

**PENGENDALIAN CACAT PRODUK KAIN TENUN MENGGUNAKAN  
*STATISTICAL PROCESS CONTROL*  
(Studi Kasus: PT. Kusuma Mulia Plasindo Infitex)**

**Alfia Rizki Mahrunita, Hari Prasetyo**

**Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas  
Muhammadiyah Surakarta**

**Abstrak**

Kualitas adalah pertimbangan utama bagi konsumen dalam memilih produk, serta penting dalam persaingan produk yang efektif dan meningkatkan kepuasan konsumen bagi perusahaan. PT. Kusuma Mulia Plasindo Infitex adalah produsen kain tenun yang mengalami banyak produk cacat. Untuk mengatasi masalah ini, perusahaan perlu menerapkan pengendalian kualitas. Penelitian ini bertujuan menerapkan Statistical Process Control (SPC) dalam mengendalikan produk cacat pada produksi kain tenun di PT. KMPI. Penelitian ini memiliki batasan dengan data cacat dari tahap inspeksi di akhir produksi dan pengendalian produk di akhir proses produksi. Alat SPC yang digunakan meliputi peta kendali  $p$ , diagram Pareto, dan diagram fishbone. Teknik skoring dengan metode Urgency, Seriousness, Growth (USG) digunakan untuk menentukan faktor penyebab prioritas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produksi kain tenun di perusahaan belum terkendali, kecuali pada bulan September dan Desember. Terdapat empat jenis cacat yang menyumbang 80% cacat produk prioritas, seperti kain ambrol kotor + ring tempel, kain sobek, dan pakan renggang. Dari perankingan menggunakan metode skoring, faktor mesin nabrak menjadi penyebab krusial dari cacat produk. Usulan perbaikan dari penelitian ini dilakukan menggunakan metode kaizen 5W+1H yaitu memberikan catatan pada mesin sebagai pengingat bagi operator mengenai tombol yang harus digunakan saat memulai mesin.

**Kata Kunci:** pengendalian, kualitas, SPC, kaizen 5W+1H

**Abstract**

Quality is a primary consideration for consumers when choosing products and is essential for effective product competition and increasing customer satisfaction for companies. PT. Kusuma Mulia Plasindo Infitex is a woven fabric manufacturer facing numerous defective products. To address this issue, the company needs to implement quality control. This study aims to apply Statistical Process Control (SPC) to control defective products in the production of woven fabric at PT. KMPI. The research is limited to defect data from the inspection stage at the end of production and product control at the end of the production process. SPC tools used include  $p$ -charts, Pareto diagrams, and fishbone diagrams. Scoring techniques using the Urgency, Seriousness, Growth (USG) method are employed to determine priority causal factors. The research findings indicate that textile production at the company is not fully controlled, except for September and December. Four types of defects contribute to 80% of the priority defect products, including dirty + stitched

rings, torn fabric, and loose weft. From the scoring method ranking, machine collisions emerged as the crucial cause of product defects. The proposed improvement from this research involves using the kaizen 5W+1H method by providing notes on machines as reminders for operators about the buttons to use when starting the machine.

**Keywords:** control, quality, Statistical Process Control (SPC), kaizen 5W+1H

## 1. PENDAHULUAN

Kualitas adalah salah satu aspek yang menjadi pertimbangan utama bagi konsumen dalam memilih produk. Bagi perusahaan, kualitas memainkan peran penting dalam persaingan produk yang efektif, memahami keinginan konsumen, dan meningkatkan kualitas produk yang dimiliki perusahaan (Kusumawati & Fitriyeni, 2017). Kualitas tidak dapat disangkal sebagai salah satu kunci utama dalam mencapai kesuksesan bisnis (Ellianto, *et al.*, 2015). Oleh karena itu, perusahaan harus memberikan perhatian khusus terhadap kualitas produk dan menetapkan standar kualitas yang tinggi bagi produk mereka. Setiap produk yang didistribusikan harus memenuhi standar yang telah ditentukan oleh perusahaan. Untuk mencapai hal ini, penting untuk mengimplementasikan pengendalian kualitas produk yang efisien.

Kualitas produk merupakan salah satu kunci kesuksesan bisnis yang memerlukan perhatian khusus dari perusahaan. Semakin baik kualitas produk yang ditawarkan, semakin besar kemungkinan konsumen akan tertarik untuk menggunakannya. Menurut penelitian Kusumawati & Fitriyeni (2017), kualitas adalah standar karakteristik yang ditetapkan untuk memuaskan kebutuhan konsumen. Dalam pandangan Kotler dan Armstrong yang dikutip dalam penelitian oleh Rauf, *et al.* (2018), kualitas produk melibatkan kemampuan produk untuk mempresentasikan fungsinya, seperti daya tahan, keandalan, ketepatan, kemudahan penggunaan dan perbaikan, serta atribut lainnya. Sebagai produsen, dapat menyatakan suatu produk berkualitas jika memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan (Devani & Wahyuni, 2016).

Menurut Ayuni dkk dalam Devani & Wahyuni (2016), pengendalian merupakan proses penilaian dan perbaikan untuk memastikan bahwa pelaksanaan suatu pekerjaan sesuai dengan rencana awal. Dalam konteks kualitas produk, tujuan dari pengendalian kualitas adalah menghasilkan *output* yang konsisten dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. Selain itu, pengendalian kualitas diharapkan dapat

meningkatkan rasa percaya dan kepuasan konsumen, meningkatkan keuntungan perusahaan, mengurangi adanya cacat produk, dan menekan biaya produksi (Kusumawati & Fitriyeni, 2017). Pengendalian kualitas perlu dilakukan secara konsisten oleh perusahaan supaya jumlah produk cacat dapat terminimalisir dan perusahaan dapat mengetahui dengan lebih cepat jika ada kesalahan pada proses produksinya (Dewi & Ummah, 2019).

Perusahaan perlu terus-menerus meningkatkan kualitas produk yang dimilikinya dan mengurangi jumlah produk gagal pada setiap produksinya (Ellianto, *et al.*, 2015). Dalam industri tekstil yang kompetitif, perusahaan harus menonjolkan kelebihannya untuk mencapai keuntungan yang berkelanjutan (Fithri & Chairunnisa, 2019). Penelitian ini fokus pada kain tenun yang diproduksi oleh PT. Kusuma Mulia Plasindo Infitex (KMPI). Kain tenun dipilih sebagai objek penelitian karena kain tenun memiliki keterkaitan yang erat dengan kehidupan sehari-hari. Dengan menggunakan kain tenun sebagai objek penelitian, diharapkan peneliti dapat lebih mudah memahami objek yang diteliti.

