

Quality Control Analysis of the Arrival Washed Sand Material Using Statistical Process Control (SPC) Method at PT. XYZ

Analisis Pengendalian Kualitas Kedatangan Material Pasir Cuci Menggunakan Metode Statistical Process Control (SPC) Pada PT. XYZ

As'adul Fikri¹, Inggit Marodiyah²
asadulfikri27@gmail.com¹, inggit@umsida.ac.id²

^{1,2} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Abstract. PT. XYZ is one of the ready-mix concrete producers in Indonesia. PT. XYZ faces a problem with the silt content in its incoming fine aggregate exceeding the SNI standard of 5%, as material inspections and testing are conducted only once a month. This study aims to identify the problem and the level of quality control, as well as to provide recommendations using the Statistical Process Control (SPC) method. The method used is Statistical Process Control (SPC), which is a statistical method that utilizes data to ensure specifications remain consistent. The results show that the total defective material from June to August 2026 amounted to 443.54, or 43% of the total incoming material. The defect rate in July exceeded the upper control limit, while in June and August it exceeded the lower control limit, indicating that the material acceptance process was unstable. The primary cause of the silt content in fine aggregate materials exceeding 5% was a methodological issue stemming from insufficient inspection and testing of incoming materials. Recommendations for improvement include increasing the frequency of inspections and testing of incoming materials and implementing a real-time P-chart.

Keywords - Quality Control, Fine Aggregate Silt Content, Statistical Process Control (SPC), P-Chart, Fishbone Diagram

Abstrak. PT. XYZ merupakan salah satu produsen beton siap pakai (*Ready Mix Concrete*) di Indonesia. PT. XYZ memiliki masalah kadar lumpur melebihi standar SNI yaitu 5% pada material agregat halus yang masuk karena pengecekan dan pengujian material hanya dilakukan satu kali dalam satu bulan. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi masalah, tingkat pengendalian kualitas, serta memberikan usulan perbaikan menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC). Metode yang digunakan adalah *Statistical Process Control* (SPC), *Statistical Process Control* (SPC) adalah salah satu metode statistik yang digunakan dengan menggunakan data supaya menjaga kualitas agar spesifikasi tetap konsisten. Hasil menunjukkan total material cacat dari bulan Juni-Agustus 2026 sebesar 443,54 atau 43% dari total material yang masuk. Proporsi kecacatan pada bulan Juli melebihi batas kendali atas, kemudian pada bulan juni dan Agustus melebihi batas kendali bawah sehingga proses penerimaan material tidak stabil. Faktor penyebab terjadinya kadar lumpur pada material agregat halus melebihi 5% adalah faktor metode dimana kurangnya pengecekan dan pengujian pada material yang masuk. Rekomendasi perbaikan berupa peningkatan frekuensi pengecekan dan pengujian material yang masuk dan penerapan peta kendali P secara *real time*.

Kata Kunci – Pengendalian Kualitas, Kadar Lumpur Agregat Halus, *Statistical Process Control* (SPC), Peta Kendali P, *Fishbone diagram*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan infrastruktur di Indonesia membawa dampak positif yang signifikan tidak hanya dalam perekonomian, tetapi juga dalam kualitas hidup masyarakat[1]. Peningkatan aktivitas konstruksi telah mengakibatkan permintaan terhadap beton siap pakai terus mengalami peningkatan, maka dari itu, produsen beton dituntut untuk mampu menjaga konsistensi kualitas produk konsumen dengan mengendalikan kualitas bahan baku yang digunakan[2]. Hal ini mendorong penggunaan beton siap pakai sebagai bahan konstruksi bangunan yang cepat dalam pengaplikasiannya, terukur, serta mutu yang berkualitas tinggi.

Kualitas *Ready Mix Concrete* bergantung pada mutu bahan penyusunnya khususnya agregat kasar dan halus yang mendominasi proporsi campuran beton dari 60-75% dari total volume [3]. Agregat halus memiliki pengaruh dalam kuat tekan beton dan standar SNI mensyaratkan bahwa berdasarkan ketentuan mutu agregat halus, kadar lumpur yang terkandung pada agregat halus tidak boleh melebihi 5% dari berat kering agregat, kandungan lumpur pada agregat halus yang melebihi 5% berpotensi menghambat hidrasi semen dan menurunkan kualitas kuat tekan beton [4].

PT. XYZ merupakan salah satu produsen beton siap pakai (*Ready Mix Concrete*) di Indonesia. Plant produksi berada di Sidoarjo yang melayani berbagai proyek konstruksi yang ada di Jawa Timur. Material utama dari beton berupa Agregat Halus(pasir), semen, air, Agregat kasar (ukuran 5-10 mm, 10-20 mm), dan *flyash*. Berdasarkan observasi dan wawancara selama kegiatan magang, ditemukan bahwa pengujian mutu material yang masuk meliputi parameter kadar lumpur, berat jenis, dan berat resapan hanya dilakukan satu kali di awal bulan untuk mewakili seluruh material yang masuk dalam satu bulan. Di samping itu pengujian terhadap material tersebut masih terbatas pada pemeriksaan visual yang dilakukan tanpa interval waktu yang terstruktur. Maka dari itu terciptanya hasil pengecekan yang kurang detail dari frekuensi kedatangan material yang mencapai puluhan kali dalam satu bulan dari beberapa *supplier*.

