

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Optimalisasi

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia Optimalisasi adalah berasal dari kata dasar optimal yang berarti terbaik, tertinggi, paling menguntungkan, menjadikan paling baik, menjadikan paling tinggi, pengoptimalan proses, cara, perbuatan mengoptimalkan (menjadikan paling baik, paling tinggi, dan sebagainya) sehingga optimalisasi adalah suatu tindakan, proses, atau metodologi untuk membuat sesuatu (sebagai sebuah desain, sistem, atau keputusan) menjadi lebih/sepenuhnya sempurna, fungsional, atau lebih efektif (Indonesia Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Balai Pustaka, PN, 1994).

Optimalisasi adalah proses pencarian solusi yang terbaik, tidak selalu keuntungan yang paling tinggi yang bisa dicapai jika tujuan pengoptimalan adalah memaksimalkan keuntungan, atau tidak selalu biaya yang paling kecil yang bisa ditekan jika tujuan pengoptimalan adalah meminimumkan biaya (Siringoringo, 2005).

Ada tiga elemen permasalahan optimalisasi yang harus diidentifikasi, yaitu tujuan, alternatif keputusan, dan sumberdaya yang dibatasi (Sidik, 2010).

1. Tujuan

Tujuan dari optimalisasi dapat berbentuk maksimum atau minimum. Maksimum digunakan apabila tujuan pengoptimalisasi berhubungan dengan keuntungan, penerimaan, dan sejenisnya. Sedangkan minimum digunakan dengan tujuan pengoptimalan yang berhubungan dengan biaya, waktu, jarak, dan sejenisnya. Penentuan tersebut tertentu harus disesuaikan dengan apa yang akan dimaksimalkan atau diminimumkan.

2. Alternatif keputusan

Alternatif keputusan adalah kegiatan yang dilakukan untuk mendapatkan atau mencapai sebuah tujuan. alternatif keputusan tersedia menggunakan sumberdaya terbatas yang dimiliki pengambilan keputusan dan pengambilan

keputusan juga dihadapkan dengan beberapa pilihan yang perlu dipertimbangkan dengan baik.

Pengambilan keputusan mempunyai arti penting bagi maju mundurnya suatu organisasi, terutama karena masa depan suatu organisasi banyak ditentukan oleh pengambilan keputusan sekarang. Pengambilan keputusan hendaknya dipahami dalam dua pengertian yaitu penetapan tujuan yang merupakan terjemahan dari cita-cita aspirasi dan pencapaian tujuan melalui implementasinya. Ringkasnya, keputusan dibuat untuk mencapai tujuan melalui pelaksanaan dan ini semua berintikan pada hubungan kemanusiaan (Prof. Dr. J. Salusu, 2015).

Menurut Gigch pencarian untuk menghasilkan alternative tetap merupakan bagian yang harus dipahami. Salah satu teori mengatakan bahwa pencarian alternatif-alternatif merupakan proses suatu rangkaian tujuan dan sasaran pertama kali yang dibuat untuk menjembatani jarak antara titik awal dan pencarian tujuan (Anzizhan, 2015).

Adair berpendapat bahwa keputusan-keputusan berpusat pada pengelolaan. Dalam situasi manajemen tertentu suatu keputusan atau bagian keputusan harus mendahului pelaksanaan. Keberhasilan dan kegagalan pencapaian hasil bagaimanapun juga akan ditentukan dalam keputusan dan efektivitas dalam pelaksanaannya.

3. Sumberdaya yang dibatasi

Sumberdaya merupakan pengorbanan yang harus dilakukan untuk mencapai tujuan yang ditetapkan. Ketersediaan sumberdaya ini terbatas. Keterlibatan ini yang mengakibatkan dibutuhkan proses optimalisasi.

Salah satu bentuk optimalisasi dalam mengatasi tenaga kerja antara lain dengan perluasan dan pengembangan kesempatan tenaga kerja. Dengan tujuan mengurangi tingkat pengangguran yang ada. Cara yang bisa dilakukan adalah dengan meningkatkan pelatihan yang berkaitan dengan teknologi tepat guna, pengembangan kewirausahaan, keterampilan pendukung lain, pengkajian potensi kesempatan kerja serta karakteristik pencari kerja, pembangunan pemukiman transmigrasi baru serta pembinaan.

Peningkatan kualitas produktifitas tenaga kerja dapat dilakukan dengan pengembangan standarisasi dan sertifikasi kompetensi, peningkatan relevansi, kualitas, dan efesiensi pelatihan kerja melalui pembinaan dan pemberdayaan lembaga pelatihan kerja serta permasyarakatan nilai dan budaya produktif, pengembangan sistem dan metode peningkatan produktifitas serta pengembangan kader dan tenaga ahli produktifitas (Subandi, 2014).

