

SKRIPSI

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK *BARECORE*
DENGAN MENGGUNAKAN METODE *SIX SIGMA*
SEBAGAI USAHA MENGURANGI PRODUK CACAT
(STUDI KASUS CV. XYZ)**



DISUSUN OLEH:

RIVA DHARMA SAPUTRA

19.0501.0015

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG

AGUSTUS, 2023

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Permasalahan

Di era globalisasi saat ini, persaingan di industri manufaktur dan jasa semakin ketat meskipun situasi ekonomi tidak stabil. Industrialisasi disektor kehutanan khususnya industri pengolahan kayu merupakan sektor yang potensial untuk meningkatkan ekonomi negara dan memperluas lapangan kerja. Peningkatan kontribusi disektor kehutanan juga didukung dengan adanya penerapan kebijakan UU No. 5 Tahun 1967, dimana industri pengolahan kayu dijadikan sebagai salah satu penopang perekonomian negara. Selain sumber daya alam pepohonan yang sangat melimpah di Indonesia, permintaan pasar akan produk berbahan kayu juga selalu banyak. Kayu sampai saat ini masih banyak dicari dan dibutuhkan. Karena dari segi manfaatnya bagi kehidupan manusia, kayu dinilai mempunyai sifat-sifat utama, yaitu sifat seperti bahan mentah yang mudah diproses untuk dijadikan produk umum yang sangat berguna dan selalu dibutuhkan manusia.

Industri kayu ditekan untuk dapat mengaplikasikan praktik-praktik manufaktur baru dan pendekatan manajemen tertentu untuk dapat mengurangi biaya produksi dan waktu pengiriman, serta meningkatkan kualitas agar tetap kompetitif di pasar yang semakin mengglobal (Guerrero *et al.*, 2017). Untuk menjadikan industri kayu sebagai primadona ekspor nonmigas dan industri unggulan, produsen kayu harus mampu meningkatkan kualitas produknya. Kualitas atau mutu produk merupakan salah satu alat persaingan disamping faktor-faktor lain seperti harga, promosi, dan pelayanan. Melakukan pengendalian kualitas bertujuan untuk mencegah timbulnya produk rusak atau cacat, mengawasi produk agar sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan, dan mencegah produk cacat sampai ke tangan *buyer* (Prihastono & Amirudin, 2017).

CV. XYZ merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang penghasil produk berbahan kayu yang berada di Kabupaten Magelang. Perusahaan tersebut mengelola kayu empulur kemudian dipotong-potong dan susun menjadi kayu *barecore*. Kayu *barecore* tersebut digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan *blockboard*. CV. XYZ memulai produksinya sejak tahun 2015 dari sebuah usaha sederhana lalu mulai berkembang dan berubah nama menjadi CV sejak tahun 2019. Dalam pendistribusian hasil produk jadi dari perusahaan ini masih melayani permintaan dalam negeri saja akan tetapi dalam waktu dekat kemungkinan akan melayani permintaan ekspor produknya ke luar negeri.

CV. XYZ sejauh ini melakukan sistem pengendalian kualitas yang bisa dikatakan kurang maksimal. Oleh karena itu, selalu muncul produk *barecore* yang cacat setiap melakukan produksi. Berdasarkan data yang diperoleh pada perusahaan terdapat rata-rata kecacatan produk *barecore* dari bulan Maret 2022 sampai bulan Februari 2023 sebesar 11,37 %. Sedangkan perusahaan telah menetapkan batas kecacatan sebesar 10%. Apabila hal tersebut dibiarkan maka akan mengakibatkan penurunan kualitas secara terus menerus dan dapat timbulnya kerugian bagi perusahaan. Dari hasil penelitian awal terdapat kecacatan yang terjadi pada CV. XYZ adalah pecah sebesar 21,98%, *sanding* tidak rata 39,48%, berlubang 24,62%, *bluestain core* 13,92%.

Munculnya kecacatan produk di setiap periode produksi tentu saja merugikan perusahaan, dikarenakan perusahaan harus mengulangi proses produksi guna mencapai target produksi perusahaan dan hal itu menyebabkan penambahan biaya produksi. Kecacatan produk yang ada juga menyebabkan kerugian lainnya dikarenakan produk cacat akan dijual dengan harga yang miring karena tidak sesuai standar yang diinginkan konsumen. Perusahaan perlu mengupayakan suatu cara untuk meminimalisir jumlah produk cacat yang ada di setiap proses produksi. Dengan begitu, maka dilakukan penelitian pengendalian kualitas yang mana pada penelitian ini akan difokuskan pada produk *barecore*. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk

mengendalikan kualitas adalah metode *six sigma*. Metode *six sigma* merupakan metode yang sistematis dan terorganisir yang bertujuan untuk meningkatkan kinerja dan kualitas proses, produk, dan layanan (Costa *et al.*, 2019). Dalam *six sigma* ada siklus 5 (lima) fase DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) yaitu proses peningkatan terus menerus menuju target *six sigma*.

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti melakukan penelitian untuk membantu memecahkan permasalahan perusahaan pada kecacatan produk dengan menganalisis permasalahan menggunakan metode *six sigma*, penulis mengusulkan dengan judul “ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK *BARECORE* DENGAN MENGGUNAKAN METODE *SIX SIGMA* SEBAGAI USAHA MENGURANGI PRODUK CACAT (STUDI KASUS CV. XYZ)”. Penelitian ini berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya karena penelitian terdahulu hanya sebatas proses analisis penyebab kecacatan produk, sedangkan penelitian ini selain menganalisis juga akan disampaikan solusinya untuk mengatasi permasalahan kecacatan produk pada CV. XYZ dan penelitian ini akan berfokus pada perbaikan metode terlebih dahulu. Sehingga diharapkan perusahaan dapat mengimplementasikan solusi yang dibuat agar tidak dapat menimbulkan kecacatan yang tinggi.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang terdapat beberapa rumusan masalah pada penelitian ini, antara lain:

1. Apakah produk *barecore* yang diproduksi perusahaan telah memenuhi standar mutu yang ada?
2. Berapa besar nilai DPMO dan *sigma* produk *barecore* pada CV. XYZ?
3. Apa saja faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya cacat produk *barecore* pada CV. XYZ?
4. Bagaimana rekomendasi pengendalian kualitas yang dapat diterapkan oleh CV. XYZ?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian yang dilakukan oleh peneliti antara lain sebagai berikut ini:

1. Mengidentifikasi standar mutu produk *barecore* yang diproduksi CV. XYZ
2. Menghitung besar nilai DPMO dan *sigma* pada produk *barecore* pada CV. XYZ
3. Mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan cacat pada produk *barecore* di CV. XYZ
4. Merekomendasikan upaya untuk meningkatkan kualitas produk *barecore* di CV. XYZ

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah apabila perusahaan dapat meningkatkan kualitas produk *barecore* maka perusahaan dapat mendapatkan keuntungan yang optimal. Selain itu, perusahaan akan mengurangi adanya pembengkakan biaya produksi dan perusahaan memperoleh alternatif solusi perbaikan yang dapat dilakukan perusahaan.

E. Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah terdapat beberapa batasan masalah pada penelitian ini, antara lain sebagai berikut:

1. Studi yang dilakukan pada CV. XYZ
2. Tindakan perbaikan yang dilakukan tidak diimplementasikan secara langsung, melainkan sebatas usulan saja.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

Penulisan yang akan dilakukan berhubungan dengan penelitian-penelitian sebelumnya, berikut merupakan gambaran penelitian yang relevan yaitu:

Penelitian yang dilakukan oleh Zuhandini, D. (2020) yang berjudul Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Integrasi *Six Sigma dan Triz* Pada Produksi *Blockbord* (Studi Kasus: PT. Phoenix Agung Pratama) menyatakan bahwa PT. Phoenix Agung Pratama merupakan salah satu perusahaan wood manufacturer yang bergerak di bidang penghasil produk variasi kayu lapis yaitu blockboard dan barecore. Produk yang dihasilkan oleh perusahaan mayoritas diekspor ke luar negeri. Diketahui bahwa perusahaan memiliki masalah berkaitan dengan pengendalian kualitas. Karena hal tersebut, selalu muncul blockboard yang cacat di setiap produksi. Munculnya produk cacat atau defect tentu saja merugikan perusahaan, dikarenakan perusahaan harus mengulangi proses produksi dan hal itu menyebabkan penambahan biaya produksi. Perusahaan perlu mengupayakan suatu cara untuk menekan jumlah produk cacat. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengendalikan kualitas adalah Metode Six Sigma. Pada penelitian ini digunakan Metode Six Sigma dengan tahapan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) dalam menganalisis permasalahan yang terjadi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dari 19 jenis cacat, dua cacat yang memiliki persentase terbesar adalah cacat gelombang sebesar 14,09% dan cacat sanding sebesar 13,58%. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan, diperoleh nilai DPMO rata rata sebesar 1385, 8942 dan tingkat sigma sebesar 4,54. Berdasarkan identifikasi

penyebab menggunakan Fishbone Diagram dan analisis FMEA, diketahui bahwa faktor penyebab dominan dari dua jenis cacat tersebut.

