

Skripsi_Risha Siti Aliyah_201020700054.doc x

by 18 Perpustakaan UMSIDA

Submission date: 04-Apr-2024 07:43PM (UTC+0700)

Submission ID: 2339752485

File name: Skripsi_Risha Siti aliyah_201020700054.docx (99.61K)

Word count: 4392

Character count: 26434

Risk Analysis of Defects in U-Ditch Concrete Using DMAIC Method and RCA Method

[Analisa Risiko Defect pada Beton U-Ditch Menggunakan Metode DMAIC dan Metode RCA]

H Isachal¹, Inggit Marodiyah^{2)*}

^{1,2)}Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email : inggit@umsida.ac.id

Abstract. PT XYZ is one of the concrete companies that produces U Ditch concrete. The company's defect standard is 0.1% but in the period January to November 2023 the percentage of defects is more than 0.1%. January was 0.6%, February 0.2%, March 1%, April 5.5% May 0.4%, June 2%, July 0.8%, August 0.4%, September 0.7%, October 0.5% and November 0.6%. This study aims to analyze the causes of defects and minimize the occurrence of these defects. The methods used are DMAIC and RCA. The results of data processing are the highest percentage of defects in cracked concrete at 57% which is caused by not maximizing production quality control which is characterized by the sigma value not reaching 6. Improvements need to be made in various factors ranging from workers, materials, methods, quality measurements, machines used to the production site environment.

Keywords – risk analysis; defect; U-Ditch; DMAIC; RCA

Abstrak. PT XYZ merupakan salah satu perusahaan beton yang memproduksi beton U Ditch. Standar kecacatan perusahaan sebesar 0,1% namun pada periode Januari hingga November 2023 persentase kecacatan lebih dari 0,1%. Bulan Januari sebesar 0,6%, Februari 0,2%, Maret 1%, April 5,5% Mei 0,4%, Juni 2%, Juli 0,8%, Agustus 0,4%, September 0,7%, oktober 0,5% dan November 0,6%. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penyebab kecacatan dan meminimalkan terjadinya kecacatan tersebut. Metode yang digunakan yaitu DMAIC dan RCA. Hasil dari pengolahan data yaitu persentase kecacatan tertinggi pada beton retak sebesar 57% yang disebabkan oleh pengendalian kualitas produksi belum maksimal yang ditandai dengan nilai sigma belum mencapai angka 6. Perbaikan perlu dilakukan di berbagai faktor mulai dari pekerja, material, metode, pengukuran kualitas, mesin yang digunakan hingga lingkungan tempat produksi.

Kata Kunci – Analisis risiko; kecacatan; beton U-Ditch; DMAIC; RCA

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

PT XYZ merupakan anak perusahaan PT XYZ yang memproduksi beton. Kapasitas produksi beton yang seharusnya meningkat dan secara signifikan meningkatkan kebutuhan bahan baku. Jumlah yang dibutuhkan bahan baku oleh PT [1]. PT Varia usaha beton ini juga yang memproduksi berbagai macam produk beton seperti beton siap pakai, beton pracetak, beton pasangan bata, beton pecah. PT Varia Usaha Beton ini didirikan pada tahun 1991 berdasarkan akta notaris Suyati Subadi, SH No. 18/1991 dan akta perubahannya [2].

Perusahaan PT Varia Usaha Beton ini juga merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang memproduksi berbagai jenis beton ringan seperti bata ringan, bata ringan panel, dan mortar. Dibandingkan produk lainnya, bata ringan menjadi produk utama dengan volume produksi tertinggi. Oleh karena itu, saat membuat beton precast atau beton u-ditch, lebih mungkin mengalami cacat produk yang besar. Cacat yang biasa terjadi pada saat pembuatan beton precast atau beton uditch antara lain pecah, retak, luas tidak dipotong, dan dimensi tidak presisi. Balok beton ringan ini menyebabkan cacat produk terbanyak, dan persentase rata-rata cacat melebihi toleransi beton yang ditetapkan perusahaan. Total jumlah produksi beton u-uditch di bulan Januari sampai dengan bulan Desember 2023 mencapai 12278,94 unit. Permasalahan pada PT XYZ ialah banyaknya terjadi kecacatan produk dalam proses produksi diduga dikarenakan kurangnya perhatian saat pengendalian kualitas. Produksi pada bulan Januari sebanyak 1010,28 unit, bulan Februari 1033,26 unit, bulan Maret 294,93 unit, bulan April 18,12 unit, bulan Mei 687 unit, bulan Juni 2226,5 unit, bulan Juli 712,18 unit, bulan Agustus 1271,81 unit, bulan September 1309,27 unit, Oktober 1222,89 unit, bulan November 1150,45 unit, bulan desember 1342,25 unit. Standar yang diberikan kepada perusahaan untuk kecacatan produk sebesar 0,1% dari produksi disetap bulannya. Pada bulan Januari didapatkan kecacatannya yaitu sebesar 0,6%, bulan Februari didapatkan kecacatan sebesar 0,2%, di bulan Maret didapatkan kecacatn sebesar 1,0%, di bulan April didapatkan kecacatan sebesar 5,5%, di bulan Mei didapatkan kecacatan 0,4%, di bulan Juni didapatkan kecacatan sebesar 2,0%, di Bulan Juli didapatkan kecacatan sebesar 0,8%, di bulan agustus didapatkan kecacatan sebesar 0,4%, di bulan September didapatkan kecacatan sebesar 0,7%, di bulan Oktober didapatkan kecacatan sebesar 0,5%, di bulan

November didapatkan kecacatan sebesar 0,6%. Peningkatan proses, keandalan merupakan hal yang penting dalam operasi dan manajemen produksi [3]. Penerapan metode RCA dapat ditargetkan dapat meminimalisir produk cacat. [4] mi melakukan penelitian untuk menganalisis sejauh mana cacat pada beton precast atau beton u-ditch dengan menggunakan metode *define, measure, analyze, improve, dan control* (DMAIC) dan metode *Root Cause Analysis* (RCA) memperjelas ruang lingkup dan penyebab cacat produk, serta memberikan rekomendasi perbaikan [4].

