

ANALISA DEFECT BROWN PAPER DI PAPER MACHINE 2 MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA DI PT. INDAH KIAT PULP & PAPER TBK**Lukmanul Hakim¹, Ginandia Ariesta², Fauzan Fadillah³**

Universitas Primagraha Serang

playerlukman@gmail.com**Abstrak**

PT Indah Kiat Pulp & Paper Tbk memproduksi pulp, kertas budaya, kertas industri, dan tisu. Kegiatan usahanya meliputi konversi kayu menjadi pulp dan kertas, dan daur ulang kertas industri dari kertas bekas. PT. Indah Kiat Pulp & Paper Tbk. saat ini menghadapi masalah yang signifikan karena meningkatnya ekspektasi konsumen terhadap kualitas produk, yang semakin diperparah oleh persaingan dari perusahaan serupa. Terdapat empat kategori permasalahan yang diakibatkan oleh kesalahan produk pada produksi kertas coklat di PT. Indah Kiat Pulp & Paper Tbk. Secara khusus, faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan adalah: *Bursting strength, concora low, cobb size, bassist weight*. Penelitian ini menggunakan alat *Six Sigma* karena efektivitasnya yang tinggi dalam mengurangi terjadinya penolakan dalam proses produksi, sehingga menjamin pembuatan barang berkualitas tinggi dengan sedikit cacat. Berdasarkan hasil penelitian cacat kertas *Brown Paper* menggunakan metode *Six Sigma* diperoleh faktor – faktor yang menyebabkan produk cacat pada *Brown Paper* di *Paper Machine 2* adalah faktor manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan. Berdasarkan hal tersebut faktor yang paling dominan adalah faktor manusia, karna faktor terdapat pada seluruh jenis cacat. Pengendalian cacat pada *Brown paper* dengan metode *Six Sigma* mendapatkan hasil level *sigma* yaitu sebesar 3.67 pada cacat *Brown Paper* tahun 2023, untuk cacat *Brown Paper* tahun 2024 diperoleh level *sigma* sebesar 4,15. Upaya pengendalian dilakukan untuk menghindari produk cacat *Brown paper* yaitu diantaranya periksa dan pastikan mesin dalam kondisi baik, dilakukan proses kalibrasi, atau evaluasi untuk penggantian pada mesin yang sudah usang, berikan program pelatihan berkala kepada operator untuk meningkatkan keterampilan mereka dalam mengoperasikan mesin, tetapkan prosedur produksi yang konsisten dan jelas, serta pastikan metode pengukuran yang akurat dan konsisten.

Sejarah Artikel*Submitted: 23 Agustus 2024**Accepted: 26 Agustus 2024**Published: 2 September 2024***Kata Kunci**Kualitas, Cacat, *Brown Paper*, *Six Sigma***1. PENDAHULUAN**

Industri ini mengalami pertumbuhan pesat dalam pembuatan barang-barangnya, khususnya pada industri skala besar yang menggunakan teknologi canggih untuk meningkatkan kapasitas produksi dan memenuhi permintaan konsumen. Hal ini memungkinkan mereka memperoleh kualitas produk yang luar biasa, harga yang wajar, dan pengiriman yang cepat.

Kualitas barang yang dihasilkan oleh industri manufaktur yang memenuhi persyaratan tertentu merupakan aspek penting dalam memenuhi permintaan konsumen. Kualitas adalah kriteria mendasar yang dipertimbangkan konsumen saat memilih produk dan layanan. Jika proses produksi di industri manufaktur menghasilkan semakin banyak produk cacat, konsumen akan lebih mudah beralih ke produk atau industri alternatif yang memberikan penawaran serupa.

Untuk memenuhi permintaan konsumen yang terus berkembang, industri manufaktur harus melakukan analisis komprehensif terhadap peningkatan kualitas yang mencakup seluruh aspek produksi, termasuk mesin, bahan baku, proses kerja, dan personel. Jika suatu produk rusak, produk tersebut mungkin akan menjalani perbaikan terus-menerus untuk memastikan produk tersebut mencapai tingkat kualitas yang disyaratkan oleh konsumen.