Penelitian yang dilakukan oleh Jorghy, A. (2021) yang berjudul Analisis Pengendalian Kualitas Produk Plywood Menggunakan Integrasi *Six Sigma* dan *Triz* (Studi Kasus: Pt. Abioso Batara Alba) menyatakan bahwa PT. Abioso Batara Alba merupakan salah satu perusahaan industry kayu yang bergerak di bidang penghasil produk variasi kayu lapis, dimana salah satu produk yang diproduksi di perusahaan ini adalah plywood. Diketahui bahwa perusahaan memiliki masalah berkaitan dengan pengendalian kualitas. Karena hal tersebut, selalu muncul plywood yang cacat di setiap periode proses produksi. Munculnya produk *defect* tentu saja merugikan perusahaan, dikarenakan perusahaan harus mengulangi proses produksi dan hal itu menyebabkan penambahan biaya produksi. Perusahaan perlu mengupayakan suatu cara untuk menekan jumlah produk cacat. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengendalikan kualitas adalah Metode Six Sigma. Pada penelitian ini digunakan Metode Six Sigma dengan tahapan DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) dalam menganalisis permasalahan yang terjadi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dari 7 jenis cacat, diketahui 1 jenis cacat yang memiliki persentase terbesar adalah cacat blister (delaminasi) dengan frekuensi 1725 produk dan persentase sebesar 25,54%. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan, diperoleh nilai DPMO rata rata sebesar 82222,77684 dan tingkat sigma sebesar 2,94. Berdasarkan identifikasi penyebab menggunakan Fishbone Diagram dan analisis FMEA, diketahui bahwa faktor penyebab dominan dari cacat blister (delaminasi) adalah mesin rusak saat proses pengeringan dan penekanan karena usia mesin.

Penelitian yang dilakukan oleh Andiwibowo, R. R., Susetyo, J., & Wisnubroto, P. (2018) yang berjudul Pengendalian Kualitas Produk Kayu Lapis Menggunakan Metode *Six Sigma & Kaizen* Serta *Statistical Quality Control* menyatakan bahwa PT. Albasia Sejahtera Mandiri adalah produsen kayu lapis yang salah satu jenisnya adalah *blockboard*. Produk dibuat sesuai pesanan guna

memenuhi permintaan pelanggan. Dalam proses produksinya selama pengamatan, ditemukan kecacatan sebesar 16,085% setiap harinya. Pihak manajemen menginginkan jumlah kecacatan produk dapat ditekan menjadi 2%. Ini menjadi tantangan untuk setingkat lebih maju dalam proses produksi yang dilakukan di perusahaan. Terutama variabel-variabel penting yang sebenarnya menjadi kebutuhan para pembeli/pelanggan. Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi penyebab kecacatan, menerapkan pengendalian kualitas, dan bagaimana penanggulangan atau rencana tindak lanjut yang harus dilakukan berdasarkan konsep *Six Sigma*, *Kaizen*, serta *Statistical Quality Control (SQC)*. Hasil Six Sigma pada tahap pengukuran yaitu perusahaan berada pada kondisi 2,99sigma dengan DPMO 99.393. Artinya perusahaan berpeluang menghasilkan produk cacat sebesar 99.393 per satu juta kesempatan. Diketahui CTQ (*Critical To Quality*) terbanyak menimbulkan kecacatan adalah Delaminasi Core yaitu sebesar 21,34% atau 957 produk selama masa pengamatan. Kemudian setelah diketahui 3 CTQ terbesar, dan pengukuran lainnya dalam bab pengolahan data, dirumuskan penanggulangan atau rencana-rencana tindak lanjut menggunakan metode Kaizen 5s, 5W+1H, Five Step Plan, dan SQC Sevens tools sehingga permasalahan yang disebabkan oleh 3 CTQ terbesar yakni delaminasi core (21,34%), ketipisan (19,92%), dan delaminasi face (17,77%) dapat diatasi.

Penelitian yang dilakukan oleh Wisnubroto, P., Yusuf, M., & Prayitno, P. (2019) yang berjudul Pengendalian Kualitas Produk Cacat Menggunakan Pendekatan Gugus Kendali Mutu Dengan Seven Tools Pada UD. Kalor Makmur menyatakan bahwa UD. Kalor Makmur merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang pengrajin kayu lapis di wilayah Purwokerto yang khusus memproduksi barecore. Penelitian ini menganalisis pengendalian mutu produk yaitu dengan meningkatkan kualitas proses produksi yang harus dijalankan secara terus menerus dan perlu merumuskan penyebab kecacatan produk. Pengendalian kualitas produk menggunakan pendekatan gugus kendali mutu dengan *seven tools*. Metode penelitian yang diterapkan

dengan perumusan masalah bagaimana menentukan tindakan pengendalian kualitas produk cacat menggunakan pendekatan gugus kendali mutu dengan *seven tools*.

Penelitian yang dilakukan oleh Putra, A. I. A. (2022) yang berjudul Pengendalian Kualitas Pada Produk *Raw Sawn Timber* dengan menggunakan metode *six sigma* di perum perhutani industri industri kayu brumbung menyatakan bahwaperum perhutani merupakan suatu perusahaan milik negara yang bergerak dalam pengolahan kayu. Pada proses produksi terutama produk *raw sawn timber* masih banyak ditemukan produk cacat. Dari 15 data historis yang telah diambil, hampir disetiap periode menghasilkan lebih dari keketapan yang telah ditentukan oleh pihak manajemen mengenai produk cacat sebesar 30%. Pengendalian kualitas di lantai produksi untuk produk *raw sawn timber* sangat diperlukan agar meminimalisir produk cacat yang diproduksi dengan menggunakan metode *six sigma* dan tools DMAIC (*define, measure, analyze, improve, dam control*) sehingga nilai DPMO dan level sigma perusahaan dapat diketahui.

Untuk penelitian ini akan berfokus pada pembuatan kayu *barecore*, dimana penelitian ini akan dilakukan pada CV. XYZ yang merupakan sebuah badan usaha yang bergerak di bidang pengolahan kayu. Objek dari penelitian ini adalah produk *barecore*. Penelitian ini berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya karena penelitian terdahulu hanya sebatas proses analisis penyebab kecacatan produk, sedangkan penelitian ini selain menganalisis juga akan disampaikan solusinya untuk mengatasi permasalahan kecacatan produk pada CV. XYZ dan penelitian ini akan berfokus pada perbaikan metode terlebih dahulu. Selain itu, kontribusi penelitian ini pada industri yaitu memberikan solusi pada indusrti mengenai peningkatan kualitas produk *barecore* dengan metode *six sigma* dengan pendekatan DMAIC yang biasanya hanya sampai pada proses analisis saja.

B. Kualitas

Kini semakin disadari bahwa kualitas produk memegang peranan penting dalam membuat produk lebih kompetitif, selain biaya produksi dan produksi yang tepat waktu. Hal ini disebabkan sikap konsumen terhadap produk yang terjamin kualitasnya dan meningkatnya persaingan di antara perusahaan-perusahaan. Oleh karena itu, kualitas menjadi salah satu faktor keputusan konsumen yang paling penting dalam pemilihan produk dan layanan yang bersaing. Terlepas dari apakah konsumen adalah individu atau organisasi (C.Montgomery, 2009). Akibatnya, perusahaan tidak hanya harus menjaga kebijakan menjaga kualitas produknya agar diterima oleh konsumen dan bersaing dengan produk sejenis dari perusahaan lain, tetapi juga harus mendukung program jangka panjang perusahaan, yaitu mempertahankan produk yang sudah ada. Dalam penggunaan teknis, kualitas memiliki dua arti. Pertama, kualitas merupakan karakteristik dari suatu produk atau layanan yang memiliki kemampuan untuk memenuhi kebutuhan baik yang dinyatakan ataupun tersirat. Kedua, kualitas berarti produk atau layanan yang bebas dari kekurangan.

Juran mendefinisikan kualitas sebagai "*fitness for use*" atau kesesuaian untuk digunakan. Kualitas harus ditujukan pada kebutuhan konsumen, sekarang dan masa depan. Kualitas dimulai dengan niat, yang ditetapkan oleh manajemen. Lalu, kualitas adalah *conformance to specifications* atau kesesuaian dengan spesifikasi. Untuk memasukkan delapan dimensi: kinerja, fitur, keandalan, kesesuaian, daya tahan, kemudahan servis, estetika, dan kualitas yang dirasakan (Zuhandini, 2020).

Istilah kualitas sangat penting bagi suatu organisasi atau perusahaan. Ada beberapa alasan perlunya kualitas bagi suatu organisasi menurut *russe* (1996) dikutip dari bukunya Dorothea (2003), mengidentifikasi enam peran pentingnya kualitas yaitu:

1. Meningkatkan reputasi perusahaan
2. Menurunkan biaya

3. Meningkatkan pangsa pasar
4. Dampak internasional
5. Adanya pertanggungjawaban produk
6. Untuk penampilan produk
7. Mewujudkan kualitas yang dirasakan penting

Dari definisi-definisi di atas, dapat diketahui bahwa arti kualitas dapat berbeda bagi satu orang dengan yang lainnya dan dalam situasi yang berbeda. Mungkin tidak akan pernah ada definisi tertinggi dari kata yang sangat penting ini karena definisi ini akan terus berkembang, karena kualitas berarti mengejar peningkatan ke arah yang baik secara terus menerus dintegrasikan dengan menghindari timbulnya kesalahan tanpa henti (Joseph A. De Feo, 2017).

Setiap produk memiliki beberapa elemen yang bersama-sama menggambarkan kesesuaiannya untuk digunakan. Parameter ini biasa disebut sebagai karakteristik kualitas, dan ada beberapa jenis antara lain sebagai berikut:

1. Fisik termasuk panjang, tegangan, berat, viskositas, dan lain-lain.
2. Emosi, termasuk rasa, penampilan, warna, dan lain-lain.
3. Fokus pada waktu, meliputi: Keandalan (*reliable*) dapat dipertahankan.

Kualitas adalah faktor utama yang dibuat konsumen saat memilih produk dan layanan. Dampak kualitas merupakan faktor kunci dalam memastikan keberhasilan bisnis dan meningkatkan daya saing. Program jaminan kualitas yang efektif dapat meningkatkan penetrasi pasar, meningkatkan produktivitas, dan mengurangi keseluruhan biaya produksi produk dan layanan. Perusahaan dengan program ini menikmati keunggulan kompetitif yang signifikan (Rekayasa & Industri, 2018).

C. Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas merupakan sebuah alat bagi manajemen untuk memperbaiki suatu produk apabila diperlukan, sehingga dapat

mempertahankan kualitas yang sudah tinggi dan mengurangi jumlah produk yang cacat (rusak). Hal tersebut bertujuan untuk memberikan jaminan kepada konsumen terhadap produk yang dibeli. Kualitas yang dijadikan target akan membantu dalam mengurangi kecelakaan (*zero accident*), mengurangi keluhan (*zero compliant*), dan mengurangi kerusakan (*zero defect*) (Djoko Adi Waluyo, 2020).

Pengendalian kualitas dapat didefinisikan sebagai sistem mempertahankan tingkat kualitas yang diinginkan, melalui umpan balik pada karakteristik produk/jasa dan penerapan tindakan korektif/perbaikan, dan mengevaluasi karakteristik tersebut berdasarkan standar yang ditetapkan, di tiga sub-area utama, yaitu kontrol kualitas *offline*, kontrol proses statistik, dan rencana pengambilan sampel untuk diterima. Lalu menurut Assauri (dalam Supriyadi, 2018), pengendalian kualitas adalah upaya dalam mempertahankan kualitas produk yang dihasilkan supaya sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijaksanaan pimpinan perusahaan.

Berdasarkan perspektif kualitas, David Garvin mengembangkan dimensi kualitas ke dalam delapan dimensi yang dapat digunakan sebagai dasar perencanaan strategis terutama bagi perusahaan atau manufaktur yang menghasilkan barang. Adapun Kedelapan dimensi pengendalian kualitas tersebut sebagai berikut (Wahyuni, 2016):

1. *Performance* (kinerja), yaitu karakteristik pokok dari produk inti.
2. *Features* yaitu karakteristik pelengkap atau tambahan.
3. *Reliability* (kehandalan), yaitu kemungkinan tingkat kegagalan pemakaian.
4. *Conformance* (kesesuaian), yaitu sejauh mana karakteristik desain dan operasi memenuhi standar-standar yang telah ditetapkan sebelumnya.
5. *Durability* (daya tahan), yaitu berapa lama produk dapat terus digunakan.

6. *Serviceability* yaitu meliputi kecepatan, kompetisi kenyamanan, kemudahan dalam pemeliharaan dan penanganan keluhan yang memuaskan.
7. *Estetika* yaitu menyangkut corak, rasa dan daya tarik produk.
8. *Perceived* yaitu menyangkut citra dan reputasi produk serta tanggung jawab perusahaan terhadapnya.

Menurut (Surga Ridwani, 2018) adapun tujuan dari pengendalian kualitas yang dilakukan oleh perusahaan adalah produk atau barang yang dihasilkan memiliki standar kualitas yang telah ditetapkan, mengusahakan agar biaya produksi dapat ditekan serendah mungkin tetapi tetap dengan kualitas produk yang telah ditetapkan, efisiensi dalam melakukan proses produksi untuk mendapatkan kualitas yang diinginkan. Apabila tujuan-tujuan dapat tercapai maka perusahaan akan mendapatkan keuntungan yang maksimal. Adapun langkah-langkah untuk melakukan pengendalian kualitas menurut (C.Montgomery, 2009) yaitu proses pengendalian kualitas dapat dilakukan melalui penerapan PDCA (*Plan-Do-Check-Action*). Tahapan dalam penerapan PDCA (*Plan-Do-Check-Action*) antara lain sebagai berikut ini:

1. Mengembangkan rencana (*Plan*)

Merencanakan spesifikasi, menetapkan spesifikasi atau standar kualitas yang baik, memberi pengertian kepada bawahan pentingnya kualitas suatu produk, pengendalian kualitas dilakukan secara terus-menerus dan berkesinambungan.

2. Melaksanakan rencana (*Do*)

Rencana yang telah disusun diimplementasikan secara bertahap mulai dari skala kecil dan pembagian tugas secara merata dengan kemampuan setiap personil. Selama dalam melaksanakan rencana harus dilakukan pengendalian, yaitu mengupayakan agar seluruh rencana dilaksanakan dengan sebaik mungkin agar sasaran dapat tercapai.

3. Memeriksa hasil yang dicapai (*Check*)

Memeriksa penetapan apakah pelaksanaannya sesuai dengan rencana dan memantau kemajuan perbaikan yang telah direncanakan. Membandingkan kualitas hasil produksi dengan standar yang telah ditetapkan, berdasarkan penelitian diperoleh data kegagalan dan menganalisa penyebab kegagalannya.

4. Melakukan tindakan penyesuaian (*Action*)

Penyesuaian dilakukan bila diperlukan, yang didasarkan dari hasil analisis di atas. Penyesuaian berkaitan dengan standarisasi produk baru untuk menghindari timbulnya kembali masalah yang sama.

D. Barecore

Barecore merupakan produk olahan kayu berupa lembaran yang terdiri dari susunan kayu-kayu kecil (*corepiece*) yang berbahan baku kayu Albasia. CV. XYZ fokus utamanya adalah pabrikasi pengolahan kayu sengon (*albasia*) menjadi *barecore* sebagai bahan baku utama pembuatan *blockboard*. Selain berfokus dalam pembuatan *barecore* untuk *blockboard*, juga memproduksi *barecore* untuk bahan pembuatan panel pintu baik *engineering door* dan *flash door*, dan mulai merambah ke produksi *furniture*. Pada umumnya *barecore* dapat digunakan sebagai hiasan pada dinding, sebagai alas lantai rumah sebelum diberi keramik atau dapat diolah kembali menjadi produk kayu lainnya seperti meja, kursi dan tempat tidur. Produk *barecore* yang diproduksi di Indonesia telah dipasarkan baik ke dalam maupun luar negeri (Cina dan Taiwan) (Farhan *et al.*, 2020).

Produk *barecore* yang berada pada CV. XYZ memiliki dimensi 13,2 mm x 1220 mm x 2440 mm. Bahan baku yang digunakan perusahaan untuk memproduksi *barecore* adalah kayu empulur yaitu berupa inti dari sebuah kayu *albasia* dengan diameter 6,5 cm dan panjang 160 cm dengan bentuk tabung sempurna, tidak ada kulit, permukaan tidak berlubang.



Gamabar 2.1 Produk *barecore*

Barecore sendiri memiliki beberapa grade atau kelas yang memiliki spesifikasi yang berbeda-beda. Sebelum dijual *barecore* akan dilakukan pemilahan terlebih dahulu sesuai spesifikasi yang telah perusahaan tetapkan. Adapun spesifikasi *barecore* yang telah ditetapkan oleh perusahaan terlihat pada Tabel 2.1 berikut:

Tabel 2.1 Kriteria *Barecore*

Kualitas <i>Barecore</i>	Kriteria <i>barecore</i>
Grade B ⁺	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lebar pelos tidak lebih dari 5 mn 2. Ujung <i>barecore</i> depan dan belakang harus bagus, tidak boleh ada pelos, lubang, <i>bluestain core</i>, pecah. 3. <i>Barecore</i> harus kuat datar dan rapi tanpa bengkok timbul maupun cekung. 4. <i>Finger joint</i> harus dari <i>corepiece</i> terbaik dan harus rapat 5. Sambungan <i>corepiece</i> tidak boleh rata lebih dari 2 <i>corepiece</i> dan harus rapat. 6. Jumlah <i>corepiece</i> dengan ukuran kurang dari 5cm tidak boleh lebih dari 5 buah, dan dan

	<p>harus tersebar (tidak boleh terpusat pada satu tempat).</p> <p>7. Sambungan <i>corepiece</i> harus ketat (rapat dan ketat). Tidak ada celah sambungan melintang maupun segitiga.</p>
Grade B	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lebar pelos tidak boleh lebih dari 5mm 2. Ujung <i>barecore</i> depan dan belakang harus bagus, tidak boleh ada pelos, lubang, <i>bluestain core</i>, pecah 3. <i>Barecore</i> harus kuat, datar, dan rapi tanpa bengkok, timbul maupun cekung. 4. <i>Finger joint</i> harus dari <i>corepiece</i> terbaik dan sambungan rapat 5. Sambungan <i>corepiece</i> tidak boleh rata lebih dari 2 <i>corepiece</i> dan harus rapat. 6. Jumlah <i>corepiece</i> dengan ukuran kurang dari 5cm tidak boleh lebih dari 5 buah, dan harus tersebar (tidak boleh terpusat pada satu tempat) 7. Sambungan <i>corepiece</i> harus ketat (rapat dan ketat). Tidak ada celah sambungan melintang maupun segitiga.
Grade C	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lebar pelos lebih dari 5mm 2. Ujung <i>barecore</i> depan dan belakang tidak harus bagus, ada pelos, kerap (lubang), <i>bluestain core</i>, pecah. 3. <i>Barecore</i> tidak harus kuat, datar, dan rapi tanpa bengkok, timbul maupun cekung.

	<ol style="list-style-type: none"> 4. <i>Finger joint</i> harus dari <i>corepiece</i> terbaik dan sambungan rapat. 5. Sambungan <i>corepiece</i> tidak boleh rata lebih dari 2 <i>corepiece</i> dan harus rapat. 6. Jumlah <i>corepiece</i> dengan ukuran kurang dari 5cm tidak boleh lebih dari 5 buah, dan harus tersebar (tidak boleh terpusat pada satu tempat). 7. Sambungan <i>corepiece</i> harus ketat (rapat dan ketat). Tidak ada celah sambungan melintang maupun segitiga.
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Sumber: CV. XYZ

Apabila *barecore* yang diproduksi tidak sesuai standar yang telah ditetapkan perusahaan maka produk tersebut akan menjadi produk cacat (gagal). Produk cacat (gagal) pada CV. XYZ antara lain sebagai berikut:

1. Cacat pecah pada produk *barecore*

Jenis kerusakan yang terjadi pada produk *barecore* akan dipindahkan ke tempat penyimpanan setelah melewati mesin *press*. Pecah dapat terjadi karena proses pengeleman yang kurang rata ataupun dari penggunaan mesin.



