

BAB 3

PENGEMBANGAN DAN PEMILIHAN ALTERNATIF SOLUSI

Bab ini membahas langkah untuk mengembangkan dan memilih alternatif solusi dan metode. Alternatif solusi yang terpilih akan diterapkan bagi perusahaan untuk memecahkan permasalahan yaitu tingginya proporsi kecacatan produk ubin dengan meningkatkan pengendalian kualitas pada CV X.

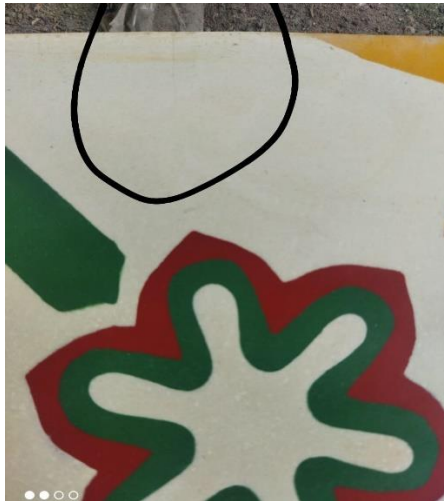
3.1. Penelusuran Akar Masalah

Observasi yang dilakukan adalah melakukan wawancara dengan empat *stakeholders* yaitu pemilik usaha, penanggung jawab produksi ubin, *supervisor* produksi ubin, dan tukang produksi ubin. Observasi dilakukan untuk memperoleh data dan informasi objek penelitian di CV X.

Berdasarkan hasil wawancara dengan *stakeholder* 1 (pemilik usaha), terdapat permasalahan yang terjadi di CV X. Kendala yang dihadapi adalah masih ada produk ubin *reject* yang dihasilkan dari produksi ubin. Pemilik perusahaan menjelaskan jumlah ubin yang cacat setiap hari berfluktuatif dan tidak menentu sejalan dengan tingginya volume permintaan konsumen yang bervariasi. Cacat pada ubin yang sering ditemui adalah cacat motif, retak rambut, dan gumpil pada sudut. Gambar 3.1. adalah cacat motif, Gambar 3.2. adalah retak rambut, dan Gambar 3.3. adalah gumpil pada sudut.



Gambar 3.1. Cacat Motif



Gambar 3.2. Retak Rambut



Gambar 3.3. Grumpil pada Sudut

Ubin yang cacat tidak bisa dilakukan *rework* melainkan dijual dengan harga yang murah. Ubin yang cacat dijual dengan harga yang murah di *platform* media sosial *Facebook* dengan memanfaatkan fitur grup dagang. Menurut pemilik perusahaan, ubin *reject* disebabkan oleh banyak faktor, yang paling sering terjadi adalah karyawan produksi mengejar target produksi ubin daripada memperhatikan kualitas produk ubin yang dihasilkan. *Stakeholder* pemilik usaha menginginkan kecacatan ubin dapat turun maksimal 10% dari 6 hari kerja dengan biaya dan pekerjaan seminimal mungkin.

Berdasarkan hasil wawancara dengan *stakeholder 2* (penanggung jawab produksi ubin) yang merupakan adik dari istri pemilik perusahaan, penanggung jawab produksi ubin menjelaskan bahwa sistem kontrak pekerja selama satu minggu.

Jika kontrak habis, pekerja dapat memperpanjang kontrak atau *resign*. Tidak ada pekerja yang menetap mempengaruhi kualitas ubin yang dicetak berfluktuasi. Kualifikasi pekerja yang direkrut oleh perusahaan selama ini adalah memiliki pengalaman kerja dalam memproduksi ubin minimal tiga tahun. Pekerja masih bekerja berdasarkan pengalaman yang dimilikinya. Kenyataannya, pekerja yang berpengalaman minimal tiga tahun belum tentu memproduksi ubin yang berkualitas baik. Keinginan penanggung jawab produksi ubin adalah ada standar baku yang ditetapkan perusahaan untuk menjaga kualitas ubin yang diproduksi. Sistem kontrak kerja selama satu minggu mengakibatkan perusahaan masih kekurangan sumber daya manusia (SDM) sehingga beliau merangkap jabatan sebagai wakil direktur perusahaan, penanggung jawab produksi ubin, penanggung jawab pemasaran perusahaan, dan bertanggung jawab untuk pengecekan kualitas ubin.