Tujuan atau manfaat dari adanya suatu pengoptimalan adalah untuk mengidentifikasi tujuan, mengatasi kendala pemecahan masalah yang lebih tepat dan dapat diandalkan, serta pengambilan keputusan yang lebih tepat. Dengan demikian, optimalisasi merupakan suatu usaha guna memaksimalkan atau meminimalisasi untuk mencapai suatu tujuan dengan tepat dan efektif.

2.2 Seven Tools

Menurut Vincent Gaspersz (1998), *seven tools* adalah alat yang digunakan untuk pengendalian kualitas dan sering dipakai sebagai metode pemecahan masalah, sehingga berbagai lini produksi dapat menerapkan metodologi ini untuk perbaikan. Teknik-teknik yang termasuk di dalamnya adalah diagram sebab akibat (*fishbone*), diagram pareto, lembar pengecekan (*check sheet*), *scatter* diagram, peta pengendali (*control chart*), histogram, dan *flow chart*.

Metode *seven tools* dari pengendalian proses statistik ini adalah teknik grafik yang paling dasar dalam menyelesaikan masalah, yang dikembangkan oleh Walter A. Shewhart (Gaspersz, 2007). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa *seven tools* adalah alat pengendalian kualitas statistik yang paling sederhana untuk memecahkan masalah.

2.2.1 Diagram Sebab Akibat (*Fishbone* Diagram)

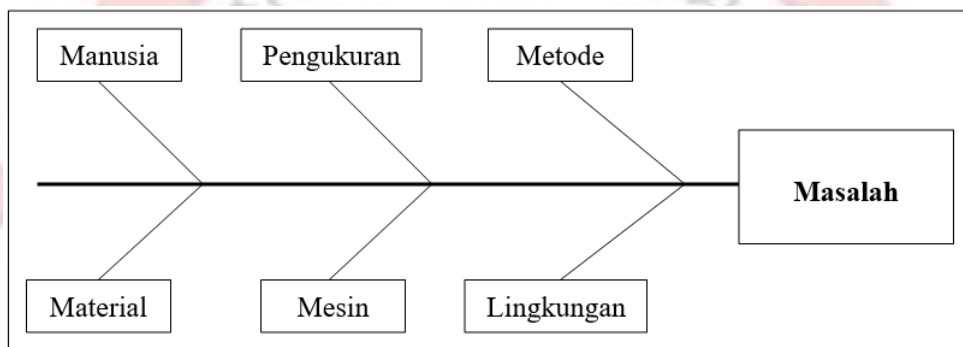
Diagram sebab akibat dimulai dengan mengidentifikasi akibat dari suatu masalah dan kemudian menyusun daftar terstruktur dari kemungkinan penyebabnya (Pande, Peter S. Cavanagh, 2000). Diagram ini berguna untuk:

- a. Mengumpulkan ide dan masukan secara terstruktur sebagai dasar untuk proses *brainstorming*.

- b. Mengelompokkan kemungkinan penyebab sehingga dapat mengidentifikasi berbagai potensi masalah daripada hanya fokus pada beberapa area umum.
- c. Memfasilitasi tahap analisis dengan menggunakan diagram *fishbone* untuk mengidentifikasi beberapa penyebab yang diduga sebagai faktor utama.

Diagram sebab akibat digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisis proses atau situasi serta mengungkap kemungkinan penyebab dari suatu masalah atau persoalan yang terjadi. Diagram ini bermanfaat untuk memisahkan penyebab dari gejala, memfokuskan perhatian pada hal-hal yang relevan, dan dapat diterapkan pada berbagai jenis masalah (Tjiptono, 2000).

Berdasarkan Gambar 2.1 menurut (Vincent Gasperz, 1998), setiap akar penyebab masalah dimasukkan ke dalam diagram sebab akibat yang dikelompokkan sesuai dengan prinsip 5 M, yaitu:



Gambar 2. 1 Bentuk Umum Diagram Sebab Akibat

Sumber: Gasperz dkk (1997)

1. Tenaga Kerja (*Manpower*)

Terkait dengan kurangnya pengetahuan (tidak terlatih dan tidak berpengalaman), kekurangan keterampilan dasar baik mental maupun fisik, serta kelelahan, stres, dan sikap tidak peduli.

2. Mesin (*Machine*)

Berhubungan dengan ketiadaan perawatan preventif untuk mesin-mesin produksi serta peralatan lain, ketidaksesuaian dengan spesifikasi tugas, dan kondisi mesin yang terlalu rumit atau terlalu panas.

3. Metode Kerja (*Methods*)

Terkait dengan tidak adanya prosedur dan metode kerja yang benar, prosedur yang tidak jelas, tidak diketahui, tidak distandarisasi, atau tidak sesuai.