Penelitian ini menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC) dengan alat statistik, serta metode kaizen 5W+1H untuk usulan perbaikan. Dalam penelitian ini, SPC diterapkan dengan menggunakan 3 sigma agar perusahaan dapat memantau kinerja proses produksi secara waktu nyata. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi jenis cacat yang menjadi prioritas untuk dilakukan pengendalian. Selain itu, penelitian ini akan memberikan usulan perbaikan dengan menggunakan metode 5W+1H (*what, why, when, where, who, how*). Hasil dari penelitian ini akan berupa usulan pengendalian untuk jenis cacat dominan yang ditemukan. Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data dokumentasi perusahaan dan hasil wawancara secara langsung dengan pihak terkait. Adapun yang menjadi batasan pada penelitian ini, yaitu data cacat yang didapat berdasarkan pemeriksaan pada tahap inspeking serta pengendalian dilakukan di akhir proses produksi.

Penelitian Devani & Marwiji (2014) pada pabrik kelapa sawit menggunakan metode SPC untuk menganalisis *oil losses* dan mengetahui faktor penyebabnya. Hasilnya menunjukkan bahwa kebutuhan pelanggan telah terpenuhi dengan jumlah total *oil losses* berada di bawah batas toleransi perusahaan yaitu 1,65%. Penelitian Liansari (2015) di sebuah perusahaan garment menggunakan metode six sigma dan

internal audit untuk penjaminan kualitas dengan tujuan efisiensi biaya kualitas. Hasilnya menunjukkan bahwa perusahaan dapat menghemat biaya setara dengan memproduksi 1145 produk dengan kualitas baik jika menerapkan usulan perbaikan. Penelitian Devani & Wahyuni (2016) pada perusahaan yang memproduksi kertas dengan metode SPC. Hasilnya mengidentifikasi cacat kertas dominan berupa cacat *wavy* dan menemukan beberapa penyebabnya seperti perawatan yang tidak dijadwalkan dengan baik, operator yang kurang paham dengan mesin yang digunakan, kesalahan operator dalam *input* data, kurangnya pelatihan dari perusahaan, dan SOP yang tidak dilaksanakan dengan baik. Penelitian Kusumawati & Fitriyeni (2017) pada proses pengemasan gula dengan pendekatan six sigma. Hasilnya menunjukkan kapabilitas perusahaan yang baik dan perlu dipertahankan, serta perlu melakukan upaya lebih lanjut untuk menekan produk cacat yang dapat menyebabkan kerugian perusahaan. Penelitian Sucipto, *et al.* (2017) pada perusahaan kaleng jamur dengan metode six sigma. Hasilnya menunjukkan bahwa nilai DPMO (*Defects Per Million Opportunities*) untuk kaleng jamur 4oz berada di atas rata-rata industri Indonesia namun masih di bawah industri dunia. Cacat terbanyak adalah *knocked down flange* yang disebabkan oleh beberapa faktor seperti kurangnya ketelitian dan pemahaman operator terhadap SOP, kondisi mesin yang tidak baik, kesalahan saat *setting up* mesin, bahan kaleng yang rusak, serta kondisi lingkungan produksi yang tidak nyaman. Penelitian ini juga memberikan usulan perbaikan dengan *five-M checklist*, antara lain memberi arahan dan training SOP kepada pekerja, perawatan mesin, pengawasan terhadap operator, pemeriksaan kaleng, serta penambahan *turbine ventilator* di area produksi.

## **2. METODE**

PT. KMPI merupakan perusahaan yang memproduksi empat jenis kain tenun, antara lain katun (CT), *polyester* (PE), tetron katun (TC), dan rayon (RY). Perusahaan menerapkan proses bisnis *Make to Order*, yang berarti produk dibuat sesuai dengan pesanan yang masuk ke perusahaan. Proses produksi kain tenun di PT. KMPI terdiri dari tiga tahap, yakni persiapan, tenun, dan inspeksi. Pada setiap tahap ini, sangat penting untuk memastikan bahwa produk memenuhi standar perusahaan dan menghindari terjadinya cacat produk.

Tahap persiapan dalam proses produksi kain tenun dibagi menjadi dua bagian, yaitu menyiapkan benang lusi dan benang pakan. Untuk benang lusi (benang yang disusun secara vertikal untuk membentuk panjang kain), tahap awal dimulai dengan proses *warping*, *sizing*, dan cucuk. Proses *warping* adalah langkah untuk memindahkan benang dari beberapa conos ke bim sesuai dengan pesanan yang dibutuhkan. Kemudian, pada tahap *sizing*, bahan semikel diberikan pada benang agar prosesnya menjadi lebih mudah, sementara benang menjadi lebih kuat, tahan gesekan, dan tidak mudah putus. Setelah itu, benang dari beberapa bim digabungkan menjadi satu bim tenun melalui proses cucuk. Cucuk merupakan langkah untuk memisahkan per helai benang ke alat yang disebut droper dan dun, kemudian benang di sisir dan dimasukkan sesuai dengan pola anyaman yang diinginkan. Selanjutnya, tahap menyiapkan benang pakan (benang yang disusun secara horizontal untuk membentuk lebar kain) dilakukan melalui proses pemaletan. Panjang benang yang digunakan untuk pemaletan disesuaikan dengan diameter pada mesin tenun yang digunakan.

Tahap kedua dalam proses produksi kain tenun adalah tahap tenun. Pada tahap ini, perusahaan menggunakan dua jenis mesin, yaitu mesin RRC dan mesin rapier, yang memiliki perbedaan dalam jenis kain yang diproduksi dan juga dalam operasionalnya. Mesin RRC digunakan untuk membuat kain plat dengan anyaman 1 per 1. Sedangkan, mesin rapier digunakan untuk menghasilkan beberapa jenis kain, seperti twil dengan anyaman 2 per 3, 2 per 1, dan lain-lain, serta kain plat.

Setelah produk selesai melewati tahap tenun, langkah berikutnya adalah tahap inspeking. Pada tahap ini, kualitas kain tenun diperiksa menggunakan 3 proses, yaitu potong pinggir, pengecekan dan pemberian *point*, serta *folding*. Pengendalian kualitas yang dilakukan pada tahap inspeking bertujuan untuk mengontrol kualitas produk yang akan didistribusikan. Pada tahap ini, setiap lembar kain tenun diperiksa satu per satu untuk mengidentifikasi adanya cacat yang mungkin dihasilkan dari proses produksi. Beberapa jenis cacat yang dihasilkan dari proses produksi kain tenun antara lain adalah pakan renggang, kain sobek, kain ambrol, salah pakan, lusi loncat, pakan kosong, dan kotor + *ring* tempel. Perusahaan menjual kain cacat kepada UMKM di daerah sekitar dengan potongan harga hingga 50% dari harga

awal. Oleh karena itu, sangat penting bagi perusahaan untuk meminimalkan jumlah kain cacat dari hasil produksinya.