Berdasarkan hasil wawancara dengan *stakeholder* 3 (supervisor produksi ubin), menjelaskan bahwa volume permintaan pesanan yang tinggi sehingga karyawan yang mengecek ubin terbatas. Beban kerja yang tinggi bagi pekerja menyebabkan pengendalian kualitas belum berjalan dengan baik. Pemeriksaan kualitas ubin dilakukan oleh pekerja yang berbeda-beda setiap harinya karena tidak ada karyawan khusus untuk melakukan *quality control*. *Supervisor* adalah pekerja senior yang telah bekerja selama 12 tahun di produksi ubin CV X. *Supervisor* merangkap tugas sebagai pekerja bagian pencetakan dan pewarnaan karena kemampuan dan pengalaman lebih tinggi daripada pekerja lainnya. Beban kerja yang tinggi akibat rangkap tugas menyulitkan *supervisor* menentukan pekerja yang melakukan pengecekan ubin setiap harinya. Parameter pengecekan yang berbeda-beda dari masing-masing pekerja mempengaruhi kualitas ubin yang lolos. *Supervisor* produksi ubin mengharapkan kedepannya ada karyawan yang dikhususkan untuk *quality control*.

Kontradiksi yang terdapat dari ketiga *stakeholders* adalah sebagai berikut:

1. Pemilik perusahaan ingin kerusakan ubin turun semaksimal mungkin dengan pekerjaan dan biaya seminimal mungkin, sementara penanggung jawab produksi mengeluhkan kontrak kerja seminggu sehingga tidak ada pekerja menetap. Kontradiksi terjadi karena peningkatan kualitas sering membutuhkan waktu, biaya, dan usaha yang lebih besar. Ketidakstabilan tenaga kerja dan kurangnya standar baku dapat mempengaruhi kualitas pekerjaan yang

dilakukan. Jika perusahaan hanya mengandalkan pekerjaan minimal dengan biaya minimal, maka kualitas pekerjaan mungkin tidak akan mencapai standar yang diinginkan oleh pemilik perusahaan.

2. *Supervisor* ingin adanya karyawan khusus untuk *quality control* agar dapat menjaga dan memastikan kualitas yang konsisten, namun keinginan ini mungkin bertentangan dengan keinginan pemilik perusahaan untuk mengurangi biaya dengan tidak menambah jumlah karyawan.
3. Kontradiksi antara penanggung jawab produksi dan *supervisor* produksi terjadi karena pekerja tidak menetap tidak memiliki waktu dan fokus yang cukup untuk memastikan penerapan standar kualitas yang konsisten.

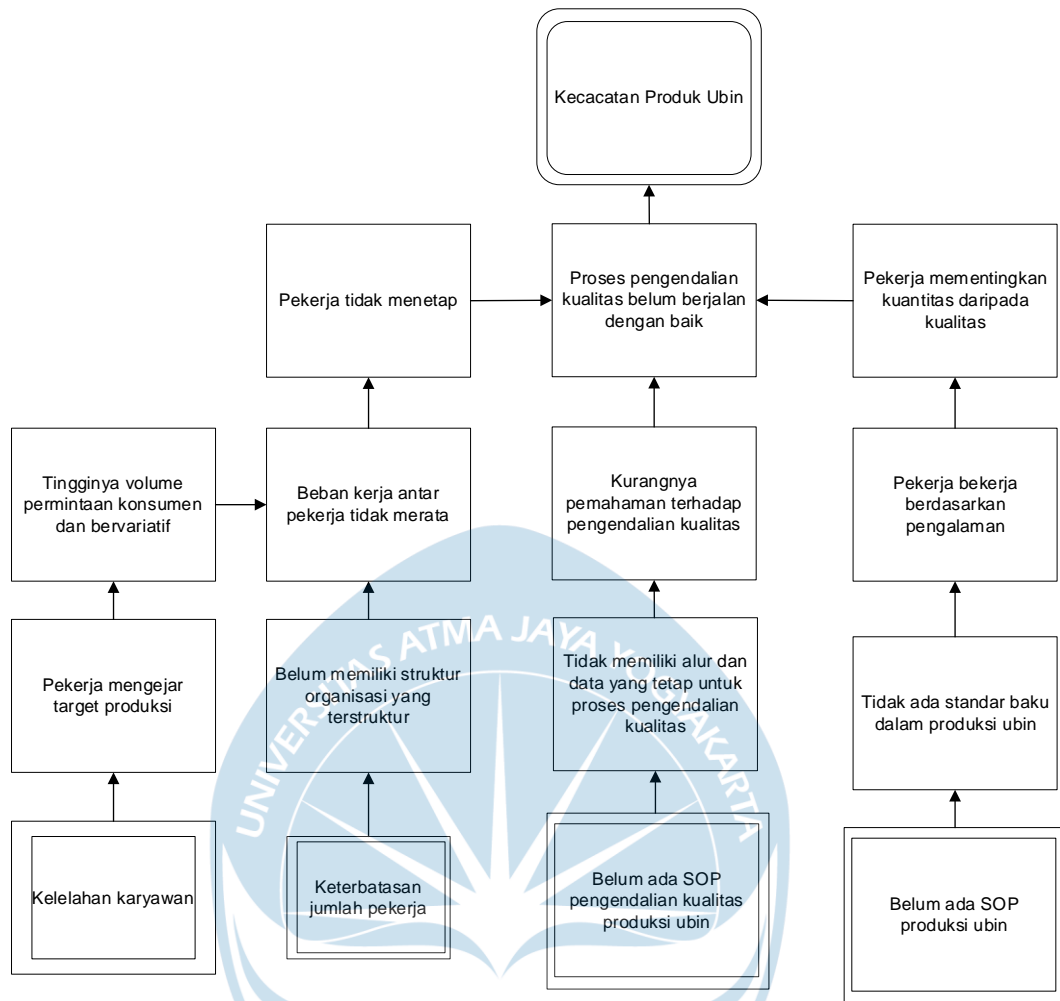
Pemilik perusahaan menginginkan penurunan produk cacat semaksimal mungkin dengan bekerja seminimal mungkin namun penanggung jawab produksi ubin mengeluhkan pekerja yang tidak menetap dan keterbatasan SDM sehingga kualitas ubin berfluktuasi dan penanggung jawab produksi ubin harus rangkap jabatan. *Supervisor* produksi ubin menginginkan terdapat pekerja yang dikhususkan untuk *quality control*. Karakter karyawan berbeda-beda akibat sistem kerja kontrak seminggu memengaruhi kualitas ubin yang diproduksi sehingga diperlukan standar baku bagi pekerja. Kekurangan pekerja untuk melakukan *quality control* mengakibatkan pekerja sering rangkap tugas.