4. Bahan Baku (*Materials*)

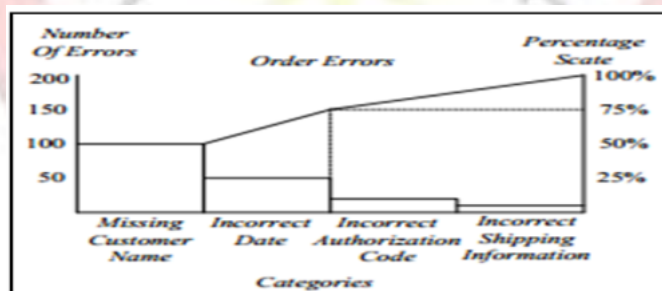
Berkaitan dengan ketiadaan spesifikasi kualitas untuk bahan baku dan bahan pendukung, ketidaksesuaian bahan baku dengan spesifikasi yang telah ditetapkan, serta penanganan bahan baku yang tidak efektif.

5. Lingkungan (*Media*)

Berhubungan dengan kondisi tempat dan waktu kerja yang kurang memperhatikan kebersihan, kesehatan, keselamatan kerja, dan kebisingan.

2.2.2 Diagram Pareto

Diagram Pareto merupakan histogram yang menyusun data dari frekuensi terbesar hingga terkecil. Analisis Pareto sering digunakan untuk menganalisis data yang dikumpulkan melalui lembar pemeriksaan. Analisis ini juga mudah diterapkan pada biaya kualitas (Lindsay, James R. Evans, 2007). Diagram Pareto berguna dalam mengidentifikasi isu-isu utama dengan menerapkan prinsip perbandingan 80:20, yang berarti 80% perbaikan dapat dicapai dengan menyelesaikan 20% masalah paling penting (Yamit, 2010).



Gambar 2. 2 Diagram Pareto

Sumber: Yamit (2010)

2.2.3 Check Sheet

Menurut (Gaspersz, 2007), *check sheet* adalah sebuah formulir yang sudah berisi item-item yang akan diperiksa, sehingga data dapat dikumpulkan dengan cara yang sederhana dan ringkas. Oleh karena itu, lembar periksa berfungsi

sebagai alat yang terorganisir untuk mengumpulkan dan mencatat data, memudahkan pengendalian proses dan pengambilan keputusan. Beberapa pendapat lain menyebutkan bahwa lembar periksa adalah bentuk sederhana yang dirancang untuk memungkinkan pengguna mencatat data spesifik dan dapat diamati terkait satu atau lebih variabel (Yamit, 2010).

Table 2. 1 *Check Sheet*

Judul Lembar Pengecekan				
Masalah	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Total
A	X	X	X	X
B	X	X	X	X
C	X	X	X	X
Total	X	X	X	x

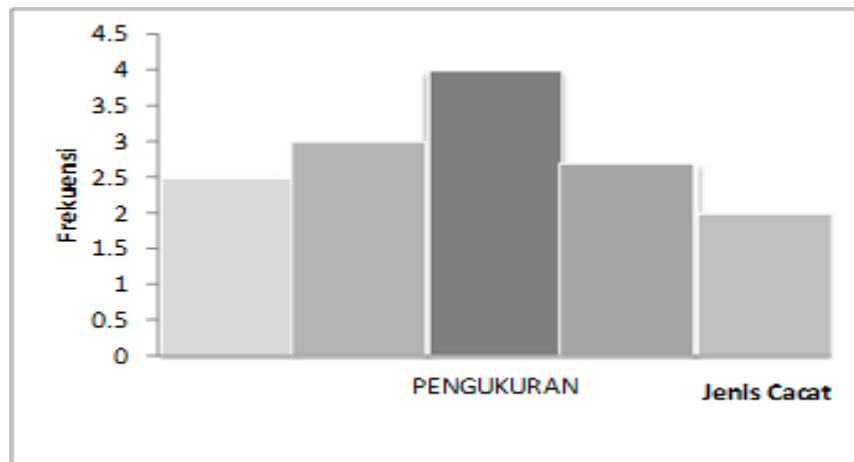
Sumber: Yamit (2010)

2.2.4 Histogram

Histogram merupakan salah satu metode untuk membuat rangkuman tentang data sehingga data tersebut mudah dianalisis, yang menyajikan data secara grafik tentang seberapa sering elemen-elemen dalam proses muncul (Yamit, 2010).

Menurut Wayne C. Turner, Joe H. Mize, (1978), beberapa panduan membuat histogram adalah sebagai berikut:

1. Karakteristik yang diperhatikan seperti berat, tinggi, kesepakatan diskalakan pada sumbu horizontal.
2. Skala dari karakteristik yang diperhatikan tersebut biasanya dipecah-pecah dalam sel yang sama.
3. Akan sangat baik jika batasan sel yang dibentuk dapat menampung semua data dan tidak terletak tepat pada batasan sel.
4. Frekuensi maupun persentase dari munculnya kejadian di skalakan pada sumbu vertikal.



