

## Pengendalian Kualitas Produk Cacat *Spun pile* di PT. X dengan Menggunakan Metode *Six Sigma*

**Diva Hazimah Putri Himawan<sup>1\*</sup>, Dene Herwanto<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Prodi Teknik Industri, Universitas Singaperbangsa Karawang  
Jl HS.Ronggo Waluyo, Puseurjaya, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat

\*Penulis Korespondensi: divahazima15@gmail.com

### **Abstract**

*Product quality is important in the production process in a company. Product quality control is key in winning the competition in the business world. One company that must always produce good quality products is PT. X. This study aims to determine the sigma level and provide recommendations for improvements to the production process of one of its products, namely spun pile. This research uses the six sigma method with the concept of DMAIC. The calculation of the sigma level gets a result of 4.262. Then from the Pareto chart it is known that the highest type of defect is crack. Furthermore, with a fishbone diagram, improvements are focused on method factors, namely adding SOP in the demoulding process, increasing the demoulding process floor area, and making a wood replacement schedule for stocking in the stockyard.*

**Keywords:** DMAIC, Fishbone Diagram, Quality, Six sigma

### **Abstrak**

*Kualitas produk menjadi hal yang penting dalam proses produksi di sebuah perusahaan. Pengendalian kualitas produk merupakan kunci dalam memenangkan persaingan di dunia bisnis. Salah satu perusahaan yang harus selalu menghasilkan produk dengan kualitas baik ada PT. X. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat sigma dan memberikan rekomendasi perbaikan untuk proses produksi salah satu produknya yaitu spun pile. Penelitian menggunakan metode six sigma dengan konsep DMAIC. Perhitungan tingkat sigma mendapatkan hasil sebesar 4,262. Lalu dari diagram pareto diketahui bahwa jenis cacat tertinggi adalah retak. Selanjutnya dengan diagram fishbone perbaikan difokuskan pada faktor method yaitu melakukan penambahan SOP dalam proses demoulding, penambahan luas lantai prses demoulding, dan pembuatan jadwal pergantian kayu untuk penyetokkan di stockyard.*

**Keywords:** DMAIC, Fishbone Diagram, Kualitas, Six sigma

### **Pendahuluan**

Kualitas atau sering juga disebut mutu merupakan salah satu indikator yang dapat menggambarkan secara langsung bagaimana sebuah *output* dapat menunjukkan keberhasilannya dalam memberikan kepuasan kepada konsumennya sehingga dapat mempertahankan kepercayaan pelanggannya. Kualitas adalah keseluruhan karakteristik dan sifat dari produk atau jasa yang mempengaruhi kemampuan produk atau jasa tersebut

dalam memberikan kepuasan (Kotler & Keller, 2009).

Kualitas akan sangat berpengaruh terhadap penilaian konsumen kepada perusahaan karena akan menjadi tolak ukur kepuasan konsumen tersebut. Ketika perusahaan menghasilkan produk dengan kualitas yang baik, maka secara bersamaan membuat pelanggan merasa semakin terpenuhi kebutuhan mereka dan apa yang mereka harapkan tercapai karena mereka merasa bahwa perusahaan tersebut telah memenuhi kebutuhan

mereka sesuai dengan apa yang mereka inginkan. Hal ini termasuk pada strategi perusahaan dalam menghadapi persaingan dalam dunia bisnis. Memprioritaskan kualitas produk yang dihasilkan adalah satu dari banyak nya upaya yang dapat dilakukan perusahaan untuk bertahan dari persaingan bisnis saat ini (Wilujeng & Wijaya, 2019). Dalam mempertahankan eksistensi perusahaan di dunia bisnis, perlu dibuatkan satu hal yang mencirikan perusahaan dengan kompetitor lainnya. Menurut Rahayu & Bernik (2020) hal yang perlu dijadikan pembeda sebagai suatu keunggulan dalam persaingan bisnis adalah kualitas.

Dengan adanya kualitas berarti adanya standar kesesuaian yang telah ditentukan oleh perusahaan sebagai indikator sebuah produk dapat dikatakan berkualitas. Menurut Crosby (1979). Kualitas adalah *conformance to requirement*, yaitu sesuai dengan yang disyaratkan atau distandarkan. Produk yang berkualitas adalah produk akhir yang telah sesuai dengan kriteria perusahaan yang telah ditetapkan di awal tentunya berdasarkan beberapa hal seperti material, proses, dan *output*. Banyak perusahaan berlomba-lomba memberikan kualitas terbaik dari produknya masing-masing, tetapi perusahaan juga harus paham bahwa seluruh produk yang dihasilkan harus memenuhi kebutuhan pelanggan. Seperti yang dikatakan oleh Rimantho & Mariani (2017) bahwa setiap proses harus dilakukan pengendalian kualitas agar dapat diperoleh produk sesuai apa yang diharapkan pelanggan. Maka dari itu pengendalian kualitas wajib diterapkan oleh perusahaan.