Sehingga dari timbulnya masalah mengenai agregat halus masuk ke proses produksi yang berpotensi memiliki kadar lumpur melebihi angka 5% sesuai SNI 03-1750-1990[5]. Kondisi tersebut disebabkan karena kurangnya prosedur inspeksi dan pengujian mutu pada saat penerimaan material di plant. Oleh karena itu, kurangnya pengujian material yang masuk mengindikasikan adanya masalah yang bersumber dari faktor manusia, lingkungan, atau mesin. Dalam menjaga kualitas perlu mengontrol untuk mengendalikan kualitas apakah material yang masuk masih memenuhi ambang batas toleransi perlu dilakukan pendekatan pengendalian kualitas dilakukan secara sistematis melalui metode *Statistical Process Control* (SPC) karena mampu menganalisis stabilitas proses secara kuantitatif mengukur tingkat cacat produk[6].

Pengendalian kualitas merupakan serangkaian kegiatan yang dilakukakan untuk memastikan, menjaga dan meningkatkan kualitas produk agar sesuai dengan standar dan rencana yang telah ditetapkan[7]. *Statistical Process Control* (SPC) adalah salah satu metode statistik yang digunakan dengan menggunakan data untuk menjaga agar spesifikasi tetap konsisten[8]. Peta kendali merupakan alat statistik berbentuk grafik yang digunakan untuk memantau perubahan karakteristik kualitas serta untuk mempelajari perubahan proses dari waktu ke waktu[9]. Penelitian ini bertujuan agar mengetahui akar permasalahan dan tingkat kendali proses pada material agregat halus yang masuk, serta dapat memberikan usulan perbaikan agar dapat meminimalkan risiko terjadinya cacat produk.

II. METODE

A. Lokasi penelitian

Penelitian ini dilakukan selama 3 bulan dari bulan Juni 2026 hingga Agustus 2026 dan bertempat di PT Varia Usaha Beton yang terletak di Jalan Lingkar Timur No.33, Dadungan, Gebang, Kec. Sidoarjo, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur 61271.

B. Langkah-langkah

1. Studi Lapangan

Penelitian dilakukan melalui observasi langsung di lapangan pada proses penerimaan material dan wawancara dengan pihak yang terlibat langsung di PT. XYZ Lingkar Timur, Sidoarjo. Observasi dilakukan selama kegiatan magang untuk memahami kondisi yang sebenarnya pada sistem pengendalian kualitas saat material masuk, khususnya pada agregat halus, mulai dari kedatangan material, inspeksi visual, hingga pengujian kualitas material.

2. Studi Literatur

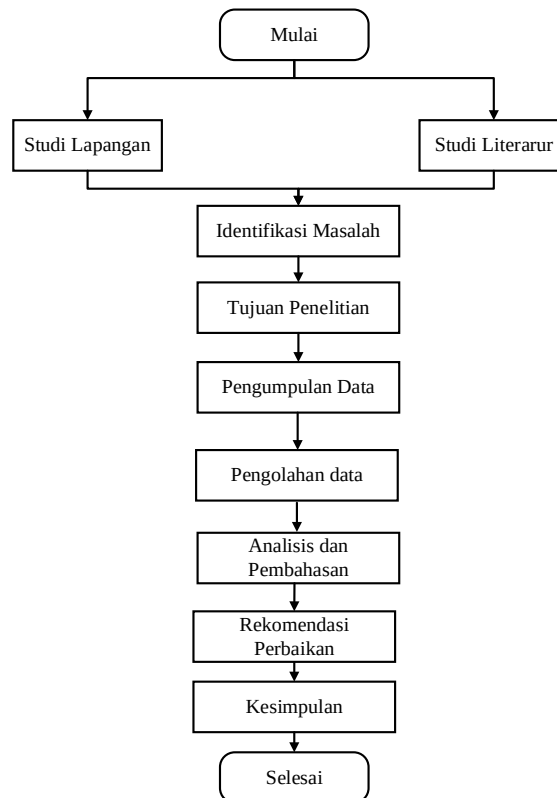
Penelitian mengenai pengendalian kualitas menggunakan *Statistical Process Control* (SPC) telah banyak dilakukan diberbagai sektor industri terdapat 63 publikasi ilmiah ditahun 2022 hingga 2026. Hasil menunjukkan bahwa metode *Statistical Process Control* (SPC) mampu memantau dan mengevaluasi kestabilan proses produksi serta mampu mengurangi jumlah produk yang cacat atau tidak memenuhi standar kualitas perusahaan[10].