PT Indah Kiat Pulp & Paper Tbk memproduksi pulp, kertas budaya, kertas industri, dan tisu. Kegiatan usahanya meliputi konversi kayu menjadi pulp dan kertas, dan daur ulang kertas industri dari kertas bekas. Pulp berfungsi sebagai bahan utama yang digunakan dalam

pembuatan kertas, tisu, dan kertas industri PT. Indah Kiat Pulp & Paper Tbk selalu berusaha memberikan produk berkualitas tinggi kepada pelanggannya. PT. Indah Kiat Pulp & Paper Tbk. saat ini menghadapi masalah yang signifikan karena meningkatnya ekspektasi konsumen terhadap kualitas produk, yang semakin diperparah oleh persaingan dari perusahaan serupa. Dalam keadaan seperti itu, hanya barang-barang unggulan yang akan muncul sebagai pemenang dalam persaingan dan mempertahankan posisi pasarnya. Produksi PT. Indah Kiat Pulp & Paper Tbk belum mencapai nihil cacat karena masih ditemukannya cacat pada proses produksi *Brown Paper* pada periode sebelumnya, yaitu sebesar 5,99 % dari keseluruhan cacat.

Oleh karena itu, sangat penting bagi organisasi untuk memprioritaskan pengendalian kualitas untuk menilai terjadinya kesalahan dan penyimpangan dalam proses manufaktur mereka. Pendekatan paling efektif untuk meningkatkan dan meningkatkan standar produk dalam suatu perusahaan adalah dengan menerapkan metodologi Six Sigma. Aplikasi tersebut berpotensi meminimalkan jumlah barang cacat yang diproduksi perusahaan hingga nol pada akhir proses produksi. Selain itu, organisasi mempunyai kemampuan untuk mempertahankan konsistensi dan mungkin meningkatkan posisinya dalam sektor yang sangat kompetitif.

Metodologi Six Sigma sering digunakan untuk mengidentifikasi akar penyebab kesalahan dan menilai potensi kerugian maksimum. Strategi ini telah digunakan dalam berbagai investigasi untuk memastikan mekanisme utama terjadinya kesalahan. Terdapat lima kategori permasalahan yang diakibatkan oleh kesalahan produk pada produksi kertas coklat di PT. Indah Kiat Pulp & Paper Tbk. Secara khusus, faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan adalah: *Bursting strength*, *concora low*, *cobb size*, *bassist weight*. Kegagalan produk seperti ini mungkin menghambat proses pengiriman ke klien. Pesanan yang tidak proporsional dari sumber eksternal dan permasalahan serupa dapat berdampak buruk pada perusahaan, dan pelanggan yang melarikan diri adalah dampak yang paling merugikan. Penelitian ini menggunakan alat Six Sigma karena efektivitasnya yang tinggi dalam mengurangi terjadinya penolakan dalam proses produksi, sehingga menjamin pembuatan barang berkualitas tinggi dengan sedikit cacat. Produksi PT. Indah Kiat Pulp & Paper Tbk belum mencapai nihil cacat karena masih ditemukannya cacat pada proses produksi *Brown Paper* pada periode sebelumnya, yaitu sebesar 5,99 % dari keseluruhan cacat.

Tabel 1. 1 Data Total Produksi 2023

Total produksi (Ton)	Total <i>Defect</i> (Ton)	Persentase (%)
369.315,22	22.139,84	5,99 %

Oleh karena itu, melihat hasil data produksi tahun 2023 penelitian mendalam perlu segera dilakukan untuk mengidentifikasi penyebab utama dari cacat tersebut serta mengembangkan strategi perbaikan yang efektif. Langkah ini tidak hanya akan mengurangi jumlah cacat secara signifikan, tetapi juga akan meningkatkan efisiensi produksi dan memastikan kepuasan pelanggan terjaga. Dengan fokus pada inovasi dan pengembangan teknologi, PT Indah Kiat Pulp & Paper Tbk memiliki kemampuan untuk meningkatkan proses produksinya untuk mencapai standar kualitas yang lebih tinggi dan mempertahankan daya saingnya di pasar yang kompetitif saat ini.