Dalam menghadapi permasalahan cacat pada produk kain tenun, PT. KMPI memprioritaskan pengendalian kualitas untuk mengurangi jumlah cacat dalam produksinya. PT. KMPI menggunakan dua metode inspeksi, yaitu secara online (saat proses produksi berlangsung) dan offline (setelah selesai proses produksi). Dalam penelitian ini, fokus perbaikan dilakukan secara offline dengan menerapkan Statistical Process Control (SPC) untuk mengendalikan produk cacat pada produksi kain tenun di PT. KMPI. Data yang relevan dalam penelitian ini mencakup jumlah produksi kain tenun dan jenis cacat produk beserta jumlahnya.

Menurut Montgomery dalam (Devani & Wahyuni, 2016), ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi pengendalian kualitas pada perusahaan, yaitu: [1] batasan yang ingin dicapai harus sesuai dengan kemampuan proses yang dimiliki, [2] perusahaan perlu memastikan, apakah spesifikasi dapat berlaku jika dilihat dari kemampuan proses dan kebutuhan konsumen, [3] tingkat pengendalian ditentukan oleh jumlah produk dengan kualitas di bawah standar perusahaan, serta [4] tingkat pengendalian kualitas dipengaruhi oleh biaya dan biaya berhubungan positif dengan kualitas produk yang dihasilkan.

Untuk menyelesaikan permasalahan pengendalian kualitas di PT. KMPI, penelitian ini melibatkan pengumpulan data melalui wawancara, pengamatan, serta dokumentasi data perusahaan. Pada tahap identifikasi proses produksi, peneliti melakukan pengamatan di lantai produksi dan melakukan wawancara dengan kepala bagian setiap tahap produksi. Data yang diperoleh pada tahapan ini mencakup informasi mengenai proses produksi kain tenun di PT. KMPI, *input* dan *output* proses produksi, serta potensi penyebab terjadinya kecacatan dalam proses produksi.

Setelah mengidentifikasi proses produksi, tahapan selanjutnya adalah mengidentifikasi cacat produk dengan mewawancarai kepala bagian tahap inspeksi untuk memperoleh data jenis cacat produk kain tenun. Selain itu, peneliti juga mengumpulkan dokumentasi data perusahaan berupa jenis cacat kain tenun beserta jumlah setiap cacat serta jumlah produksi kain tenun per bulan selama tahun 2022.

Setelah memperoleh data yang dibutuhkan, peneliti menganalisis proses produksi dengan pengolahan peta kendali. Data yang digunakan adalah data diskrit,

sehingga distribusinya adalah distribusi binomial. Peta kendali yang digunakan pada penelitian ini adalah peta kendali  $p$ . Peta kendali  $p$  untuk proporsi item yang tidak sesuai (Woodall & Montgomery, 1999). Peta kendali  $p$  digunakan untuk mengukur proporsi penyimpangan, yang *sering* disebut cacat, dari item dalam suatu kelompok yang diperiksa (Devani & Wahyuni, 2016). Peta kendali memiliki 3 baris yaitu *Central Line* (CL), yang mewakili nilai rata-rata karakteristik kualitas dan menunjukkan keadaan terkendali, serta 2 garis horizontal lainnya untuk mengontrol rentang variabilitas data, yaitu *Upper Control Limit* (UCL) dan *Lower Control Limit* (LCL) (Assuncao, *et al.*, 2019). Berikut adalah rumus yang digunakan dalam peta kendali  $p$  (Oakland, 2003):

$$CL = \bar{p} = \frac{\text{jumlah produk cacat}}{\text{total produk}} \dots\dots\dots (1)$$

$$UCL = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \dots\dots\dots (2)$$

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

Tahap selanjutnya adalah menentukan prioritas cacat dengan menggunakan diagram Pareto. Diagram Pareto merupakan grafik yang digunakan untuk mengidentifikasi masalah dari yang terbesar hingga yang terkecil dengan menunjukkan perbandingan setiap jenis data terhadap keseluruhan data dalam bentuk grafik batang dan garis (Devani & Wahyuni, 2016). Pada tahapan ini, akan diperoleh persentase dari setiap jenis cacat. Cacat produk yang menyumbang 80% dari total kecacatan akan diidentifikasi penyebabnya.

Pengidentifikasian faktor penyebab cacat menggunakan diagram *fishbone*. Diagram *fishbone* merupakan alat statistik yang menunjukkan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap karakteristik *output* (Devani & Wahyuni, 2016). Dari setiap jenis cacat, akan dicari faktor yang sama agar usulan perbaikan dapat mencakup beberapa cacat sekaligus. Kemudian dilakukan *skoring* pada setiap jenis cacat menggunakan metode USG (*Urgency, Seriousness, Growth*) untuk menentukan faktor penyebab yang menjadi prioritas. Kepner & Tregoe (1981) menyatakan dalam bukunya yang berjudul “*The New Rational Manager*” bahwa metode USG digunakan untuk menentukan prioritas permasalahan menggunakan teknik *skoring* dengan skala likert. Skala likert tersebut memperhatikan urgensi, keseriusan masalah, serta kemungkinan perkembangan dari masalah tersebut. Skala likert merupakan skala

yang dikembangkan oleh Rensis Likert dan banyak digunakan dalam penelitian berupa survei dengan narasumber menentukan kesetujuan terhadap suatu pernyataan dengan tingkatan yang disediakan (Nasution, 2018). Perangkingan metode USG dilakukan dengan wawancara kepada kepala bagian tahap inspeksi.

Setelah diperoleh faktor penyebab yang menjadi prioritas, tahap terakhir pada penelitian ini adalah peneliti memberikan usulan perbaikan untuk faktor tersebut. Penelitian ini akan menggunakan metode kaizen 5W+1H, yang dilakukan dengan menanyakan beberapa hal dasar yang berkaitan dengan faktor penyebab cacat. Metode kaizen dapat digunakan untuk menentukan rencana kegiatan guna meningkatkan mutu produk (Adinegoro, 2019). Menurut Tutkusheva & Mingazova (2016), inti dari metode kaizen adalah untuk menghilangkan 7 jenis kerugian, yaitu produksi berlebih, kelebihan stok, pergerakan, transportasi, proses yang tidak diperlukan, waktu tunggu untuk proses berikutnya, dan cacat produk. Konsep 5W+1H ini digunakan untuk mendalami faktor yang menjadi masalah pada proses produksi (Refangga, *et al.*, 2018). Metode 5W+1H digunakan sebagai alat pengelolaan di berbagai macam lingkungan yang dilakukan dengan memberikan pertanyaan terkait permasalahan menggunakan *what* (apa), *why* (mengapa), *when* (kapan), *where* (di mana), *who* (siapa), dan *how* (bagaimana) (Putri & Primananda, 2021). Tahapan penelitian ini tergambar dalam Gambar 1. Tahapan Penelitian.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Data Kecacatan dan Analisis Proses Produksi