3. Identifikasi Masalah

Berdasarkan observasi dan wawancara selama kegiatan magang, ditemukan bahwa pengujian mutu material yang masuk meliputi parameter kadar lumpur, berat jenis, dan berat resapan hanya dilakukan satu kali di awal bulan untuk mewakili seluruh material yang masuk dalam satu bulan. Di samping itu pengujian terhadap material tersebut masih terbatas pada pemeriksaan visual yang dilakukan tanpa interval waktu yang terstruktur. Maka dari itu terciptanya hasil pengecekan yang kurang detail dari frekuensi kedatangan material yang mencapai puluhan kali dalam satu bulan dari beberapa *supplier*.

4. Tujuan penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat kecacatan material agregat halus, menganalisis tingkat pengendalian dan kestabilan proses penerimaan material agregat halus, mengidentifikasi faktor-faktor penyebab terjadinya kadar lumpur yang melebihi standar, dan memberikan usulan perbaikan terhadap sistem pengendalian kualitas material agregat halus yang masuk agar dapat meminimalkan risiko terjadinya cacat produk.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Data yang dikumpulkan diantaranya jumlah material yang masuk, jumlah material cacat, frekuensi pemeriksaan atau pengujian supaya standar kualitas material agregat halus pada kadar lumpur sesuai dengan SNI 03-1750-1990[5]. Kemudian data yang didapat akan dianalisis menggunakan *Statistical Process Control*(SPC) untuk menentukan apakah tingkat ketidaksesuaian material masih berada dalam batas kendali statistik yang telah ditetapkan atau mengindikasikan adanya penyimpangan proses[11]. Pengendalian kualitas secara statistik dilakukan dengan check sheet, histogram, diagram pareto, dan menggunakan peta kendali P karena data yang dianalisis adalah proporsi material yang cacat terhadap total material yang masuk. Kemudian mengidentifikasi penyebab kecacatan material menggunakan diagram sebab-akibat dengan pendekatan 5M (*Man, Material, Machine, Method, Measurement And Environment*). Selanjutnya yaitu tahap akhir berupa rekomendasi perbaikan sistem pengendalian kualitas material.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengumpulan Data

1. Check Sheet

Check Sheet berfungsi sebagai alat untuk mencatat data karakteristi atau ketidaksesuaian pada material yang berkaitan dengan kualitas[12]. Berikut merupakan *check sheet* yang mencakup jumlah material agregat halus yang masuk, jumlah cacat, persentase pada bulan juni hingga bulan Agustus 2026.

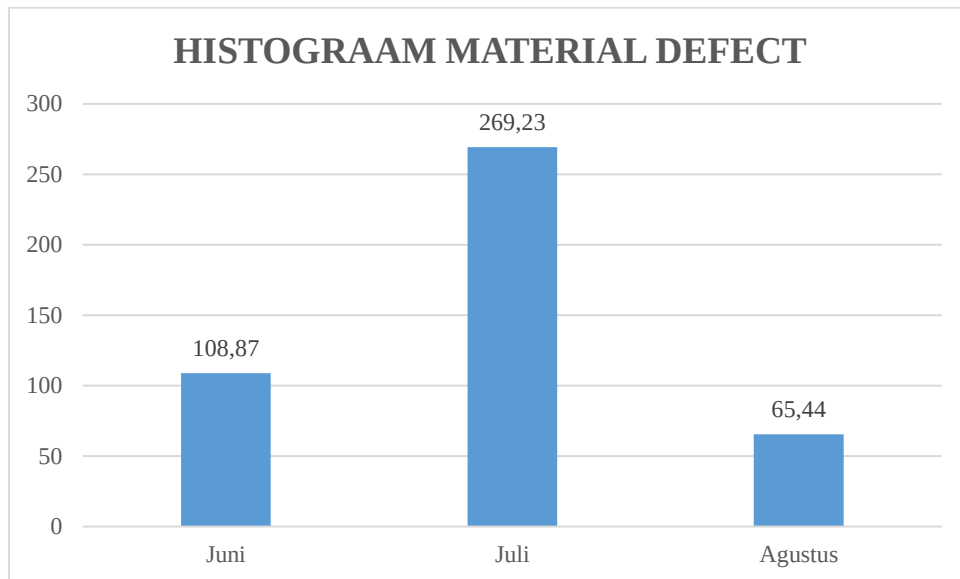
Tabel 1. Data Jumlah Material Agregat Halus Masuk Dan Defect

No	Bulan	Data Material Agregat Halus Masuk dalam TON				
		Material Masuk	Material Cacat	persentase	Rata-rata	% max
1.	Juni	1027,59	108,87	11%	14%	10%
2.	Juli	1246,08	296,23	22%	14%	10%
3.	Agustus	687,81	65,44	10%	14%	10%
	Total	2961,48	443,54	43%	14%	10%

Berdasarkan pada tabel 1. Data jumlah material agregat halus masuk dan defect diketahui bahwa data jumlah material agregat halus yang masuk pada bulan juni hingga bulan agustus didapatkan sebanyak 2961,48 Ton, dan total agregat halus yang defect karena adanya kadar lumpur yang melebihi standar dari bulan juni hingga bulan agustus 2026 sebanyak 443,54 Ton atau setara dengan 43% dari jumlah atau total material agregat halus yang masuk.