2. METODE PENELITIAN

Desain penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan melakukan kegiatan pengumpulan, pengolahan, analisis, dan penyajian data yang dilakukan secara sistematis dan obyektif, untuk memecahkan suatu persoalan. Berikut langkah – langkah desain penelitian yang akan dilakukan:

1. Identifikasi masalah: Masalah harus dirumuskan dan didefinisikan menggunakan teori yang telah diketahui sebelumnya dan didukung oleh fakta empiris berdasarkan penelitian literatur yang relevan.
2. Penyusunan hipotesis: Hipotesis yang relevan dengan masalah yang dirumuskan disebut sebagai hipotesis. Ini dapat dilakukan dengan menggunakan referensi teoritis atau melihat penelitian sebelumnya.
3. Membuat rancangan penelitian yang spesifik, rinci, jelas, dan jelas sejak awal penelitian.
4. Menciptakan alat pengukuran, yang juga disebut sebagai instrumen atau alat pengumpulan data. Beberapa pendekatan yang dapat digunakan termasuk observasi, wawancara terstruktur, dan kuesioner.
5. Pengumpulan data adalah proses menemui subjek atau kelompok penelitian yang sesuai dengan hipotesis awal yang telah dibuat.
6. Saat semua data telah dikumpulkan untuk pengujian hipotesis, lakukan analisis data menggunakan statistik yang relevan.
7. Generalisasi atau penulisan laporan yang didasarkan pada validitas dan kepercayaan alat yang digunakan, proses penelitian, dan analisis data.

3. PEMBAHASAN

A. Pembahasan Penelitian

Fokus utama analisis mencakup cacat kertas *Brown Paper*. Metode *Six Sigma* digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor kritis yang berkontribusi terhadap cacat-cacat ini dan mengevaluasi seberapa jauh nilai-nilai pengukuran cacat tersebut dari standar yang diinginkan.

Pendekatan Metode *Six Sigma* memungkinkan peneliti untuk memanfaatkan data statistik secara efektif dalam mengidentifikasi akar penyebab cacat dan meningkatkan proses produksi kertas *brown* secara sistematis. Dengan menerapkan prinsip DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*), penelitian ini tidak hanya menganalisis variabilitas dalam uji-ujian tersebut, tetapi juga mengusulkan strategi perbaikan yang terukur untuk mengurangi cacat dan meningkatkan kualitas kertas.

B. Analisa Hasil

1. *Define*

Mengidentifikasi masalah utama atau peluang perbaikan, menetapkan tujuan proyek, dan mendefinisikan ruang lingkup. Pada tahap ini penulis menggunakan diagram CTQ untuk mengidentifikasi masalah yaitu cacat pada *Brown Paper*.

2. *Measure*

Mengumpulkan data untuk memahami seberapa besar masalah dan bagaimana proses saat ini berjalan. Pada tahap ini penulis menggunakan check sheet, *control chart* P dan diagram pareto untuk menentukan prioritas perbaikan.

3. *Analyze*

Menganalisis data yang dikumpulkan untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah. Pada tahap ini penulis menggunakan fishbone diagram untuk menganalisis penyebab cacat. Analisis penyebab cacat diperoleh berdasarkan hasil wawancara dengan operator produksi dan QC.

Tabel 3.1 Usulan Perbaikan *Basist Weight*

Faktor penyebab cacat	Penjelasan	Usulan perbaikan
Man	Kurangnya pengawasan pada operato produksi saat bekerja dikarenakan belum adanya SOP yang baku.	Diberlakukan SOP yang baku dan <i>update</i> SOP lama.
Material	Chemical retention tidak sesuai dengan set point / aktual dosis retention. Stock pump yang mengirimkan stock ke head box flow tidak sesuai	Sesuaikan flow dengan kebutuhan dan standar
Method	Consist stock tidak stabil dan flow meter stock tidak sesuai dengan flow aktual.	Sesuaikan flow dengan kebutuhan dan standar, update SOP.
Environment	Suhu dan kelembaban di area produksi kurang stabil	Peningkatan Sistem HVAC (Heating, Ventilation, and Air Conditioning)
Machine	Penggunaan mesin belum dikalibrasi dikarenakan pump hunting masih sering terjadi.	Dilakukan maintenance rutin pada mesin pump.