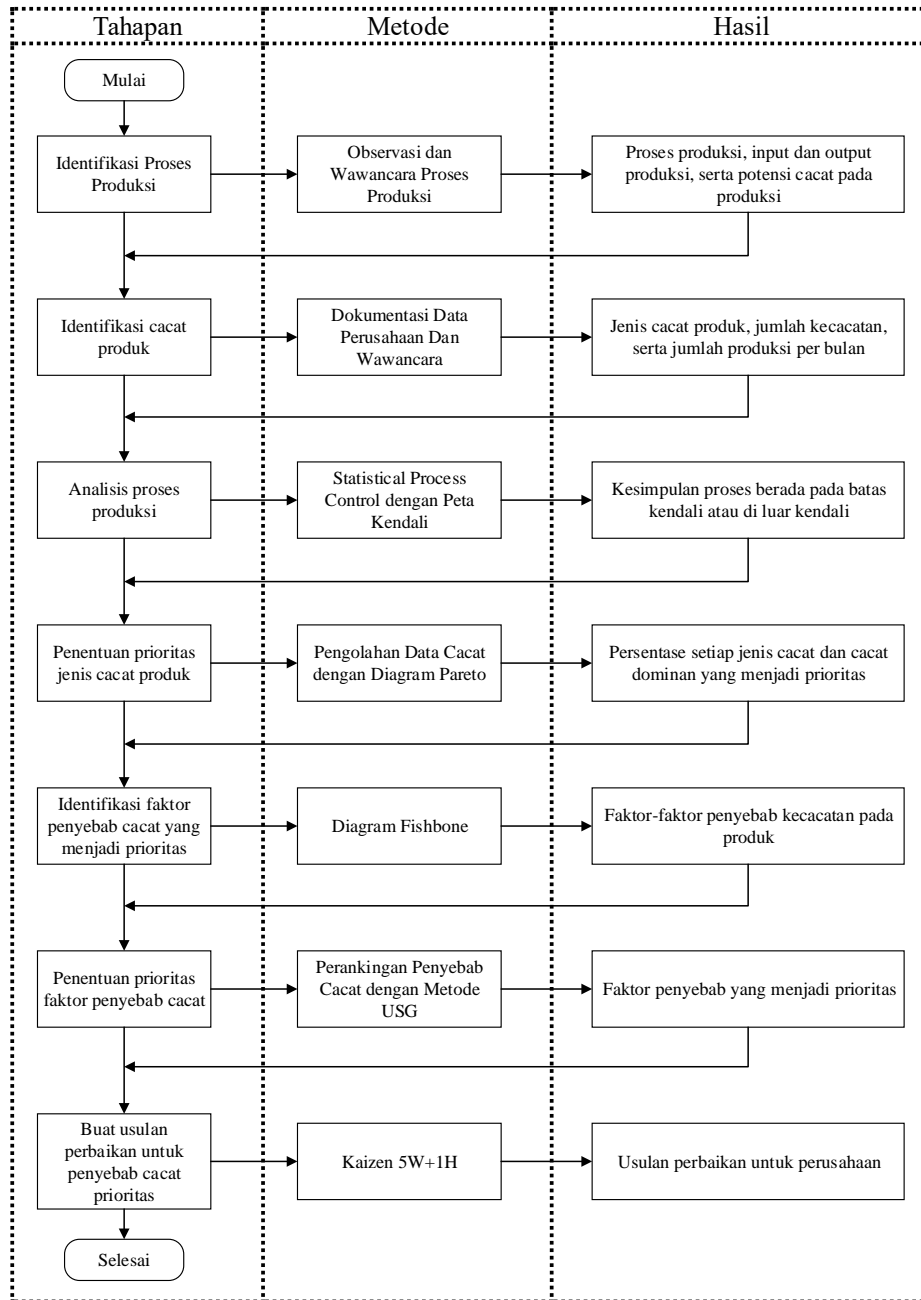
Data jumlah produksi kain tenun dan jenis cacat beserta jumlah cacat setiap bulan selama tahun 2022 disusun dalam bentuk *checksheet*, ringkasan dari *checksheet* disajikan pada Tabel 1. Data Produk Cacat PT. KMPI Tahun 2022.

Tabel 1. Data Produk Cacat PT. KMPI Tahun 2022

Bulan	Jumlah Produksi (Meter)	Jenis Cacat (Meter)							Total Cacat (Meter)
		Pakan Renggang	Kain Sobek	Kain Ambrol	Salah Pakan	Lusi Loncat	Pakan Kosong	Kotor + Ring Tempel	
Januari	721666,5	3042,75	2484,25	2103,75	492,5	3131,5	395,75	4141,25	15791,8
Februari	632826,75	1563	1857,75	1660,25	168,5	541,5	116	1274,75	7181,75
Maret	826156,5	1333	1972,5	2409	323	737,25	252,5	1376,75	8404
April	644212,75	339,25	954,75	1376	72	614,75	203,5	970	4530,25
Mei	515519	83,75	421,5	354,25	52	117	212	222	1462,5
Juni	731981,5	350	768	1917,25	249,75	196	164,5	228,5	3874
Juli	658356,25	1073	793,25	2306	116	409,25	143	978	5818,5
Agustus	691368	1452,5	1317,5	2642	62	371	68	1602,25	7515,25



September	743629	1478,75	889	2251,75	134	364,5	164,5	1338,5	6621
Oktober	671859,5	552,75	849,75	1391	252,5	123	176	298,5	3643,5
November	715951	330	527	1382,75	261	447	185,25	1499	4632
Desember	788988	764,5	1312,5	2866	235	486,5	283,5	1253,25	7201,25
Total	8342514,75	12363,3	14147,8	22660	2418,25	7539,25	2364,5	15182,8	76675,8

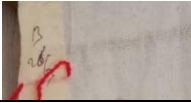








Gambar 1. Tahapan Penelitian

Dari data di atas, diketahui bahwa total jumlah cacat produk pada tahun 2022 mencapai 76.675,8 meter dari jumlah produksi sebanyak 8.342.514,75 meter. Terdapat sebanyak 7 jenis cacat kain tenun, yaitu pakan renggang, kain sobek, kain

ambrol, salah pakan, lusi loncat, pakan kosong, dan kotor + ring tempel, dengan jumlah yang bervariasi. Penjelasan setiap jenis cacat dapat dilihat pada Tabel 2. Cacat Kain PT. KMPI.