2. Histogram

Histogram adalah penyajian data secara grafis dalam bentuk batang vertikal yang menggambarkan pola distribusi frekuensi atau pesebaran data dari data material yang masuk, data kecacatan, atau jenis data yang serupa[13].



Gambar 2. Histogram Jumlah Material Defect

Berdasarkan gambar 2. Histogram jumlah material agregat halus yang *defect* dapat diketahui bahwa material agregat halus yang masuk dengan memiliki kadar lumpur yang melebihi 5% dengan jumlah tertinggi terdapat pada bulan Juli hingga mencapai 269,23 Ton, Selanjutnya pada bulan Juni sebanyak 108,87 Ton dan bulan agustus sebanyak 65,44 Ton.

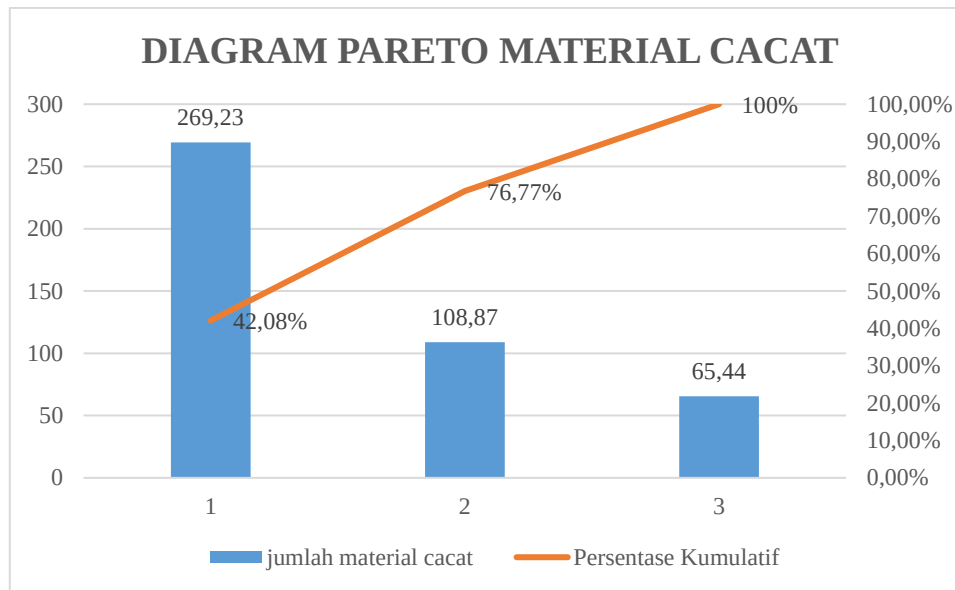
3. Diagram Pareto

Diagram Pareto adalah gabungan antara diagram batang dan diagram garis yang digunakan untuk menunjukkan nilai masing-masing kategori data serta persentase kumulatif data yang diperoleh[14]. Jumlah masalah yang tertinggi berada pada paling kiri.

Tabel 2. Data Kecacatan Material Agregat Halus dan Persentase

No	Bulan	Jumlah Material Cacat	Persentase Kecacatan	Persentase Kumulatif
1	Juli	269,23	42,08%	42,08%
2	Juni	108,87	34,70%	76,77%
3	Agustus	65,44	23,23%	100%
Total		443,54	100%	

Berdasarkan tabel 2. Tentang data kecacatan material agregat halus dan persentase bisa dilihat bahwa pada bulan Juli memiliki nilai tertinggi sebesar 42,08%, bulan Juni 34,70%, dan bulan Agustus terdapat 23,23% material agregat halus yang memiliki kadar lumpur melebihi 5%, sehingga data kecacatan material agregat halus pada bulan Juli harus diprioritaskan supaya adanya pengawasan untuk perbaikan. Dengan hasil tersebut diperoleh visualisasi diagram pareto material agregat halus yang cacat agar mudah dipahami.



Gambar 3. Diagram Pareto Dari Kecacatan Material Agregat Halus

Berdasarkan diagram pareto pada gambar 3. Dapat diketahui bahwa material cacat yang memerlukan prioritas utama untuk perbaikan terjadi pada bulan Juli yang memiliki volume sebesar 269,23 ton dan persentase kecacatan sebesar 42,08%. Selanjutnya pada bulan Juni memiliki volume kecacatan sebesar 108,87 ton dan persentase sebesar 34,70%, sehingga persentase kumulatifnya menjadi 76,77%, kemudian pada bulan Agustus memiliki jumlah volume sebesar 65,44 ton dan persentase kecacatannya sebesar 23,23%, sehingga persentase kumulatifnya menjadi 100%. Penyebab terjadinya *defect* pada material agregat halus yang masuk diantaranya kurangnya frekuensi dalam pengecekan dan pengujian dari setiap material yang masuk baik secara visual maupun pengujian sesuai standar.