Gambar 2.2 Cacat pecah pada produk *barecore*

2. Cacat *sanding* tidak rata pada produk *barecore*

Jenis kerusakan yang terjadi pada *barecore* akibat alat potong yang tertutup debu terlalu tebal dan kesalahan pengelompokan ukuran tebal



Gambar 2.3 Cacat *sanding* tidak rata pada produk *barecore*

3. Cacat berlubang pada produk *barecore*

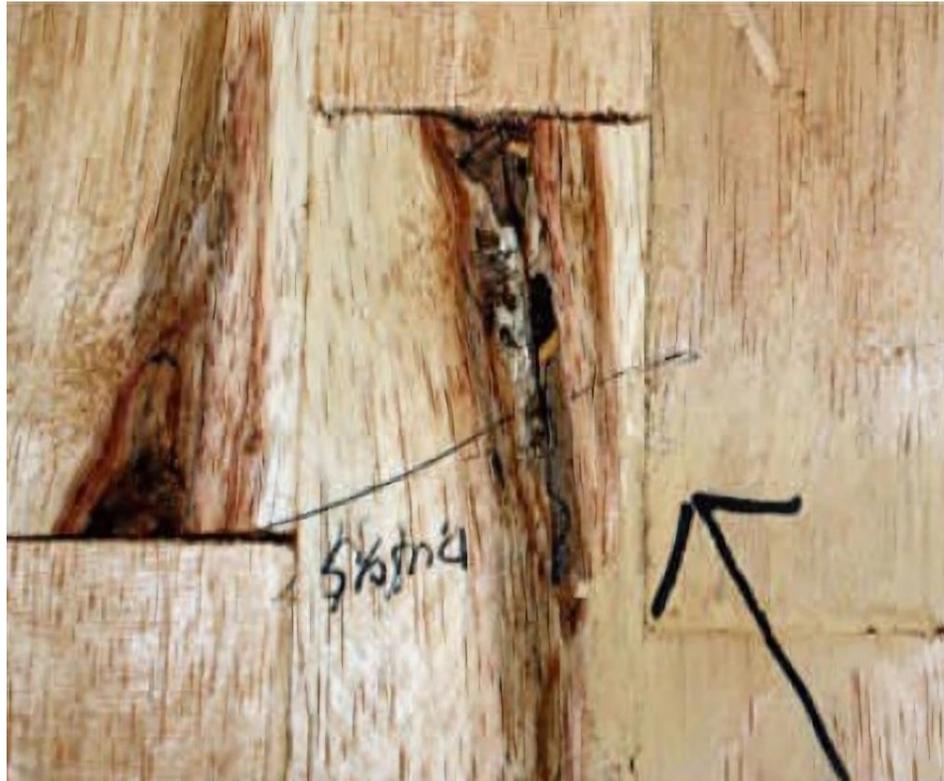
Jenis kerusakan yang terjadi pada produk *barecore* berupa ditemukannya kayu yang lapuk yang disebabkan oleh kayu yang masuk dalam mesin pemotong dalam kondisi yang lembab. Akan tetapi ada juga yang disebabkan dari kualitas kayu dari pemasok yang kurang bagus.



Gambar 2.4 Cacat berlubang pada produk *barecore*

4. Cacat *bluestain core* pada produk *barecore*

Bluestain terjadi karena timbul jamur akibat dari pengeringan yang tidak sempurna. Hal tersebut mengakibatkan *corepiece* berwarna kehitaman. Sehingga mengurangi kekuatan produk *barecore*.



Gambar 2.5 Cacat *bluestain core* pada produk *barecore*

Adapun faktor-faktor yang dapat mempengaruhi mutu *barecore* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2.2 Faktor penurunan kualitas

No	Faktor penyebab	Keterangan
A	Faktor Manusia	Kurangnya kemampuan dan ketelitian SDM pada saat memproduksi produk <i>barecore</i> sehingga terjadinya kecacatan produk.

B	Faktor Metode	Seringkali pekerja tidak melakukan pekerjaan sesuai dengan instruksi kerja yang telah diberikan
C	Faktor Mesin	Tidak adanya perawatan mesin secara berkala dan umur mesin yang relatif sudah tua.
D	Faktor Material	Kualitas bahan baku kayu dan lem yang tidak bisa ditentukan.
E	Faktor Lingkungan	Cuaca hujan mempengaruhi pada saat proses oven sehingga tidak bekerja secara optimal untuk mengeringkan material.

E. Six Sigma

Six sigma terdiri dari dua kata yaitu *six* berarti enam dan *sigma* berarti satu. Sedangkan *sigma* adalah simbol atau simbol standar deviasi, yang dapat diartikan lebih sebagai unit pengukuran internal sebuah statistik yang mewakili ukuran kemampuan proses dan nilai *sigma*. *Six sigma* adalah kumpulan teknik peningkatan kualitas yang mengidentifikasi akar penyebab masalah dalam proses produksi atau pemberian layanan. *Six sigma* menggunakan teknik analisis kualitas dan aplikasi statistik yang luas untuk menunjukkan dengan tepat input proses yang menyebabkan output yang tidak sesuai. Teknik ini berfungsi untuk meminimalkan variasi input dan menghasilkan produk yang lebih konsisten (Webber & Wallace, 2007). *Six sigma* bertujuan untuk meningkatkan laba dengan menemukan dan menghilangkan penyebab kesalahan dan cacat/kekurangan dalam proses bisnis

Lebih dari sekedar program formal atau disiplin, *six sigma* adalah filosofi operasi yang dapat menguntungkan semua pihak, diantaranya pelanggan, pemegang saham, karyawan, dan pemasok. Pada dasarnya, ini juga merupakan metodologi yang berfokus pada pelanggan untuk menghilangkan pemborosan, meningkatkan tingkat kualitas, dan meningkatkan kinerja

keuangan dan waktu organisasi (Joseph A. De Feo, 2017). Ada pula *six sigma* merupakan konsep yang relatif baru bagi banyak organisasi.

(Wahyuni, 2016) menyatakan bahwa *six sigma* merupakan “salah satu alat untuk melakukan pengendalian kualitas dengan mengetahui tingkat kecacatan sehingga dapat dirumuskan langkah perbaikan melalui metode “*six sigma*”. *Six sigma* merupakan “metodologi bisnis yang bertujuan meningkatkan nilai-nilai kapabilitas dari aktivitas proses bisnis”. Proses adalah sesuatu yang dimulai dari perencanaan, desain produksi sampai dengan fungsi-fungsi konsumen (kebutuhan, keinginan dan ekspektasi). *Six sigma* memiliki artian yang sangat luas dan memiliki beberapa artian dari beberapa sumber, yaitu strategi *six sigma* merupakan metode sistematis yang menggunakan pengumpulan data dan analisis statistik untuk menentukan sumber-sumber variasi dan cara-cara untuk menghilangkannya (Harry dan Schroeder, 2000).

Berdasarkan Gasperz (pada Harahap *et al.*, 2018), ada enam aspek yang perlu diperhatikan ketika konsep *six sigma* akan diterapkan dalam bidang manufaktur, diantaranya:

- a. Identifikasi karakteristik produk yang memuaskan pelanggan (sesuai kebutuhan dan ekspektasi pelanggan).
- b. Melakukan klasifikasi semua karakteristik kualitas itu sebagai sebagai CTQ (*Critical To Quality*)
- c. Menentukan apakah setiap CTQ tersebut dapat dikendalikan melalui pengendalian material, mesin proses kerja, dan lain-lain.
- d. Menentukan batas maksimum toleransi untuk setiap CTQ sesuai yang diinginkan pelanggan (menentukan nilai UCL dan LCL dari setiap CTQ).
- e. Menentukan maksimum variasi proses untuk setiap CTQ (menentukan nilai maksimum standar deviasi untuk setiap CTQ).
- f. Mengubah desain produk dan/atau proses sedemikian rupa agar mampu mencapai nilai target *six sigma*.

Target *six sigma* untuk kesempurnaan adalah untuk mencapai tidak lebih dari 3,4 cacat, kesalahan, atau kesalahan per juta peluang, apakah itu melibatkan desain dan produksi suatu produk atau proses layanan yang berorientasi pelanggan (Islammei *et al.*, n.d.). Pengendalian proses *six sigma* yang memungkinkan adanya pergeseran nilai rata-rata setiap *Critical to Quality* (CTQ) individual dari proses terhadap nilai spesifikasi target (T) sebesar $\pm 1,5\sigma$ sehingga akan menghasilkan 3,4 DPMO. Nilai 3,4 DPMO menghasilkan tingkat *sigma* sebesar 6. Dengan demikian berlaku toleransi penyimpangan ($Mean-Target$) = $(\mu-T) = \pm 1,5\sigma$ atau $\mu = T \pm 1,5\sigma$ (Wahyuningtyas *et al.*, 2016).