DMAIC adalah pendekatan lengkap untuk menerapkan pengendalian dan peningkatan kualitas dimulai dengan mengidentifikasi masalah, menerapkan pengendalian, dan membuat rekomendasi perbaikan [5]. DMAIC juga merupakan suatu metode yang didalam pengukurannya yang terdapat nilai sigma yang terdiri dari *define, measure, analysis, improve dan control* [6]. DMAIC juga menganalisis kualitas apa yang diinginkan pelanggan DMAIC juga bertujuan untuk mengurangi *defect* untuk peningkatan kualitas produk dengan memberikan usulan dengan cara perbaikan [7].

RCA (*Root Cause Analysis*) yaitu salah satunya ialah suatu system yang dikembangkan, untuk menjaga standar dari kualitas produksi, pada tingkat biayanya yang juga minimum dan merupakan bantuan agar mencapai efisiensi perusahaan pada pabrik [8]. Metode *root cause analysis* (RCA) juga merupakan sebuah penyelidikan terstruktur yang bertujuan untuk mengidentifikasi akar penyebab permasalahan dengan cara mengidentifikasi penyebab permasalahan yang sebenarnya terjadi pada suatu peristiwa. dengan tujuan menciptakan dan menerapkan solusi yang dapat mencegah masalah terulang kembali Analisis akar penyebab, dapat digunakan untuk mengidentifikasi penyebab masalah. Oleh karena itu, bagi perusahaan untuk meminimalisir terjadinya cacat produk khususnya pada proses pembuatan beton precast. Hal ini dirancang untuk mengatasi permasalahan tersebut. Berdasarkan hasil penelitian ini diharapkan jumlah produk cacat pada setiap keluarannya dapat dikurangi sehingga memungkinkan perusahaan untuk memperkenalkan metode DMAIC dan metode RCA cacat produk dalam proses produksinya [9].

RCA (*Root Cause Analysis*) juga sebagai alat tambahan baru pada metode DMAIC yang bertujuan agar tercapainya tujuan tersebut yaitu untuk menyederhanakan masalah yang kompleks dengan mengidentifikasi kontradiksi yang melekat pada masalah dan hubungan antara kontradiksi RCA juga dapat digunakan sebagai alat independen. Dalam penelitian ini rca juga dapat menguraikan pokok permasalahan yang disajikan dalam bentuk diagram pohon, sebab akibat dengan mengikuti beberapa aturan didalam pembuatannya [9]. RCA (*Root Cause Analysis*) ini juga merupakan suatu proses mengidentifikasi akar penyebab suatu kecelakaan, masalah, kekhawatiran, atau ketidak sesuaian yang terjadi [5]. RCA (*Root Cause Analysis*) yaitu guna untuk meningkatkan kecakapan dari sebuah system sehingga nantinya dapat meningkatkan factor ketersediaan system tersebut [10].

Penelitian terdahulu yang mendukung penelitian dengan merancang parit bentuk U prefabrikasi dengan sistem bergelombang pada dindingnya sehingga mengurangi berat parit berbentuk U jenis U-Ditch atau precast biasa [11]. Menemukan bahwa hal ini mungkin untuk dikurangi Hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan karton mengurangi kekuatan parit U, namun dapat diperkuat kembali dengan menggunakan metode DMAIC dan metode RCA, menemukan produk Ugroove prefabrikasi lokal tidak memenuhi syarat kekuatan. Untuk itu diajukan usulan desain dan ruang lingkup U-Ditch sesuai SNI 1725: 2016. memperoleh desain U-groove yang memenuhi standar SNI 1725: 2016 serta meningkatkan kapasitas dan efisiensi U-groove. menemukan bahwa defleksi komponen beton pracetak alur U lokal yang diperoleh dari pengujian lebih rendah dibandingkan dengan komponen beton pracetak alur U standar Jepang. Pembuatan bekisting saluran V-groove prefabrikasi, dimulai dari pemilihan bahan yang digunakan, perakitan, hingga penyelesaian [7].

Tujuan Penelitian : (1) Mengetahui penyebab risiko terhadap *defect* beton U-Ditch atau *precast* yang dialami oleh PT XYZ, (2) Meminimalisir terjadinya cacat produk pada proses pembuatan beton U-Ditch atau *precast*.

II. METODE

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT XYZ yang terletak di Tambak Oso, Jl. H. anwar Hamzah Blok F02- F03, kp. Baru, Tambakoso, Kec. Waru, Sidoarjo, Jawa Timur. Penelitian ini dilakukan selama 6 bulan, dari bulan Oktober Tahun 2023 sampai dengan bulan Maret Tahun 2024.

