

Implementasi *Statistical Process Control (SPC)* dalam Pengendalian Kualitas Kemasan Air Minum Hygio

Az Zahra Dhea Sarwendah¹, Zulkarnain²

Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan, Politeknik Negeri Jakarta

Jl. Prof. Dr. G. A. Siwabessy, Kampus Baru UI Depok 16424

az-zahra.dheasarwendah.tgp18@mhsw.pnj.ac.id

ABSTRAK

Permasalahan yang sering dihadapi oleh PT Tunas Solusi Transindo adalah terdapat banyak produk cacat atau produk akhir yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Total rata – rata cacat pada kemasan air minum hygio periode Januari – Desember 2021 adalah 1,68% melebihi target toleransi cacat perusahaan yaitu 1%. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis faktor – faktor penyebab terjadinya kecacatan terbesar pada kemasan air minum hygio. Penelitian ini menggunakan pendekatan *Statistical Process Control (SPC)* dengan alat bantu *check sheet*, diagram pareto, peta kendali, dan diagram sebab – akibat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses produksi belum terkendali. Terdapat 4 jenis cacat pada kemasan air minum hygio yaitu kemasan penyok, kemasan pecah, tutup tidak rapat, dan label miring. Jenis kecacatan terbesar yang terjadi adalah kemasan penyok, kemasan pecah, dan tutup tidak rapat. Faktor utama yang menjadi penyebab cacat kemasan penyok adalah botol cacat yang berasal dari *supplier* dan penumpukan bahan baku yang tidak sesuai oleh operator. Faktor utama penyebab cacat kemasan pecah adalah botol tertahan pada *conveyor air* dan *gripper* terlalu menekan leher botol. Faktor utama penyebab cacat tutup tidak rapat adalah mulut botol miring atau penyok dan kurang tekanan pada proses *capping*.

Kata Kunci : cacat, kemasan, kualitas, *Statistical Process Control (SPC)*.

ABSTRACT

The problem that is often faced by PT Tunas Solusi Transindo is that there are many defective products or final products that do not comply with predetermined specifications. The total average defect in hygio drinking water packaging for the January – December 2021 period is 1.68%, exceeding the company's defect tolerance target of 1%. The purpose of this study is to analysis the factors that cause the biggest defects in hygio drinking water packaging. This study uses a Statistical Process Control (SPC) approach with check sheets, pareto diagrams, control charts, and cause-effect diagrams. The results showed that the production process was not under control. There are 4 types of defects in hygio drinking water packaging, namely dented packaging, broken packaging, not tightly closed, and skewed labels. The biggest types of defects that occur are dented packages, broken packages, and not tight lids. The main factors that cause dented packaging defects are defective bottles from suppliers and the buildup of inappropriate raw materials by operators. The main factor causing broken packaging defects is that the bottle is stuck on the conveyor air and the gripper is pressing the bottle neck too much. The main factors causing the cap defect are the bottle mouth tilted or dented and the lack of pressure in the capping process.

Keywords: defects, packaging, quality, *Statistical Process Control (SPC)*.

PENDAHULUAN

Persaingan industri yang tinggi membuat beberapa perusahaan memiliki cara tersendiri untuk menghasilkan produk yang memiliki keunggulan dari kualitas atau mutunya. Permasalahan yang dihadapi oleh persaingan industri saat ini salah satunya adalah *reject* [1]. PT Tunas Solusi Transindo merupakan perusahaan yang bergerak dibidang pengolahan air minum dalam kemasan dengan merek hygio 458ml. Permasalahan yang

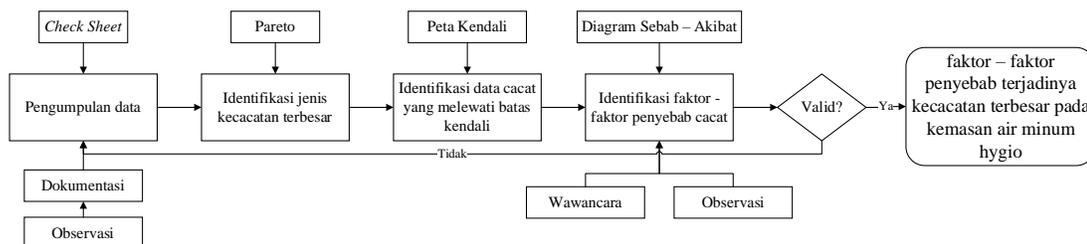
dihadapi oleh perusahaan adalah terdapat banyak produk cacat atau produk akhir yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan pada kemasan air minum hygio seperti kemasan penyok, kemasan pecah, tutup tidak rapat, dan label miring. Total rata – rata cacat pada kemasan air minum hygio periode Januari 2021 – Desember 2021 adalah 1,68% melebihi dari target toleransi cacat perusahaan yaitu 1%. SPC kerap kali diterapkan oleh perusahaan dalam pengendalian kualitas digunakan secara luas untuk memastikan bahwa proses dan hasil produk telah memenuhi standar [2].