Tabel 2.3 Tingkat Pencapaian *sigma*

Tingkat <i>sigma</i>	Presentase tanpa cacat	DPMO	Keterangan
± 1 - <i>sigma</i>	30,8538%	691.462	Sangat tidak kompetitif
± 2 - <i>sigma</i>	69,1462%	308.538	Rata-rata Industri
± 3 - <i>sigma</i>	93,3193%	66.807	Indonesia
± 4 - <i>sigma</i>	99,3790%	6210	Rata-rata Industri
± 5 - <i>sigma</i>	99,9767%	233	US
± 6 - <i>sigma</i>	99,99966%	3,4	Industri kelas dunia

Sumber: Gasperz (dalam Wahyani *et al.*, 2010)

Metodologi *six sigma* dibangun di atas metrik *six sigma*. Kinerja proses diukur dengan menggunakan DPMO dan *sigma*. Namun, memanfaatkan metrik *sigma* dan menggabungkannya dengan metodologi DMAIC, dalam kasus ini, akan membuat metodologi *six sigma* menjadi metodologi pemecahan masalah yang kuat dan perbaikan berkelanjutan. Oleh karena itu, peneliti mengusulkan menggunakan metode ini untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi pada CV. XYZ sehingga perusahaan dapat mengurangi jumlah produk yang cacat.

F. DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*)

Menurut Zbaracki (Heryadi & Sutopo, 2018), DMAIC merupakan metodologi penggunaan struktur data yang baik untuk menghilangkan kecacatan, kerusakan atau limbah serta dalam pengendalian kualitas dari masalah-masalah yang ada di proses manufaktur, jasa, manajemen, dan aktifitas bisnis lainnya. DMAIC mendefinisikan langkah-langkah yang diharapkan diikuti oleh praktisi *six sigma*, dimulai dengan mengidentifikasi masalah dan berakhir dengan penerapan solusi jangka panjang. Pada dasarnya, proses DMAIC menerjemahkan kebutuhan pelanggan menjadi istilah operasional yang dapat ditindaklanjuti dan mendefinisikan proses dan tugas penting yang harus dilakukan dengan baik untuk memenuhi kebutuhan pelanggan (Joseph A. De Feo, 2017). Menurut (Heryadi & Sutopo, 2018), menyatakan bahwa mengurangi variasi proses dan produk merupakan konsep dasar dari metode DMAIC. Data mengenai cacat dan penyebabnya dikumpulkan dan diolah untuk kemudian ditentukan tindakan perbaikan yang paling tepat. Tahap-tahap implementasi pengendalian kualitas *six sigma* antara lain:

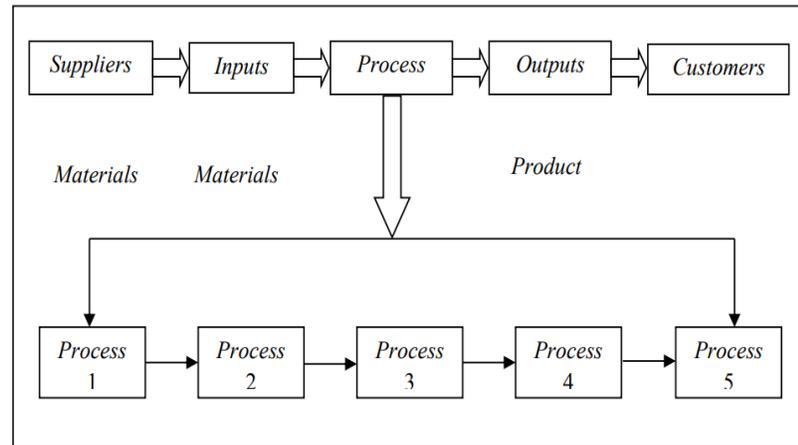
1. *Define*

Tahap *define/* identifikasi merupakan sebuah langkah awal dalam program peningkatan kualitas *six sigma*. Pada tahap ini ditentukan dan dilakukannya sebuah identifikasi masalah pada sebuah perusahaan. Langkah awal yang harus dilakukan adalah dengan mengetahui dan mendeskripsikan proses produksi serta CTQ (*Critical To-Quality*) atau karakteristik mutu yang berkaitan dengan kebutuhan pelanggan.

a) Diagram SIPOC

Menurut (Heryadi *et al.*, 2019), diagram SIPOC adalah alat visual untuk mengidentifikasi proses-proses bisnis dari awal hingga akhir serta berguna dalam mengidentifikasi komponen-komponen penting dari program perbaikan yang akan diterapkan. SIPOC adalah singkatan dari *Supplier* (Pemasok),

Input (Masukan), *Process* (Proses), *Output* (Keluaran), dan *Customer* (Pelanggan)



Gambar 2.6 Diagram SIPOC

Sumber: Rahma Regina Cahyani (ADRK 2020)

Diagram SIPOC adalah sebuah peta proses yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi aspek-aspek penting dari proses yang ada seperti output proses dan pelanggan, dengan tujuan menangkap *voice of customer*. Pada tahap *define*, penggunaan diagram SIPOC membantu dalam menentukan faktor-faktor dari CTQ serta memilah permasalahan yang akan ditindak lanjuti (Borrer, 2009).

- 1) *Supplier* adalah orang atau kelompok orang, bisa dari dalam maupun luar perusahaan, yang dapat memberikan sumber daya atau material dan informasi kepada proses produksi.
- 2) *Input* merupakan sumber daya berupa manusia, uang, material, metode dan mesin yang diberikan *supplier* untuk mendukung proses dalam menghasilkan *output*.
- 3) *Process* adalah tahap-tahap yang dilakukan untuk mentransformasikan atau mengelola input menjadi

sebuah output yang memiliki nilai tambah yang akan disalurkan kepada *customer*.

- 4) *Output* merupakan hasil akhir dari proses perubahan yang dilakukan terhadap *input*. *Output* dapat berupa produk atau jasa yang diinginkan oleh *customer*. *Customer* ialah pihak yang menerima dan menggunakan *output*.

b) Identifikasi CTQ (*Critical To-Quality*)

CTQ merupakan atribut-atribut yang penting karena berkaitan langsung dengan kepuasan pelanggan, yang merupakan elemen dari suatu produk, proses, atau praktek-praktek yang berdampak pada kualitas (Gasperz, 2002).

2. *Measure*

Measure merupakan suatu langkah kedua dalam program peningkatan kualitas *six sigma* dan merupakan tindak lanjut dari langkah *define*. Pada fase ini dilakukan pengumpulan serta pengolahan data sebelum diterapkan perbaikan. Tahap *measure* bertujuan untuk mengevaluasi dan memahami kondisi proses saat ini dari perusahaan dengan menghitung nilai DPMO dan tingkat sigma.

1. Perhitungan DPMO

Dalam *six sigma*, DPMO (*Defect Per Million Opportunities*) merupakan suatu ukuran kegagalan yang menunjukkan kecacatan atau kerusakan dalam suatu produk dalam satu juta produk yang dihasilkan. Sedangkan tingkat *sigma* adalah ukuran dari kinerja perusahaan yang memberikan gambaran mengenai kapabilitasnya dalam mengurangi produk yang cacat dan/atau rusak (Wahyuni, 2016). Dalam menghitung DPMO dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$DPMO = \frac{\text{Jumlah produk defect}}{\text{Unit yang diperiksa} \times \text{defect opportunity}} \times 1000000 \dots (1)$$

Setelah nilai DPMO diketahui, langkah selanjutnya adalah mengkonversikan nilai DPMO ke nilai *sigma*. Dalam mengkonversikan nilai DPMO ke nilai *sigma* dapat menggunakan *software Microsoft Excel* dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai Sigma} = \text{NORMSINV} \left(1 - \frac{\text{DPMO}}{1000000} \right) + 1,5 \dots \dots \dots (2)$$

Dari rumus tersebut kita dapat mengetahui tingkat sigma setiap bulannya.

2. Peta Kontrol

Pada suatu proses produksi, terdapat kemungkinan terjadinya penyimpangan-penyimpangan dari *output* yang dihasilkan. Peta kontrol merupakan alat analisis yang dibuat mengikuti metode statistik, dimana data yang terkait dengan kualitas produk akan diuraikan dalam sebuah peta kontrol. Adapun jenis-jenis peta kendali antara lain sebagai berikut:

a. *R chart*

R chart adalah peta kendali untuk mengendalikan proses berdasarkan rata-rata (\bar{X}) dan range (R). *R chart* digunakan apabila ukuran sampel yang dikumpulkan berjumlah lebih dari 2 dan kurang dari atau sama dengan 5 ($2 < n \leq 5$) pada setiap set sampel data, Jumlah set sampel yang ideal adalah 20 – 25 set sampel.

b. *S chart*

s chart adalah peta kendali untuk mengendalikan proses berdasarkan rata-rata (\bar{X}) dan standar deviasi (s). *Chart* digunakan apabila ukuran sampel yang dikumpulkan berjumlah lebih dari 5 ($n > 5$) pada setiap

set sampel data, Jumlah set sample yang ideal adalah 20 – 25 set sampel.

c. *Mr chart*

Mr chart digunakan apabila data sampel yang dikumpulkan hanya berjumlah 1 unit. *Chart* jenis ini sering digunakan jika sampel yang diperiksa tersebut harus dimusnahkan (tidak dapat dipakai kedua kalinya) atau pada produk yang berharga tinggi.

d. *Np chart*

Np-chart adalah control *chart* (peta kendali) yang berfungsi untuk mengukur jumlah *defective* (kegagalan/cacat) pada produksi. *Np-chart* digunakan apabila jumlah sampel (*sample size*) yang dikumpulkan adalah konstan atau tetap. Ukuran sampel (*sample size*) sebaiknya berjumlah lebih dari 30 ($n > 30$) dan harus konstan (tetap) dari waktu ke waktu sedangkan Jumlah set sampel yang ideal adalah sekitar 20 – 25 set sampel.

e. *P chart*

P-chart adalah salah jenis control *chart* (peta kendali) yang berfungsi untuk mengukur proporsi *defective* (kegagalan/cacat) pada produksi. *P-chart* digunakan apabila jumlah sampel (*sample size*) yang dikumpulkan adalah tidak konstan atau tidak tetap. Ukuran sampel (*sample size*) sebaiknya lebih dari 30 ($n > 30$) dan jumlah set sampel yang ideal adalah sekitar 20 – 25 set sampel.

f. *C chart*

C-chart adalah jenis control *chart* (peta kendali) yang berfungsi untuk mengukur banyaknya jumlah *defect* atau ketidak sesuaian yang terdapat dalam unit yang

diproduksi. *C-chart* digunakan apabila jumlah kesempatan yang *defect* adalah konstan atau tetap.

g. *U chart*

U-chart digunakan untuk mengukur banyaknya jumlah *defect* atau ketidaksesuaian dalam unit yang diproduksi. Penggunaan *u-chart* apabila jumlah kesempatan yang *defect* adalah non-konstan atau tidak tetap.