Tabel 3.2 Usulan Perbaikan *Cobb Size*

Faktor penyebab cacat	Penjelasan	Usulan perbaikan
Man	Kurangnya pengawasan pada operator dikarenakan belum adanya SOP yang baku	Diberlakukan SOP yang baku dan <i>update</i> SOP lama.
Material	Dosis chemical ICSS dan PAC tidak sesuai set point.	Sesuaikan dosis ICSS dan PAC

Faktor penyebab cacat	Penjelasan	Usulan perbaikan
Method	Penggunaan chemical ICSS dan PAC tidak sesuai dosis dikarenakan terdapat trouble pada equipment chemical sizing	Sesuaikan flow dengan kebutuhan dan standar, update SOP.
Environment	Suhu dan kelembaban di area produksi kurang stabil	Peningkatan Sistem HVAC (Heating, Ventilation, and Air Conditioning)
Machine	Vibrator pada mesin coating size press kotor dikarenakan terdapat hunting pada pump ICSS dan PAC.	Dilakukan maintenance rutin pada mesin pump dan Cek pompa selalu selalu mengecek secara berkala.

Tabel 3.3 Usulan Perbaikan *Concora Low*

Faktor penyebab cacat	Penjelasan	Usulan perbaikan
Man	Kurangnya pengawasan pada operator	Diberlakukan SOP yang baku dan update SOP lama.
Material	Dosis chemical strength kurang	Sesuaikan dosis dengan set point.
Method	Solid kanji kurang atau tidak mencapai standar solid yang ditentukan	Sesuaikan flow dengan kebutuhan dan standar, update SOP.
Environment	Suhu dan kelembaban di area produksi kurang stabil	Peningkatan Sistem HVAC (Heating, Ventilation, and Air Conditioning)
Machine	Penggunaan mesin belum dikalibrasi	Dilakukan maintenance rutin pada mesin.

Tabel 3.4 Usulan Perbaikan *Bursting Strength*

Faktor penyebab cacat	Penjelasan	Usulan perbaikan
Man	Kurangnya pelatihan operator dalam mengoperasikan mesin dengan benar.	Diberlakukan SOP yang baku dan update SOP lama.
Material	Dosis chemical untuk ikatan antar serat kurang kuat	Sesuaikan dosis dengan set point.
Method	Pengaturan mesin pembuat kertas tidak optimal.	Sesuaikan flow dengan kebutuhan dan standar, update SOP.
	Metode pengukuran kekuatan burst yang tidak konsisten.	
Environment	Suhu dan kelembaban di area produksi kurang stabil, tidak stabilnya suhu dan kelembaban dapat menyebabkan peningkatan jumlah produk cacat yang dihasilkan.	Peningkatan Sistem HVAC (Heating, Ventilation, and Air Conditioning)
Machine	Mesin kertas yang tua atau tidak di-maintenance secara rutin.	Dilakukan maintenance rutin pada mesin.

4. Improve

Mengembangkan dan menerapkan solusi untuk mengatasi akar penyebab masalah dan meningkatkan kinerja proses. Pada tahap ini penulis menggunakan analisis 5W + 1H untuk menentukan usulan perbaikan, usulan perbaikan diperoleh berdasarkan hasil wawancara dengan QC. Implementasi perbaikan akan dimulai setelah analisis dan identifikasi solusi selesai, dengan jadwal yang mempertimbangkan *downtime* minimal. Perbaikan akan dilakukan di area produksi dan melibatkan tim lintas-fungsional yang mencakup ahli produksi, teknisi mesin, pengawas kualitas, dan operator. Langkah-langkah perbaikan meliputi identifikasi penyebab akar masalah, pemeriksaan dan kalibrasi mesin atau penggantian jika perlu, *cleaning vibrator screen* dan penggantian *rod* pada *coating size press*, pelatihan operator, standarisasi proses produksi, pengecekan rutin pada peralatan dan solid *chemical retention*, serta implementasi sistem monitoring dan evaluasi berkala. SOP baru akan diperbarui dan disosialisasikan kepada seluruh bagian untuk memastikan penerapan yang efektif.