Beberapa penelitian telah dilakukan mengenai penggunaan metode SPC dalam pengendalian kualitas. Berdasarkan penelitian [3] menggunakan metode SPC untuk menganalisis pengendalian kualitas pada proses produksi penyamakan kulit. Peta kendali menunjukkan bahwa proses produksi kulit *Poll White* di perusahaan belum terkendali. Terdapat empat faktor yang menyebabkan kecacatan yaitu mesin, manusia, material, dan metode. Sementara itu, penelitian [4] menggunakan metode SPC untuk menganalisis kecacatan yang terjadi dalam proses produksi susu. Kecacatan paling besar yaitu susu bocor dengan jumlah 2026.1 liter, volume susu berbeda dengan jumlah 871.6 liter, dan kemasan rusak dengan jumlah 992.2 liter. Selanjutnya, penelitian [5] menggunakan metode SPC untuk menganalisis dan mengatasi jenis cacat pada botol air 600 ml. Peta kendali bulan September 2019 menunjukkan bahwa beberapa data produksi melebihi batas kendali atas. Salah satu saran yang sudah dilaksanakan yaitu penggantian selang. Setelah dilakukan pemeriksaan ulang terhadap kualitas produksi peta kendali bulan Oktober 2019 menunjukkan bahwa tidak ada lagi data yang keluar dari batas kendali. Terjadi penurunan tingkat cacat dari 0,74% ke 0,55 % (0,19%).

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah menganalisis faktor – faktor penyebab terjadinya kecacatan terbesar pada kemasan air minum hygio 458 ml dengan menggunakan metode SPC.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan *Statistical Process Control (SPC)* yang berfungsi untuk memastikan bahwa proses produksi sudah memenuhi standar [6]. Agar memiliki penilaian produktivitas yang baik PT Tunas Solusi Transindo harus melakukan usaha pengendalian atau perbaikan terhadap kecacatan yang sedang dihadapi. Kerangka berpikir dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Berpikir

METODE PENGUMPULAN DATA

Tabel 1 menunjukkan data yang diperlukan dalam penelitian ini. Data primer berdasarkan observasi dan wawancara mengenai informasi tentang cacat yang dihasilkan beserta penyebabnya, jenis data tersebut bersifat kualitatif. Data sekunder bersumber pada data produk hygio yang *reject* periode Januari – Desember 2021, jenis data tersebut bersifat kuantitatif. Populasi dalam penelitian ini adalah jumlah produksi sedangkan sampel pada penelitian ini adalah jumlah cacat produk.

Tabel 1. Metode Pengumpulan Data

Sumber data	Data	Metode pengumpulan data	Metode analisis data
Departement QC	Data produk hygio yang <i>reject</i>	Dokumentasi data perusahaan	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Check sheet</i> • Diagram pareto • Peta kendali
Departement produksi	Penyebab cacat	Observasi dan wawancara	Diagram sebab – akibat

METODE ANALISIS DATA

Analisis data pada penelitian ini menggunakan *Statistical Processing Control (SPC)*. Pengolahan data dilakukan dengan bantuan *software* Microsoft Excel 2016 dan alat – alat statistik sebagai alat bantu dalam mengendalikan kualitas antara lain yaitu *check sheet*, diagram pareto, peta kendali, diagram sebab – akibat.