4. Peta Kendali

Peta kendali adalah alat uji dengan dasar gambar grafik yang digunakan untuk memantau tingkat cacat produk dengan menetapkan batas kendali yang memiliki batas kendali atas, garis tengah, dan batas kendali bawah dan mengamati perubahan yang terjadi dalam setiap waktu[15]. Peta kendali digunakan untuk mengetahui apakah *defect* masih dalam batas kendali atau tidak dengan standar yang diterapkan di PT XYZ.

- a. Proporsi kecacatan

$$P = \frac{x}{n} \dots \dots \dots (1)$$

Sumber : [16]

- b. CL (Central Line)

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum x}{\sum n} \dots \dots \dots (2)$$

Sumber : [16]

- c. UCL (Upper Control Limit)

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

Sumber: [16]

- d. LCL (Lower Control Limit)

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \dots \dots \dots (4)$$

Sumber : [16]

Keterangan:

- P = proporsi kesalahan dalam sampel
- x = jumlah material *defect* yang diambil pada setiap sampel
- n = jumlah sampel yang digunakan dalam pengambilan data
- $\bar{p}$ = Rata-rata ketidaksesuaian
- $\sum X$ = Jumlah total material *defect*
- $\sum X$ = Jumlah total material diterima

1. Proporsi Kecacatan material

$$\text{Juni} = P = \frac{x}{n} = \frac{108,87}{1027,59} = 0,106$$

$$\text{Juli} = P = \frac{x}{n} = \frac{269,23}{1246,08} = 0,216$$

$$\text{Agustus} = P = \frac{x}{n} = \frac{65,44}{1027,59} = 0,095$$

2. Perhitungan CL (*Central Line*)

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum x}{\sum n} = \frac{443,54}{2961,48} = 0,150$$

3. Perhitungan UCL (*Upper Control Limit*)

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,150 + 3 \sqrt{\frac{0,150(1-0,150)}{2961,48}} = 0,169$$

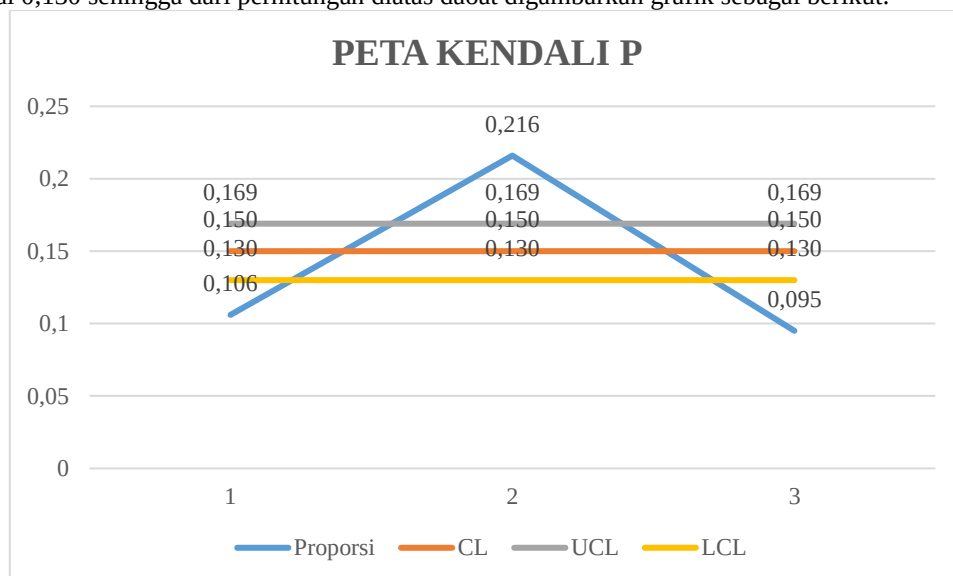
4. Perhitungan LCL (*Lower Control Limit*)

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,150 - 3 \sqrt{\frac{0,150(1-0,150)}{2961,48}} = 0,130$$

Tabel 3. Proporsi Material Agregat Halus Masuk

No	Bulan	Material masuk	Material Cacat	Proporsi	CL	UCL	LCL
1	Juni	1027,59	269,23	0,106	0,150	0,169	0,130
2	Juli	1246,08	108,87	0,216	0,150	0,169	0,130
3	Agustus	687,81	65,44	0,095	0,150	0,169	0,130
Total		2961,48	443,54				

Berdasarkan tabel 3. Tentang proporsi material agregat halus yang masuk didapatkan nilai dari CL (*Central Line*) yaitu 0,150, UCL (*Upper Control Limit*) memiliki nilai sebesar 0,169, dan LCL (*Lower Control Limit*) memiliki nilai 0,130 sehingga dari perhitungan diatas dapat digambarkan grafik sebagai berikut.