Menurut Wulandari & Bernik (2018) pengendalian kualitas adalah suatu upaya yang dilakukan oleh suatu perusahaan untuk mengurangi produk cacat yang akan terjadi. Pengendalian kualitas bukan sekedar untuk mengetahui kecacatan pada produk saja, tetapi pengendalian kualitas diharapkan juga dapat menekan angka kecacatan tersebut agar tidak terjadi lagi. Proses

pengendalian kualitas wajib dilakukan agar perusahaan dapat membuat catatan dan melakukan perbaikan terhadap kesalahan dan kegagalan produknya (Sitanggang & Sukanta, 2023).

Pengendalian kualitas dapat dilakukan dengan menggunakan metode *six sigma*. Menurut Faturachman et al., (2020) metode *six sigma* adalah suatu metode yang berfokus terhadap pengendalian kualitas dengan mengamati dan mempelajari keseluruhan sistem produksi di perusahaan tersebut. Metode ini cocok digunakan karena memiliki tujuan untuk meningkatkan produktivitas dan mengurangi kemungkinan kegagalan sehingga dalam memproduksi suatu produk dapat dihasilkan produk dengan spesifikasi baik tanpa adanya kecacatan Metode ini memiliki langkah-langkah perbaikan yang sistematis sehingga akan mudah dalam mencapai tujuan akhir yang diinginkan (Ahmad, 2019). Semakin tinggi nilai *sigma*, maka semakin tinggi kemampuan untuk menghasilkan produk sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan.

Metode *six sigma* mampu digunakan dalam melakukan pengendalian kualitas untuk tujuan mengurangi jumlah cacat produk. Menurut Suharto (2021) kinerja dalam sebuah sistem industri dapat diukur dengan adanya *six sigma* yang nantinya akan memberikan peluang untuk perusahaan dalam melakukan perubahan – perubahan besar dan strategi dalam bentuk yang nyata. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Indriyawati & Adistana (2018) penggunaan metode *six sigma* dalam pengendalian kualitas tiang pancang selain menghasilkan penilaian *level sigma* juga menghasilkan perbaikan yang mengarah kepada faktor manusia dan metode berdasarkan hasil analisis *fishbone* diagram yang dilakukan pada tahap *analyze*. Dimana *improve* yang diberikan berguna dalam pengurangan cacat produk kedepannya. Dalam penelitian lain yang dilakukan oleh Pratiwi et al. (2021) pada perusahaan beton sejenis, faktor dominan yang menyebabkan kecacatan adalah faktor

manusia, lalu disusul oleh faktor metode dan lingkungan. Sehingga diadakan usulan perbaikan dari faktor tersebut dengan penggunaan *tools* diagram *fishbone* untuk mengetahui akar masalah. Dengan beberapa penelitian terdahulu yang telah menemukan solusi terhadap pengurangan cacat produk, maka penulis berniat dan tertarik untuk menggunakan metode *six sigma* sebagai alat untuk mengurangi kecacatan produk.

Sebuah perusahaan bernama PT. X yang merupakan perusahaan industri beton pracetak yang berlokasi di daerah Cibitung mengalami beberapa kendala dalam produksinya yaitu adanya produk cacat yang terus terjadi di setiap produksi yang dilakukan. Perusahaan ini melakukan produksi sesuai pesanan sehingga kepuasan pelanggan menjadi hal yang penting sebagai kunci adanya kepercayaan berkelanjutan.

Data perusahaan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa selama tahun 2022 produk yang paling sering diproduksi pada perusahaan ini adalah produk *spun pile*. Produk *spun pile* adalah sebuah tiang pancang dengan bentuk bulat dan berongga di bagian tengah dan digunakan untuk pondasi yang berada di bawah tanah. Namun dalam proses pengiriman ataupun proses produksinya sering terjadi kecacatan atau ketidaksesuaian pada produk *spun pile* tersebut yang mengakibatkan kerugian pada perusahaan tersebut. Untuk itu diperlukan cara agar kemungkinan cacat dapat diminimalisir ke depannya.