Berdasarkan data cacat *brown paper* yang telah diperoleh pada tahun 2024, didapatkan hasil perhitungan nilai DPO, DPU, DPMO dan nilai sigma. *Level sigma* yang diperoleh sebesar 4,15, nilai DPMO sebesar 4008,81 yang berarti terdapat 4008,81 *defect* pada satu juta produksi dan *level sigma* sebesar 4,15 sigma.

5. Control

Memastikan bahwa perbaikan yang diterapkan tetap efektif dan proses tetap dalam kendali. Berdasarkan hasil penelitian cacat kertas *Brown Paper* menggunakan metode *Six Sigma* diperoleh faktor – faktor yang menyebabkan produk cacat pada *Brown Paper* di *Paper Machine 2* berdasarkan *fishbone* diagram diantara adalah faktor manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan. Pengendalian cacat pada *Brown Paper* dengan metode *Six Sigma* mendapatkan hasil cacat dominan pada produksi *brown paper* yaitu cacat *Basist Weight* dengan persentase cacat 37.22% dibanding dengan total keseluruhan cacat produk kertas, lalu untuk cacat *Cobb size* dengan persentase 31.87%, cacat *Concora Low* dengan persentase 15.22% dan *Bursting strength* dengan persentase 15.22%.

Serta diperoleh *level sigma* yaitu sebesar 3.67. Upaya pengendalian dilakukan untuk menghindari produk cacat *Brown Paper* yaitu diantaranya periksa dan pastikan mesin dalam kondisi baik, lakukan kalibrasi jika diperlukan, atau evaluasi untuk penggantian jika mesin sudah usang, berikan pelatihan kepada operator untuk meningkatkan keterampilan mereka dalam mengoperasikan mesin, tetapkan prosedur produksi yang konsisten dan jelas, serta pastikan metode pengukuran yang akurat dan konsisten.

A. Usulan Perbaikan

Untuk merancang usulan perbaikan berdasarkan 5W 1H (*What, Why, When, Where, Who, How*), berikut adalah pendekatan yang bisa Anda gunakan untuk memecahkan masalah *Cobb size, Basist Weight, Concora Low* dan *Bursting strength* pada kertas *Brown Paper*:

Tabel 3.5 Analisa 5w + 1H

5W+1H	Hasil
<i>What</i>	Memastikan konsistensi dan pemakaian dosis <i>chemical</i> dalam proses produksi kertas <i>Brown Paper</i> untuk mengurangi cacat produksi diantaranya <i>Cobb size, Basist Weight, Concora Low</i> dan <i>Bursting strength</i> .
<i>Why</i>	Untuk meningkatkan kualitas produk dengan mengurangi kecacatan dan memenuhi standar yang sudah ditetapkan dalam SOP perusahaan.
<i>When</i>	Mulai implementasi perbaikan setelah analisis selesai dan solusi sudah diidentifikasi. Jadwal harus mempertimbangkan <i>downtime</i> yang minimal untuk meminimalkan dampak pada produksi.
<i>Where</i>	Fokus pada area produksi tempat di mana kertas <i>Brown Paper</i> diproduksi dan diukur.
<i>Who</i>	Ahli produksi, teknisi mesin, pengawas kualitas, dan operator untuk melaksanakan perbaikan.
<i>How</i>	<ol style="list-style-type: none"> Periksa dan pastikan mesin dalam kondisi baik, lakukan kalibrasi jika diperlukan, atau evaluasi untuk penggantian jika mesin sudah usang. Untuk cacat <i>cobb size</i> dilakukan <i>cleaning vibrator screen</i> atau ganti <i>rod</i> pada <i>coating size press</i>. Berikan pelatihan kepada operator untuk meningkatkan keterampilan mereka dalam mengoperasikan mesin dan memahami pengaruh proses terhadap <i>Cobb size</i> dan <i>Basist Weight</i>.

- | | |
|--|--|
| | <p>d. Untuk cacat <i>concora low</i>, dosis <i>chemical</i> harus disesuaikan dengan standar produksi serta naikan solid kanji ke standar</p> <p>e. Tetapkan prosedur produksi yang konsisten dan jelas, serta pastikan metode pengukuran yang akurat dan konsisten untuk <i>Cobb size</i> dan <i>Basist Weight</i>. Dilakukan pengecekan seluruh <i>equipment</i> atau alat secara berkala agar meminimalisir terjadinya <i>trouble</i> dan menjadwalkan pemeliharaan <i>equipment</i>.</p> <p>f. Untuk cacat <i>Basist Weight</i> dilakukan cek <i>solid chemical retention</i> secara berkala untuk menghindari <i>solid</i> tidak sesuai.</p> <p>g. <i>Update SOP</i> baru dan tegaskan pada seluruh divisi.</p> |
|--|--|

Berdasarkan tabel 4.5 berikut merupakan penjelasan analisa 5W + 1H.

a. *What* (Apa yang akan diperbaiki?):

Perbaiki konsistensi dan pemakaian dosis *chemical* produksi dalam proses produksi kertas *brown paper* untuk mengurangi variabilitas dalam *Cobb size*, *Basist Weight*, *Concora Low* dan *Bursting strength*.

b. *Why* (Mengapa perlu diperbaiki?):

Meningkatkan Kualitas: Untuk meningkatkan kualitas produk dengan mengurangi kecacatan dan memenuhi standar yang diharapkan oleh pelanggan.

c. *When* (Kapan perbaikan akan dilakukan?):

Rencana Implementasi: Mulai implementasi perbaikan setelah analisis selesai dan solusi sudah diidentifikasi. Jadwal harus mempertimbangkan *downtime* yang minimal untuk meminimalkan dampak pada produksi.

d. *Where* (Dimana perbaikan akan dilakukan?):

Area Produksi: Fokus pada area produksi tempat di mana kertas *brown paper diproduksi* dan diukur untuk *Cobb size* dan *Basist Weight*.

e. *Who* (Siapa yang bertanggung jawab?):

Tim Perbaikan: Bentuk tim lintas-fungsional yang terdiri dari ahli produksi, teknisi mesin, pengawas kualitas, dan operator untuk melaksanakan perbaikan.

f. *How* (Bagaimana perbaikan akan dilakukan?):

Langkah-langkah Perbaikan:

- 1) Identifikasi Penyebab Akar: Gunakan *fishbone* diagram atau analisis penyebab lainnya untuk mengidentifikasi penyebab akar dari masalah cacat *brown paper*.
- 2) Perbaikan Mesin: Periksa dan pastikan mesin dalam kondisi baik, lakukan kalibrasi jika diperlukan, atau evaluasi untuk penggantian jika mesin sudah usang. Untuk cacat *cobb size* dilakukan *cleaning vibrator screen* atau ganti *rod* pada *coating size press*.
- 3) Pelatihan Operator: Berikan pelatihan kepada operator untuk meningkatkan keterampilan mereka dalam mengoperasikan mesin dan memahami pengaruh proses terhadap proses produksi *brown paper*.
- 4) Standarisasi Proses: Tetapkan prosedur produksi yang konsisten dan jelas, serta pastikan metode pengukuran yang akurat dan konsisten untuk mengurangi cacat *brown paper*. Dilakukan pengecekan seluruh *equipment* atau alat secara berkala agar meminimalisir terjadinya *trouble* dan menjadwalkan pemeliharaan *equipment*. Untuk cacat *Basist Weight* dilakukan cek *solid chemical retention* secara berkala untuk menghindari *solid* tidak sesuai.

- 5) Monitoring dan Evaluasi: Implementasikan sistem monitoring untuk secara teratur mengawasi proses produksi *brown paper* dan lakukan evaluasi berkala untuk memastikan keefektifan perbaikan.
- 6) Memperbarui SOP dan lakukan sosialisasi untuk menegaskan terkait *update* SOP kepada seluruh bagian. *Update* SOP ini dalam rangka meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi, kami akan melakukan pembaruan pada *Standard Operating Procedure* (SOP) yang lama. Pembaruan ini mencakup penetapan prosedur produksi yang lebih konsisten dan jelas serta implementasi metode pengukuran yang lebih akurat. Berikut adalah rincian pembaruan SOP yang baru:

Berikut adalah perbandingan antara SOP lama dan baru berdasarkan narasi yang diberikan:

a) SOP Lama:

Penetapan Prosedur Produksi

- Penetapan prosedur produksi kurang terstruktur dan terperinci.
- Tidak spesifik mengenai bagaimana setiap tahapan harus dilaksanakan.
- Standar pelaksanaan tidak konsisten.

