat edisi ke sebelas.
- Kanan, M., Jebreen, A., Saleh, Y., Zaid, A. A., Assaf, R., Tunsu, W., & Al-Sartawi, A. (2023). *Assessing the implementation of Statistical Process Control in food industries: an empirical study from a developing country context*. *Operational Research in Engineering Sciences: Theory and Applications*, 6(2).
- Khikmawati, E., Wibowo, H., & Romadhona, R. F. (2021, December). Analisis Pengendalian Kualitas Air dengan Menggunakan Peta Kendali X dan Peta Kendali R pada PDAM Way Rilau Bandar Lampung. In *Seminar Nasional Teknik dan Manajemen Industri* (Vol. 1, No. 1, pp. 73-81).
- Kotler, P., Burton, S., Deans, K., Brown, L., & Armstrong, G. (2015). *Marketing*. Pearson Higher Education AU.
- Mehrens, H., Douglas, R., Gronberg, M., Nealon, K., Zhang, J., & Court, L. (2022). *Statistical Process Control to monitor use of a web-based autoplanning tool*. *Journal of applied clinical medical physics*, 23(12), e13803.
- Nugraha, K. A., & Herlina, H. (2021). Klasifikasi Pertanyaan Bidang Akademik Berdasarkan 5W1H menggunakan K-Nearest Neighbors. *JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika)*, 7(1), 44-51.
- Polytech Indo Hausen. (2021). *Our history*. Diakses pada 30 Desember 2024, dari <https://www.polytechindohausen.com/our-history>
- Sakdiyah, S. H., Eltivia, N., & Afandi, A. (2022). *Root cause analysis using fishbone diagram: company management decision making*. *Journal of Applied Business, Taxation and Economics Research*, 1(6), 566-576.
- Syukri, A. F., & Hadita, H. (2024). Pengukuran Kualitas Produk Dengan Metode Statistical Process Control: Studi Kasus PT Difa Kreasi. *Maslahah: Jurnal Manajemen dan Ekonomi Syariah*, 2(2), 09-23.
- Tjiptono, F. (2017). *Pemasaran Strategik: Mengupas Pemasaran Strategik, Branding Strategy, Customer Satisfaction, Strategi Kompetitif, hingga e-Marketing*.