- 1) *Check Sheet* merupakan dokumen sederhana yang digunakan untuk mengumpulkan data. Dokumen ini terdiri dari formulir kosong yang dirancang untuk merekam atau meyimpan informasi yang diinginkan dengan cepat, mudah, dan efisien [7].
- 2) Diagram Pareto merupakan grafik batang vertikal yang menampilkan peringkat kepentingan dalam urutan menurun untuk kategori cacat. Fungsinya untuk menunjukkan kategori cacat terbesar hingga kategori cacat yang paling sedikit [7].
- 3) Peta Kendali P merupakan suatu alat yang secara grafis digunakan untuk memonitor dan mengevaluasi apakah suatu aktivitas atau proses berada dalam pengendalian kualitas atau tidak [7]. Adapun rumus membuat peta kendali adalah sebagai berikut [8] :

- a) Menghitung Persentase Cacat

$$P = \frac{np}{n} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

np = jumlah produk cacat
n = jumlah produk yang diperiksa

- b) Menghitung Garis Pusat atau *Central Line (CL)*

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} \dots\dots\dots(2)$$

c) Menghitung Batas Kendali Atas atau *Upper Control Limit* (UCL)

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

Keterangan :

\bar{p} = rata – rata cacat

n = jumlah sampel

d) Menghitung Batas Kendali Bawah atau *Lower Control Limit* (LCL)

$$LCL = \bar{p} - 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} \dots\dots\dots(4)$$

- 4) Diagram Sebab – Akibat merupakan diagram yang terdiri dari dua bagian utama yaitu kepala ikan yang digambarkan sebagai jenis kecacatan yang ditimbulkan dan tulang ikan yang digambarkan sebagai faktor – faktor penyebab dari terjadinya kecacatan tersebut [9].
- 5) *Face Validity* merupakan validitas yang ditentukan berdasarkan pada validitas wajah oleh departemen *quality control*, manager, kepala produksi, *supervisor*, dan operator. Fungsinya untuk menunjukkan apakah alat pengukur atau instrument penelitian dari segi rupanya nampak mengukur aspek – aspek yang relevan [10].

HASIL dan PEMBAHASAN

Data yang digunakan merupakan data produk hygio yang *reject* periode Januari – Desember 2021. Data ini dianalisis menggunakan *Statistical Processing Control (SPC)* dengan alat bantu *check sheet*, diagram pareto, peta kendali p, dan diagram sebab – akibat.

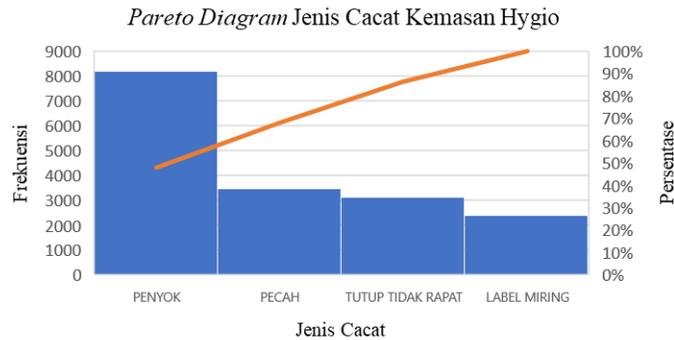
1) *Check Sheet* dan Diagram Pareto

Langkah pertama dalam usaha pengendalian kualitas kemasan air minum hygio adalah dengan mengumpulkan data sampel hasil produksi. Data ini berisi informasi mengenai jumlah produksi, jumlah cacat, dan jenis cacat pada periode Januari – Desember 2021. Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa terdapat 4 jenis cacat pada kemasan air minum hygio yaitu kemasan penyok 8176, kemasan pecah 3454, tutup tidak rapat 3110, dan label miring 2385.

Tabel 2. *Check Sheet*

Bulan	Jumlah Produksi	Kemasan Penyok	Kemasan Pecah	Tutup Tidak Rapat	Label Miring	Jumlah Cacat
Januari	67.200	537	226	201	164	1128
Februari	72.000	576	241	216	176	1209
Maret	96.000	768	313	288	248	1617
April	76.800	614	341	272	232	1459
Mei	120.000	960	385	360	106	1811
Juni	91.200	729	299	274	233	1535
Juli	60.000	480	205	180	140	1005
Agustus	96.000	768	313	288	248	1617
September	81.600	652	270	245	205	1372
Oktober	84.000	672	277	252	197	1398
November	86.400	691	285	260	202	1438
Desember	91.200	729	299	274	234	1536
Jumlah	1.022.400	8176	3454	3110	2385	17125
Persentase		48%	20%	18%	14%	

Diagram pareto memiliki aturan 80/20 memiliki arti bahwa 80% masalah dalam sebuah produk disebabkan oleh 20% penyebab kegagalan dari produksinya [11]. Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat bahwa jenis kecacatan terbesar yang terjadi pada kemasan air minum hygio adalah kemasan penyok dengan persentase sebesar 48%, kemasan pecah dengan persentase 20%, dan tutup tidak rapat dengan persentase 18%.