Produksi ubin dilakukan dengan tenaga kerja manusia dan dibantu satu mesin *press* hidrolik yang ditunjukkan pada Gambar 3.4. Sebagian besar kecacatan ubin yang terjadi selama ini disebabkan oleh faktor manusia. Beliau menuturkan mesin *press* hidrolik yang digunakan sangat jarang terjadi kerusakan. Kerusakan mesin terakhir terjadi pada tiga tahun yang lalu. Analisis dan identifikasi faktor-faktor penyebab kecacatan ubin perlu dilakukan untuk mengambil tindakan pencegahan segera mungkin.



Gambar 3.4. Mesin Pres Hidrolik

Berdasarkan observasi yang dilakukan dengan wawancara *stakeholders*, permasalahan yang terjadi pada perusahaan adalah terdapat ubin cacat dikarenakan pengendalian kualitas yang belum berjalan dengan baik. Masalah terkait kecacatan ubin dianalisis menggunakan salah satu tools dari metode *new seven tools of quality* yaitu *interrelationship diagram* yang dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5. Interrelationship Diagram

Gambar 3.5. yaitu *interrelationship diagram* menunjukkan kecacatan ubin yang masih tinggi disebabkan oleh beberapa akar masalah. Akar masalah yang ditemukan adalah pekerja tidak menetap diakibatkan sistem kontrak perusahaan selama satu minggu. Jika kontrak selesai, pekerja memiliki hak untuk melanjutkan pekerjaan atau meninggalkan pekerjaan di CV X. Akar permasalahan lainnya adalah perusahaan belum memiliki SOP dalam produksi ubin yang mengakibatkan tidak ada standar baku bagi pekerja dalam memproduksi ubin. Proses pengendalian kualitas belum memiliki alur yang tepat karena belum ada SOP terkait pengendalian kualitas produksi ubin. Akar masalah lainnya yang ditemukan adalah kelelahan karyawan akibat pekerja mengejar target produksi untuk memenuhi volume permintaan pelanggan.

3.2. Pengembangan Alternatif Solusi

Pengembangan alternatif solusi untuk permasalahan kecacatan produk ubin dilihat

dari akar masalah terpilih menggunakan *Interrelationship Diagram* pada Gambar 3.5. Berikut pada Tabel 3.1. adalah identifikasi pengembangan alternatif solusi untuk menyelesaikan akar masalah terpilih pada CV X berdasarkan penelitian terdahulu.