Implementasi Metode Pengukuran Akurat

- Metode pengukuran Cobb size dan Basis Weight kurang akurat dan konsisten.
- Penggunaan alat ukur dan teknik pengukuran tidak optimal.
- Hasil pengukuran tidak selalu memenuhi standar yang ditetapkan.

Pengecekan Berkala Peralatan

- Pengecekan berkala terhadap peralatan tidak dilakukan secara rutin.
- Kemungkinan kerusakan atau masalah pada peralatan tidak diminimalisir secara efektif.
- Tidak ada prosedur terjadwal untuk pemeriksaan fungsionalitas dan kalibrasi peralatan.

Jadwal Pemeliharaan Rutin

- Tidak ada jadwal pemeliharaan rutin untuk peralatan produksi.
- Performa peralatan tidak selalu optimal karena kurangnya perawatan terjadwal.
- Masalah teknis sering kali terjadi tanpa pencegahan yang memadai.

b) SOP Baru:

Penetapan Prosedur Produksi

- Prosedur produksi lebih terstruktur dan terperinci.
- Setiap langkah dari awal hingga akhir proses produksi dijelaskan dengan detail.
- Memastikan konsistensi standar dalam setiap tahapan untuk mengurangi variasi dan meningkatkan efisiensi operasional.

Implementasi Metode Pengukuran Akurat

- Penggunaan metode pengukuran yang lebih akurat dan konsisten.
- Penggunaan alat ukur yang canggih dan teknik pengukuran yang tepat.
- Memastikan hasil pengukuran selalu memenuhi standar yang telah ditetapkan.

Pengecekan Berkala Peralatan

- Pengecekan berkala terhadap seluruh peralatan dilakukan secara rutin.
- Meminimalisir kemungkinan kerusakan atau masalah yang dapat mempengaruhi kualitas produksi.
- Meliputi pemeriksaan fungsionalitas dan kalibrasi peralatan secara terjadwal.

Jadwal Pemeliharaan Rutin

- Pengenalan jadwal pemeliharaan rutin untuk semua peralatan produksi.
- Menjaga performa peralatan dalam kondisi optimal dan mencegah masalah teknis.
- Termasuk kegiatan seperti pembersihan, pelumasan, dan penggantian suku cadang jika diperlukan.

Dengan pembaruan ini, SOP baru secara jelas meningkatkan struktur, akurasi, dan konsistensi dalam setiap aspek produksi, serta mengimplementasikan praktik pemeliharaan yang lebih terjadwal dan efektif.

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil penelitian cacat kertas *brown paper* menggunakan metode *six sigma* diperoleh faktor – faktor yang menyebabkan produk cacat pada *Brown paper* di *paper machine* 2 adalah faktor manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan. Berdasarkan hal tersebut faktor yang paling dominan adalah faktor manusia, karna faktor terdapat pada seluruh jenis cacat.
2. Pengendalian cacat pada *Brown paper* dengan metode *Six sigma* mendapatkan hasil *level sigma* yaitu sebesar 3.67 pada cacat *brown paper* tahun 2023, untuk cacat *brown paper* tahun 2024 diperoleh *level sigma* sebesar 4,15.
3. Upaya pengendalian dilakukan untuk menghindari produk cacat *Brown paper* yaitu diantaranya periksa dan pastikan mesin dalam kondisi baik, dilakukan proses kalibrasi, atau evaluasi untuk penggantian pada mesin yang sudah usang, berikan program pelatihan berkala kepada operator untuk meningkatkan keterampilan mereka dalam mengoperasikan mesin, tetapkan prosedur produksi yang konsisten dan jelas, serta pastikan metode pengukuran yang akurat dan konsisten.