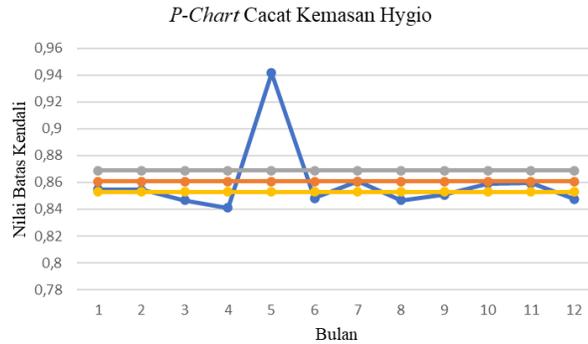


Gambar 2. Diagram Pareto

2) Peta Kendali P

Langkah selanjutnya adalah membuat peta kendali p untuk mengetahui proses produksi pada PT Tunas Solusi Transindo sudah terkendali atau belum. Berdasarkan Gambar 3 dapat dianalisis bahwa grafik berfluktuasi dan terdapat data yang keluar dari batas kendali baik batas kendali atas maupun batas kendali bawah antara lain pada bulan Maret, April, Mei, Juni, Agustus, September, dan Desember dengan rumus (2), (3), dan (4) didapat nilai CL sebesar 0,86073, UCL sebesar 0,86867, dan LCL sebesar 0,85279. Sehingga disimpulkan bahwa proses produksi pada PT Tunas Solusi Transindo saat ini

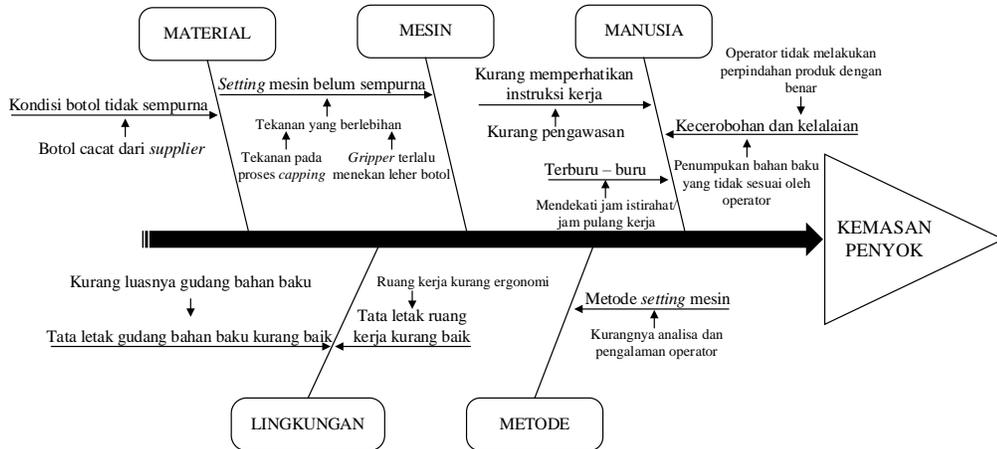
belum terkendali. Oleh sebab itu perlu dilakukan analisis lebih lanjut untuk mengetahui penyebab dari penyimpangan tersebut dengan menggunakan diagram sebab – akibat.