Tabel 3.1. Pengelompokkan Alternatif Solusi

Faktor Penyebab Masalah	Alternatif Solusi
Prosedur Operasi Kerja	Penerapan SOP Proses Pengendalian Kualitas (Indah, 2022)
	Pemberian training motivasi, pengawasan, <i>briefing</i> SOP (Saputra, 2021)
	Memastikan kondisi operator dalam keadaan prima dan teliti pada bidangnya (Ramdani, 2022)
	Pengawasan terhadap SOP, memberikan tanggung jawab pekerjaan berdasarkan <i>job description</i> (Prasetiyo, 2022)
	Memberikan pelatihan, sharing antara operator dan atasan, sosialisasi SOP dengan bahasa yang mudah dipahami (Nurdin, dkk, 2018)
	Penyesuaian SOP pekerjaan (Hamdani, dkk, 2021)
	Edukasi mengenai pentingnya kualitas pekerjaan operator dan <i>output</i> yang dihasilkan (Fatimah, dkk, 2022)
	Hukuman bagi pekerja yang tidak menaati SOP dan penghargaan untuk karyawan terbaik (Chandrasari, dkk, 2022)
Analisis jenis Kerusakan	Menganalisis proses pengendalian kualitas berjalan baik sesuai SOP tetapi ditemukan kecacatan diatas batas kendali (Alkharami, dkk, 2022)
	Mengidentifikasi <i>defect</i> dominan dan perbaikannya (Chandrasari, dkk, 2022)
	Mencari akar penyebab masalah kecacatan (Memon, dkk, 2019)
	Menurunkan kecacatan dimulai dari <i>defect</i> dominan (Realyvásquez-Vargas, dkk, 2018)
	Menemukan jenis kecacatan dan menganalisis penyebab kecacatan (Abdel-Hamid, dkk, 2019)

3.3. Pemilihan Solusi

Pemilihan solusi melibatkan keputusan *stakeholders* dengan mempertimbangkan batasan dan kondisi perusahaan. Berikut merupakan hasil diskusi bersama *stakeholders* yang terdapat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Pemilihan Solusi

Alternatif Solusi	Faktor Pertimbangan	Alternatif Solusi		Keterangan
		Ya	Tidak	
Penerapan SOP Proses Pengendalian Kualitas	Ketersediaan SDM untuk melakukan proses QC	√	-	Belum memiliki SOP QC Diterapkan setelah pembuatan SOP. Perusahaan belum pernah melakukan sosialisasi SOP karena perusahaan merekrut pekerja yang berpengalaman minimal 3 tahun dalam memproduksi ubin. Belum memiliki SOP Produksi Ubin Belum ada <i>job description</i> Belum diterapkan pada perusahaan
<i>Training, briefing, sosialisasi SOP</i>	-	√	-	
Pembuatan SOP produksi	Penerapan SOP dan <i>job description</i> membutuhkan	√	-	
Pemberian pekerjaan sesuai <i>job description</i>	sosialisasi kepada pekerja	√	-	
Mengidentifikasi jenis kecacatan dan mencari akar penyebab	Membutuhkan <i>tools</i> untuk rekapitulasi data	√	-	

3.4. Pemilihan Metode dan *Tools*

Berdasarkan penelitian terdahulu yang telah dirinci pada Tabel 2.1., penelitian terdahulu menggunakan metode yang berbeda-beda. Penelitian menggunakan Statistical Process Control (SPC) adalah Alkharami, dkk (2022) yang meneliti terkait penyebab kecacatan produk *single part* BS62631-60M00 dan mencari solusinya menggunakan *tools flowchart, check sheet, pareto charts, control charts, dan fishbone*. Penelitian Chandrasari, dkk (2022) menganalisis kerusakan kayu *plywood* dominan menggunakan metode SPC. Penelitian Fatimah, dkk (2022) menggunakan SPC untuk menganalisis jenis kerusakan *bedsheet* dan mengidentifikasi kecacatan masih dalam kendali atau melewati batas kendali.

Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) digunakan dalam penelitian yang dilakukan Chandrasari, dkk (2022). FTA adalah teknik untuk menganalisis risiko yang berpotensi menimbulkan kegagalan. Metode FTA menggunakan pendekatan *top-down* dimana kegagalan kejadian dianalisis dari puncak hingga lebih merinci sampai akar permasalahannya.

Penelitian yang dilakukan Farid, dkk (2022) menggunakan metode six sigma untuk

penerapan pengendalian kualitas pengolahan kulit dan penentuan faktor yang menjadi penyebab cacat menggunakan pendekatan *Define, Measure, Analyze, Improve, Control*. Metode six sigma digunakan oleh Prasetiyo, dkk (2022) dalam penelitiannya untuk menganalisis peningkatan kualitas dan mengurangi cacat ubin menggunakan pendekatan konsep *define, measure, analyze, improve, dan control*.