**Tabel 1.** Jumlah Produksi Tahun 2022

Nama Produk	Jumlah (m)
Buis Beton Berlubang dan Bertulang	1.300
Cover Buis Beton	247
CCSP	160.854
Concrete Block	28.508
FPC	46.666
Lining	38.760
TP	132.023
Pagar Panel	480
Nosing Plate	1.323

Nama Produk	Jumlah (m)
<i>Pilecap</i> Dermaga	343
<i>Spun pile</i>	168.179

Sumber : PT. X (2022)

Dari data perusahaan tersebut lah yang menjadi tujuan untuk melakukan pengendalian kualitas di perusahaan tersebut dengan memberikan beberapa rekomendasi perbaikan proses sehingga kualitas produk meningkat dan cacat produk menurun.

### Metodologi Penelitian

Penelitian dilakukan di PT. X yang berlokasi di Cibitung dengan tujuan untuk melakukan pengendalian kualitas produk *spun pile* sehingga cacat produk dapat diminimalisir dan tidak mengakibatkan kerugian perusahaan secara berkelanjutan.

Pengumpulan data dilakukan dengan 3 cara yaitu mengamati langsung ke *line* produksi, wawancara pihak-pihak terkait, dan mengumpulkan data historis perusahaan. Setelah data terkumpul akan diolah menggunakan metode *six sigma* dengan 5 tahapan DMAIC (*Define-Measure-Analyze-Improve-Control*) (Gaspersz, 2002).

Lima langkah atau tahapan dari *six sigma* yaitu:

#### 1. Define

Tahap awal dalam metode ini bertujuan untuk menentukan proses yang akan diperbaiki, mendefinisikan peran yang terlibat, dan mengidentifikasi karakteristik kualitas kunci dan menentukan tujuan. Pengumpulan data perusahaan dilakukan pada tahap ini yang akhirnya dapat diketahui jenis-jenis cacat produk yang terjadi selama produksi (Didiharyono et al., 2018).

#### 2. Measure

Menurut Lestari & Purwatmini (2021) tahap *measure* adalah tahapan pengukuran yang dilakukan dengan menggunakan pengambilan data pada periode tertentu oleh perusahaan. Perhitungan pada tahap ini adalah mencari tingkat sigma dengan

beberapa tahapan dimulai dari menghitung DPU, TOP, DPO, DPMO, dan terakhir tingkat *sigma*. Data-data yang diperhitungkan berasal dari data perusahaan pada periode tertentu.

- a. Perhitungan DPU (*Defect Per Unit*)

$$DPU = \frac{D}{U}$$

Keterangan :

D : Jumlah *Defect*  
U : Total *Unit* Produksi

- b. Perhitungan TOP (*Total Opportunities*)

$$TOP = U \times OP$$

Keterangan :

TO : Total *Opportunities*  
U : Total *Unit* Produksi  
OP : *Opportunities*

- c. Perhitungan DPO (*Defect Per Opportunities*)

$$DPO = \left( \frac{D}{TOP} \right)$$

Keterangan :

DPO : *Defect Per Opportunities*

D : Jumlah *Defect*

TOP : Total *Opportunities*

- d. DPMO (*Defect Per Million Opportunities*)

$$DPMO = DPO \times 1.000.000$$

Keterangan :

DPMO : *Defect Per Million Opportunities*

DPO : *Defect Per Opportunities*

- e. Perhitungan Tingkat *Sigma*

Tingkat *sigma* merupakan perubahan nilai *sigma* dari DPMO ke nilai *sigma* dengan skala 1-6. Berikut merupakan tingkat *sigma* dari skala 1-6:

**Tabel 2.** Tingkat Pencapaian *Sigma*

Tingkat Pencapaian <i>Sigma</i>	DPMO ( <i>Defect Per Million Opportunities</i> )	Persentase dari Nilai Penjualan
1	691.462 (Sangat Tidak Kompetitif)	Tidak dapat dihitung
2	308.538 (Rata-Rata Industri Indonesia)	Tidak dapat dihitung
3	66.807	25 - 40% dari penjualan
4	6.210 (Rata-Rata Industri USA)	15 - 25 dari penjualan
5	233 (Rata-Rata Jepang)	5 - 15% dari penjualan
6	3,4 (Industri Kelas Dunia)	< 1% dari penjualan

Sumber: (Gaspersz, 2007)

### 3. *Analyze*

*Analyze* dilakukan untuk menganalisis dan mencari akar penyebab masalah yang nantinya akan diberikan rekomendasi perbaikan dengan *tools pareto diagram* dan *fishbone diagram*. Diagram *pareto* berfungsi untuk memperlihatkan masalah tertinggi yang harus diselesaikan terlebih dahulu lalu kemudian hasil tersebut dicarikan akar penyebabnya. Sama seperti yang dilakukan oleh Wijaya & Nugraha (2024) tahapan pencarian usulan diprioritaskan berdasarkan hasil cacat tertinggi yang digambarkan melalui diagram *pareto*.