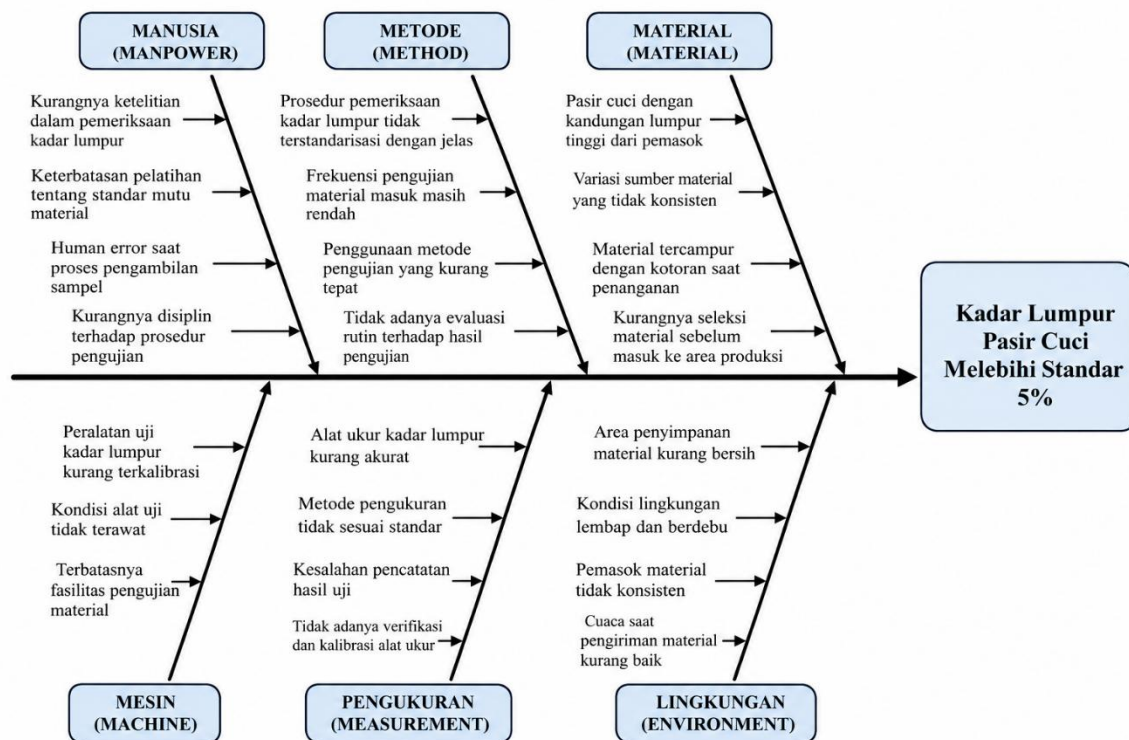


Gambar 4. Peta Kendali P Material Agregat Halus yang Masuk

Berdasarkan **Gambar 4.** Mengenai peta kendali P material agregat halus yang masuk terdapat nilai yang berada diluar batas kendali atas yaitu data pada bulan juli dengan nilai 0,216, dan terdapat juga nilai yang berada dibawah batas kendali bawah yaitu pada bulan juni dengan nilai 0,106 serta pada bulan agustus dengan nilai 0,095. Hal ini menunjukkan bahwa nilai kecacatan pada material agregat halus yang masuk berada pada luar kendali dalam statistik dimana masih terdapat material agregat halus yang masuk dengan kadar lumpur yang melebihi 5% pada bulan Juni, Juli dan Agustus, oleh karena itu diperlukan analisis lebih lanjut untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya cacat material pada agregat halus yang masuk.

5. Diagram sebab Akibat (Fishbone Diagram)

Diagram *fishbone* yang juga disebut diagram Ishikawa atau diagram tulang ikan, merupakan alat analisis visual yang digunakan untuk menggambarkan atau mengidentifikasi penyebab-penyebab yang berhubungan dengan suatu permasalahan yang terjadi[17]. Berikut ini merupakan analisis penyebab terjadinya kecacatan pada material agregat halus yang masuk menggunakan diagram *fishbone* yang terdapat pada gambar 5.



Gambar 5. Fishbone Diagram Kadar Lumpur Agregat Halus Melebihi 5%

Dari **Gambar 5.** Menunjukkan bahwa kecacatan pada material agregat halus yang masuk disebabkan karena beberapa faktor, diantaranya yaitu:

- Man (manusia)**
Faktor manusia menjadi salah satu penyebab terjadinya kecacatan pada masuknya material agregat halus karena kadar lumpur pada pasir cuci melampaui standar yang ditetapkan. Hal ini disebabkan oleh kurangnya ketelitian personel saat memeriksa kadar lumpur, terbatasnya pelatihan mengenai standar kualitas material, kesalahan manusia (*Human Error*) selama proses pengambilan sampel, serta kurangnya kedisiplinan dalam mematuhi prosedur pengujian yang telah ditetapkan.
- Method (Metode)**
Faktor lain yang dapat terjadi penyebab terjadinya kecacatan pada material agregat halus adalah pada bagian metode diantaranya yaitu berkaitan dengan proses pengujian dan pemeriksaan kualitas material yang belum berjalan optimal. Hal ini ditunjukkan oleh belum adanya prosedur pemeriksaan kadar lumpur yang terstandarisasi dengan jelas, jarangya pengujian terhadap material yang masuk, penggunaan metode pengujian yang tidak tepat, serta tidak adanya evaluasi rutin terhadap hasil pengujian sebagai dasar pengendalian kualitas.
- Material (Bahan Baku)**
Faktor material yang berkaitan langsung dengan fokus dari pengendalian kualitas agregat halus diantaranya yaitu tingginya kadar lumpur pada material yang dipasok oleh vendor, kualitas yang tidak konsisten dari berbagai sumber material, kontaminasi oleh kotoran selama penanganan, serta proses pemilihan material yang kurang optimal sebelum masuk ke area produksi.
- Machine (Mesin)**
Faktor mesin juga bisa menjadi penyebab terjadinya kecacatan yaitu terdapat pada masalah yang teridentifikasi meliputi peralatan pengujian kadar lumpur yang tidak terkalibrasi dengan baik, kurangnya perawatan peralatan, serta terbatasnya fasilitas pengujian material, yang menghambat pelaksanaan pengendalian kualitas secara optimal.
- Measurement (Pengukuran)**
Faktor lain penyebab terjadinya kecacatan yaitu juga terdapat pada ketidakakuratan dalam memperoleh dan mengelola data uji kadar lumpur. Kondisi tersebut dapat terjadi akibat penggunaan alat ukur yang memiliki tingkat akurasi yang rendah, metode pengukuran yang tidak sesuai standar, kesalahan pencatatan hasil uji, serta tidak dilakukannya verifikasi dan kalibrasi berkala terhadap alat ukur untuk menjamin akurasi pengukuran.
- Environment (Lingkungan)**
Faktor lain yang dapat menjadi penyebab terjadinya kadar lumpur yang melebihi 5% pada material agregat halus yaitu pada area penyimpanan yang tidak bersih, lingkungan yang lembap dan berdebu, kualitas material yang

tidak konsisten dari pemasok, serta kondisi cuaca yang kurang mendukung selama pengangkutan yang meningkatkan risiko kontaminasi material.

6. Rekomendasi Perbaikan

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC) dan diagram *fishbone*, perbaikan yang disarankan meliputi peningkatan frekuensi pemeriksaan kadar lumpur saat material masuk serta penerapan prosedur pengujian yang terstandarisasi. Personel juga memerlukan pelatihan berkala untuk meningkatkan akurasi dan meminimalkan kesalahan manusia (*human error*). Selain itu, perusahaan perlu melakukan pemeliharaan dan kalibrasi rutin terhadap peralatan pengujian serta memastikan pencatatan hasil inspeksi yang akurat. Evaluasi pemasok juga harus diperkuat, khususnya terhadap pemasok yang menyediakan material dengan kadar lumpur yang melebihi standar. Di samping itu, perlu diberikan pada kebersihan area penyimpanan dan kondisi material selama pengangkutan guna memitigasi risiko kontaminasi dengan menerapkan perbaikan-perbaikan tersebut. Perlunya dilakukannya penerapan metode peta kendali P secara *real time* serta mendokumentasikan tindakan korektif dimana dapat memantau stabilitas proses diharapkan volume material dengan kadar lumpur melebihi 5% dapat dikurangi dan kualitas material agregat halus yang masuk dapat dikendalikan dengan lebih baik sesuai standar.

IV. SIMPULAN

Hasil analisis pengendalian kualitas pada material agregat halus yang masuk dengan menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC) dan diagram sebab akibat (*Fishbone Diagram*) di PT. XYZ dapat diketahui bahwa penyebab terjadinya kadar lumpur pada material agregat halus melebihi 5% dikarenakan dari beberapa faktor diantaranya yaitu metode dimana frekuensi pengecekan dan pengujian hanya dilakukan satu kali dalam satu bulan, material yang masuk tidak konsisten, pengukuran yang blum ada monitoring secara berkala serta mesin yang terbatas, serta pada lingkungan yang terkontaminasi lumpur dan air hujan karena material disimpan ditempat yang terbuka. Peta kendali menunjukkan bahwa proporsi kecacatan masih diluar batas kendali atas dan batas kendali bawah sehingga proses penerimaan material yang masuk belum stabil. Kemudian berdasarkan pada hasil dan pembahasana dapat diberikan rekomendasi perbaikan berupa peningkatan frekuensi pengecekan dan pengujian material yang masuk dan penerapan peta kendali P secara *real time*

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada semua pihak yang memberikan dukungan penuh dalam mewujudkan penelitian ini khususnya PT. XYZ yang telaah memberikan kesempatan untuk bisa melaksanakan kegiatan magang selama 3 bulan.