Gambar 3. Peta Kendali

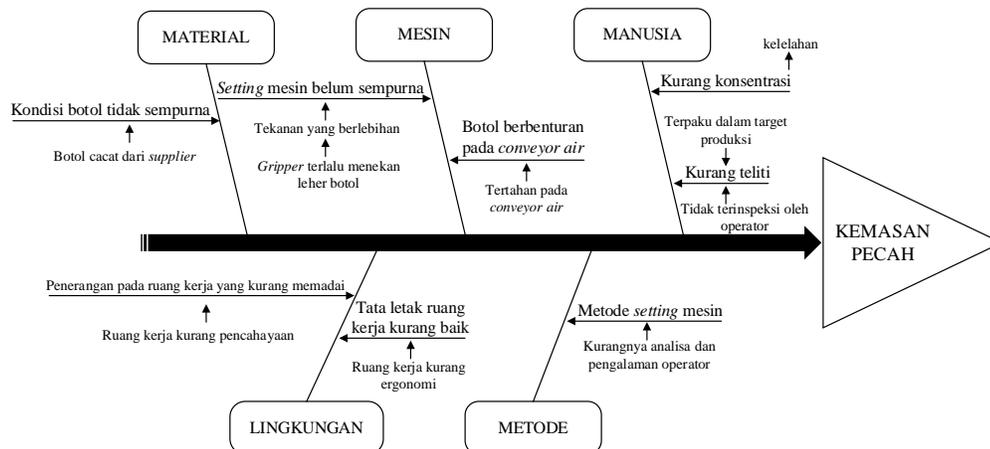
3) Diagram Sebab – Akibat

Diagram sebab – akibat digunakan untuk mengidentifikasi faktor – faktor utama yang menjadi sumber penyebab terjadinya kecacatan pada saat kegiatan produksi. Berdasarkan Gambar 4 faktor utama yang mempengaruhi dan menyebabkan cacat kemasan penyok adalah faktor material yaitu botol cacat yang berasal dari *supplier* dan faktor manusia yaitu penumpukan bahan baku yang tidak sesuai oleh operator.



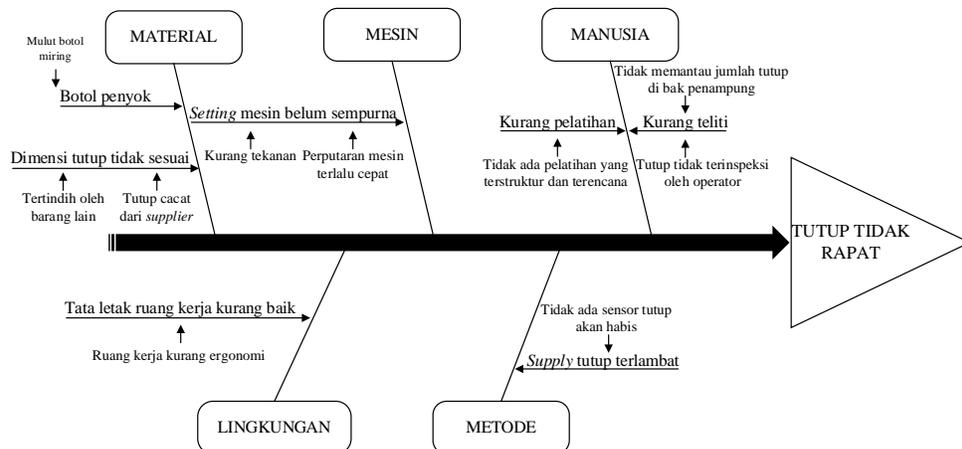
Gambar 4. Diagram Sebab – Akibat Kemasan Penyok

Berdasarkan Gambar 5 faktor utama yang mempengaruhi dan menyebabkan cacat kemasan pecah adalah faktor mesin yaitu botol tertahan pada *conveyor air* dan *gripper* terlalu menekan leher botol.



Gambar 5. Diagram Sebab – Akibat Kemas Pecah

Berdasarkan Gambar 6 faktor utama yang mempengaruhi dan menyebabkan cacat tutup tidak rapat adalah faktor material yaitu mulut botol miring atau penyok dan faktor mesin yaitu kurang tekanan pada proses *capping*.



Gambar 6. Diagram Sebab – Akibat Tutup Tidak Rapat

Berdasarkan hasil konsultasi, pihak perusahaan menyatakan bahwa hasil pengolahan data dan analisis diagram sebab – akibat yang telah dilakukan sudah sesuai dengan apa yang terjadi pada perusahaan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan terdapat 4 jenis cacat pada kemasan air minum hygio yaitu kemasan penyok, kemasan pecah, tutup tidak rapat, dan label miring. Berdasarkan diagram pareto diketahui jenis kecacatan terbesar adalah kemasan penyok dengan persentase sebesar 48%, kemudian diikuti kemasan pecah dengan persentase sebesar 20%, setelah itu tutup tidak rapat dengan persentase sebesar 18%. Berdasarkan peta kendali terdapat data yang keluar dari batas kendali baik batas kendali atas maupun batas kendali bawah. Data yang keluar dari batas kendali antara lain pada bulan Maret, April, Mei, Juni, Agustus, September, dan Desember.