Gambar 2. 3 Histogram

Sumber: (Tjiptono dkk, 2001)

Dari Gambar 2.3 dapat dilihat jenis cacat yang paling besar. Pengamat lebih mudah melihat jenis cacat yang paling besar dibandingkan jenis cacat yang lain.

2.2.5 Scatter Diagram

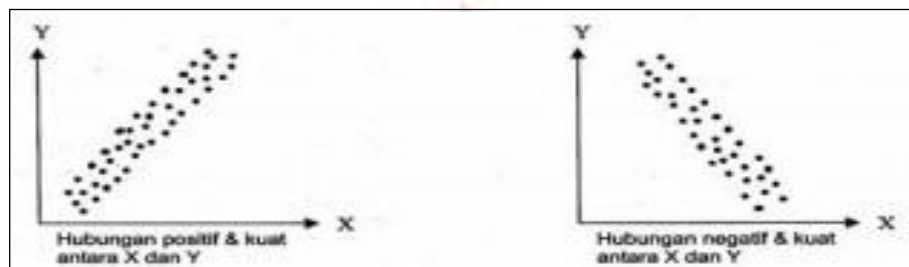
Scatter diagram merupakan alat yang berguna untuk menunjukkan apakah ada hubungan antara dua variabel, serta apakah hubungan tersebut bersifat positif atau negatif (Yamit, 2010).

Menurut Hunt, (1993), *Scatter diagram* adalah representasi yang menunjukkan kemungkinan adanya hubungan (korelasi) antara sepasang variabel. Meskipun ada hubungan, hal itu tidak selalu berarti bahwa satu variabel menyebabkan timbulnya variabel lain. *Scatter diagram* umumnya menggambarkan hubungan antara dua variabel dan menunjukkan tingkat kekuatan hubungan tersebut, yang dinyatakan sebagai koefisien.

Berikut beberapa poin penting tentang *scatter diagram*:

1. Hubungan Positif: Jika titik-titik pada diagram cenderung membentuk garis naik dari kiri ke kanan, ini menunjukkan bahwa ketika satu variabel meningkat, variabel lain juga cenderung meningkat. Ini disebut hubungan positif.

2. Hubungan Negatif: Jika titik-titik cenderung turun dari kiri ke kanan, ini menunjukkan bahwa ketika satu variabel meningkat, variabel lainnya menurun. Ini disebut hubungan negatif.
3. Tidak Ada Hubungan: Jika titik-titik tersebar secara acak tanpa pola yang jelas, maka bisa disimpulkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara kedua variabel.



Gambar 2. 4 Scatter Diagram

Sumber: Yamit dkk (2010)

Scatter diagram juga digunakan sebagai alat untuk mengeksplorasi korelasi, tetapi penting untuk diingat bahwa korelasi tidak selalu berarti ada hubungan sebab-akibat di antara variabel tersebut. *Scatter* diagram membantu dalam mengidentifikasi kemungkinan hubungan yang bisa dianalisis lebih lanjut dengan metode statistik yang lebih mendalam.

2.2.6 Control Chart

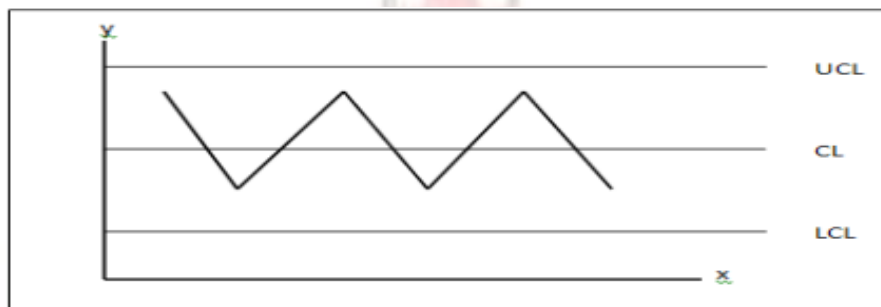
Control Chart adalah catatan data dari proses yang telah berlangsung. Jika sebagian besar data yang terkumpul berada dalam batas kendali, maka dapat disimpulkan bahwa proses berjalan stabil. Namun, jika sebagian besar data menunjukkan deviasi di luar batas kendali, hal tersebut menandakan bahwa proses tidak normal dan dapat berdampak pada penurunan kualitas produk.

Control Chart dapat digunakan untuk tiga tujuan (Tjiptono, 2000):

1. Untuk membantu mengidentifikasi sebab khusus variasi dan menciptakan status pengendalian statistik.
2. Untuk mengawasi proses dan menandakan kapan proses tersebut keluar dari batasan pengendalian.
3. Untuk menentukan kapabilitas proses.