Tabel 2. Cacat Kain PT. KMPI

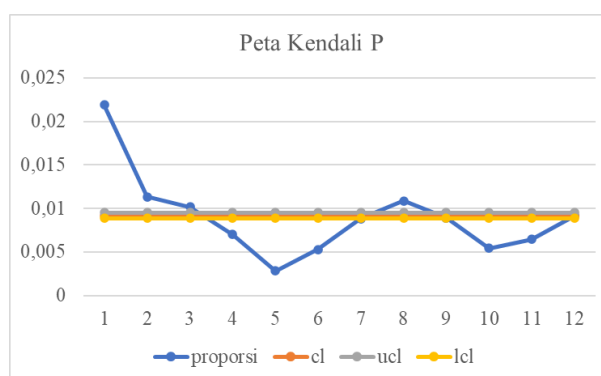
No.	Jenis Cacat	Keterangan
1.	Pakan renggang 	Merupakan cacat kain yaitu terdapat kerenggangan pada anyaman benang pakan.
2.	Kain sobek 	Merupakan cacat kain yaitu kain tenun sobek
3.	Kain ambrol 	Merupakan cacat kain yaitu benang lusi dan benang pakan, keduanya mengalami kerusakan
4.	Salah pakan 	Merupakan cacat kain dengan jenis benang pakan yang digunakan tidak sesuai dengan yang seharusnya
5.	Lusi loncat 	Merupakan cacat kain yaitu terdapat anyaman lusi yang terlewat.
6.	Pakan kosong 	Merupakan cacat kain yaitu terdapat anyaman benang pakan yang tidak terisi pada kain tenun.
7.	Kotor + ring tempel 	Merupakan cacat kain yaitu ketika terdapat noda pada kain tenun dan /atau terdapat lubang kecil pada kain tenun karena ring.

Selanjutnya, diperlukan analisis mendalam terhadap proses produksi guna menilai apakah data tersebut berada dalam batas kendali atau tidak.

Untuk menganalisis data berada di dalam atau di luar batas kendali, dilakukan pengolahan data dengan peta kendali  $p$ . Hasil pengolahan peta kendali  $p$  dapat disajikan pada Tabel 4. Pengolahan Peta Kendali  $p$ , sedangkan grafik peta kendali  $p$  ditampilkan pada Gambar 3. Grafik Peta Kendali  $p$ .

Tabel 3. Pengolahan Peta Kendali  $p$ 

Bulan	Produksi	Cacat	Proporsi	CL	UCL	LCL
Januari	721666,5	15791,75	0,021882	0,009191	0,009534	0,008848
Februari	632826,75	7181,75	0,011349	0,009191	0,009534	0,008848
Maret	826156,5	8404	0,010172	0,009191	0,009534	0,008848
April	644212,75	4530,25	0,007032	0,009191	0,009534	0,008848
Mei	515519	1462,5	0,002837	0,009191	0,009534	0,008848
Juni	731981,5	3874	0,005292	0,009191	0,009534	0,008848
Juli	658356,25	5818,5	0,008838	0,009191	0,009534	0,008848
Agustus	691368	7515,25	0,01087	0,009191	0,009534	0,008848
September	743629	6621	0,008904	0,009191	0,009534	0,008848
Oktober	671859,5	3643,5	0,005423	0,009191	0,009534	0,008848
November	715951	4632	0,00647	0,009191	0,009534	0,008848
Desember	788988	7201,25	0,009127	0,009191	0,009534	0,008848
Total	8342514,75	76675,75				
Rata-Rata	695209,56					

Gambar 2. Grafik Peta Kendali  $p$ 

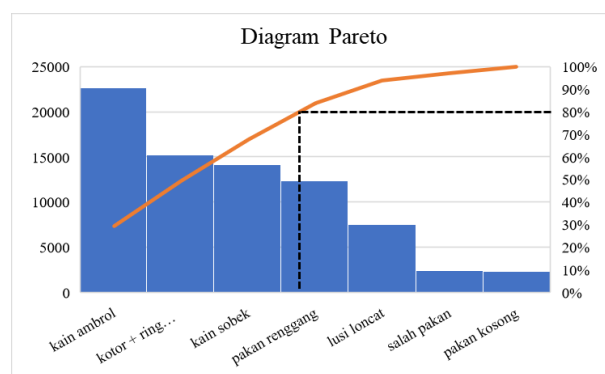
Data pada Tabel 2 dan Gambar 2 menunjukkan bahwa proses produksi kain tenun di PT. KMPI pada tahun 2022 berada dalam kondisi tidak terkendali. Terlihat bahwa proporsi cacat berada di dalam batas kendali hanya pada bulan September dan Desember. Namun, pada bulan Januari, Februari, Maret, dan Agustus, proporsi cacat melebihi batas kendali sebesar 0,009534. Di sisi lain, pada bulan April, Mei, Juni, Juli, Oktober, dan November, proporsi cacat berada di bawah batas kendali, yaitu sebesar 0,008848. Kondisi ini menunjukkan perlunya dilakukan pengendalian pada proses produksi kain tenun. Oleh karena itu, perlu ditentukan jenis cacat yang menjadi prioritas untuk diselesaikan terlebih dahulu.

### 3.2 Prioritas Cacat dan Faktor Penyebab

Untuk menetapkan cacat prioritas dalam menangani cacat produk, peneliti menggunakan diagram pareto berdasarkan jenis cacat. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4. Persentase Cacat Kain Tenun, serta grafik pada Gambar 3. Diagram Pareto Cacat Kain Tenun.

Tabel 4. Persentase Cacat Kain Tenun

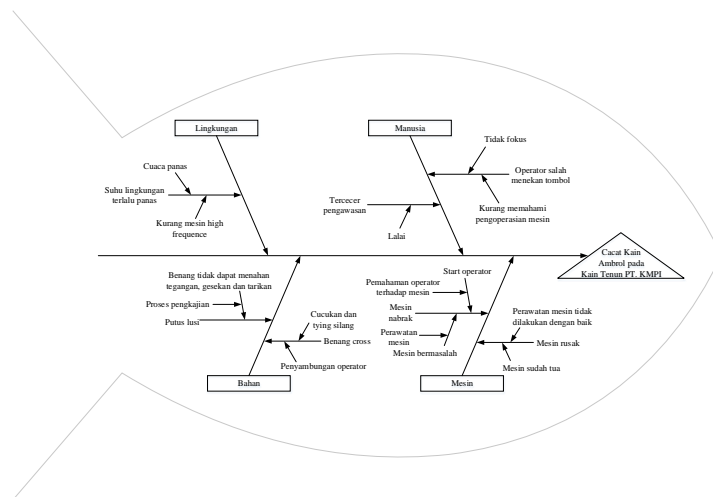
Jenis Cacat	Jumlah Cacat	Kumulatif	%	% Kumulatif
Kain Ambrol	22660	22660	29,55	29,55
Kotor + Ring Tempel	15182,8	37842,8	19,80	49,35
Kain Sobek	14147,8	51990,5	18,45	67,81
Pakan Renggang	12363,3	64353,8	16,12	83,93
Lusi Loncat	7539,25	71893	9,83	93,76
Salah Pakan	2418,25	74311,3	3,15	96,92
Pakan Kosong	2364,5	76675,8	3,08	100,00
Total	76675,8			