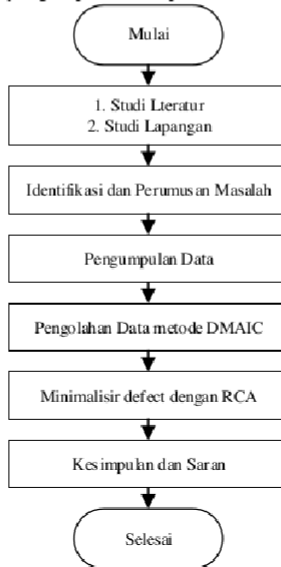
B. Pengambilan Data

Dalam penelitian ini akan dilakukan pengumpulan data dengan beberapa metode untuk menyelesaikan stud kasus yang dilakukannya di PT XYZ, terdapat dua jenis data yang digunakan yaitu data primer dan data sekunder data primer yang di butuhkan untuk informasi yang ymenjadi permasalahan dalam penelitian ini yaitu observasi yang dilakukan dengan cara memperhatikan setiap tindakan yang dilakukan dalam suatu bagian produksi. Dari pengamatan tersebut, dan mengenali objek yang menjadi focus penelitian untuk memperoleh informasi yang diperlukan. Termasuk data produksi dan jenis cacat yang terjadi pada setiap produk. Melalui observasi atas cacat-cacatnya produk tersebut, maka tujuannya adalah untuk mengidentifikasi factor-faktor yang menyebabkan terjadinya cacatnya pada produk. Selanjutnya yaitu melakukan wawancara yang dilaksanakan terhadap 2 operator dan 3 pengawas produksi. Narasumber dalam proses wawancara ialah mereka yang terlibat langsung dalam permasalahan yang akan menjadi

fokus penelitian ini. Wawancara dilakukan dengan menyajikan sejumlah pertanyaan, dan informasi yang diperoleh dari wawancara dicatat sebagai data yang relevan. Data hasil wawancara mencakup informasi mengenai produksi serta jenis cacat yang terjadi dari awal proses produksi hingga menjadi proses produksi jadi. Setelah itu ada data skunder yang diperlukan dalam sebuah penelitian untuk tinjauan umum perusahaan, dan jumlah produksi, dan jumlah cacat produksi, data jumlah cacat produksi dan data jenis cacat produk yang didapatkan dari sebuah perusahaan

C. Alur Penelitian

Berikut merupakan tahapan penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Dalam penelitian ini, digunakan dua jenis metode, yaitu kualitatif dan kuantitatif. Metode kualitatif dilakukan melalui observasi lapangan dengan mengamati aktivitas yang dilakukan oleh bagian produksi. Selanjutnya yaitu, data hasil pengamatan dicatat dan objek penelitian diidentifikasi untuk pengumpulan data produksi dan jenis kecacatan produk pada hasilnya di catat sebagai bagian dari pengumpulan data. Sementara itu, metode kuantitatif menggunakan metode DMAIC dengan RCA.

A. DMAIC

DMAIC disebut strategi karena berfokus terhadap peningkatan kepuasan pelanggan yang disebut disiplin ilmu karena mengikuti model formal, yaitu seperti (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) [12]. Berikut merupakan langkah-langkah yang dipakai oleh metode DMAIC yaitu:

a. *Define*

Pada tahap *define* dimulai dengan mengidentifikasi masalah yang terjadi agar dapat diatasi berdasarkan dengan diagram pareto. Cacat yang terdapat pada single part side frame ialah cacat yang diakibatkan korosi pada material [13].

b. *Measure*

Pada tahap *measure* yaitu tahap peta kendali np yang digunakan untuk mengetahui penyimpangan pada data cacat. Peta kendali np ini dapat membantu pengendalian kualitas produksi dan memberikan informasi untuk melakukan perbaikan kualitas [13].

c. *Analyze*

Pada tahap *Analyze* yaitu tahap yang dimana penyebabnya atau penyebab masalah yang dicari dan ditentukan. Analisis ini yaitu dimana fase akar penyebabnya yaitu masalah yang diidentifikasi atau analisis penyebab akar yang dilakukan berdasarkan analisis data [13].

d. *Improve*

Pada tahap *Improve* ini yaitu dimana pada fase proses yang ditingkatkan dan penyebab pada kegagalan yang dihilangkan berdasarkan hasil fase analisis [13]. Pada tahap ini terintegrasi dengan metode RCA untuk meminimalkan terjadinya kecacatan.

e. *Control*

Pada tahap *Control* ialah dimana fase pemantauan pada kinerja dan memastikan bahwa masalah utama yang menyebabkan kegagalan yang tidak terulang Kembali [13]. Tujuan dari langkah terakhir ini adalah untuk mengotrol setiap pergerakan kegiatan agar memperoleh hasil yang maksimal dan mengurangi waktu. Ketidaknyamanan dan biaya yang tidak perlu [10].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tahap *Define*

Tahap *define* merupakan analisis risiko yang dijadikan sebagai bahan prioritas (*critical to quality*) per4 ikan pada perusahaan. Data kecacatan yang terjadi di perusahaan pada periode Januari hingga November 2023 dappat dilihat pada **Tabel 1.**

Tabel 1. Critical to Quality

Bulan	Total produksi (pcs)	Total kecacatan produksi (pcs)				Jumlah total kecacatan	% cacat (standar perusahaan 0,1%)
		Pecah	Retak	Luas tidak dipotong	Dimensi tidak presisi		
JAN	1010	0	4	0	2	6	0,6%
FEB	1033	1	1	0	0	2	0,2%
MAR	295	0	0	1	2	3	1,0%
APR	18	0	1	0	0	1	5,5%
MEI	687	0	1	1	1	3	0,4%
JUN	2227	12	17	2	14	45	2,0%
JULI	712	1	2	0	3	6	0,8%
AGS	1272	1	2	0	2	5	0,4%
SEP	1309	2	3	1	3	9	0,7%
OKT	1223	0	1	1	4	6	0,5%
NOV	1150	1	3	2	1	7	0,6%