Komponen Utama *Control Chart*:

1. Batas Kendali Atas (*Upper Control Limit - UCL*): Batas atas yang menunjukkan batas maksimal variasi yang diizinkan untuk suatu proses.
2. Batas Kendali Bawah (*Lower Control Limit - LCL*): Batas bawah yang menunjukkan batas minimal variasi yang diizinkan untuk suatu proses.
3. Garis Tengah (*Center Line - CL*): Garis yang mewakili nilai rata-rata atau kondisi normal dari proses.



Gambar 2. 5 Control Chart

Sumber: Cangara, (2005)

Suatu proses dapat dibawa kedalam keadaan terkendali dan dapat dipertahankan pada keadaan ini menggunakan bagan kendali kualitas. Pada bagian pengendalian yang ditunjukkan pada Gambar 2.5, sumbu y menampilkan karakteristik kualitas yang sedang dikendalikan sedangkan sumbu x menampilkan waktu atau sampel tertentu yang diambil dari proses. Garis tengah bagan adalah rata-rata karakteristik yang sedang diukur (Cangara, 2005).

Terdapat 2 jenis variasi pada *control chart*, yaitu:

- Variasi yang dapat dikendalikan (*common cause variation*)
Variasi ini adalah variasi normal yang selalu ada dalam suatu proses. Jika hanya terdapat variasi jenis ini, maka proses berjalan secara stabil.
- Variasi yang tidak dapat dikendalikan (*special cause variation*)
Variasi ini adalah variasi yang tidak terduga dan menunjukkan adanya masalah dalam proses. Jika variasi ini terdeteksi, diperlukan tindakan perbaikan.

Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa *Control Chart* sangat bermanfaat untuk memonitor proses operasional atau produksi agar bila terjadi suatu penyimpangan dapat segera ditindaklanjuti. Menggunakan alat bantu ini secara *continue*, akan bisa mencegah persoalan mutu yang berlarut-larut dan cacat produk yang berlebihan. Oleh sebab itu, *control chart* sangat berguna dalam berbagai industri, khususnya dalam kontrol kualitas manufaktur untuk memastikan produk yang dihasilkan sesuai dengan standar yang diinginkan.

2.2.7 *Flow chart*

Flow chart merupakan sebuah gambar sederhana dari sebuah proses (Yamit, 2010). *Flow chart* dilakukan untuk mengidentifikasi urutan aktivitas atau aliran sebagai bahan baku dan informasi didalam suatu proses.

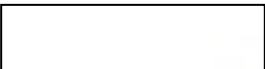
Flow chart dapat membantu individu yang terlibat dalam proses tersebut untuk memahaminya dengan lebih baik dan lebih objektif, dengan memberikan visualisasi langkah-langkah yang diperlukan. Ini mengindikasikan bahwa kinerja perusahaan tidak terlalu buruk, meskipun pandangan internal tentang operasional perusahaan dianggap lebih penting (Lindsay, James R. Evans, 2007).

Dalam *flow chart*, tim kerja diharuskan memahami sepenuhnya proses-proses berikut (Hidayat dkk, 2007):

1. Menyusun *flow chart* berdasarkan langkah-langkah dan tahapan proses yang sebenarnya.
2. *Flow chart* harus dimulai dengan langkah awal yang benar.
3. Permasalahan yang ada dalam proses harus sudah terselesaikan dan memiliki solusi yang baik.

Terdapat banyak cara dan metode untuk menggambarkan sebuah *flow chart*. Beberapa paket *software* computer didesain untuk menggambar *flow chart*. Tidak ada metode yang paling baik atau buruk dalam menggambarkan *flow chart*. Dalam pembuatan *flow chart* yang paling perlu diperhatikan adalah konsisten dalam menggunakan symbol yang dipilih dan pastikan bahwa produk akhir yang dihasilkan dapat dipahami semua orang yang diinginkan. Simbol-simbol yang digunakan dalam *flow chart* dapat dilihat dalam tabel berikut :

Table 2. 2 *Flow chart*

Simbol	Deskripsi
	Simbol terminal : Mengidentifikasi awal dan akhir dari sebuah proses.
	Simbol aktivitas : Mengidentifikasikan aktivitas sebuah proses.
	Simbol <i>Decision point</i> : Biasanya keputusan iya atau tidak.
	Simbol <i>flow line</i> : Anak panah mengindikasi arah aliran.

Sumber: Yamit, (2004)

2.3 Penelitian Terdahulu

Tinjauan pustaka merupakan referensi-referensi yang berisi pendapat, gagasan, ataupun pandangan dari peneliti terdahulu baik dalam bentuk buku maupun jurnal yang dapat dijadikan prinsip dalam penelitian. Pada penelitian tugas akhir ini, saya memilih metode *seven tools* karena metode ini dapat digunakan untuk mengetahui akar permasalahan terhadap produk yang mengalami cacat, serta dapat mengetahui penyebab-penyebab terjadinya cacat. Berikut sedikit penjelasan dan alasan peneliti memilih metode yang akan digunakan.