Gambar 3. Diagram Pareto Cacat Kain Tenun

Dari data di atas, didapatkan jenis cacat yang menjadi prioritas berdasarkan prinsip 80/20 adalah kain ambrol, kotor + *ring* tempel, kain sobek, dan pakan renggang, dengan persentase masing-masing 29,55%, 19,8%, 18,45%, dan 16,12%. Oleh karena itu, untuk mengurangi 80% cacat produk, akan dilakukan perbaikan khusus pada keempat jenis cacat tersebut. Langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi faktor penyebab dari masing-masing jenis cacat tersebut.

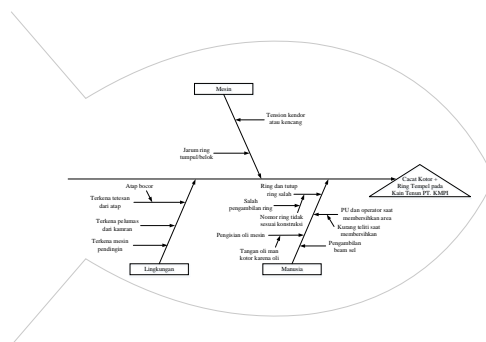
Untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang menjadi penyebab cacat produk, peneliti menggunakan diagram *fishbone*. Terdapat empat jenis kecacatan yang akan diidentifikasi, yaitu cacat kain ambrol, kotor + *ring* tempel, kain sobek, dan pakan renggang. Faktor penyebab cacat kain ambrol dapat dilihat pada Gambar 4. Diagram *Fishbone* Cacat Kain Ambrol.



Gambar 4. Diagram *Fishbone* Cacat Kain Ambrol

Dari gambar di atas, terlihat bahwa cacat kain ambrol disebabkan oleh beberapa faktor yang terkait dengan proses produksi, yaitu: [1] faktor manusia, yang disebabkan oleh operator yang salah menekan tombol *start* karena kurang memahami pengoperasian mesin dan kurang fokus saat bekerja, serta kurangnya pengawasan yang cermat, [2] faktor lingkungan, yang disebabkan karena suhu yang terlalu panas, bisa disebabkan oleh kurangnya mesin *high frequency* maupun cuaca yang panas, [3] faktor bahan, yang disebabkan karena benang cross karena cucukan dan *tying silang* serta penyambungan operator, serta putus lusi karena benang tidak dapat menahan tegangan, gesekan, dan tarikan, [4] faktor mesin, yang disebabkan karena mesin nabrak karena kesalahan operator dan masalah pada mesin, serta mesin rusak karena perawatan yang kurang baik dan usia mesin yang sudah tua.

Faktor penyebab kotor + *ring* tempel dapat dilihat pada Gambar 5. Diagram *Fishbone* Cacat Kotor + *Ring* Tempel.

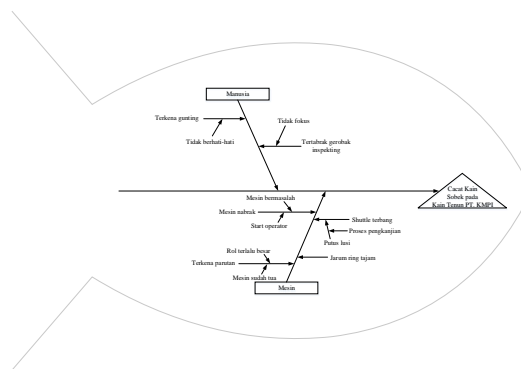


Gambar 5. Diagram *Fishbone* Cacat Kotor + *Ring* Tempel

Dari diagram di atas, teridentifikasi 3 faktor penyebab cacat kotor + *ring* tempel, yaitu: [1] faktor mesin, disebabkan oleh tension yang tidak tepat (terlalu

kendor atau kencang) dan jarum *ring* yang tumpul atau belok, [2] faktor lingkungan, yang disebabkan karena terkena kotor dari mesin pendingin, terkena pelumas dari kamran, dan terkena tetesan dari atap yang bocor ketika turun hujan, serta [3] faktor manusia, yang disebabkan oleh kurangnya ketelitian saat membersihkan area produksi, kotoran pada sel beam saat pengambilan kain, kesalahan saat pengisian oli mesin, dan kesalahan dalam pemasangan *ring* dan tutup *ring* karena nomor *ring* tidak sesuai dengan konstruksi.

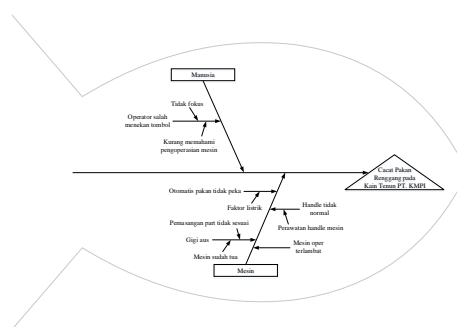
Faktor penyebab kain ambrol dapat dilihat pada Gambar 6. Diagram *Fishbone* Cacat Kain Sobek.



Gambar 6. Diagram *Fishbone* Cacat Kain Sobek

Dari gambar di atas, dapat diketahui bahwa cacat kain sobek disebabkan oleh 2 faktor, yaitu dari faktor manusia dan faktor mesin. Faktor manusia terjadi karena kain tertabrak oleh gerobak inspeksi dan terkena gunting akibat kurangnya fokus serta kurang optimalnya proses perbaikan kain. Sedangkan faktor mesin disebabkan oleh beberapa hal, antara lain kain terkena parutan karena rol terlalu besar dan usia mesin yang sudah tua, kain terkena *shuttle* terbang karena putusnya lusi, dan mesin nabrak karena kesalahan operator dan masalah pada mesin.

Faktor penyebab pakan renggang dapat dilihat pada Gambar 7. Diagram *Fishbone* Cacat Pakan Renggang.



Gambar 7. Diagram *Fishbone* Cacat Pakan Renggang

Dari gambar diagram di atas, dapat disimpulkan bahwa terdapat 2 faktor penyebab cacat pakan renggang, yaitu dari faktor manusia dan faktor mesin. Faktor manusia yaitu operator salah menekan tombol saat *start* mesin karena kurang fokus atau kurang memahami mesin. Sementara itu, faktor mesin melibatkan beberapa hal, seperti gigi aus karena pemasangan part yang tidak sesuai dan usia mesin yang sudah tua, otomatis pakan tidak peka, handle mesin yang tidak normal, dan mesin oper terlambat.

Setelah faktor penyebab dari cacat kain ambrol, kotor + *ring* tempel, kain sobek, dan pakan renggang, masing-masing teridentifikasi pada diagram *fishbone*, ditemukan beberapa faktor yang menjadi penyebab dari beberapa jenis cacat yang sama. Informasi tentang penyebab dan jenis cacat yang sama dapat dilihat pada Tabel 5. Penyebab dan Jenis Cacat yang Sama.

Tabel 5. Penyebab dan Jenis Cacat yang Sama

Penyebab \ Jenis cacat	Kain ambrol	Kotor + ring tempel	Kain sobek	Pakan renggang
Start operator				
Mesin nabrak				
Jarum ring				

Dari tabel di atas, terlihat bahwa terdapat 3 faktor yang merupakan penyebab yang sama dari keempat cacat prioritas. Faktor start operator yaitu kesalahan operator saat menekan tombol start ketika memulai mesin menjadi penyebab cacat kain ambrol dan pakan renggang, faktor mesin nabrak yaitu terjadinya tabrakan teropong pada mesin menjadi penyebab cacat kain ambrol dan kain sobek, serta faktor jarum *ring* yaitu jarum *ring* tajam atau tumpul dan belok menjadi penyebab cacat kotor + *ring* tempel dan kain sobek.

Perankingan dilakukan untuk menentukan faktor penyebab yang paling krusial dan memerlukan tindakan prioritas. Dalam penelitian ini, perankingan dilakukan menggunakan metode USG dengan mewawancarai kepala bagian tahap inspeksi. Peneliti menentukan parameter yang digunakan untuk setiap elemen. Parameter "*urgency*" digunakan untuk menilai seberapa pentingnya perbaikan untuk faktor penyebab, parameter "*seriousness*" digunakan untuk menilai seberapa parah akibatnya jika tidak segera diperbaiki, dan parameter "*growth*" digunakan untuk menilai potensi buruk yang dapat terjadi jika tidak ada perbaikan untuk faktor

penyebab tersebut. Skala likert dan hasil perankingan tersebut dapat dilihat pada Tabel 6. Skala Likert dan Tabel 7. Perankingan dengan Metode USG.

Tabel 6. Skala Likert

Skala likert	
1	Sangat tidak setuju
2	Tidak setuju
3	Netral
4	Setuju
5	Sangat setuju

Tabel 7. Perankingan dengan Metode USG

	Penyebab Cacat	Urgency	Seriousness	Growth	Nilai
Start operator	Kain ambrol	4	3	3	10
	Pakan renggang	4	3	4	11
Mesin nabrak	Kain ambrol	5	4	4	13
	Kain sobek	4	4	4	12
Jarum ring	Kotor + ring tempel	4	3	3	10
	Kain sobek	3	3	3	9

Dari data perankingan di atas, diperoleh nilai masing-masing faktor penyebab cacat. Untuk faktor "*start operator*" pada cacat kain ambrol memiliki nilai 10, sedangkan pada cacat pakan renggang memiliki nilai 11. Faktor "*mesin nabrak*" pada cacat kain ambrol memiliki nilai 13, dan pada cacat kain sobek memiliki nilai 12. Selanjutnya, faktor "*jarum ring*" pada cacat kotor + *ring* tempel memiliki nilai 10, dan pada cacat kain sobek memiliki nilai 9. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, setiap penyebab memiliki nilai yang tidak jauh berbeda. Untuk itu, usulan perbaikan akan diberikan untuk ke-3 faktor penyebab cacat.

### 3.3 Usulan Perbaikan

Usulan perbaikan akan diimplementasikan melalui metode kaizen 5W+1H. Dalam metode ini, perbaikan dilakukan dengan menanyakan beberapa hal dasar yang terkait dengan setiap faktor penyebab, yaitu menggunakan pertanyaan *what* (apa), *why* (kenapa), *when* (kapan), *where* (dimana), *who* (siapa), dan *how* (bagaimana). Implementasi perbaikan yang dilakukan dengan metode kaizen 5W+1H terdokumentasikan pada Tabel 8. Usulan Perbaikan Cacat Kain Tenun.



Tabel 8. Usulan Perbaikan Cacat Kain Tenun

Faktor Penyebab	What Apa tujuan dilakukan perbaikan faktor penyebab tersebut?	Why Mengapa faktor tersebut dapat terjadi?	When Kapan terjadinya faktor tersebut?	Where Dimana perbaikan faktor penyebab tersebut dilakukan?	Who Siapa yang bertanggung jawab atas perbaikan faktor penyebab tersebut?	How Bagaimana perbaikan faktor penyebab tersebut akna dilakukan?
Start operator	Perbaikan faktor start operator diharapkan dapat mengurangi cacat kain ambrol dan pakan renggang	Kesalahan start operator dapat terjadi karena kelalaian dari operator dan ketidakpahaman operator terhadap mesin	Kesalahan start operator dapat terjadi ketika start mesin untuk memulai produksi	Perbaikan start operator dilakukan di lantai produksi kain tenun PT. KMPI	Operator start mesin dan kepala bagian tenun	Perbaikan untuk kesalahan start operator dapat dilakukan dengan memberikan catatan pada mesin tenun sebagai pengingat bagi operator
Mesin nabrak	Perbaikan faktor mesin nabrak diharapkan dapat mengurangi jumlah cacat kain ambrol dan kain sobek	Mesin nabrak dapat terjadi karena adanya kesalahan saat setting ketika memulai mesin dan adanya masalah pada mesin	Mesin nabrak dapat terjadi ketika teropong tidak diletakkan sesuai dengan posisinya, adanya benang yang terbelit, dan kecepatan mesin yang tidak stabil	Perbaikan faktor mesin nabrak dilakukan di lantai produksi kain tenun PT. KMPI pada mesin tenun RRT	Operator mesin dan pekerja bagian maintenance mesin	Perbaikan untuk faktor mesin nabrak dapat dilakukan dengan memberikan catatan pada mesin dan melakukan perawatan mesin
Jarum ring	Perbaikan faktor jarum ring diharapkan dapat mengurangi cacat kain kotor + ring tempel dan kain sobek	Faktor jarum ring yang tumpul, tajam, atau belok dapat terjadi karena operator tidak meneliti kondisi jarum ring sebelum memulai produksi	Faktor jarum ring dapat terjadi sebelum operator memulai produksi	Perbaikan faktor jarum ring dapat dilakukan di lantai produksi kain tenun PT. KMPI	Operator mesin dan kepala bagian tenun	Perbaikan untuk faktor jarum ring dapat dilakukan dengan operator selalu memeriksa kondisi ring dan jarum ring serta mengganti jarum yang sudah tidak layak

#### 4. PENUTUP

Berdasarkan analisis data yang dilakukan, disimpulkan bahwa proses produksi kain tenun di PT. KMPI tidak berada dalam batas kendali. Hasil pengolahan data dengan peta kendali  $p$  menunjukkan bahwa data yang berada dalam batas kendali hanya bulan September dan Desember. Selain itu, hasil pengolahan data dengan diagram pareto menunjukkan bahwa cacat kain ambrol, kotor + *ring* tempel, kain sobek, dan pakan renggang merupakan cacat prioritas yang menyumbang 80% dari total cacat pada produksi kain tenun di PT. KMPI.

Selanjutnya, dari tiga faktor yang dilakukan perankingan dengan metode USG, ketiganya memiliki nilai yang tidak jauh berbeda, sehingga peneliti memberikan usulan perbaikan untuk ketiga faktor tersebut. Perbaikan untuk kesalahan *start* operator dapat dilakukan dengan memberikan catatan pada mesin tenun sebagai pengingat bagi operator. Usulan perbaikan faktor mesin nabrak adalah memberikan catatan pada mesin tenun sebagai pengingat bagi operator mengenai tombol yang harus digunakan saat *start* mesin. Serta perbaikan untuk faktor jarum ring dapat dilakukan dengan operator selalu memeriksa kondisi ring dan jarum *ring* serta mengganti jarum yang sudah tidak layak Dengan mengimplementasikan usulan perbaikan ini, diharapkan proses produksi kain tenun di PT. KMPI dapat menjadi lebih terkendali dan mengurangi jumlah cacat kain yang dihasilkan.

Pada penelitian ini, peneliti menyadari adanya beberapa kekurangan yang perlu diperbaiki. Saat ini, usulan perbaikan yang diajukan belum diimplementasikan di PT. KMPI. Oleh karena itu, tidak dapat dipastikan seberapa besar kenaikan hasil perbaikan dari usulan peneliti. Meskipun begitu, peneliti telah mempertimbangkan beberapa faktor saat menyusun usulan perbaikan, termasuk kemudahan penerapan dan prioritas perbaikan yang harus diutamakan. Dengan mempertimbangkan hal-hal tersebut, diharapkan perusahaan dapat menerapkan usulan perbaikan dengan lebih baik dan mengatasi beberapa kelemahan sekaligus.

#### DAFTAR PUSTAKA

Adinegoro, D. F., 2019. Application of Six Sigma DMAIC and Kaizen Methods In Efforts to Improve The Quality of T-Shirt Isles Banana Seven Products in Textile Industry. *EduMa*, 8(2), pp. 26-35. (S3)

- Assuncao, A. N. et al., 2019. Vehicle Driver Monitoring through the Statistical Process Control. *Sensors*, 19(14), pp. 1-28. (Q2)
- Devani, V. & Marwiji, 2014. Analisis Kehilangan Minyak pada Crude Palm Oil (CPO) dengan Menggunakan Metode Statistical Process Control. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 13(1), pp. 28-42. (S2)
- Devani, V. & Wahyuni, F., 2016. Pengendalian Kualitas Kertas Dengan Menggunakan Statistical Process Control di Paper Machine 3. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 15(2), pp. 87-93. (S2)
- Dewi, S. K. & Ummah, D. M., 2019. Perbaiki Kualitas pada Produk Genteng dengan Metode Six Sigma. *J@ti Undip*, 14(2), pp. 87-92. (S3)
- Ellianto, M. S. D., Santoso, P. B. & Sonief, A. A., 2015. Usulan Penerapan Lean Six Sigma, FMEA, dan Fuzzy untuk Meningkatkan Kualitas Produk Sabun Botol Cair. *JEMIS*, 3(1), pp. 28-34. (S3)
- Fithri, P. & Chairunnisa, 2019. Six Sigma Sebagai Alat Pengendalian Mutu pada Hasil Produksi Kain Mentah PT. Unitex, Tbk. *J@ti Undip*, 14(1), pp. 43-52. (S3)
- Kepner, C. H. & Tregoe, B. B., 1981. *The New Rational Manager*. Princeton: Princeton University Press.
- Kusumawati, A. & Fitriyeni, L., 2017. Pengendalian Kualitas Proses Pengemasan Gula dengan Pendekatan Six Sigma. *Jurnal Sistem dan Manajemen Industri*, 1(1), pp. 43-48. (S2)
- Liansari, P. G., 2015. Implementasi Metode Six Sigma dan Internal Audit dalam Menjamin Kualitas Produk Pada PT X untuk Mengefisiensikan Biaya Kualitas. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 5(2), pp. 77-87. (S3)
- Montgomery, D. C., 2020. *Introduction to Statistical Quality Control*. 8 ed. Hoboken: John Wiley & Sons.
- Nasution, Y. R., 2018. Penerapan Aplikasi Online Angket Persepsi Mahasiswa Terhadap Kinerja Dosen UIN Sumatera Utara Medan. *JISTech*, 3(2), pp. 20-35. (S2)
- Oakland, J. S., 2003. *Statistical Process Control*. 5 ed. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Putri, A. S. & Primananda, F., 2021. Quality Control on Minimizing Defect Product on 20 OE Yarn. *JITI*, 20(1), pp. 81-88. (S2)
- Rauf, N. H., Nur, T. & Malica, H. S., 2018. Perbaiki Kualitas Kain Sutera dengan Menggunakan Metode Kano dan Quality Function Deployment (QFD). *JIEM*, 3(1), pp. 26-32. (S3)
- Refangga, M. A., Musmedi, D. P. & Gusminto, E. B., 2018. Analisis Pengendalian Kualitas Produk Air Minum Dalam Kemasan dengan Menggunakan Statistical Process Control (SPC) dan Kaizen Pada PT. Tujuh Impian Bersama Kabupaten Jember. *e-Journal Ekonomi Bisnis dan Akuntansi*, Volume 2, pp. 164-171. (S4)

- Sucipto, Sulistyowati, D. P. & Anggarini, S., 2017. Pengendalian Kualitas Pengalengan Jamur dengan Metode Six Sigma di PT Y, Pasuruan, Jawa Timur. *Industria*, 6(1), pp. 1-7. (S2)
- Tutkusheva, Z. & Mingazova, Y., 2016. Way to Leadership and Competitiveness with Kaizen. *Computer Modelling & New Technologies*, 20(2), pp. 23-25. (Q4)
- Woodall, W. H. & Montgomery, D. C., 1999. Research Issues and Ideas in Statistical Process. *Journal of Quality Technology*, 31(4), pp. 376-386. (Q1)