Berdasarkan diagram sebab – akibat faktor utama yang mempengaruhi dan menyebabkan cacat kemasan penyok adalah faktor material yaitu botol cacat yang berasal dari *supplier* dan faktor manusia yaitu penumpukan bahan baku yang tidak sesuai oleh operator. Faktor utama yang mempengaruhi dan menyebabkan cacat kemasan pecah adalah faktor mesin yaitu botol tertahan pada *conveyor air* dan *gripper* terlalu menekan leher botol. Faktor utama yang mempengaruhi dan menyebabkan cacat tutup tidak rapat adalah faktor material yaitu mulut botol miring atau penyok dan faktor mesin yaitu kurang tekanan pada proses *capping*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Wicaksono, D. Silvia, And Zulkarnain, ‘Metode Six Sigma Dalam Perbaikan Cacat Botol Pada Produk Personal Care Six Sigma Method In Repairing Bottle Defects In Personal Care Products’, *Jurnal Teknik Industri*, Vol. 7, P. 8, 2021.
- [2] R. D. Yuniawati And A. Dzulkifli, ‘Analisa Kualitas Proses Produksi Dengan Menggunakan Statistical Process Control (SPC) Di UD. Meubel Dua Putri’, Vol. 2, No. 2, P. 5, 2021.
- [3] A. Hardiyanti, A. Mawadati, And A. H. Wibowo, ‘Analisis Pengendalian Kualitas Proses Penyamakan Kulit Menggunakan Metode Statistical Process Control (SPC)’, Vol. 5, No. 1, P. 7, 2021.
- [4] T. Wicaksana And L. T. Sunaryanto, ‘Analyzing The Quality Control Of Milk Production Using Statistical Process Control (SPC) Method In CV. Cita Nasional’, *Agritepa: J. Ilm. Dan Tek. Per.*, Vol. 8, No. 2, Pp. 100–113, Sep. 2021, Doi: 10.37676/Agritepa.V8i2.1515.
- [5] M. Darsin, M. Asrofi, J. Anggianto, And S. Soesatijono, ‘Upaya Mengatasi Cacat Produksi Botol Kemasan Air 600 ml Dengan Metode Statistical Process Control’, *Jli Padang*, Vol. 10, No. 2, P. 129, Dec. 2020, Doi: 10.24960/Jli.V10i2.6139.129-137.
- [6] I. Pamungkas, H. T. Irawan, And L. Arkanullah, ‘Implementasi Statistical Process Control Untuk Pengendalian Kualitas Garam Tradisional Di Kabupaten Pidie’, Vol. Vol 4, No 2, P. 11, 2018.
- [7] H. Kurnia And M. Hamsal, ‘(Implementasi Peta Kendali Statistik Untuk Gugus Kendali Mutu Pada Kasus Industri Di Indonesia: Kajian Literatur)’, *Operations Excellence*, P. 14, 2021.
- [8] D. Fitriani, ‘Analisis Penyebab Produk Non Standar Pada Proses Bottling Pos 3 Teh Botol Sosro Menggunakan Metode Statistical Process Control (SPC) (Studi Kasus Pada PT Sinar Sosro Pabrik Ungaran)’, P. 10.
- [9] N. Suhartini, ‘Penerapan Metode Statistical Proses Control (SPC) Dalam Mengidentifikasi Faktor Penyebab Utama Kecacatan Pada Proses Produksi Produk Abc’, *Tekno*, Vol. 25, No. 1, Pp. 10–23, 2020, Doi: 10.35760/Tr.2020.V25i1.2565.
- [10] Universitas Brawijaya, T. M. Dian, S. Sucipto, And Universitas Brawijaya, ‘Quality Improvement Of Honey Product Using Quality Function Deployment (QFD) Method’, *Industria*, Vol. 10, No. 3, Pp. 260–273, Dec. 2021, Doi: 10.21776/Ub.Industria.2021.010.03.7.

- [11] R. Saputra And D. T. Santoso, 'Analisis Kegagalan Proses Produksi Plastik Pada Mesin Cutting Di PT. PKF Dengan Pendekatan Failure Mode And Effect Analysis Dan Diagram Pareto', Vol. 6, P. 6, 2021.