Penelitian (Permono et al., 2022) dengan judul “Penerapan Metode *Seven Tools* Dan *New Seven Tools* Untuk Pengendalian Kualitas Produk (Studi Kasus Pabrik Gula Kebon Agung Malang)”. Permasalahan yang terjadi pada penelitian ini adalah adanya produk cacat dari setiap hasil produksi yang menyebabkan penambahan biaya dalam penggunaan listrik. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terdapat dua jenis cacat produksi yaitu cacat krikilan dan *scrap*

sugar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menemukan solusi yang diusulkan dengan memeriksa dan melakukan *preventive maintenance* mesin atau peralatan yang dipakai dalam proses produksi, menempatkan SOP setiap area mesin, meningkatkan sumber daya manusia (SDM) dengan melakukan pelatihan, dan memperbaiki lingkungan kerja.

Penelitian (Nursyamsi & Momon, 2022) dengan judul “Analisa Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode *Seven Tools* untuk Meminimalkan Return Konsumen di PT. XYZ”. Permasalahan yang terjadi pada penelitian ini adalah adanya cacat produk yang mempengaruhi kualitas produk. Adapun kriteria cacat yang sering didapati yaitu produk rusak karena patah, produk berkarat, dan ukuran produk tidak sesuai sehingga peneliti memberikan saran agar *return* produk dapat berkurang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan jenis cacat produk yang mempengaruhi kualitas produk.

Penelitian (Damayant et al., 2022) dengan judul “Pengendalian Kualitas Di Mabel PT. Jaya Abadi Dengan Menggunakan Metode *Seven Tools*”. Permasalahan yang terjadi pada penelitian ini adalah adanya cacat produksi lemari sehingga mempengaruhi kualitas produk. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menemukan solusi yang mampu meningkatkan kualitas produk. Adapun saran yang diberikan peneliti yaitu pergantian komponen gagang pintu lemari kayu yang sesuai dengan standar kualitas perusahaan sehingga diperoleh hasil yang lebih baik dan mengurangi nilai kecacatan produk pada proses produksi.

Penelitian (Suharyanto et al., 2022) dengan judul “Analisis Pengendalian Kualitas Produk Waring Dengan Metode *Seven Tools* Di CV. Kas Sumedang”. Permasalahan yang terjadi pada penelitian ini adalah kurangnya proses perbaikan produk cacat secara terkonsep dan terencana sehingga tingkat kecacatan produk tidak berkurang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan tindakan perbaikan yang dilakukan untuk mengurangi jumlah produk cacat. Hasil penelitian menunjukkan faktor-faktor yang harus diperbaiki yaitu faktor mesin, faktor metode, faktor manusia, faktor lingkungan, faktor material, faktor pengukuran.

Penelitian (Zulfahmi Fauzan, 2024) dengan judul “ Optimalisasi komunikasi kontrol *hydraulic pump unit* dengan metode *seven tools* untuk mengurangi *downtime raw mill* di PT.Semen Gresik. Permasalahan yang terjadi pada penelitian ini adalah adanya masalah komunikasi pada kontrol *hydraulic pump unit* yang menyebabkan *Raw Mill* mati secara mendadak. Yang membedakan dengan penelitian terdahulu adalah pada penelitian terdahulu berfokus pada proses menemukan akar masalah yang menyebabkan cacat pada suatu produk. Sementara dipenelitian ini saya berfokus pada upaya mencari akar masalah yang menyebabkan peralatan mengalami abnormalitas sehingga tidak dapat beroperasi secara optimal.

Untuk lebih jelas mengenai tinjauan pustaka penelitian tugas akhir ini, dapat diperhatikan pada Tabel 2.3 di bawah ini.