Peta kontrol yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah peta kontrol p. Karena penggunaan peta kontrol p didasarkan pada jumlah produk yang diobservasi pada penelitian ini bervariasi, dimana pada setiap subgrup jumlah data tidak konstan dan perusahaan memang melakukan 100% inspeksi terhadap produk di setiap periode produksi. Berikut merupakan langkah-langkah pembuatan peta kontrol p adalah sebagai berikut ini:

(1) Sampel yang digunakan bervariasi untuk tiap pemeriksaan.

(2) Menghitung proporsi produk cacat (p).

$$P = \frac{\text{Banyak Produk Cacat}}{\text{Jumlah unit produk yang diperiksa tiap inspeksi}} \dots\dots\dots(3)$$

(3) Menentukan garis pusat.

$$\bar{P} = \frac{\text{Keseluruhan produk cacat}}{\text{Keseluruhan unit produk yang diperiksa}} \dots\dots\dots(4)$$

(4) Menentukan batas kendali untuk peta kontrol p.

a) Penentuan *Upper Control Limit* (UCL)

$$UCL = \bar{P} + 3 \sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}} \dots\dots\dots(5)$$

b) Penentuan *Lower Control Limit* (LCL)

$$LCL = \bar{P} - 3 \sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{p})}{n}} \dots\dots\dots(6)$$

3. *Analyze*

Langkah ketiga dari program peningkatan kualitas *six sigma* adalah *analyze*. Menurut Gasperz (dalam Wahyuni, 2016), pada tahap *analyze* dilakukan identifikasi sumber-sumber atau akar penyebab kecacatan dan kegagalan dalam proses produksinya. Pada tahap ini, data yang sudah diolah akan dianalisis untuk menentukan hubungan antara faktor-faktor variabel dalam proses serta menentukan metode perbaikan. Tahap ini menentukan seberapa baik atau seberapa buruk proses yang ada (Munro *et al.*, 2015).

a) Grafik Peta Kontrol

Pada grafik peta kontrol dicantumkan batas maksimum dan batas minimum yang merupakan batas daerah pengendalian. Peta kontrol bertujuan untuk menggambarkan apakah titik yang terdapat pada grafik bersifat normal atau tidak normal. Grafik peta kontrol dapat digunakan sebagai alat pengendali untuk mencapai tujuan tertentu berkaitan dengan kualitas proses.

b) Diagram *Pareto*

Diagram *Pareto* merupakan salah satu dari tujuh alat pengendalian kualitas yang dikembangkan oleh seorang ekonom dan sosiolog bernama *Vilfredo Frederico Damasco Pareto*. Diagram ini membantu dalam memprioritaskan tindakan berkaitan dengan perbaikan, kegagalan, dan cacat (Wulandari *et al.*, 2018). *Diagram Pareto* digambarkan dalam bentuk grafik batang yang ditempatkan pada ujung sebelah kiri (terbesar) hingga ke ujung sebelah kanan (terkecil) (Harsoyo & Rahardjo, 2019). Menurut (Wahyuni, 2016), analisis diagram *pareto* didasarkan pada hukum 80/20, yang menyatakan bahwa 80% kecacatan dalam suatu proses produksi disebabkan oleh 20% masalah. Walaupun nilainya tidak selalu tepat 80% dan 20%, tetapi efek yang ditimbulkan seringkali sama.

c) *Fishbone* Diagram

Fishbone diagram adalah diagram yang pertama kali dikemukakan oleh Prof. Dr. Kouru Ishikawa. Diagram berfungsi untuk mencari penyebab dari timbulnya suatu masalah, dan juga merupakan salah satu dari tujuh alat pengendalian kualitas yang ada. Umumnya, sisi ujung kanan *Fishbone* Diagram digunakan untuk menggambarkan akibat dan tulang-tulang ikan yang bercabang akan menjelaskan penyebab. Menurut (Harsoyo & Rahardjo, 2019), kegunaan fishbone diagram antara lain sebagai berikut:

- 1) Membantu dalam mengidentifikasi penyebab dari masalah yang terjadi.
- 2) Membantu dalam mendapatkan solusi perbaikan terkait masalah yang sudah teridentifikasi.
- 3) Membantu dalam mencari informasi lebih dalam lagi terkait masalah yang teridentifikasi.

4. *Improve*

Setelah dilakukan identifikasi penyebab permasalahan kualitas, maka perlu dilakukan penyusunan rencana tindakan (*action plan*) untuk melaksanakan peningkatan kualitas. Pada fase *improve* terdiri dari pengembangan solusi dan pemilihan solusi optimal untuk hasil terbaik dan kinerja paling kuat. Untuk meningkatkan suatu proses, harus diperoleh pengetahuan tentang proses, lingkungannya, komponen-komponennya, dan tanggapannya (Surga Ridwani, 2018). Kemudian diharapkan rencana tindakan tersebut dapat membantu perusahaan supaya proses produksi dapat terkendali dan mencegah terjadinya kecacatan produk. Sehingga dapat membantu perusahaan dalam mengeluarkan biaya tambahan untuk membetulkan hasil produk yang kurang sesuai dari perusahaan.

5. *Control*

Control merupakan tahap terakhir dalam program peningkatan kualitas *six sigma*-DMAIC. Pada tahap ini, dilakukan pengendalian terhadap faktor-faktor yang menyebabkan masalah supaya proses tetap stabil. Selain itu, tahap *control* juga membantu dalam memastikan bahwa pekerja tidak kembali menggunakan “cara lama” dalam melakukan sesuatu (Webber & Wallace, 2007). Nantinya, hasil peningkatan dari penerapan tindakan perbaikan didokumentasikan guna dijadikan pedoman kerja pada perusahaan. Agar dapat menjadikan perusahaan terhindar dari kecacatan produk yang pernah terjadi dimasa yang lalu sehingga terwujudnya *zero defect* pada perusahaan.

G. Variabel dan Atribut

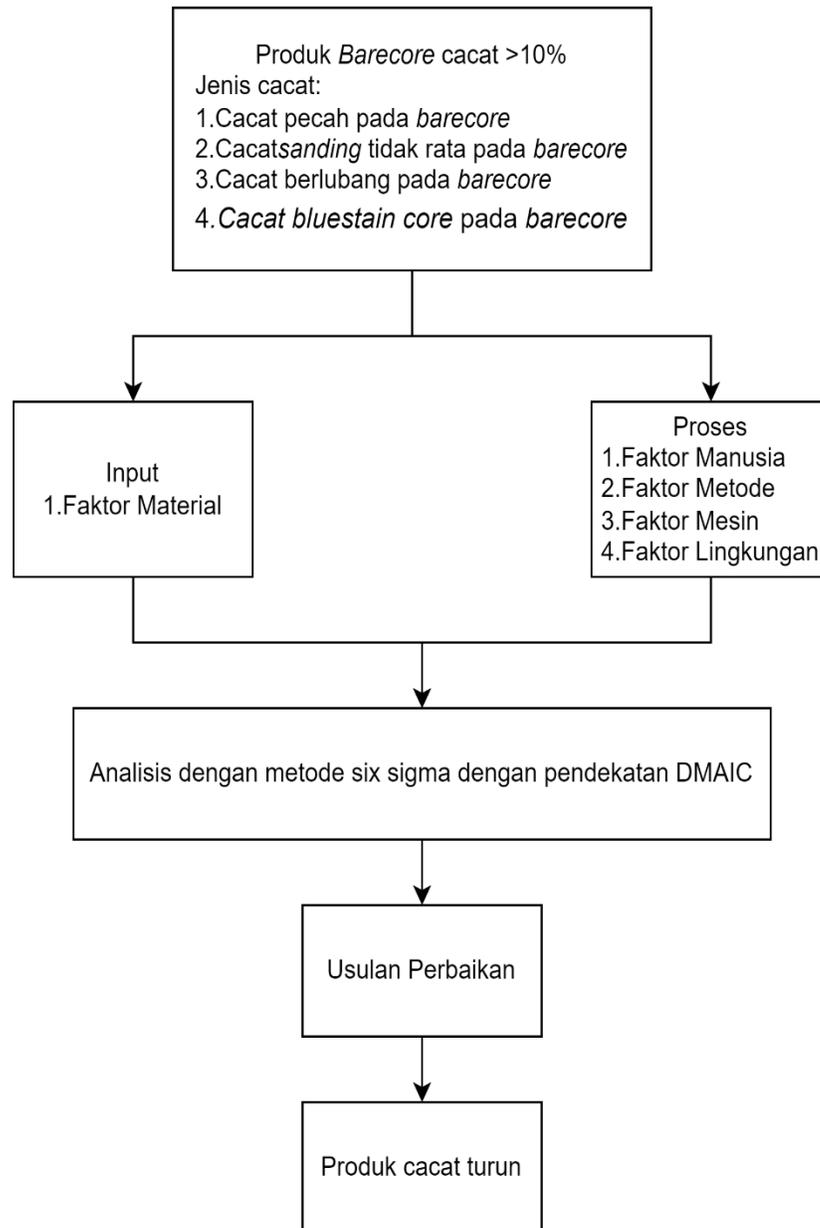
Pada pengendalian kualitas terdapat berbagai jenis data yang digunakan, diantaranya terdapat data variabel dan data atribut. Kedua data ini sangat terlibat dalam pengendalian kualitas khususnya pada Statistical Quality Control (SQC). Variabel adalah karakteristik kualitas seperti berat, panjang, penyusutan. Data variabel (*variable data*) merupakan data kuantitatifnya diatur untuk keperluan analisis.