Menurut Ningsih dan Mada penanganan dilakukan kepada jenis cacat dengan urutan muncul tertinggi kemudian dilanjutkan dengan jenis urutan kedua seterusnya hingga urutan terakhir (dalam Baldah, 2020).

*Analyze* merupakan cara untuk menentukan sumber masalah kecacatan yang terjadi dengan beberapa alat bantu seperti diagram sebab akibat (*Fishbone Diagram*) yang dapat menunjukkan seluruh penyebab dan akibat (Gaspersz, 2003). Dalam mencari masalah yang harus diperbaiki terlebih dahulu dilakukan dengan merujuk pada hasil diagram *pareto*. Data yang dibutuhkan dalam analisis diagram *fishbone* bisa

didapatkan dari hasil observasi langsung ke lapangan dan wawancara pihak terkait (Amani & Wahyudin, 2024).

#### 4. *Improve*

Menurut Harahap et al., (2018) rencana tindakan (*action plan*) didapatkan pada tahap ini untuk diterapkan sebagai cara dalam peningkatan kualitas *six sigma*. *Improve* dilakukan untuk menemukan rekomendasi yang dapat diimplementasikan oleh perusahaan dilihat dari hasil pada tahap *analyze*.

#### 5. *Control*

*Control* dilakukan untuk memastikan bahwa perubahan yang dilakukan dapat berjalan sesuai *plan* dan pada tahap ini harus dipastikan bahwa perbaikan tersebut dapat memberikan keuntungan dan perubahan yang signifikan.

### Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan pengumpulan data yang dilakukan selama penelitian didapatkan hasil bahwa pada tahun 2022 di PT. X terdapat beberapa jenis cacat *spun pile* yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini antara lain:

**Tabel 3.** Jenis Cacat *Spun pile*

No	Jenis Cacat
1	Gompal
2	Keropos
3	Retak
4	Dimensi
5	Kesikuan
6	<i>Performance</i>
7	Alat Rusak
8	Aksesoris Rusak
9	<i>Underfined</i>

Sumber : PT. X (2022)

Jumlah produksi *spun pile* selama tahun 2022 di PT. X adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.** Jumlah Produksi PT. X Tahun 2022

Bulan	Jumlah
Januari	12.047
Februari	8.458
Maret	12.252
April	11627
Mei	9747
Juni	21960
Juli	17802
Agustus	18430
September	14442
Oktober	12491
November	14446
Desember	14477
<b>Total</b>	<b>168179</b>

Sumber : PT. X (2022)

Data jumlah cacat dari semua jenis cacat pada *spun pile* di tahun 2022 di PT. X yaitu:

**Tabel 5.** Jumlah Cacat *Spun pile*

Jenis Cacat	Jumlah
Gompal	42
Keropos	221
Retak	563
Dimensi	46
Kesikuan	25
<i>Performance</i>	284
Alat Rusak	82
Aksesoris Rusak	98
<i>Underfined</i>	88
<b>Total</b>	<b>1449</b>

Sumber : PT. X (2022)

Data yang terkumpul kemudian dilakukan pengolahan menggunakan pendekatan DMAIC sebagai berikut:

#### 1. *Define*

Pada tahap ini dilihat presentase terbesar dari seluruh jenis cacat yang ada dalam produk *spun pile* yang dapat dibuat dalam bentuk persentase dan kumulatif sebagai berikut:

**Tabel 6.** Persentase Cacat *Spun Pile*

Jenis Cacat	%	% Kum
Gompal	2,90%	2,90%
Keropos	15,25%	18,15%
Retak	38,85%	57,00%
Dimensi	3,17%	60,18%
Kesikuan	1,73%	61,90%
<i>Performance</i>	19,60%	81,50%
Alat Rusak	5,66%	87,16%
Aksesoris Rusak	6,76%	93,93%
<i>Underfined</i>	6,07%	100,00%

Sumber : PT. X (2022)

Dari data tersebut maka dapat dilihat bahwa jenis cacat terbesar pada *spun pile* yaitu retak dengan persentase 38,85% dan jenis cacat

dengan persentase terkecil adalah kesikuan yaitu sebesar 1,73%.

2. *Measure*

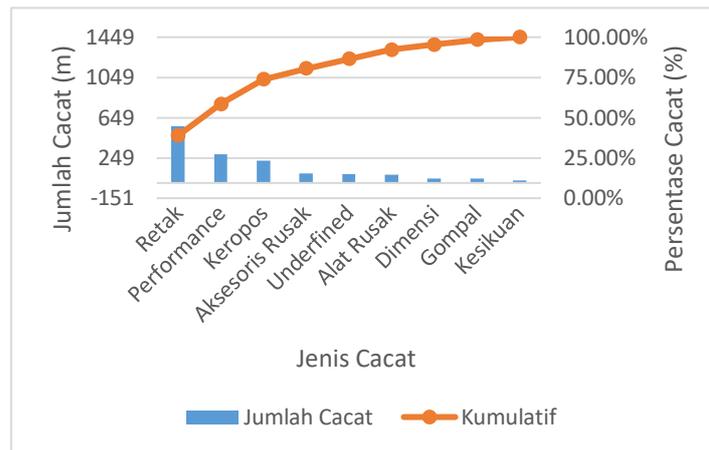
Tahapan selanjutnya yaitu menghitung tingkat *sigma* dengan melakukan beberapa perhitungan terlebih dahulu.

a. Perhitungan DPU

$$DPU = \frac{1.449}{168.179} = 0,00861582$$

b. Perhitungan TOP

*Opportunities* dicari menggunakan diagram *pareto*, dimana diagram *pareto* tersebut akan menunjukkan cacat dengan persentase tertinggi sampai terendah untuk produk *spun pile*. Hasil cacat tertinggi akan dijadikan sebagai *opprotunities*.



**Gambar 1.** Hasil Diagram Pareto untuk Jenis Cacat *Spun Pile* Tahun 2022

Sumber: Data Primer (2022)

Berdasarkan gambar di atas maka *opportunities* untuk produk *spun pile* sebanyak 3

$$TOP = 168.179 \times 3 = 504.537$$

c. Perhitungan DPO

$$DPO = \frac{1.449}{504.537} = 0,002871$$

d. Perhitungan DPMO

$$DPMO = 0,00287194 \times 1.000.000 = 2.871.940.016$$

e. Perhitungan level *sigma*

Perhitungan level *sigma* dapat dilakukan dengan penggunaan excel ataupun kalkulator *sigma*. Perhitungan menggunakan kalkulator *sigma* yaitu dengan memasukkan data jumlah produksi, jumlah cacat, dan *opportunities*. Berikut merupakan hasil level *sigma* untuk produk *spun pile*.

### Results

Defects Per Unit (DPU): **0.009**

Defects Per Opportunity (DPO): **0.287%**

Defects Per Million Opportunities (DPMO): **2871.94**

Yield: **99.713%**

Sigma Level: **4.262 $\sigma$**

**Gambar 2.** Hasil Perhitungan Tingkat *Sigma* dengan Kalkulator *Sigma*  
Sumber: Data Primer (2022)

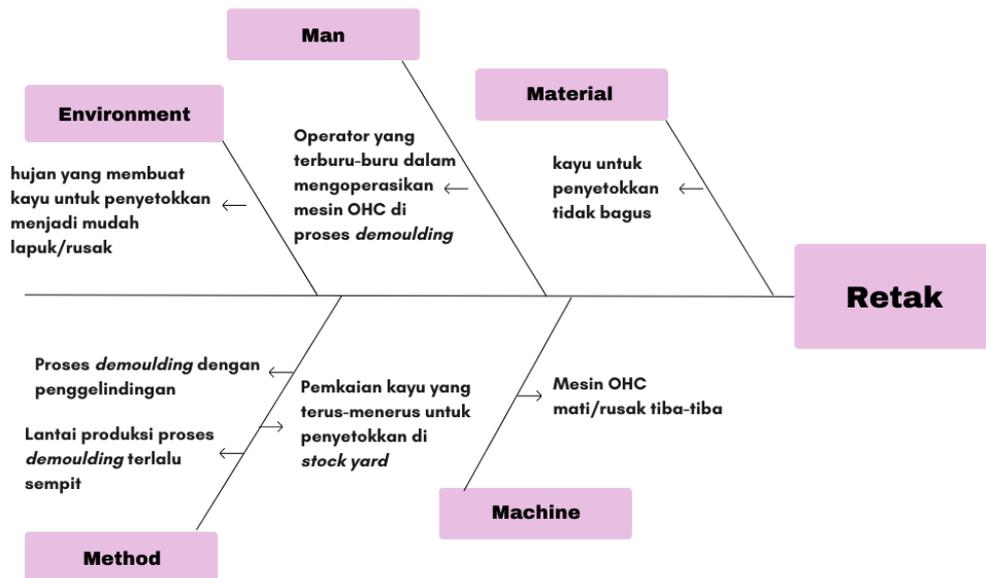
Berdasarkan gambar di atas hasil perhitungan level *sigma* untuk produk *spun pile* di PT. X adalah 4,262. Hasil tersebut sesuai dengan tabel tingkat pencapaian *sigma* yang berada pada gambar 3 mengartikan bahwa produk *spun pile* yang dihasilkan oleh PT. X ada di atas rata-rata industri di Indonesia yaitu level 2 *sigma*. Sedangkan level 4 *sigma* setara dengan rata-rata industri USA dengan persentase cacat untuk produk *spun pile* sebanyak 15-25% dari penjualan. Hasil ini menandakan hal baik karena berarti PT. X dapat menangani produk cacat dengan baik karena hasil mendekati *sigma* 6 yang memiliki kemungkinan untuk memproduksi produk dengan *zero defect*.

### 3. Analyze

Analisis dilakukan dengan alat bantu yaitu diagram *diagram pareto*. Berdasarkan gambar 2 di atas terdapat 1 jenis cacat yang paling tinggi selama tahun 2022 untuk produk *spun pile* yaitu retak persentase cacat

sebesar 38,85%. Retak merupakan penyebab terbesar kecacatan pada *spun pile* dengan jarak satu dengan yang lainnya cukup jauh. Maka berdasarkan diagram *pareto* tersebut perbaikan-perbaikan akan diprioritaskan untuk cacat dengan penyebab retak pada produk *spun pile*. Namun sebelum dilakukan perbaikan maka dilakukan terlebih dahulu analisis faktor-faktor penyebab terjadinya retak pada produk *spun pile* di tahun 2022.

*Tools* yang digunakan untuk menganalisis penyebab-penyebab dari retak adalah diagram *fishbone*. Penggunaan diagram *fishbone* dapat menjelaskan akibat yang timbul serta faktor-faktor penyebab dari suatu permasalahan. Dengan penggunaan *tools* ini akan lebih mempermudah penulis untuk menentukan akar permasalahan yang terjadi dari 5 faktor penyebab yaitu *man*, *machine*, *method*, *material*, dan *environment*. Berikut merupakan hasil *fishbone* diagram untuk penyebab retak pada produk *spun pile*:



Gambar 3. Hasil *Fishbone* Diagram

Sumber: Data Primer (2022)

Hasil analisis dengan menggunakan diagram *fishbone* sebagai berikut:

- a. Berdasarkan faktor *machine*, retak pada produk *spun pile* tahun 2022 disebabkan oleh mesin OHC yang mati secara tiba-tiba pada saat proses pemindahan *spun pile*. Mesin OHC yang mendadak mati atau rusak pada saat produksi menyebabkan *spun pile* terjatuh atau terbentur benda sekitar sehingga akan mengakibatkan keretakan pada *spun pile*.
- b. Berdasarkan faktor *material*, retak pada produk *spun pile* tahun 2022 disebabkan oleh kayu yang digunakan pada saat penyetokkan kurang baik. Kayu dengan kualitas kurang baik menyebabkan *spun pile* yang ditumpuk akan memiliki pembebanan yang tidak merata sehingga keretakan akan terjadi.
- c. Berdasarkan faktor *environment*, retak pada produk *spun pile* tahun 2022 disebabkan oleh hujan yang sering terjadi. Hujan membuat kayu untuk SOP penyetokkan *spun pile* menjadi mudah lapuk yang menyebabkan pembebanan menjadi tidak merata. Ketika pembebanan tidak merata maka akan terjadi keretakan di salah satu atau kedua sisi *spun pile*.
- d. Berdasarkan faktor *man*, retak pada produk *spun pile* tahun 2022 disebabkan oleh tenaga kerja di lapangan yang kurang baik dalam melakukan tugasnya. di proses *demoulding* (pengeluaran produk dari cetakan). Operator mesin OHC seringkali terlalu terburu-buru menjatuhkan produk *spun pile* dan hanya mengira-ngira ketinggian penjatuhan sehingga produk akan terbentur dengan cetakan atau produk lain di sekitarnya.
- e. Berdasarkan faktor *method*, retak pada produk *spun pile* tahun 2022 disebabkan oleh metode yang digunakan di lapangan pada saat proses *demoulding* (pengeluaran produk dari cetakan). Pertama, pada saat proses tersebut, *spun pile* dikeluarkan dari cetakan dengan menggunakan metode penggelindingan, dimana hal tersebut membuat *spun pile* menjadi mudah retak karena pengeluaran dilakukan dengan cara dimiringkan dengan mesin

OHC hingga keluar dari cetakan dan bergelinding di lantai tanpa adanya alas apapun. Kedua, lantai produksi pada saat proses tersebut sangat sempit sehingga ketika pengeluaran produk tidak ada lahan yang luas untuk operator sehingga operator kesulitan dalam mengeluarkan produk dan akhirnya produk terbentur oleh produk lainnya. Pada lantai produksi tersebut juga tidak terdapat maksimal *spun pile* yang bisa diletakkan sehingga saat proses *demoulding* banyak sekali antrian produk yang membuat operator tidak leluasa saat bekerja. Ketiga, pada proses penyetokan di *stock yard*, kayu digunakan terus menerus dan tidak ada penggantian kayu yang terjadwal sehingga bisa kapan saja terjadi pelapukan atau kerusakan mendadak sehingga *spun pile* menjadi retak karena pembebanan yang tidak merata atau *spun pile* yang jatuh.

Hasil dari analisis *fishbone* diagram diatas menunjukkan bahwa *method* merupakan faktor dominan terjadinya retak pada produk *spun pile* di tahun 2022. Berdasarkan hasil tersebut, pemberian usulan perbaikan menitikberatkan pada faktor *method*.

#### 4. Improve

- a. Melakukan penambahan SOP untuk proses *demoulding* yaitu penggunaan bantalan pelindung di tempat penjatuhan *spun pile*. Bantalan tersebut bisa berupa busa atau karet agar terdapat media lain yang memisahkan produk secara langsung dengan lantai.
- b. Penambahan *space* pada area *demoulding*.
- c. Memberikan batas maksimal produk yang berada di area *demoulding* dan penambahan area menunggu untuk produk yang akan dilakukan proses *demoulding*.

- d. Membuat jadwal pergantian kayu untuk digunakan di *stock yard*.

#### 5. Control

pengawasan terhadap kualitas bagi produk *spun pile* dilakukan dengan beberapa cara yaitu:

- a. Melakukan pengontrolan rutin terhadap pekerja di lapangan agar selalu bekerja sesuai dengan SOP yang berlaku.
- b. Rutin melakukan evaluasi kepada pelaksana di lapangan,
- c. Selalu memeriksa semua komponen/peralatan yang akan digunakan selama produksi.
- d. Menjalankan *maintenance* mesin sesuai jadwal yang dilakukan baik *preventive* maupun *corrective*.
- e. Memotivasi pekerja agar selalu memberikan yang terbaik di dalam pekerjaan.

#### Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat 9 jenis cacat pada *spun pile* di tahun 2022 yaitu gompal, keropos, retak, dimensi, kesikuan, *performance*, alat rusak, aksesoris rusak, dan *underfined* dengan jenis kecacatan terbanyak adalah cacat retak. Dilakukan perhitungan tingkat *sigma* pada *spun pile* di PT. X dengan hasil yaitu berada di tingkat *sigma* 4,262. Sejalan dengan tujuan penelitian yaitu melakukan perbaikan kualitas, dibuatkan usulan perbaikan kepada PT. X dengan menggunakan *tools* diagram *pareto* yang menunjukkan bahwa retak adalah faktor tertinggi penyebab kecacatan dan dari hasil diagram *fishbone* menunjukkan bahwa *method* adalah faktor yang dapat dilakukan perbaikan. Dari hasil analisis tersebut saran yang diberikan kepada PT. X antara lain penambahan SOP pada proses *demoulding*, menambah luas area *demoulding*, dan membuat jadwal pergantian kayu untuk penyetokkan di *stock yard*.

#### Daftar Pustaka

Ahmad, F. (2019). Six Sigma Dmaic Sebagai Metode Pengendalian Kualitas Produk

- Kursi Pada Ukm. *Jisi Um*, 6(1), 7. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/jisi/article/view/4061>
- Amani, A. R., & Wahyudin. (2024). Pengendalian Kualitas Produk Part Grip Model D55L Dengan Pendekatan Six Sigma di PT.Z. *Industrika : Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 8(2), 205–217.
- Baldah, N. (2020). Analisis Tingkat Kecacatan Dengan Metode Six Sigma Pada Line Tgsw. *EKOMABIS: Jurnal Ekonomi Manajemen Bisnis*, 1(01), 27–44. <https://doi.org/10.37366/ekomabis.v1i01.4>
- Crosby, P. B. (1979). *Quality Is Free*. McGraw Hill.
- Didiharyono, D., Marsal, M., & Bakhtiar, B. (2018). Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Dengan Metode Six-Sigma Pada Industri Air Minum PT Asera Tirta Posidonia, Kota Palopo. *Sainsmat : Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan Alam*, 7(2), 163. <https://doi.org/10.35580/sainsmat7273702018>
- Faturochman, A., Prakoso, I., Sibarani, A. A., & Muhammad, K. (2020). Penerapan Metode Six Sigma dalam Analisis Kualitas Produk (Studi Kasus Perusahaan Pemroduksi Baja Tulang Beton). *SPECTA Journal of Technology*, 4(2), 45–54. <https://doi.org/10.35718/specta.v4i2.189>
- Gaspersz, V. (2002). *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegritas dengan ISO, 90001:2000, MBNQA, dan HACCP*. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Gaspersz, V. (2003). *Total Quality Management*. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Gaspersz, V. (2007). *Lean Six Sigma*. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Harahap, B., Parinduri, L., & Fitria, A. (2018). Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus: PT Growth Sumatra Industry). *Buletin Utama Teknik*, 13(3), 211–213.
- Indriyawati, S., & Adistana, G. A. Y. P. (2018). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Tiang Pancang Menggunakan Metode Six Sigma. *Jurnal Teknik Sipil*, 1–10.
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2009). *Manajemen Pemasaran*. Erlangga.
- Lestari, F. A., & Purwatmini, N. (2021). Pengendalian Kualitas Produk Tekstil Menggunakan Metoda DMAIC. *Jurnal Ecodemica: Jurnal Ekonomi, Manajemen, Dan Bisnis*, 5(1), 79–85. <https://doi.org/10.31294/jeco.v5i1.9233>
- Pratiwi, R., Mustakim, M., & Sucilianti, L. (2021). Pengendalian Kualitas Pada Corrugated Concrete Sheet Pile Dengan Metode Six Sigma. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil TRANSUKMA*, 3(2), 99–113. <https://doi.org/10.36277/transukma.v3i2.76>
- Rahayu, P., & Bernik, M. (2020). Peningkatan Pengendalian Kualitas Produk Roti dengan Metode Six Sigma Menggunakan New & Old 7 Tools. *Jurnal Bisnis & Kewirausahaan*, 16(2), 128–136. <http://ojs.pnb.ac.id/index.php/JBK>
- Rimantho, D., & Mariani, D. M. (2017). Penerapan Metode Six Sigma Pada Pengendalian Kualitas Air Baku Pada Produksi Makanan. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 16(1), 1. <https://doi.org/10.23917/jiti.v16i1.2283>
- Sitanggang, M. A., & Sukanta, S. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Presentase Olein RBDPL Utama Pada Proses Fraksinasi Di PT. Y Dengan Metode Statistical Quality Control. *Industrika : Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 7(2), 172–181. <https://doi.org/10.37090/indstrk.v7i2.935>
- Suharto, S. (2021). Analisis Kecacatan Kemasan Produk Okky Jelly Drink Perisa BlackCurrant Sebagai Upaya Perbaikan Kualitas Dengan Metode DMAIC Pada PT. Triteguh Manunggal Sejati. *Industrika : Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 52–53.
- Wijaya, M. A., & Nugraha, A. E. (2024). Volume 8 No . 2 April 2024 Analisis Pengendalian Kualitas dengan Metode Six Sigma Pada Produksi Packaging PT . ABCY P-ISSN : 2776-4745 E-ISSN : 2579-5732. *Industrika : Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 8(2).
- Wilujeng, F. R., & Wijaya, T. (2019). Penerapan Metode DMAIC untuk Pengendalian Kualitas pada UKM Tempe Semanan Application of the DMAIC Method for Quality Control in Tempe Semanan SMEs. *Inovasi Ilmu*

*Pengetahuan, Teknologi Dan Seni  
Dalam Perencanaan Dan Peran  
Cangan Lingkungan Terbangun, April,  
266–271.*

Wulandari, I., & Bernik, M. (2018).  
Penerapan Metode Pengendalian  
Kualitas Six Sigma Pada Heyjacker  
Company. *EkBis: Jurnal Ekonomi Dan  
Bisnis*, 1(2), 222.  
[https://doi.org/10.14421/ekbis.2017.1.  
2.1008](https://doi.org/10.14421/ekbis.2017.1.2.1008)