Penelitian Hamdani, dkk (2022) yang bertujuan untuk menganalisis tingkat kerusakan produk 4L45W 21.5Y menggunakan *seven tools* karena *seven tools* adalah alat pengendalian kualitas paling sederhana dalam mekanisme dan metode penggunaannya sehingga mudah dimengerti bagi setiap pekerja di industry. Penelitian Nurdin, dkk (2018) bertujuan mengidentifikasi penyebab dan jenis kerusakan *dry SLS* yang dapat diminimumkan melalui peningkatan kualitas produk *dry SLS* dengan pendekatan statistik *seven tools*. *Seven tools* digunakan dalam penelitian Saputra, dkk (2021) untuk menganalisis kecacatan produk ban dan mengetahui apakah kecacatan ban masih berada dalam kendali. Indah (2022) mengolah data kecacatan keramik dengan alat bantu *seven tools* yaitu peta kendali, diagram *fishbone*, dan diagram pareto dan *new seven tools* yang digunakan adalah *interrelationship diagram* dan *t-shaped matrix*. Penelitian Memon, dkk (2019) menerapkan *seven tools* untuk mereduksi kecacatan pengecatan mobil. Pengumpulan data dari inspeksi menggunakan *check sheet*, analisis penyebab kecacatan menggunakan *fishbone diagram*, identifikasi jenis kerusakan dominan menggunakan diagram pareto, dan peta kendali untuk menganalisis kecacatan pengecatan mobil berada dalam kendali atau di luar kendali.

Penelitian Hamdani, dkk (2021) menggunakan metode *Kaizen Five-M Checklist* untuk menganalisis penyebab dan mengusulkan perbaikan dari faktor metode, mesin, manusia, mesin, material, dan lingkungan guna menekan jumlah cacat produk 4L45W. Penelitian Ramdani, dkk (2022) yang menggunakan metode *statistical quality control* (SQC) bertujuan menganalisis kualitas produksi *base plate*. Tujuh tahap analisis SQC yang digunakan yaitu *check sheet*, histogram, pareto, diagram alir, diagram pencar, peta kendali, dan *fishbone*. Statistical Quality Control (SQC) adalah metode untuk mengendalikan proses pada industri manufaktur atau jasa dengan teknik statistik. Statistical Quality Control digunakan untuk mencari kesalahan produksi yang berpotensi menimbulkan kecacatan produk sehingga dapat diambil tindakan perbaikan segera mungkin. Metode SQC

adalah metode dengan cara mengambil sampel produk dan mengujinya menggunakan teknik statistik.

Metode 5S (Seiri, Seiton, Seiko, Seiso, Seiketsu, dan Shitsuke) digunakan dalam penelitian Indah (2022) dan Hamdani (2021). Metode 5S dipakai untuk membersihkan, menyederhanakan, dan menciptakan lingkungan kerja yang produktif. Penelitian Riadi, dkk (2022) bertujuan untuk mengkaji jenis cacat produk kursi mobil terbesar dan mengetahui cara produk diserahkan ke stasiun kerja selanjutnya adalah produk berkualitas. Penelitian ini menggunakan metode *quality control circle (QCC)* atau gugus kendali mutu dimana QCC yang sering digunakan oleh perusahaan untuk perbaikan kualitas adalah PDCA (*Plan-Do-Check-Action*). PDCA digunakan dalam penelitian Realyvásquez-Vargas (2018), Indah (2022), dan Abdel Hamid (2019). Dalam penelitiannya, peneliti menggunakan PDCA untuk mengimplementasikan perubahan untuk perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*).

Tabel 3.3. Pengelompokan Alternatif Metode

Alternatif Metode	Faktor Pertimbangan
<i>Statistical Process Control</i>	SPC bertujuan untuk mengawasi dan mengendalikan proses produksi secara statistik. SPC digunakan untuk deteksi dini terhadap variasi dalam proses produksi yang dapat menyebabkan produk cacat. Pemantauan kecacatan produk ubin menggunakan alat peta kendali. SPC adalah salah satu bagian dari <i>statistical quality control</i> .
<i>Fault Tree Analysis (FTA)</i>	Metode untuk mencari penyebab permasalahan dengan pendekatan kejadian dari puncak ke kejadian dasar berdasarkan faktor penyebab manusia, material, lingkungan, mesin, dan metode. Penggunaan FTA dapat diwakilkan <i>fishbone diagram</i> untuk mencari akar masalah.
<i>Six sigma</i>	Six sigma terdiri dari DMAIC yaitu fase define (mendefinisikan kebutuhan), measure (pengukuran metrik performansi proses), analyze (analisis faktor yang mempengaruhi variabel output secara signifikan menggunakan alat bantu statistik), improve (meningkatkan faktor yang signifikan untuk mencapai fungsi tujuan), and control (mempertahankan keuntungan dari fase improve). DMAIC butuh waktu lebih dari 3 bulan, tergantung kompleksitas masalah yang akan diperbaiki. Six sigma untuk melihat indeks kinerja perusahaan kelas dunia.
<i>Seven tools</i>	Metode pengendalian kualitas paling sederhana dan mudah dipahami Pengumpulan data menggunakan <i>check sheet</i> , diagram pareto untuk identifikasi cacat dominan, diagram <i>fishbone</i> untuk identifikasi penyebab masalah, dan peta kendali untuk memonitor kendali proses, flowchart untuk menggambarkan alur proses, dan scatter diagram untuk menganalisis hubungan variabel.