Table 2. 3 State of Art

No	Peneliti	Judul	Sumber	Masalah	Hasil Penelitian
1.	(Permono et al., 2022)	Penerapan Metode <i>Seven Tools</i> Dan <i>New Seven Tools</i> Untuk Pengendalian Kualitas Produk (Studi Kasus Pabrik Gula Kebon Agung Malang)	Jurnal <i>Valtech</i> Vol. 5 No. 1 E- ISSN : 2614- 8382	Adanya produk cacat dari setiap hasil produksi yang menyebabkan pertambahan biaya dalam penggunaan listrik.	Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terdapat dua jenis cacat produksi yaitu cacat krikilan dan <i>scrap sugar</i> . Adapun solusi yang diusulkan dengan memeriksa dan melakukan <i>preventive maintenance</i> mesin atau peralatan yang dipakai dalam proses produksi, menempatkan SOP setiap area mesin, meningkatkan sumber daya manusia (SDM) dengan melakukan pelatihan, dan memperbaiki lingkungan kerja.
2.	(Nursyamsi & Momon, 2022)	Analisa Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode <i>Seven Tools</i> untuk Meminimalkan Return Konsumen di PT. XYZ	Jurnal <i>Serambi Engineering</i> Vol. VII No. 1 E-ISSN : 2541- 1934	Adanya cacat produk yang mempengaruhi kualitas produk.	Adapun kriteria cacat yang sering didapati yaitu produk rusak karena patah, produk berkarat, dan ukuran produk tidak sesuai sehingga peneliti memberikan saran agar return produk dapat berkurang.
3.	(Damayant et al., 2022)	Pengendalian Kualitas Di Mabel PT. Jaya Abadi Dengan Menggunakan Metode <i>Seven Tools</i>	Jurnal Penelitian Mahasiswa Teknik Industri Universitas Indraprasta PGRI Vol. 3 No. 1 E-ISSN : 2720-961X	Adanya cacat produksi lemari sehingga mempengaruhi kualitas produk.	Adapun saran yang diberikan peneliti yaitu pergantian komponen gagang pintu lemari kayu yang sesuai dengan standar kualitas perusahaan sehingga diperoleh hasil yang lebih baik dan mengurangi nilai kecacatan produk pada proses produksi.
4.	(Suharyanto et al., 2022)	Analisis Pengendalian Kualitas Produk Waring Dengan Metode <i>Seven Tools</i> Di CV. Kas Sumedang	Jurnal <i>TEDC</i> Vol. 16 No. 1 Tahun 2022	Kurangnya proses perbaikan produk cacat secara terkonsep dan terencana sehingga tingkat kecacatan produk tidak berkurang.	Hasil penelitian menunjukkan faktor-faktor yang harus diperbaiki yaitu faktor mesin, faktor metode, faktor manusia, faktor lingkungan, faktor material, faktor pengukuran.
5.	(Zulfahmi Fauzan, 2024)	Optimalisasi komunikasi kontrol <i>hydraulic pump unit</i> dengan metode <i>seven tools</i> untuk mengurangi <i>downtime raw mill</i> di PT.Semen Gresik	Skripsi Teknik Industri Universitas Sahid Surakarta	Adanya masalah komunikasi pada kontrol <i>hydraulic pump unit</i> yang menyebabkan <i>Raw Mill</i> mati secara mendadak.	Hasil penelitian menunjukan adanya beberapa faktor penyebab yang harus diperbaiki agar dapat menghilangkan <i>downtime</i> tersebut. Untuk itu, peneliti mencari solusi dan melakukan perbaikan serta melakukan analisa dampak perbaikan dan juga pembuatan standar baru.

2.4 Kerangka Berpikir

Untuk mengetahui masalah yang akan dibahas, perlu adanya kerangka pemikiran yang merupakan landasan dalam meneliti masalah yang bertujuan untuk menemukan, mengembangkan dan menguji kebenaran suatu penelitian dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2. 6 Kerangka Berpikir

2.5 Gambaran Umum Perusahaan

PT Semen Gresik Pabrik Rembang adalah salah satu unit produksi dari PT Semen Indonesia (Persero) Tbk yang terletak di Kabupaten Rembang, Jawa Tengah. Pabrik ini merupakan bagian dari upaya ekspansi Semen Gresik untuk

memenuhi kebutuhan semen nasional yang terus meningkat, khususnya di wilayah Jawa Tengah dan sekitarnya.

Pabrik Rembang mulai beroperasi secara penuh pada tahun 2017 dengan kapasitas produksi sekitar 3 juta ton semen per tahun. Fasilitas ini dilengkapi dengan teknologi modern dan efisien, yang dirancang untuk meminimalkan dampak lingkungan melalui penggunaan energi yang lebih rendah dan penerapan teknologi ramah lingkungan.

Selain fokus pada produksi semen, PT Semen Gresik Pabrik Rembang juga berkomitmen terhadap tanggung jawab sosial dan lingkungan melalui program-program pemberdayaan masyarakat setempat, pelestarian lingkungan, dan upaya pengelolaan sumber daya alam yang berkelanjutan. Pabrik ini telah menjadi salah satu pilar penting dalam industri semen di Indonesia, berkontribusi besar terhadap pengembangan infrastruktur nasional serta pertumbuhan ekonomi lokal di Rembang.



Gambar 2. 7 Flow proses pabrik semen

2.5.1 Raw Mill

Raw mill dalam pabrik semen adalah salah satu komponen penting dalam proses produksi semen. Fungsinya adalah untuk menggiling dan mencampur bahan baku utama seperti batu kapur, tanah liat, pasir silika dan pasir besi menjadi bubuk halus yang disebut "*raw meal*." Proses ini sangat krusial karena kualitas *raw meal* akan mempengaruhi kualitas akhir dari semen yang dihasilkan.

Dalam operasional *raw mill*, bahan baku dimasukkan ke dalam penggiling yang menggunakan tekanan dan gesekan untuk memecah material menjadi partikel-partikel kecil. Mesin ini bekerja dengan kecepatan tinggi dan

harus berjalan stabil untuk memastikan kualitas dan homogenitas campuran. Bahan yang dihasilkan kemudian dikirim ke unit pembakaran (*kiln*) untuk proses selanjutnya.