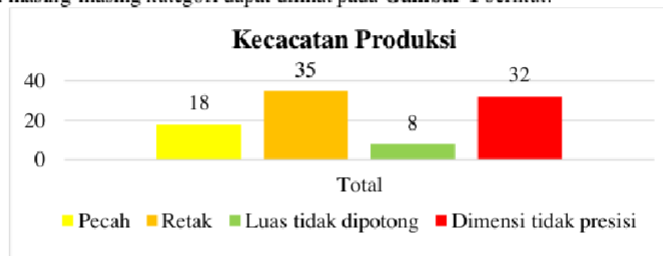
CTQ pada perusahaan berjumlah 4 yaitu pecah, retak, luas tidak dipotong, dan dimensi tidak presisi. Standar persentase yang ditetapkan oleh perusahaan sebesar 0,1%, namun pada periode Januari hingga November 2023 persentase kecacatan lebih dari standar perusahaan. Persentase cacat tertinggi pada bulan April sebesar 5,5% dan terendah pada bulan Februari sebesar 0,2%.

B. Tahap *Measure* (Pengukuran)

Tahap *Measure* merupakan tahap pengukuran dan evaluasi kecacatan produk dengan menggunakan histogram, peta kendali P dan perhitungan nilai sigma untuk mengetahui tingkat DPMO.

1. Histogram

Total kecacatan masing-masing kategori dapat dilihat pada **Gambar 1** berikut.



Gambar 1. Histogram Kecacatan Produksi

Berdasarkan **Gambar 1**, cacat terbanyak pada jenis kecacatan dimensi tidak presisi dengan jumlah 34 pcs selama 11 bulan dan cacat terkecil pada luas tidak terpotong sejumlah 8 pcs.

2. Peta Kendali P

Peta kendali P digunakan untuk mengetahui kecacatan yang masih di dalam batas kendali atau di luar batas kendali (data ekstrim). Perhitungan peta kendali Pp dapat dilihat pada **Tabel 2.**

Tabel 2. Perhitungan UCL, CL, dan LCL

Bulan	Total produksi (pcs)	Jumlah total kecacatan	P	UCL	CL	LCL
JAN	1010	6	0,00594	0,01319	0,008503	-0,00131

FEB	1033	2	0,00194	0,00604	0,008503	-0,00217
MAR	295	3	0,01017	0,02770	0,008503	-0,00736
APR	18	1	0,05519	0,21612	0,008503	-0,10574
MEI	687	3	0,00437	0,01191	0,008503	-0,00318
JUN	2227	45	0,02021	0,02916	0,008503	0,01126
JULI	712	6	0,00842	0,01870	0,008503	-0,00185
AGS	1272	5	0,00393	0,00920	0,008503	-0,00133
SEP	1309	9	0,00687	0,01372	0,008503	0,00002
OKT	1223	6	0,00491	0,01090	0,008503	-0,00109
NOV	1150	7	0,00608	0,01296	0,008503	-0,00079
Total	10937	93	0,00850	0,01114	0,0085	0,00587

Perhitungan proporsi kecacatan menggunakan rumus berikut.

$$P = \frac{\text{Jumlah produk tidak sesuai (cacat)}}{\text{Jumlah total}} \quad (1)$$

Sumber: [9].

Berikut merupakan contoh perhitungan nilai P pada bulan Januari.

$$P \text{ Januari} = \frac{5}{1010} = 0,00594$$

Perhitungan *upper control limit* (UCL) menggunakan rumus berikut.

$$UCL = P + 3 \sqrt{\frac{P(1-P)}{n}} \quad (2)$$

Sumber: [9].

Berikut merupakan contoh perhitungan UCL bulan Januari

$$UCL = 0,00594 + 3 \sqrt{\frac{0,00594(1-0,00594)}{1010}} = 0,01319$$

Perhitungan *control limit* (CL) menggunakan rumus berikut.

$$CL = \frac{\Sigma \text{Defect}}{\Sigma \text{jumlah produksi}} \quad (3)$$

Sumber: [14]

Berikut merupakan perhitungan CL.

$$CL = \frac{93}{10937} = 0,0085$$

Perhitungan *lower control limit* (LCL) menggunakan rumus berikut.

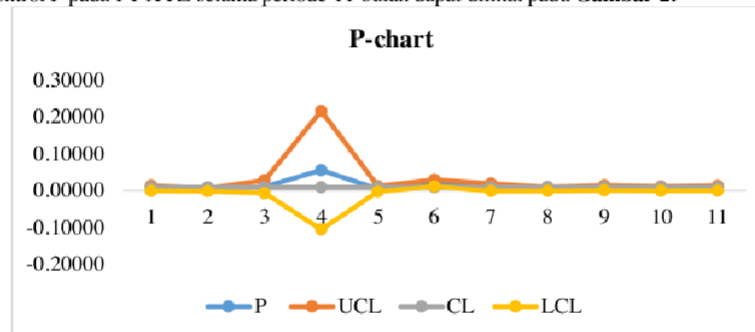
$$LCL = P - 3 \sqrt{\frac{P(1-P)}{n}} \quad (4)$$

Sumber: [9].