REFERENSI

- [1] M. A. rihman Arief Setiawan Budi Nugroho, Yani Rahmawati, Tri Joko Wahyu Abadi, *Manajemen Proyek Konstruksi*. 2025.
- [2] P. Setiawan, Indri Rahmadhani Fitriana, Lukamnul Hakim, M Gilang Indra Mardika, and Michael, "Optimization of Ready-Mix Concrete Quality at PT Kalla Beton," *Civilla J. Tek. Sipil Univ. Islam Lamongan*, vol. 10, no. 1, pp. 13–24, 2025, doi: 10.30736/cvl.v10i1.1316.
- [3] T. Arizki and T. Roesdiana, "Pengaruh Perbedaan Jenis Pasir terhadap Properties Material dan Kuat Tekan Beton," *J. Konstr.*, vol. 24, no. 1, pp. 244–253, 2026, doi: 10.33364/konstruksi/v.24-1.3414.
- [4] P. R. Nandhika and A. Azizi, "Analisis Pengaruh Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Beton (Studi Kasus : Pasir Sungai Citanduy dan Sungai Serayu) An Analysis of the Effect of Fine Aggregate on Concrete Compressive Strength (A Case Study : Citanduy River Sand and Serayu River Sand)," vol. 7, no. 2, 2026.
- [5] M. Hudori, M. Tandedi, A. T. Sentanu, M. A. Ferdinand, and I. Artikel, "KOTA BATAM," vol. 7, no. 1, pp. 96–103, 2022.
- [6] M. Rizal and Siti Muhimatul Khoiroh, "Penerapan Metode Statistical Process Control Dalam Pengendalian Kualitas Kawat Baja," *Metod. J. Tek. Ind.*, vol. 9, no. 2, pp. 48–62, 2023, doi: 10.33506/mt.v9i2.2536.
- [7] Michael A. Irawan and Farida Pulansari, "Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Kaleng PT XYZ dengan Menggunakan Metode RCA (Root Cause Analysis)," *J. Tek. Mesin, Ind. Elektro dan Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 260–271, 2024, doi: 10.55606/jtmei.v3i1.3311.
- [8] Sri Mardianti Haloho and Singgih Saptadi, "Pengendalian Proses Secara Statistik Produk SIR 20 TA 77 pada Pabrik DX di Industri Getah Karet," *Ind. Eng. Online J.*, vol. 12, no. 4, 2023.
- [9] J. Riyono, C. Pujiastuti, and D. Priyatno, "Kata Kunci : Statistical Process Control, Variabilitas, Peta Kendali Atribut 1," *Kocenin J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–8, 2023.
- [10] D. B. Pamungkas, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Tas Menggunakan Metode Statistical Process Control Pada Umkm Rapino Yunior," *SENTRI J. Ris. Ilm.*, vol. 2, no. 5, pp. 1624–1631, 2023, doi: 10.55681/sentri.v2i5.859.

- [11] E. A. Mahaputri, A. Sugiatna, and R. A. Jatnika, "Perbaikan Kualitas Produk Dengan Menggunakan Metode Statistical Process Control (Spc) Di Pt. Xyz," *Sist. J. Ilm. Nas. Bid. Ilmu Tek.*, vol. 13, no. 1, pp. 13–21, 2025, doi: 10.53580/sistemik.v13i1.138.
- [12] Abdul Ali Bimansyah and Istantyo Yuwono, "Analisis Pengendalian Kualitas Pada Proses Produksi Komponen Kursi Susun Menggunakan Metode SPC(Statistical Process Control)," *J. Sipil Terap.*, vol. 1, no. 1, pp. 94–108, 2023, doi: 10.58169/jusit.v1i1.152.
- [13] Aura Salsabila Yusup and Ade Momon S, "Analisis Penerapan Metode Statistical Process Control untuk Mengendalikan Kualitas Produk Papan Plywood Dekoratif," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. 3, pp. 1095–1105, 2025, doi: 10.55826/jtmit.v4i3.1139.
- [14] Rachmasari Pramita Wardhani, Lukman, Selvia Sarungu, and Siti Norhidayah, "Teknik Pengendalian Mutu Dengan Menggunakan Metode Diagram Pareto Dalam mencapai Customer Satisfaction," *J. Teknosains Kodepena*, vol. 4, no. 2, pp. 12–17, 2024, doi: 10.54423/jtk.v4i2.58.
- [15] N. Ilmi, A. A. Syafitri, and S. A. Wibowo, "Analisis Pengendalian Kualitas pada Proses Assembly Dengan Menggunakan Metode Statistical Process Control (SPC) di PT XXX Batam," *J. Ind. Innov. Saf. Eng.*, vol. 1, no. 2, pp. 73–82, 2023, doi: 10.35718/jinseng.v1i2.871.
- [16] P. W. Chen, C. S. Cheng, and C. W. Wang, "A Study on the Laney p' Control Chart with Parameters Estimated from Phase I Data: Performance Evaluation and Applications," *Mathematics*, vol. 11, no. 15, 2023, doi: 10.3390/math11153411.
- [17] N. I. Nurul Ilmi, V. A. J. Semnasti, and M. C. P. I. Semnasti, "Penggunaan Metode HIRARC dan Diagram Fishbone dalam Analisis Risiko K3 pada Industri Baja Karbon," *Waluyo Jatmiko Proceeding*, vol. 16, no. 1, pp. 431–440, 2023, doi: 10.33005/wj.v16i1.65.