Salah satu tantangan utama dalam pengoperasian *raw mill* adalah menjaga kestabilan proses penggilingan agar tetap efisien. Fluktuasi bahan baku, keausan mesin, serta gangguan teknis pada sistem, seperti di pompa hidrolik atau pengumpanan bahan, dapat mengurangi efisiensi dan kualitas output. Oleh karena itu, pemeliharaan rutin dan pemantauan kinerja *raw mill* sangat penting untuk memastikan bahwa proses produksi berjalan lancar dan memenuhi standar yang diperlukan. Dengan analisis dan pengendalian yang tepat, seperti menggunakan metode diagram pareto untuk memprioritaskan perbaikan pada masalah-masalah yang paling signifikan, kinerja *raw mill* dapat dioptimalkan, sehingga berkontribusi pada produktivitas dan efisiensi pabrik semen secara keseluruhan.

2.5.2 Hydraulic Pump Unit

Pada *raw mill*, *hydraulic pump unit* berperan dalam memberikan tekanan yang diperlukan untuk menggerakkan *roller* atau silinder penggilingan, yang memampatkan dan menggiling bahan baku seperti batu kapur, tanah liat, pasir silica dan bahan tambahan lainnya menjadi bubuk halus.

Fungsi utama *hydraulic pump unit* di *raw mill*:

1. Mengontrol tekanan hidrolik

Hydraulic pump menghasilkan tekanan yang diperlukan untuk mendorong *roller* penggilingan ke arah meja penggilingan, yang memungkinkan penggilingan material terjadi dengan efisien. Tekanan ini harus dikendalikan secara presisi agar proses penggilingan berjalan dengan stabil.

2. Menggerakkan komponen penggilingan

Dalam *raw mill*, *roll* penggilingan berfungsi untuk menghancurkan dan menggiling bahan baku. *Hydraulic pump unit* memberikan tenaga untuk menggerakkan *roll* tersebut dan menjaga stabilitas selama pengoperasian.

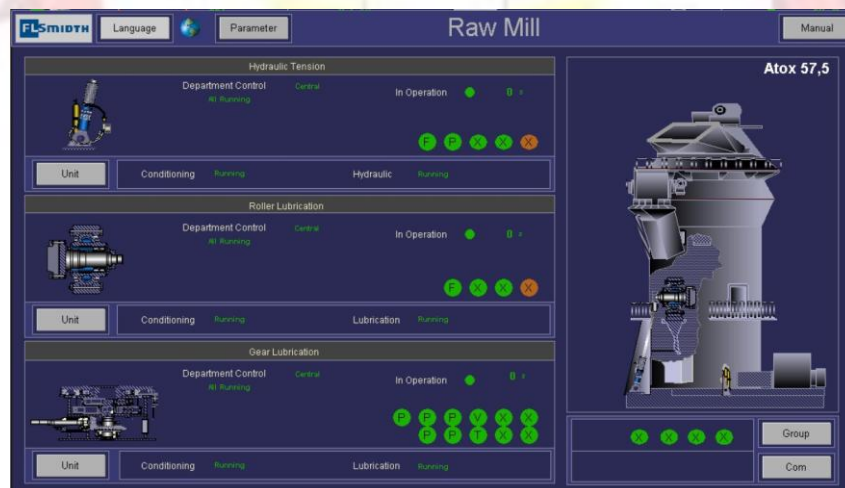
3. Mengatur beban penggilingan

Hydraulic pump unit juga bertanggung jawab untuk mengatur beban yang diterapkan pada material selama proses penggilingan. Dengan pengaturan tekanan yang tepat, material dapat digiling dengan baik tanpa menyebabkan kerusakan pada mesin atau penurunan kualitas produk.

4. Meningkatkan efisiensi dan kontrol

Dengan adanya sistem hidrolik, operator dapat mengontrol tekanan secara otomatis dan lebih mudah mengoptimalkan proses penggilingan sesuai dengan kebutuhan produksi. Ini membantu dalam meningkatkan efisiensi energi dan menjaga kestabilan operasional.

Hydraulic pump unit memainkan peran penting dalam operasi *raw mill* di pabrik semen dengan mengendalikan dan menyediakan tenaga untuk proses penggilingan bahan baku. Dengan pengendalian tekanan yang presisi, unit ini memastikan proses penggilingan berjalan stabil dan efisien, yang berdampak langsung pada kualitas produk semen yang dihasilkan. Perawatan yang baik dan pemantauan sistem hidrolik secara berkala sangat penting untuk menjaga kinerja yang optimal dan menghindari *downtime* pada proses produksi.



Gambar 2. 8 Gambar tampilan control hydraulic pump unit raw mill