Berikut merupakan contoh perhitungan LCL bulan Januari.

$$LCL = 0,00594 - 3 \sqrt{\frac{0,00594(1-0,00594)}{1010}} = -0,00131$$

Sajian peta kontrol P pada PT XYZ selama periode 11 bulan dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Peta Kendali P

Berdasarkan **Gambar 2**, tidak ada data ekstrim atau data yang melewati batas kendali atas dan batas kendali bawah. Meskipun demikian, tingginya persentase cacat yang terjadi di PT XYZ berarti bahwa tetap diperlukan pengendalian kecacatan.

3. Menghitung DPMO dan nilai Sigma

Tahap selanjutnya yaitu perhitungan DPMO dan sigma. Perhitungan sigma digunakan untuk mengetahui ukuran kualitas terhadap *quality control* berdasarkan jumlah kecacatan yang terjadi [15]. Hal tersebut untuk menganalisis capaian *zero defect* pada PT XYZ. Perhitungan DPMO dan nilai Sigma dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Perhitungan DPMO dan Sigma

Bulan	Total produksi (pcs)	Jumlah kecacatan	DPU	CTQ	DPO	DPMO	Sigma
JAN	1010	5	0,00495	4	0,01980	19796,49206	4
FEB	1033	2	0,00194	4	0,00774	7742,484951	4
MAR	295	3	0,01017	4	0,04069	40687,62079	3
APR	18	1	0,05519	4	0,22075	220750,5519	2
MEI	687	3	0,00437	4	0,01747	17467,24891	4
JUN	2227	45	0,02021	4	0,08084	80844,37458	3
JULI	712	6	0,00842	4	0,03370	33699,34567	3
AGS	1272	5	0,00393	4	0,01573	15725,61939	4
SEP	1309	9	0,00687	4	0,02750	27496,23836	3
OKT	1223	6	0,00491	4	0,01963	19625,6409	4
NOV	1150	7	0,00608	4	0,02434	24338,3024	3

Perhitungan *Defect per Unit* (DPU) menggunakan rumus berikut.

$$DPU = \frac{\text{Amount of Defect}}{\text{Amount of Unit}} \quad (5)$$

Sumber: [16].

Contoh perhitungan DPU pada bulan Januari sebagai berikut

$$DPU \text{ Januari} = \frac{5}{1010} = 0,00495$$

Perhitungan *Defect per Opportunities* (DPO) menggunakan rumus berikut.

$$DPO = \frac{DPU}{CTQ} \quad (6)$$

Sumber: [16].

Contoh perhitungan DPO pada bulan Januari sebagai berikut.

$$DPO \text{ Januari} = \frac{0,00495}{4} = 0,0198$$

Perhitungan *Defect per Million Opportunities* (DPMO) menggunakan rumus berikut.

$$DPMO = DPO \times 10^6 \quad (7)$$

Sumber: [16].

Contoh perhitungan DPMO pada bulan Januari sebagai berikut.

$$DPMO \text{ Januari} = 0,0198 \times 10^6 = 19796,49$$

Perhitungan Sigma menggunakan rumus berikut.

$$\text{Level Sigma} = \text{Normsinv} \left(1 - \frac{DPMO}{1000000} \right) + 1,5 \quad (8)$$

Sumber: [9].

Contoh perhitungan level sigma bulan Januari sebagai berikut.

$$\text{Level Sigma Januari} = \text{Normsinv} \left(1 - \frac{19796,49}{1000000} \right) + 1,5 = 4$$

Berdasarkan **Tabel 3**, nilai sigma rata-rata berada pada nilai 4 dan 3 yang berarti bahwa perusahaan memerlukan kontrol lebih agar PT XYZ dapat merealisasikan *zero defect*. Pada bulan April, nilai sigma berada di angka 2 yang berarti bahwa sangat kecil kemungkinan untuk tercapainya *zero defect* PT XYZ sehingga perusahaan perlu meningkatkan kualitas produksi beton.

C. Tahap Analyze

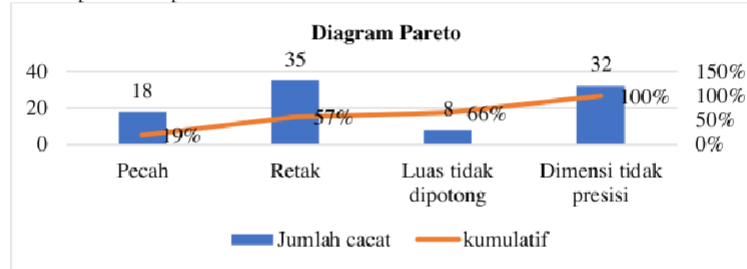
Tahap *analyze* merupakan tahapan untuk menganalisis penyebab teradinya kecacatan berdasarkan jumlah cacat tertinggi. Pada tahap ini digunakan diagram pareto dan fishbone diagram. Perhitungan persentase kumulatif kecacatan dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Persentase kumulatif kecacatan

Jenis cacat	Jumlah cacat	Frekuensi kumulatif	Presentase	Kumulatif
Pecah	18	18	19%	19%
Retak	35	53	38%	57%