B. Saran

1. Diharapkan kepada pihak perusahaan untuk dapat menerapkan usulan-usulan perbaikan yang diberikan untuk meminimasi semua jenis cacat.
2. Perlunya diciptakan kekompakan team sehingga setiap operator memiliki rasa saling memiliki dan tanggung jawab terhadap tugas yang diberikan serta ditumbuhkan rasa kekeluargaan antar sesama pekerja dan atasan.
3. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengkaji variabel lain yang mungkin mempengaruhi hasil yang belum dipertimbangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Fandi. 2019. “*Six sigma* Dmaic Sebagai Metode Pengendalian Kualitas Produk Kursi Pada Ukm.” *Jurnal Integrasi Sistem Industri* 6(Volume 6 No 1 Februari 2019): 11–17. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/jisi/article/view/4061>.
- Alkatiri, Hamzah Asadullah, Hari Adianto, and Dwi Novirani. 2015. “Implementasi Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Jumlah Produk Cacat Tekstil Kain Katun Menggunakan Metode *Six sigma* Pada Pt. Ssp.” *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional* Vol 03(03): 148–59.
- Elyas, Ricki, And Wiwik Handayani. 2020. “Statistical Process Control (SpC) Untuk Pengendalian Kualitas Produk Mebel Di Ud. Ihtiar Jaya.” *Bisma: Jurnal Manajemen* 6(1): 50.
- Fauziah, Naili. 2014. “Aplikasi Fishbone Analysis Dalam Meningkatkan Kualitas Produksi Teh Pada PT Rumpun Sari Kemuning, Kabupaten Karanganyar.” *Universitas Sebelas Maret Surakarta Fakultas Pertanian*: 96. <https://core.ac.uk/download/pdf/16507074.pdf>.
- Nurholiq, A., Saryono, O., & Setiawan, I. (2019). Analisis pengendalian Kualitas (Quality Control) dalam Meningkatkan Kualitas Produk. *Ilmu Manajemen, Vol 6 No 2*, 393- 399.
- Ibrahim, Djauhar Arifin, and Anita Khairunnisa. 2020. “Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode *Six sigma* Dengan Tahapan DMAIC Untuk Mengurangi Jumlah Cacat Pada Produk Vibrating Roller Compactor Di PT. Sakai Indonesia.” *Jurnal KaLIBRASI - Karya Lintas Ilmu Bidang Rekayasa Arsitektur, Sipil, Industri*. 3(1): 18–36.

- Idris, Iswandi, Ruri Aditya Sari, Wulandari, and Wulandari U. 2016. "Pengendalian Kualitas Tempe Dengan Metode Seven Tools." *Teknovasi* 3(1): 66–80.
- Indrawansyah, Irwan, and Babay Jutika Cahyana. 2019. "Analisa Kualitas Proses Produksi Cacat Uji Bocor Wafer Dengan Menggunakan Metode *Six sigma* Serta Kaizen Sebagai Upaya." *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi*: 1–8.
- Rahayu, Poppy, and Merita Bernik. 2020. "Peningkatan Pengendalian Kualitas Produk Roti Dengan Metode *Six sigma* Menggunakan New & Old 7 Tools." *Jurnal Bisnis & Kewirausahaan* 16(2): 128–36. <http://ojs.pnb.ac.id/index.php/GBK>.
- Saputra, Andrianto Eko, and Nina Aini Mahbubah. 2021. "Analisis Seven Tools Pada Pengendalian Kualitas Proses Vulkanisir Ban 1000 Ring 20 Di CV Citra Buana Mandiri Surabaya." *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)* 5(3): 252.
- Sutiyarno, Didik, and Chriswahyudi Chriswahyudi. 2019. "Analisis Pengendalian Kualitas Dan Pengembangan Produk Wafer Osuka Dengan Metode *Six sigma* Konsep DMAIC Dan Metode Quality Function Deployment Di PT. Indosari Mandiri." *JIEMS (Journal of Industrial Engineering and Management Systems)* 12(1): 42–51.
- Syahrullah, Yudi, and Milenia Rahma Izza. 2021. "Integrasi Fmea Dalam Penerapan Quality Control Circle (Qcc) Untuk Perbaikan Kualitas Proses Produksi Pada Mesin Tenun Rapiet." *Jurnal Rekayasa Sistem Industri* 6(2): 78–85.