Atribut didefinisikan sebagai persyaratan kualitas yang diberikan kepada suatu barang yang banyak menunjukkan apakah barang/produk tersebut diterima atau ditolak. Diagram atribut biasanya digunakan untuk menganalisa yang bersifat diskrit. Contohnya: Pecah, Sending tidak rata, Berlubang, *Blustincore*. Data atribut (*attributes data*) merupakan data kualitatif yang dapat dihitung untuk pencatatan dan analisis.

H. Kerangka Berfikir

Kerangka berfikir untuk pengendalian kualitas produk untuk mengurangi produk cacat dengan metode *six sigma* dengan siklus DMAIC

(*Define, Measure, Analyze, Improve and Control*) pada CV. XYZ. Peneliti berfokus pada bagian pengendalian kualitas proses manufaktur pada perusahaan. Adapun kerangka berpikir seperti pada gambar 2.7 berikut:



Gambar 2.7 Kerangka berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian studi kasus pada sebuah tempat. Penelitian studi kasus adalah penelitian yang dilakukan secara intensif, terinci dan mendalam terhadap suatu organisasi atau lembaga untuk memecahkan suatu gejala-gejala tertentu. Sehingga penelitian ini akan mengkaji lebih dalam mengenai permasalahan pengendalian kualitas produk *barecore* dengan menggunakan metode *six sigma* pada CV. XYZ. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif. Metode penelitian kuantitatif adalah sebuah metode penelitian yang di dalamnya menggunakan banyak angka. Mulai dari proses pengumpulan data hingga penafsirannya. Sehingga penelitian ini akan lebih mendalam dan penuh dengan kehati-hatian dari segala fakta.

B. Lokasi Penelitian

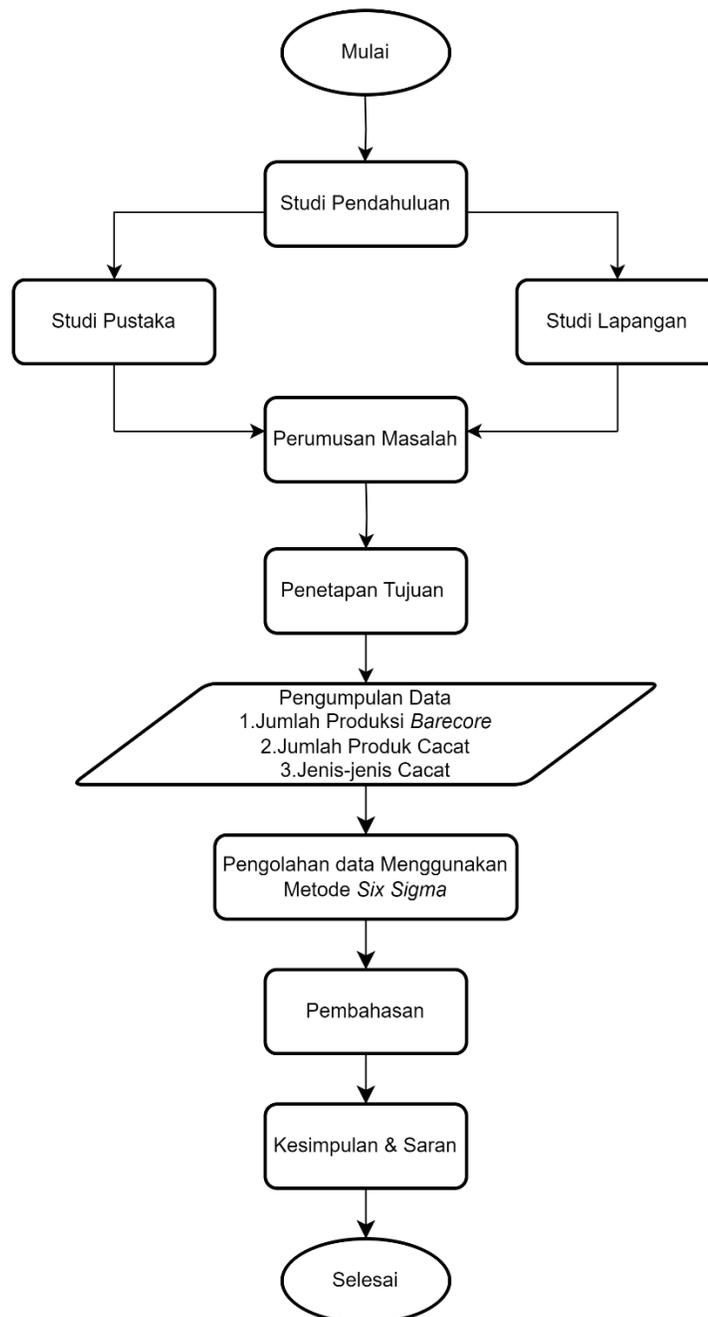
Penelitian ini dilakukan disalah satu perusahaan penghasil produk *barecore*, yaitu CV. XYZ yang berlokasi di Jl. M. Yusuf, Adikarto, Kec. Muntilan, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah. Fokus penelitian ini adalah mengetahui penyebab timbulnya cacat sehingga dapat diperoleh usulan perbaikan yang tetap untuk membantu dalam peningkatan kualitas yang ada pada perusahaan CV. XYZ.

C. Waktu Penelitian

Penelitian yang saya lakukan pada perusahaan CV. XYZ selama 4 bulan, yaitu dari bulan Maret 2023 sampai dengan bulan juni 2023. Selama penelitian ini saya berada pada bagian produksi. Pada bagian produksi ini saya melihat proses pembuatan *barecore* yang terjadi pada CV. XYZ. Saat melihat proses produksi tersebut saya melihat beberapa produk yang diproduksi tidak

sesuai dengan standar yang telah perusahaan tetapkan. Oleh karena itu, saya ingin meneliti lebih dalam lagi mengenai penyebab terjadinya produk cacat yang terjadi pada CV. XYZ.

D. Flowchart penelitian



Gambar 3.1 Flowchart penelitian

1. Studi Pendahuluan

Pada tahap ini dilakukan dengan 2 cara yaitu:

a. Studi Pustaka

Merupakan kegiatan dari proses pencocokan data sementara dengan referensi tentang pengendalian kualitas dengan menggunakan metode *six sigma*. Dengan tujuan untuk memahami metode yang akan digunakan dalam penelitian ini.

b. Studi Lapangan

Merupakan salah satu kegiatan mengamati objek penelitian di perusahaan mengenai kualitas produk *barecore*. Yang bertujuan untuk memperbaiki kualitas produk *barecore* yang ada pada perusahaan.

2. Perumusan masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut:

- a. Apakah produk *barecore* yang diproduksi perusahaan telah memenuhi standar mutu yang ada?
- b. Berapa besar nilai DPMO dan sigma produk *barecore* pada CV. XYZ?
- c. Apa saja faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya cacat produk *barecore* pada CV. XYZ?
- d. Bagaimana rekomendasi pengendalian kualitas yang dapat diterapkan oleh CV. XYZ?

3. Penetapan tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya penurunan kualitas *barecore* pada perusahaan dan membantu perusahaan dalam pengendalian kualitas.

4. Pengumpulan data

Pengumpulan data pada penelitian kali ini penulis menggunakan 2 jenis data yang akan digunakan antara lain sebagai berikut:

a. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan langsung di lapangan oleh peneliti dari orang yang bersangkutan baik itu perorangan ataupun instansi yang menjadi elemen-elemen yang akan diolah dengan metode yang akan digunakan. Data primer dalam penelitian ini adalah informasi mengenai proses bisnis perusahaan, data jumlah produksi *barecore*, data jumlah produk cacat, dan data jenis cacat. Dalam pengumpulan data tersebut dilakukan dengan cara wawancara dengan kepala produksi, dan melakukan observasi.

b. Data Sekunder

Data Sekunder adalah informasi yang telah ada sebelumnya dan dengan sengaja dikumpulkan oleh peneliti yang digunakan untuk melengkapi kebutuhan data penelitian. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah literatur yang berkaitan dengan metode *six sigma* dan DMAIC serta informasi umum mengenai perusahaan. Data-data tersebut kemudian diolah untuk mendapatkan solusi yang tepat dalam membantu perusahaan untuk meningkatkan kualitas produk *barecore*. Sehingga produk yang dihasilkan oleh perusahaan CV.XYZ dapat bersaing dengan perusahaan dalam maupun luar negeri.