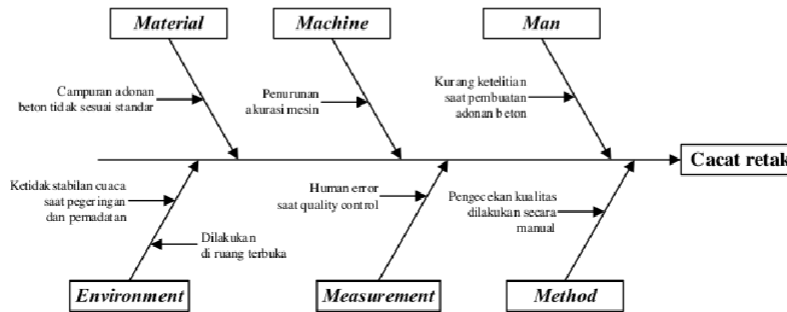
Luas tidak dipotong	8	61	9%	66%
Dimensi tidak presisi	32	93	34%	100%

Total jumlah cacat selama 11 bulan sejak Januari hingga November 2023 yaitu sejumlah 93 pcs. Diagram pareto kumulatif kecacatan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram pareto kumulatif kecacatan

Berdasarkan Gambar 3, persentase kecacatan tertinggi pada jenis cacat retak sebesar 38% dengan jumlah kecacatan 35 pcs. Jenis cacat dimensi tidak presisi dijadikan prioritas perbaikan agar persentase kecacatan dapat dikurangi. Analisis kecacatan dimensi tidak presisi menggunakan fishbone diagram menggunakan faktor 5M + 1E.



Gambar 4. Fishbone diagram cacat retak

D. Tahap Improve

Tahap improve merupakan tahap yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas produksi berdasarkan jenis cacat dengan persentase tertinggi. Cacat retak merupakan jenis cacat dengan persentase tertinggi pada PT XYZ maka rencana perbaikan dilakukan untuk meningkatkan kualitas produksi agar jumlah jenis cacat tersebut dapat diminimalkan. Tahap ini menggunakan metode RCA dengan tabel 5W+1H yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Improve dengan metode 5W+1H

Faktor dominan	Penyebab dominan	Why 6 Mengapa perlu diperbaiki	What Apa rencana perbaikannya	Where Dimana perbaikan dilakukan	When Kapan perbaikan dilakukan	Who Siapa pelaku perbaikan	How Bagaimana cara perbaikan
Man	Kurang ketelitian saat melakukan pencampuran	Agar pembuatan campuran dapat dilakukan secara lebih akurat	Pengawasan	Area produksi	Juni 2024 (Setelah audit bulanan)	Operator, pengawas produksi	Meningkatkan pengawasan saat pembuatan campuran
Machine	Penurunan akurasi mesin	Agar adonan beton U Ditch sesuai set up yang dilakukan	Perbaikan	Mesin di area produksi	Juni 2024 (Setelah audit bulanan)	Operator, pengawas produksi	Membuat jadwal kalibrasi mesin secara rutin
Material	Campuran adonan beton tidak sesuai standar (lembab)	Agar kualitas campurannya sesuai standar	Pengawasan	Area produksi	Juni 2024 (Setelah audit bulanan)	Pengawas produksi	Memastikan bahan baku campuran sesuai ketentuan

<i>Method</i>	Pengecekan kualitas dilakukan secara manual	Agar pengecekan manual dapat diminimalkan	Pengawasan	Area produksi	Juni 2024 (Setelah audit bulanan)	Operator, pengawas produksi	standar perusahaan Melakukan uji coba material sebelum dicampur untuk produksi besar
<i>Measurement</i>	<i>Human error</i> saat quality control	Agar <i>human error</i> dapat dihilangkan	Pengawasan	Area produksi	Juni 2024 (Setelah audit bulanan)	Pengawas produksi, QC	Meningkatkan ketelitian saat quality control
<i>Environment</i>	Ruang produksi terbuka, ketidakstabilan cuaca saat pengeringan dan pematatan	Agar risiko yang disebabkan lingkungan dapat dihilangkan	Perbaikan	Area produksi	Juni 2024 (Setelah audit bulanan)	Pengawas produksi	Memastikan lingkungan stabil meski cuaca berubah dengan pemberian ruang khusus untuk pengeringan

E. Tahap Control

Tahap *control* merupakan tahap yang difokuskan untuk melakukan pengendalian berdasarkan usulan perbaikan yang diberikan. Usulan perbaikan diberikan berdasarkan faktor 5M+1E dan difokuskan pada jenis kecacatan dengan persentase tertinggi. Pada tahap ini diharapkan pengendalian dapat terus dilakukan secara berkelanjutan agar *defect* yang terjadi dapat diminimalkan. Usulan perbaikan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Usulan perbaikan

Faktor	Penyebab	Usulan perbaikan
<i>Man</i>	Kurang ketelitian saat melakukan pencampuran	Meningkatkan pengawasan dan ketelitian saat membuat campuran beton
<i>Machine</i>	Penurunan akurasi mesin	Membuat jadwal kalibrasi mesin secara rutin, menjadwalkan perawatan setiap sebelum mesin digunakan
<i>Material</i>	Campuran adonan beton tidak sesuai standar (lembab)	Memastikan bahan baku campuran sesuai ketentuan standar perusahaan, kering dan takaran akurat sesuai standar perbandingan yang ditetapkan perusahaan
<i>Method</i>	Pengecekan kualitas dilakukan secara manual	Memastikan checksheet diisi sesuai kondisi lapangan dan melakukan trial campuran beton
<i>Measurement</i>	<i>Human error</i> saat quality control	Meningkatkan ketelitian saat quality control, inspeksi dilakukan secara berkala
<i>Environment</i>	Ruang produksi terbuka, ketidakstabilan cuaca saat pengeringan dan pematatan	Memastikan lingkungan stabil meski cuaca berubah dengan adanya ruangan khusus untuk pematatan maupun pengeringan