Tabel 3.3. Lanjutan

Alternatif Metode	Faktor Pertimbangan
<i>New Seven Tools</i>	Metode yang dikembangkan dari <i>seven tools</i> . Pemecahan masalah secara kualitatif.
<i>Kaizen Five M Checklist</i>	Digunakan untuk memecahkan masalah berdasarkan faktor penyebab mesin, manusia, material, metode, alat, dan lingkungan. <i>Kaizen Five M Checklist</i> dapat diwakilkan oleh <i>fishbone diagram</i> untuk mencari akar masalah.
<i>Statistical Quality Control</i>	Mencakup SPC, <i>acceptance sampling</i> , dan <i>capability process</i> . SQC memiliki lingkup yang luas untuk diterapkan dan kompleksitas yang lebih tinggi.
5S	Digunakan untuk membersihkan, menyederhanakan, dan menciptakan lingkungan kerja yang produktif. Penerapan 5S membutuhkan waktu, biaya, dan sumber daya yang banyak. 5S harus menjadi kebiasaan berkelanjutan. Hal ini membutuhkan disiplin dan komitmen.
<i>Quality Control Circle (QCC)</i>	Kumpulan staf bekerjasama untuk memecahkan masalah dalam lingkungan kerja. QCC adalah bagian dari PDCA. QCC membutuhkan tim untuk memecahkan masalah sedangkan CV X memiliki jumlah pekerja terbatas.
PDCA	Digunakan untuk mengimplementasikan perubahan untuk perbaikan kinerja produk dan proses berkelanjutan. Plan adalah tahap mengidentifikasi sasaran dan proses untuk menghasilkan hasil sesuai standar, do adalah tahapan implementasi proses, check adalah tahap mengevaluasi proses dan hasil, dan act adalah tahap menindaklanjuti hasil untuk membuat perbaikan jika diperlukan. PDCA butuh waktu yang lama dalam penerapan dan evaluasi perubahan kualitas sistem

Seluruh metode yang telah dijabarkan mampu untuk menyelesaikan permasalahan kecacatan produk ubin CV X. Namun, beberapa faktor pertimbangan yang perlu diperhatikan dalam pemilihan metode yaitu kemudahan metode untuk diterapkan dan waktu penerapan. Berdasarkan analisis metode pada tabel, metode yang terpilih untuk diimplementasikan untuk penurunan kecacatan produk ubin di CV X adalah *Statistical Process Control (SPC)* menggunakan *seven tools of quality*.

Seven tools of quality adalah alat pengendalian kualitas sederhana dari aspek mekanisme dan metode penggunaannya yang mudah dipahami oleh pekerja. *Seven tools of quality* telah mencakup penggunaan *check sheet* untuk mengumpulkan data terkait kecacatan produk ubin, diagram pareto untuk mengidentifikasi jenis kecacatan dominan, diagram *fishbone* untuk mencari akar penyebab permasalahan, dan peta kendali untuk menganalisis produksi ubin berada dalam kendali atau di luar batas kendali. *Flowchart* digunakan untuk menggambarkan alur proses yaitu proses produksi ubin dan alur masing-masing proses pada rancangan SOP. Diagram pencar digunakan untuk menganalisis

korelasi antar dua variabel atau lebih, sedangkan variabel penelitian yang dianalisis hanya ada satu yaitu kecacatan ubin. Histogram digunakan untuk menunjukkan distribusi data secara visual. Histogram tidak digunakan karena diwakilkan oleh penggunaan diagram pareto. Kecacatan ubin yang ditemukan hanya ada 3 jenis yaitu cacat motif, grumpil, dan retak rambut. Maka, analisis histogram dapat diwakilkan dengan analisis diagram pareto.

SPC berkaitan langsung dengan pengendalian statistik proses produksi, sedangkan *seven tools* lebih berfokus pada identifikasi dan pemecahan masalah kualitas secara umum. SPC digunakan untuk memantau dan mengontrol variabilitas dalam proses produksi, sedangkan *Seven Tools* digunakan untuk menganalisis masalah kualitas yang ada dan mengidentifikasi penyebab akarnya.

Namun, SPC dan *Seven Tools* dapat digunakan bersama-sama dalam pengendalian kualitas yang komprehensif. Kedua pendekatan ini saling melengkapi dalam upaya meningkatkan kualitas produk dan proses produksi secara keseluruhan.

Berikut adalah langkah penggunaan SPC untuk data atribut (Mitra, 2016):

1. Mendefinisikan karakteristik atribut: Menentukan karakteristik atribut yang ingin diawasi dan dikendalikan. Misalnya, dapat berupa cacat, kepatuhan terhadap standar tertentu, atau kesalahan dalam proses produksi.
2. Menetapkan sampel dan ukuran sampel yang akan diambil secara berkala dari produksi. Ukuran sampel dapat bervariasi tergantung pada kebutuhan dan kompleksitas proses.
3. Mengumpulkan data: Melakukan pengambilan data untuk setiap sampel yang diambil dan mencatat jumlah item dalam sampel yang memiliki karakteristik atribut yang diinginkan (misalnya, jumlah item cacat).
4. Analisis dan grafik kontrol. Analisis metode statistik yang sesuai untuk menganalisis data atribut dan membuat grafik kontrol. Metode yang umum digunakan adalah *p-chart* (untuk atribut cacat dalam sampel tidak tetap) atau *c-chart* (untuk atribut jumlah cacat dalam sampel tetap). Grafik kontrol akan membantu dalam memantau variabilitas dan mengendalikan kualitas atribut.
5. Menentukan batas kontrol: Menghitung batas kontrol atas dan batas kontrol bawah berdasarkan variabilitas data atribut. Batas kontrol ini digunakan untuk memantau fluktuasi dalam kualitas atribut dan mengidentifikasi tindakan perbaikan yang diperlukan jika data melampaui batas kontrol.
6. Interpretasi grafik kontrol: Analisis terus-menerus dari grafik kontrol akan

membantu dalam mengidentifikasi pola atau tren yang mengindikasikan fluktuasi atau perubahan dalam kualitas atribut. Jika ada penyimpangan dari batas kontrol atau pola yang tidak wajar, harus dilakukan investigasi dan mengambil tindakan perbaikan yang sesuai.

7. Perbaikan dan peningkatan: Jika ada masalah kualitas yang diidentifikasi melalui SPC untuk data atribut, perlu diambil tindakan perbaikan yang tepat. Identifikasi penyebab akar masalah dan perbaikan proses mengurangi variabilitas dan meningkatkan kualitas atribut.

Tools untuk teknologi modern antara lain penggunaan Microsoft Excel untuk mengolah data *check sheet*, pembobotan skala prioritas *stakeholder* dan perhitungan biaya *reject* dan penghematan. Pengolahan data berupa uji hipotesis, diagram pareto dan peta kendali menggunakan software Minitab. Pembuatan diagram alir menggunakan Microsoft Visio. Hasil dari penelitian berupa detail penjelasan dituliskan pada Microsoft Word. Poin-poin penting penelitian yang akan dipresentasikan menggunakan Microsoft Powerpoint. Teknologi modern yang digunakan dalam produksi ubin adalah mesin press hidrolik.



Gambar 3.6. Mesin Pres Hidrolik

Mesin pres hidrolik yang digunakan pada CV X masih menggunakan tenaga manusia untuk menekan tuasnya. Mesin pres manual memiliki lebih banyak kekurangan jika dibandingkan dengan mesin pres hidrolik otomatis. Mesin pres hidrolik manual pada CV X dapat mencetak 1 ubin dalam waktu 1 menit. Mesin pres hidrolik otomatis dirancang untuk bekerja secara otomatis dengan mengatur tekanan dan waktu secara konsisten. Hal ini mengurangi ketergantungan operator

manusia dan meminimalkan kesalahan manusia. Mesin pres hidrolik lebih efisien dan produktif dalam proses produksi ubin.

Mesin pres hidrolik otomatis memiliki parameter tekanan dan waktu yang dapat diatur secara konsisten sehingga dapat menghasilkan kualitas ubin yang seragam dan akurat. Mesin pres hidrolik otomatis dilengkapi kontrol numerik komputer (CNC) yang memiliki kontrol lebih presisi saat pengepresan. Namun, mesin pres hidrolik otomatis membutuhkan biaya investasi lebih tinggi dan kebutuhan pelatihan operator. Harga mesin pres pada Gambar 3.7 adalah US\$31.000 atau Rp469.340.000. Tetapi, mesin pres hidrolik otomatis memberikan hasil lebih baik dalam hal efisiensi produksi dan kualitas dalam jangka panjang. Mesin pres hidrolik otomatis pada Gambar 3.7. memiliki kapasitas produksi sebanyak 5-8 ubin per menit.