5. Pengolahan data dengan metode *six sigma*

Data yang sudah diperoleh kemudian diolah. Pengolahan data pada penelitian ini menggunakan metode *six sigma* dengan tahapan DMAIC.

a. *Define*

Tahap *define* merupakan langkah pertama dalam metode *six sigma* untuk menentukan dan mendefinisikan masalah. Pada tahap ini digunakan diagram SIPOC untuk mengidentifikasi aspek-aspek penting dari proses yang ada serta membantu dalam menentukan faktor-faktor dari CTQ.

b. *Measure*

Tahap *measure* bertujuan untuk mengevaluasi serta memahami kondisi proses saat ini dari perusahaan dengan menghitung nilai DPMO dan tingkat *sigma* serta peta kontrol p. Dalam menghitung DPMO dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$DPMO = \frac{\text{Jumlah produk defect}}{\text{Unit yang diperiksa} \times \text{defect opportunity}} \times 1000000 \dots (1)$$

Dalam mengkonversikan nilai DPMO ke nilai *sigma* dapat menggunakan *software Microsoft Excel* dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai Sigma} = \text{NORMSINV} \left(1 - \frac{DPMO}{1000000} \right) + 1,5 \dots (2)$$

c. *Analyze*

Langkah ketiga dari program peningkatan kualitas *Six Sigma* adalah *analyze*. Pada tahap *analyze* dilakukan identifikasi penyebab kecacatan dan kegagalan dalam proses. Pada tahap ini dilakukan pembuatan grafik peta kontrol p, yang bertujuan untuk menggambarkan apakah titik yang terdapat pada grafik bersifat normal atau tidak normal. Kemudian *Diagram Pareto* untuk mengetahui jenis cacat terbesar, *Fishbone Diagram* untuk mencari penyebab timbulnya masalah. Berikut merupakan langkah-langkah pembuatan peta kontrol p adalah sebagai berikut ini:

(1) Sampel yang digunakan bervariasi untuk tiap pemeriksaan.

(2) Menghitung proporsi produk cacat (p).

$$P = \frac{\text{Banyak Produk Cacat}}{\text{Jumlah unit produk yang diperiksa tiap inspeksi}} \dots (3)$$

(3) Menentukan garis pusat.

$$\bar{P} = \frac{\text{Keseluruhan produk cacat}}{\text{Keseluruhan unit produk yang diperiksa}} \dots (4)$$

(4) Menentukan batas kendali untuk peta kontrol p.

a) Penentuan *Upper Control Limit* (UCL)

$$UCL = \bar{P} + 3 \sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}} \dots \dots \dots (5)$$

b) Penentuan *Lower Control Limit* (LCL)

$$LCL = \bar{P} - 3 \sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{p})}{n}} \dots \dots \dots (6)$$

d. *Improve*

Ini adalah tahap peningkatan kualitas. *Six sigma* harus melakukan pengukuran (memeriksa peluang, kerusakan, dan proses fungsional saat ini), merekomendasikan tinjauan perbaikan, menganalisisnya, dan kemudian mengambil tindakan korektif.

e. *Control*

Merupakan tahap peningkatan kualitas dengan memastikan bahwa tingkat kinerja baru dipertahankan di bawah kondisi standar, dan perbaikan didokumentasikan dan didistribusikan sebagai langkah selanjutnya dalam meningkatkan kinerja proses.

6. Pembahasan

Pada tahap ini, akan dilakukan pembahasan dari hasil pengolahan data yang telah dilakukan. Hasil pembahasan akan membantu dalam menentukan usulan perbaikan yang tepat.

7. Kesimpulan & saran

Tahap terakhir dalam penelitian ini adalah penentuan kesimpulan dan saran. Setelah melakukan pembahasan atas hasil pengolahan data, maka akan ditarik kesimpulan mengenai penelitian yang telah dilakukan. Selanjutnya akan diberikan saran kepada perusahaan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan pengamatan, pengolahan data, analisis dan usulan perbaikan yang telah dipaparkan di bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis yang telah dilakukan diketahui bahwa perusahaan CV. XYZ belum sesuai dengan standar mutu yang ada. Karena produk cacat yang dihasilkan oleh perusahaan melebihi standar mutu yaitu 11,37%, sedangkan standar mutu yang telah ditetapkan yaitu 10%. Oleh karena itu, perusahaan harus memperbaiki kualitas produk *barecore* agar produk yang dihasilkan sesuai standar mutu.
2. Berdasarkan perhitungan DPMO dan penentuan tingkat *sigma* pada tahap *measure*, diperoleh nilai rata-rata DPMO untuk bulan Maret 2022 hingga Februari 2023 sebesar 28.683 dengan tingkat *sigma* sebesar 3,4.
3. Faktor-faktor penyebab cacat pada produk *barecore* di CV. XYZ adalah faktor manusia, faktor material, faktor metode, faktor mesin, dan faktor lingkungan.
4. Rekomendasi perbaikan kualitas yang dapat dilakukan oleh perusahaan adalah melakukan peningkatan kompetensi SDM dengan melakukan pelatihan, menambahkan divisi *maintenance* mesin agar apabila terjadi pada kerusakan mesin dapat langsung diperbaiki tidak menunggu dari pihak luar, perusahaan harus lebih teliti lagi dalam pemilihan bahan baku, membuat sebuah alur kerja yang harus ditaati oleh karyawan, dan memperbaiki fasilitas yang ada pada perusahaan.

B. SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di CV.XYZ terdapat beberapa saran yang diharapkan dapat menjadi masukan, yaitu:

1. Perusahaan dapat melakukan evaluasi dan perbaikan secara berkala sehingga dapat meningkatkan nilai *sigma*.
2. Menjadikan hasil penelitian ini sebagai bahan pertimbangan dalam melakukan perbaikan sehingga dapat meningkatkan tingkat *sigma*.
3. Melakukan pelatihan secara periodik kepada karyawan untuk meningkatkan kompetensi SDM.

Daftar Pustaka

- C.Montgomery, D. (2009). *Introduction to statistical quality control* (6th ed.). Wiley.
- Costa, J. P., Lopes, I. S., & Brito, J. P. (2019). Six Sigma application for quality improvement of the pin insertion process. *Procedia Manufacturing*, 38(2019), 1592–1599. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.126>
- Djoko Adi Waluyo. (2020). *Pengendalian kualitas*. Scopindo Media Pustaka.
- Farhan, F., Sari, N. M., & Thamrin, G. A. R. (2020). Persediaan Bahan Baku Pembuatan Barecore Kayu Sengon Di Pt. Surya Satria Timur Corporation Banjarmasin. *Jurnal Sylva Scientae*, 02(3), 456–464. <http://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/jss/article/view/1825>
- Harsoyo, N. C., & Rahardjo, J. (2019). Upaya Pengurangan Produk Cacat Dengan Metode DMAIC Di PT . X. *Jurnal Titra*, 07(1), 43–50.
- Heryadi, A. R., & Sutopo, W. (2018). Review Pemanfaatan Metodologi DMAIC Analisis di Industri Garmen. *Seminar Dan Konferensi Nasional IDEC*, 7–8.
- Islammei, A., Putra, A., & Puspitasari, N. B. (n.d.). *PENGENDALIAN KUALITAS PADA PRODUK RAW SAWN TIMBER DENGAN MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA DI PERUM*.
- Jorghy, A. (2021). *ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK PLYWOODMENGUNAKAN INTEGRASI SIX SIGMA DAN TRIZ(Studi Kasus: PT. Abioso Batara Alba)*.
- Joseph A. De Feo. (2017). *Juran's Quality Handbook: The Complete Guide to Performance Excellence* (7th ed.). McGraw-Hill.
- Khomah, I., & Siti Rahayu, E. (2015). Aplikasi Peta Kendali p sebagai Pengendalian Kualitas Karet di PTPN IX Batujamus/Kerjoarum. *AGRARIS: Journal of Agribusiness and Rural Development Research*, 1(1), 12–24. <https://doi.org/10.18196/agr.113>

- Prakasa Halim, A., Gunawan, F., Adirga, G., Tania Larisa, G., Christella, J., Immanuel, M., Reza Rizky, M., & Gunawan, S. (2019). Kegiatan Pengembangan Usaha Terhadap Usaha Es Nonidi Desa Cijedil. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat Indonesia*, 1(2), 314–333. <https://doi.org/10.21632/jpmi.1.2.314-333>
- Prihastono, E., & Amirudin, H. (2017). Pengendalian Kualitas Sewing di PT. Bina Busana Internusa III Semarang. *Dinamika Teknik*, 10(1), 1–15.
- Rekayasa, J., & Industri, I. T. (2018). *Jurnal rekavasi*. 6(2).
- Surga Ridwani. (2018). Penerapan Metode Six Sigma (DMAIC) untuk Menuju Zero Defect pada Produk Air Minum AYIA. *Jurnal Ilmiah*.
- Wahyani, W., Chobir, A., & Rahmanto, D. D. (2010). *Pengendali Kualitas*.
- Wahyuni, E. E. (2016). Tingkat Burnout Pustakawan Pada Perpustakaan Perguruan Tinggi Surabaya. *Jurnal Unair*, 5(3), 1–18. [journal.unair.ac.id/LN@tingkat-burnout-pustakawan-pada-perpustakaan-perguruan-tinggi-di-surabaya-\(studi-deskriptif-mengenai-kondisi-tingkat-burnout-pustakawan-pada-perpustakaan-unair,-upt-article-10802-media-136-category-8.html](http://journal.unair.ac.id/LN@tingkat-burnout-pustakawan-pada-perpustakaan-perguruan-tinggi-di-surabaya-(studi-deskriptif-mengenai-kondisi-tingkat-burnout-pustakawan-pada-perpustakaan-unair,-upt-article-10802-media-136-category-8.html)
- Wulandari, E. putri, Lubis, marina yustiana, & Yanuar, agus alex. (2018). IMPROVEMENT PROPOSAL TO MINIMIZE SHORT MOLD DEFECT ON MELTING PROCESS TOWARDS LONG GRIP PRODUCT IN CV . GRADIENT USING SIX SIGMA APPROACH Diagram Persentase Defect. *E-Proceeding of Engineering*, 5(2), 3031–3038.
- Zuhandini, D. S. (2020). *ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS MENGGUNAKAN INTEGRASI SIX SIGMA DAN TRIZ PADA PRODUKSI BLOCKBOARD(Studi Kasus: PT. Phoenix Agung Pratama)*. 78–90. <https://dspace.uui.ac.id/123456789/29191>