F. Pembahasan

Berdasarkan data pada bulan Januari hingga November 2023, persentase *defect* yang terjadi lebih dari standar yang ditetapkan dengan persentase *defect* tertinggi pada bulan April sebesar 5,5%. Hasil pengolahan data menggunakan integrasi metode DMAIC dan RCA didapatkan bahwa proporsi kecacatan perusahaan sebesar 0,0085 atau 1%. Jenis kecacatan dengan persentase tertinggi pada jenis cacat retak sejumlah 35 pcs atau 57% dari total kecacatan selama 11 bulan produksi. Nilai sigma terendah pada bulan April sebesar 2 yang berarti bahwa perusahaan perlu meningkatkan kualitas produksi agar dapat mencapai *zero defect* [17]. Untuk mencapai nilai proporsi 0% dan nilai sigma 6, pengendalian kualitas produksi perlu ditingkatkan setelah pelaksanaan audit bulanan agar *zero defect* dapat terealisasi.

Pengendalian kecacatan pada PT XYZ menggunakan fishbone diagram untuk menganalisis faktor penyebab kecacatan berdasarkan faktor 5M+1E. Selanjutnya tahap peningkatan kualitas produksi menggunakan metode RCA dan tools 5W+1H dan usulan perbaikan diberikan berdasarkan hasil analisis sebab akibat dari fishbone diagram. Usulan perbaikan diberikan berdasarkan wawancara terhadap operator dan pengawas produksi.

IV. SIMPULAN

Risiko penyebab terjadinya *defect* diprioritaskan pada kecacatan dengan persentase tertinggi, yaitu cacat retak sebesar 57%. Penyebab cacat retak beton U Ditch PT XYZ dianalisis terhadap faktor 5M+1E. Berdasarkan faktor pekerja sering terjadi human error karena pengecekan kualitas material dilakukan secara manual. Pengecekan standar kualitas beton U-Ditch juga masih dilakukan secara manual oleh pengawas produksi. Mesin yang digunakan tidak dapat mengidentifikasi kualitas dari material dan penurunan akurasi mesin juga menyebabkan terjadinya cacat retak. Pengeringan dan pematatan beton U Ditch dilakukan di ruang terbuka, hal tersebut yang menyebabkan dalam proses pembentukan beton masih memungkinkan terjadinya beton retak.

Usulan perbaikan yang diberikan untuk meminimalkan kecacatan produk yaitu perlunya peningkatan pengawasan pada saat proses produksi berdasarkan faktor pekerja maupun pengawas produksi, memastikan kualitas material dalam pembuatan adonan beton, serta metode dan teknik pengukuran yang dilakukan lebih terintegrasi menggunakan mesin agar faktor *human error* dapat dihilangkan. Perbaikan perlu dilakukan dengan merelayout lokasi produksi agar lebih tertutup sehingga kecacatan yang disebabkan oleh faktor cuaca dapat dihilangkan, serta perlunya peningkatan kalibrasi mesin agar kesalahan saat pencetakan beton U-Ditch dapat diminimalkan.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur kepada Allah SWT karena rahmat dan hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Pada kesempatan ini peneliti ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Iswanto, ST., M.MT. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
2. Tedjo Sukmono, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
3. Wiwik Sulistyowati, ST., MT. selaku Dosen Wali Kelas AI Angkatan 2020 Program Studi Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
4. Inggit Marodiyah, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing pada Penelitian Artikel Skripsi yang telah memberikan arahan serta bimbingannya dalam menyelesaikan tugas artikel skripsi.
5. Pimpinan PT XYZ yang telah memberikan izin dalam melakukan penelitian

Dengan ini peneliti berharap semoga artikel ini dapat bermanfaat untuk pembaca dan menjadi masukan serta motivasi untuk lembaga pendidikan serta penelitian selanjutnya.