Gambar 3.7. Mesin Pres Hidrolik (Alibaba.com)

3.5. Keunikan Penelitian

Keunikan yang didapatkan pada CV X adalah perusahaan memiliki sistem kerja kontrak selama satu minggu sehingga kemungkinan pekerja mengerjakan ubin berbeda setiap minggu mengakibatkan kualitas ubin berfluktuasi. Peluang pekerja baru memiliki potensi menghasilkan produk ubin cacat lebih tinggi dibandingkan pekerja lama. Ubin cacat yang dihasilkan tidak bisa *dirework* tetapi dijual dengan harga yang murah. Pekerja yang tidak menetap pada perusahaan menyebabkan perusahaan belum memiliki standar khusus bagi pekerja untuk bekerja sehingga pekerja masih bekerja berdasarkan pengalaman minimal 3 tahun. Hanya satu pekerja senior yang dianggap sebagai *supervisor* telah bekerja 12 tahun di bagian produksi ubin CV X, tetapi pekerja lainnya tidak menetap. *Supervisor* harus

menjelaskan panduan produksi ubin bagi pekerja yang berbeda setiap minggunya.

3.6. Standar Kode Etik

CV X belum mempunyai standar yang berkaitan dengan manufaktur produk ubin. Namun, CV X memiliki kebiasaan yang dijadikan sebagai kode etik perusahaan. Kode etik verbal diberlakukan oleh pemilik perusahaan. Kode etik yang ditetapkan perusahaan adalah menjaga kerahasiaan data dan informasi perusahaan terutama rahasia dagang perusahaan. Rahasia dagang diatur dalam UU No. 30 Tahun 2000 mengenai Rahasia Dagang. Pasal 1 ayat 1 UU Rahasia Dagang menjelaskan Rahasia Dagang merupakan informasi yang tidak diketahui oleh masyarakat secara umum karena memiliki nilai ekonomi bagi aktivitas bisnis dan dijaga kerahasiaannya oleh pemilik usaha. Ruang lingkup rahasia dagang antara lain metode pengolahan, produksi, penjualan, informasi yang tidak diketahui umum termasuk formula, klien, proses produksi, dan rencana promosi pemasaran. Rahasia dagang berupa formula ubin tidak diperkenankan untuk diketahui dalam penelitian tugas akhir ini. Perusahaan tidak memperkenankan menggunakan nama perusahaan untuk judul skripsi guna kerahasiaan informasi dan data sehingga penulisan nama perusahaan menggunakan CV X.

Proses pengendalian kualitas yang dilakukan oleh perusahaan adalah pengecekan visual pada permukaan ubin. Belum ada standar kualitas yang ditetapkan oleh perusahaan. Sebagai produsen ubin, selayaknya CV X dapat menerapkan standar kualitas kontrol untuk inspeksi ubin sebagaimana yang diatur dalam Peraturan Kepala Badan Standardisasi Nasional Nomor 8 Tahun 2016 mengenai Skema Sertifikasi Ubin Keramik. Standar kualitas yang telah diatur dalam Peraturan Kepala Badan Standardisasi Nasional Nomor 8 Tahun 2016 tertera pada lampiran 2 telah dilaksanakan oleh CV X namun proses inspeksi masih terkendala pada pengecekan dilakukan secara singkat akibat tingginya volume produksi harian dan keterbatasan pekerja ketika menginspeksi ubin. Standar kualitas yang berkaitan dengan penelitian ini adalah cacat retak dan retak rambut pada ubin maksimal memiliki sebanyak 5 buah dan panjang maksimal sebesar 5 cm. Jumlah cacat dekorasi atau cacat motif maksimal sebanyak 10 buah. Maksimal tepi tidak rata atau grumpil pada ubin sebanyak dua sisi boleh ada.

Ubin yang diproduksi oleh CV X belum bersertifikat SNI yang mengacu pada standar ISO 13006:2010 mengenai ubin keramik, padahal ubin yang diproduksi

telah banyak diimpor ke luar negeri. Sertifikasi SNI sangat penting untuk meningkatkan kepercayaan konsumen karena kualitas ubin telah terjamin. Syarat kualitas yang tercantum dalam standar ISO 13006:2010 harus memenuhi persyaratan sifat kimia dan sifat fisika yang tercantum pada lampiran 3. Metode pengujian ubin yang seharusnya dilakukan perusahaan antara lain penentuan dimensi dan kualitas permukaan ubin, pengujian penyerapan air, porositas terlihat, kepadatan relatif, massa volume, kekuatan lentur dan patah, ketahanan zat kimia, ketahanan noda, ketahanan kejutan panas.