VI. REFERENSI

- [1] S. Khasanah and B. Panuntun, "Analisis Efisiensi Pekerjaan Pada Pemeliharaan Komponen Mesin Belt Conveyor Kritis Menggunakan Pendekatan Preventive Maintenance di PT Varia Usaha Beton Cabang Batang," *G-Tech J. Teknol. Terap.*, vol. 7, no. 2, pp. 563–569, Mar. 2023, doi: 10.33379/gtech.v7i2.2326.
- [2] Amrin M and M Hul Jannah, "PENENTUAN STRATEGI PEMASARAN BETON SIAP PAKAI PADA PERUSAHAAN PT. VARIA USAHA BETON CABANG MAKASSAR," *Pros. Semin. Nas. Teknol. Ind. IX*, vol. 1, pp. 100–106, 2022.
- [3] I. Marodiyah, A. S. Cahyana, and I. R. Nurmalsari, "RISK MITIGATION IN SUGARCANE PLANTING USING FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS METHOD," *Int. J. Multidiscip.*, vol. 1, no. 1, pp. 102–107, 2024.
- [4] A. N. Rohkma and Enny Aryanny, "Analisa Tingkat Kecacatan Bata Beton Ringan Dengan Metode Seven Tools dan FMEA di CV. XYZ - Mojokerto," *J. Kendali Tek. Dan Sains*, vol. 1, no. 2, pp. 39–53, 2023.
- [5] A. Sofiana and E. Sanggala, "Meminimalisirkan Gagal Antar di Kantor Pos Mojokerto dengan Metode DMAIC," *J. Media Tek. Dan Sist. Ind.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–8, Apr. 2021, doi: 10.35194/jmtsi.v5i1.1209.
- [6] I. A. Sidikyah and K. Muhammad, "ANALISIS DEFECT PADA PROSES PEMBUATAN KAYU LAPIS DENGAN METODE STATISTICAL PROCESS CONTROL (SPC) DAN ROOT CAUSE ANALYSIS," *JUSTI J. Sist. Dan Tek. Ind.*, vol. 3, no. 2, pp. 267–274, 2022.
- [7] Y. Setiawan and M. Fricilia, "Pembuatan Cetakan U-Ditch Pracetak Beton Dalam Mendukung Pembelajaran Praktik," vol. 2, no. 1, 2023.
- [8] I. S. Haq and M. A. Purba, "Kajian Penyebab Kerusakan Door Packing pada Tabung Sterilizer Menggunakan Metode Root Cause Analysis (RCA) di Sungai Kupang Mill," *J. VOKASI Teknol. Ind. JVTI*, vol. 2, no. 2, pp. 1–8, Dec. 2020, doi: 10.36870/jvti.v2i2.177.
- [9] R. Islamia and S. Asy'ari, "Usulan Penerapan Six Sigma DMAIC Pada Produk Batu Split (Studi Kasus PT.MBP)," *J. Manaj.*, vol. 24, no. 1, pp. 63–72, 2023.
- [10] P. Rahmadiani and E. Kusri, "Operator Performance Analysis Using Overall Labor Effectiveness Method with Root Cause Analysis Approach," *Asian J. Soc. Humanit.*, vol. 1, no. 11, pp. 918–927, Aug. 2023, doi: 10.59888/ajosh.v1i11.106.

- [11] P. B. Sugiharto, Endi Furqon, and Ogie Kustiadi, "ANALISIS PERBAIKAN DEFECT PADA PRODUK BATA RINGAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE RCA (ROOT CAUSE ANALYSIS) PADA SALAH SATU PERUSAHAAN BATA RINGAN DI SERANG TIMUR," *J. Taguchi J. Ilm. Tek. Dan Manaj. Ind.*, vol. 3, no. 1, pp. 157–170, 2023.
- [12] S. Terawati and W. Wiguna, "IMPLEMENTASI METODE DMAIC (DEFINE, MEASURE, ANALYZE, IMPROVE, CONTROL) UNTUK MENURUNKAN CACAT BONDING SEPATU DI GEDUNG 2 (DUA) PADA PT. PARKLAND WORLD INDONESIA," *Natl. Conf. Appl. Bus. Educ. Technol. NCABET*, vol. 1, no. 1, pp. 431–441, Oct. 2021, doi: 10.46306/ncabet.v1i1.36.
- [13] A. Sofiana and E. P. Safitri, "Quality Control Related to Inventory Loss of Animal Feed Raw Materials using I-MR Control Map (Case Study: PT Cargill Indonesia, Plant Semarang)," *OPSI*, vol. 16, no. 1, p. 35, Jun. 2023, doi: 10.31315/opsi.v16i1.8897.
- [14] Suhartini, Mochammad Basjir, and Arief Tri Hariyono, "Pengendalian Kualitas dengan Pendekatan Six Sigma dan New Seventools sebagai Upaya Perbaikan Produk," *J. Res. Technol.*, vol. 6, no. 2, pp. 297–311, Dec. 2020, doi: 10.55732/jrt.v6i2.373.
- [15] A. R. Andriansyah and W. Sulistyowati, "PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK CLARISA MENGGUNAKAN METODE LEAN SIX SIGMA DAN METODE FMECA (Failure Mode And Effect Cricitality Analysis)," *PROZIMA Product. Optim. Manuf. Syst. Eng.*, vol. 4, no. 1, pp. 47–56, Mar. 2021, doi: 10.21070/prozima.v4i1.1272.
- [16] F. Sumasto, P. Satria, and E. Rusmiati, "Implementasi Pendekatan DMAIC untuk Quality Improvement pada Industri Manufaktur Kereta Api," *J. INTECH Tek. Ind. Univ. Serang Raya*, vol. 8, no. 2, pp. 161–170, Nov. 2022, doi: 10.30656/intech.v8i2.4734.
- [17] Wiwik Sulistiyowati and H. C. Wahyuni, *Buku Ajar Pengendalian Kualitas Industri Manufaktur Dan Jasa*. Umsida Press, 2020. doi: 10.21070/2020/978-623-6833-79-7.

ORIGINALITY REPORT

9%

SIMILARITY INDEX

8%

INTERNET SOURCES

7%

PUBLICATIONS

5%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

Submitted to Universitas Muhammadiyah
Sidoarjo

Student Paper

3%

2

Bagas Putra, Mulyadi Mulyadi. "Repair and
Maintenance of Ceramic Mould Pressing
Machine", Procedia of Engineering and Life
Science, 2024

Publication

1%

3

e-jurnal.lppmunsera.org

Internet Source

1%

4

journal.lppmunindra.ac.id

Internet Source

1%

5

Fajar Mochammad Ichwan, Atikha Sidhi
Cahyana. "Canteen Food Waste Reduction
Strategies Using the Life Cycle Assessment
Method", Procedia of Engineering and Life
Science, 2023

Publication

1%

6

repository.unugha.ac.id

Internet Source

1%

7

ejournal.unma.ac.id

Internet Source

1%

8

doaj.org

Internet Source

1%

Exclude quotes On

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography On