

# Usulan Perbaikan Kualitas Produk Arang Briket Menggunakan Metode Six Sigma Pada PT. Bara Sinar Sejahtera

1<sup>st</sup> Rizha Nurmila Hilda*Teknik Industri**Universitas Telkom*

Surabaya, Indonesia

[rizhanh@student.telkomuniversity.ac.id](mailto:rizhanh@student.telkomuniversity.ac.id)2<sup>nd</sup> Aufar Fikri Dimyati*Teknik Industri**Universitas Telkom*

Surabaya, Indonesia

[aufarf@telkomuniversity.ac.id](mailto:aufarf@telkomuniversity.ac.id)3<sup>rd</sup> Rizqaa Amelia Zunaidi*Teknik Industri**Universitas Telkom*

Surabaya, Indonesia

[rizqazunaidi@telkomuniversity.ac.id](mailto:rizqazunaidi@telkomuniversity.ac.id)

**Abstrak** — PT. Bara Sinar Sejahtera, produsen arang briket dari tempurung kelapa, menghadapi tantangan serius dalam menjaga kualitas produksinya, terutama terkait kadar abu yang melebihi standar SNI, bentuk briket tidak sempurna, dan produk pecah. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi akar penyebab kecacatan produk dan menyusun strategi perbaikan menggunakan metode *Six Sigma* dengan pendekatan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*). Hasil tahap *Define* dan *Measure* menunjukkan bahwa 75% cacat berasal dari kadar abu yang tinggi. Nilai DPMO sebesar 105.935,66 dan level sigma 2,77 menandakan rendahnya kapabilitas mutu produksi. Analisis lanjutan dengan diagram pareto, *fishbone*, dan FMEA menunjukkan bahwa permasalahan utama berasal dari faktor material dan *measurement*. Usulan perbaikan meliputi penyusunan standar bahan baku, SOP kebersihan, serta pengujian internal sederhana. Pada tahap *Control*, dibuat peta kendali p dan dokumen pendukung untuk pengawasan berkelanjutan. Meskipun implementasi tidak dilakukan langsung, rancangan strategi telah disusun sistematis untuk menjadi acuan perusahaan. Penelitian ini menegaskan bahwa *Six Sigma* efektif dalam menganalisis permasalahan mutu dan merancang perbaikannya secara sistematis.

**Kata kunci** — arang briket, DMAIC, kadar abu, kualitas produk, *Six Sigma*

## I. PENDAHULUAN

Pasar arang briket telah mengalami perkembangan signifikan dalam beberapa tahun terakhir [1]. Hal ini didorong oleh meningkatnya kesadaran masyarakat akan energi terbarukan dan ramah lingkungan [2]. Produk ini memiliki daya saing ekspor tinggi dan telah menembus pasar global seperti Amerika Serikat, Eropa, Timur Tengah, hingga Asia [3]. Menurut Trademaps tahun 2019, ekspor briket di Indonesia sebesar 467,050 ton ke dunia [4]. Menurut data dari Kementerian Perdagangan, nilai ekspor briket arang batok kelapa Indonesia pada tahun 2022 mencapai \$120 juta atau sekitar Rp. 200 miliar [5].

PT. Bara Sinar Sejahtera adalah perusahaan produsen arang briket berbahan dasar tempurung kelapa yang berlokasi di Tuban, Jawa Timur, dengan pusat penjualan di Sidoarjo. Perusahaan ini memiliki kapasitas produksi sekitar 10 ton per bulan dengan omzet sekitar Rp 60 juta. Permintaan pasar biasanya meningkat saat momen tertentu seperti Ramadhan, Idul Adha, dan Tahun Baru karena tingginya kebutuhan akan energi alternatif. Namun, pada Desember 2023, perusahaan menghadapi penurunan

produksi drastis dari 16,7 ton menjadi 7,5 ton. Selain itu, ditemukan produk cacat sebanyak 3,1 ton dengan kerugian ditaksir mencapai Rp 18 juta. Cacat tersebut mencakup briket pecah, bentuk tidak sempurna, dan kadar abu mencapai 9,88%, yang berarti melebihi batas maksimum 8% sebagaimana ditetapkan dalam SNI No. 1/6235/2000. Masalah ini memicu keluhan pelanggan dan penurunan kepercayaan pasar terhadap mutu produk perusahaan.

Guna menyelesaikan permasalahan kualitas, berbagai metode dalam *Total Quality Management* (TQM) dievaluasi, seperti *Statistical Process Control* (SPC), TRIZ, dan *Six Sigma* [6]. SPC cocok untuk pemantauan, namun tidak menyediakan solusi perbaikan terstruktur [7]. TRIZ (*Teoriya Resheniya Izobretatel'skikh Zadach*) kurang relevan dalam konteks penelitian ini. [8]. Oleh karena itu, *Six Sigma* dipilih sebagai pendekatan yang paling sesuai, karena memiliki keunggulan dalam analisis statistik dan perbaikan berbasis data untuk mengurangi cacat dan variabilitas proses [9].

Efektivitas *Six Sigma* telah terbukti dalam berbagai studi. Misalnya, di industri genteng, metode ini berhasil menurunkan DPMO dari 29.311 menjadi 8.974,35 dan meningkatkan level sigma dari 3,55 menjadi 3,99 [10]. Studi lain mencatat penurunan cacat *clay crack* sebesar 51,8% melalui pendekatan DMAIC [11]. Penelitian sebelumnya membuktikan bahwa *Six Sigma* efektif dalam mengidentifikasi penyebab kegagalan produk, menurunkan tingkat cacat, dan meningkatkan kualitas produksi.

Metode *Six Sigma* merupakan pendekatan manajemen mutu yang bertujuan meningkatkan kualitas dan efisiensi proses dengan mengurangi variasi dan cacat pada produk atau layanan [12]. Penelitian ini akan menggunakan pendekatan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) untuk mengidentifikasi jenis cacat, mengukur tingkat cacat, menganalisis akar penyebabnya, serta memberikan solusi perbaikan dan pengendalian yang berkelanjutan agar produk arang briket PT. Bara Sinar Sejahtera dapat memenuhi standar mutu yang ditetapkan [13].

## II. KAJIAN TEORI

### A. Arang Briket

Arang briket merupakan bahan bakar padat yang dibuat dari serbuk atau potongan kecil yang dipadatkan, dengan atau tanpa perekat, hingga membentuk produk yang kokoh

[14]. Jenis bahan baku yang digunakan sangat beragam, mulai dari tempurung kelapa hingga limbah organik seperti serbuk kayu, sekam padi, dan tongkol jagung [15]. Arang briket dari tempurung kelapa memiliki sejumlah keunggulan, seperti panas tinggi, minim asap, tidak beracun, waktu bakar lama, serta ramah lingkungan [16]. Sebagai produk yang semakin diminati, arang briket wajib memenuhi standar mutu sesuai SNI No.1/6235/2000, meskipun tidak semua produsen di Indonesia mampu mencapainya [16].

TABEL 1  
(STANDAR SNI NO.1/6235/2000)

No.	Parameter	Standar SNI
1.	Kadar Air (%)	$\leq 8$
2.	Kadar Abu (%)	$\leq 8$
3.	Kadar Karbon (%)	$\geq 77$
4.	Nilai Kalor (kal/g)	$\geq 5000$
5.	Kadar Zat Menguap (%)	$\leq 15$

Sumber: [16]

#### B. Definisi Kualitas

Kualitas merupakan konsep yang relatif dan bergantung pada konteks, baik dari sudut pandang produsen maupun konsumen [17]. Secara umum, kualitas didefinisikan sebagai kesesuaian karakteristik produk dengan harapan konsumen, baik secara langsung seperti keandalan dan performa, maupun secara strategis sebagai kapabilitas produk dalam memenuhi kebutuhan pengguna [18]. Kualitas berperan penting dalam persaingan bisnis dan peningkatan profitabilitas. Dengan menjadikan kualitas sebagai target, perusahaan dapat mengurangi kerusakan, kecelakaan, dan keluhan konsumen [19].

#### C. Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas merupakan aspek penting dalam meningkatkan mutu produk agar sesuai dengan kebutuhan pelanggan [20]. Dalam industri manufaktur, pengendalian mutu dilakukan secara menyeluruh dari pra-produksi hingga produk akhir guna menjaga konsistensi kualitas [21]. Sistem pengendalian mutu yang tepat harus memiliki tujuan dan tahapan jelas serta bersifat inovatif untuk mencegah dan menyelesaikan permasalahan kualitas [22]. Langkah ini memungkinkan perusahaan menekan kerusakan produk hingga mencapai zero defect melalui pengendalian kualitas yang mencakup bahan baku, proses produksi, hingga distribusi ke konsumen [22].

#### D. Konsep Six Sigma

*Six Sigma* merupakan metodologi peningkatan kualitas yang pertama kali diperkenalkan oleh Bill Smith di Motorola pada tahun 1986 sebagai upaya mengurangi variasi dan cacat dalam proses produksi [23]. Secara statistik, *Six Sigma* merujuk pada tingkat kualitas di mana hanya terdapat 3,4 cacat per satu juta peluang, dengan dasar pemikiran pada *process capability* dan pencapaian kondisi *zero defects*. Metode ini berbasis pada analisis data dan pendekatan statistik yang mendalam, serta terbukti memberikan manfaat nyata seperti pengurangan biaya operasional, peningkatan produktivitas, dan pengembangan kualitas produk [8]. Tahapan *Six Sigma* dikenal dengan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, and Control*).

### III. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *Six Sigma* berbasis DMAIC untuk menganalisis dan merancang perbaikan mutu pada proses produksi arang briket di PT. Bara Sinar Sejahtera.

#### A. Define

Tahap ini mengidentifikasi permasalahan melalui diagram SIPOC dan CTQ (*Critical To Quality*) untuk menganalisis proses produksi serta faktor yang memengaruhi kualitas produk arang briket di PT. Bara Sinar Sejahtera.

#### B. Measure

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data dan mengukur kinerja proses produksi. Berikut adalah tahapan pengerjaan *Measure*:

- Analisis dengan peta kendali p

Berikut tahapannya:

- Melangsungkan Perhitungan Kerusakan

$$p = \frac{np}{n} \quad (1)$$

- Melangsungkan Perhitungan Garis Pusat atau *Central Line* (CL)

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} \quad (2)$$

- Melangsungkan Perhitungan Batas Kendali Atas (BKA) atau UCL

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

- Melangsungkan Perhitungan Batas Kendali Bawah (BKB) atau LCL

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

- Analisis dengan *Defect Per Million Opportunities* (DPMO)

Berikut adalah langkah-langkah dalam menentukan DPMO [23]:

- Hitung *Defect Per Unit* (DPU)

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

- Total Opportunities (TOP)

$$TOP = U \times OP \quad (6)$$

- Defect Per Opportunities* (DPO)

$$DPO = \frac{D}{TOP} \quad (7)$$

- DPMO

$$DPMO = DPO \times 1.000.000 \quad (8)$$

- Analisis tingkat Sigma

Cara menghitung tingkat sigma yaitu:

$$\text{Sigma Level} = \text{normsinv} \left( \frac{1.000.000 - DPMO}{1.000.000} \right) + 1,5 \quad (9)$$

#### C. Analyze

Tahap ini melakukan identifikasi penyebab cacat produk dilakukan melalui diagram Pareto untuk menentukan jenis cacat dominan, diagram *fishbone* untuk menelusuri akar penyebabnya, dan FMEA untuk memprioritaskan perbaikan berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN).

#### D. Improve

Tahap *Improve* bertujuan mengembangkan solusi untuk mengurangi atau menghilangkan akar penyebab cacat yang telah teridentifikasi. Fokus perbaikan diarahkan pada penyebab utama dengan RPN tertinggi, dan usulan solusi dirumuskan menggunakan metode 5 *Whys* untuk menelusuri akar masalah secara sistematis.

#### E. Control

Tahap *Control* bertujuan memastikan bahwa perbaikan yang telah dilakukan pada tahap *Improve* tetap konsisten dan berkelanjutan.

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Selama periode pengambilan data, tercatat total produksi sebesar 23.709 unit arang briket, dengan jumlah produk cacat mencapai 7.586 unit. Hal ini menunjukkan bahwa sekitar 28% dari total produksi tergolong cacat. Data yang telah dikumpulkan tersedia pada tabel berikut:

TABEL 2  
(DATA CACAT PRODUK)

No.	Tanggal	Jenis Cacat			Jumlah Cacat Produk
		Pecah	Bentuk Tidak Sempurna	Ash Content	
1	16-Jan-25	32	58	153	243
2	17-Jan-25	23	32	113	168
3	18-Jan-25	29	15	169	213
4	20-Jan-25	31	25	194	250
5	21-Jan-25	24	55	204	283
6	22-Jan-25	28	21	266	315
7	23-Jan-25	27	41	146	214
8	24-Jan-25	35	59	174	268
9	25-Jan-25	33	47	184	264
10	03-Feb-25	38	38	117	193
11	04-Feb-25	31	36	109	176
12	05-Feb-25	30	54	71	155
13	06-Feb-25	19	19	75	113
14	07-Feb-25	40	44	320	404
15	08-Feb-25	28	11	140	179
16	09-Feb-25	21	60	144	225
17	10-Feb-25	24	22	120	166
18	11-Feb-25	33	29	259	321
19	12-Feb-25	20	40	144	204
20	13-Feb-25	30	53	281	364
21	14-Feb-25	29	31	214	274
22	17-Feb-25	31	14	292	337
23	18-Feb-25	26	50	294	370

No.	Tanggal	Jenis Cacat			Jumlah Cacat Produk
		Pecah	Bentuk Tidak Sempurna	Ash Content	
24	19-Feb-25	32	12	275	319
25	20-Feb-25	25	34	180	239
26	21-Feb-25	17	23	131	171
27	22-Feb-25	39	42	324	405
28	24-Feb-25	28	26	235	289
29	25-Feb-25	31	45	275	351
30	26-Feb-25	18	17	78	113
<b>Total</b>		<b>852</b>	<b>1.053</b>	<b>5.681</b>	<b>7.586</b>

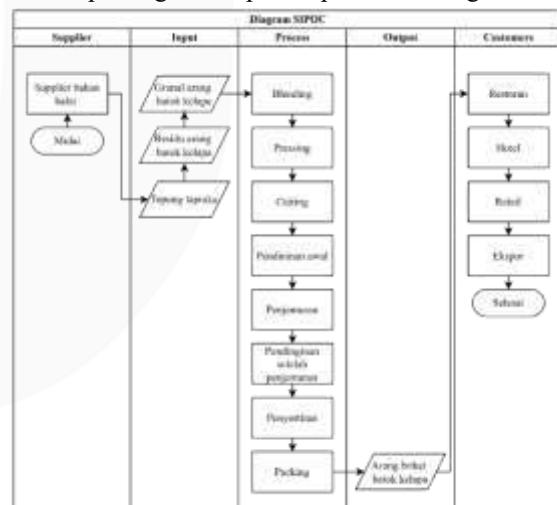
Untuk menghitung persentase *ash content* digunakan rumus sebagai berikut [24]:

$$\text{Ash Content (\%)} = \frac{\text{Berat Abu}}{\text{Berat Arang Briket}} \times 100\% \quad (10)$$

#### A. Define

1. SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Customer*)

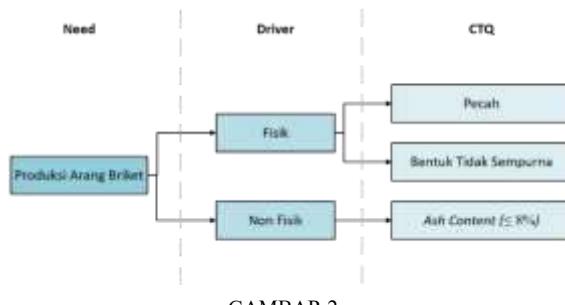
SIPOC adalah alat yang digunakan untuk memetakan proses produksi secara menyeluruh dari hulu ke hilir, mulai dari pemasok bahan baku hingga ke pelanggan akhir. Penelitian ini menggunakan diagram SIPOC untuk mengidentifikasi seluruh elemen penting dalam proses produksi arang briket.



GAMBAR 1  
(DIAGRAM SIPOC)

#### 2. CTQ

Setelah SIPOC, tahap berikutnya adalah menentukan CTQ, yaitu karakteristik penting yang memengaruhi kualitas produk sesuai kebutuhan pelanggan. Dalam konteks PT. Bara Sinar Sejahtera, CTQ disusun untuk memahami kebutuhan pelanggan secara operasional dan teknis.

GAMBAR 2  
(DIAGRAM CTQ)

Untuk memahami dampak dan penyebabnya secara lebih jelas, berikut ini adalah penjelasan rinci dari masing-masing CTQ tersebut:

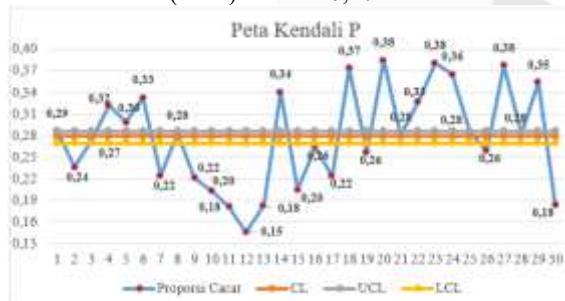
TABEL 3  
Penjelasan CTQ

Gambar	Penjelasan
	Cacat pecah disebabkan oleh tekanan berlebih, pencampuran tidak merata, atau proses pengeringan yang tidak optimal, sehingga menurunkan kelayakan jual.
	Bentuk tidak sempurna muncul akibat cetakan rusak atau pemotongan yang tidak presisi, memengaruhi estetika dan kemasan.
	Kadar abu tinggi umumnya berasal dari bahan baku kotor, yang mengurangi efisiensi pembakaran dan tidak memenuhi standar SNI ( $\leq 8\%$ ).

## B. Measure

### 1. Peta Kendali P (P-Chart)

Analisis menggunakan peta kendali atribut (P-chart) menunjukkan bahwa proses produksi berada dalam kondisi tidak stabil, ditunjukkan oleh beberapa titik yang berada di luar batas kendali. Nilai garis tengah (CL) tercatat sebesar 0,28, dengan batas atas kendali (UCL) sebesar 0,29 dan batas bawah kendali (LCL) sebesar 0,27.

GAMBAR 3  
(PETA KENDALI P)

### 2. Defect Per Million Opportunities (DPMO) dan Tingkat Sigma

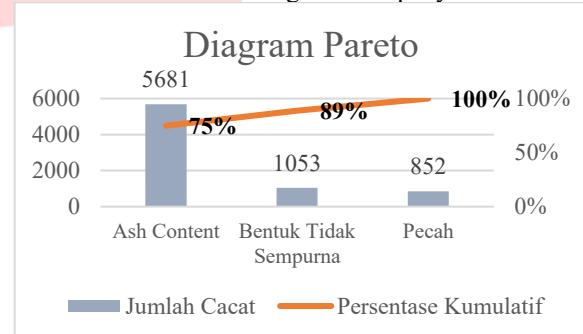
Setelah itu, dilakukan perhitungan *Defects per Million Opportunities* (DPMO) sebagai ukuran kapabilitas proses. Berdasarkan hasil pengolahan data, nilai DPMO sebesar 105.935,66 menunjukkan bahwa dari satu juta peluang, sekitar 106 ribu produk berpotensi cacat. Angka ini tergolong tinggi dan menempatkan proses produksi pada level sigma 2,77, jauh di bawah standar industri manufaktur

nasional yang umumnya berada di atas 3,0. Kondisi ini menunjukkan bahwa proses produksi PT. Bara Sinar Sejahtera masih sangat rentan terhadap variasi dan tidak konsisten menghasilkan produk berkualitas baik. Oleh sebab itu, perlu dilakukan upaya perbaikan yang terencana dan menyeluruh untuk meningkatkan konsistensi kualitas produk.

## C. Analyze

### 1. Diagram Pareto

Analisis pertama dilakukan menggunakan diagram pareto untuk mengetahui jenis cacat dominan berdasarkan frekuensi kejadian. Hasil analisis menunjukkan bahwa cacat kadar abu (ash content) merupakan jenis cacat yang paling sering muncul, menyumbang sekitar 75% dari total kecacatan. Sisanya berasal dari cacat bentuk tidak sempurna dan produk pecah. Diagram di bawah ini menunjukkan bahwa fokus perbaikan sebaiknya diarahkan terlebih dahulu pada cacat ash content, sesuai dengan prinsip Pareto bahwa sebagian besar masalah berasal dari sebagian kecil penyebab.

GAMBAR 4  
(DIAGRAM PARETO)

### 2. Diagram Fishbone

Untuk mengetahui akar penyebab cacat kadar abu tinggi, digunakan diagram fishbone (diagram sebab-akibat). Faktor penyebab diklasifikasikan ke dalam kategori 6M: *Man, Method, Machine, Material, Measurement, and Mother Nature*.

GAMBAR 5  
(DIAGRAM FISHBONE CACAT ASH CONTENT)

Penjabaran dari masing-masing kategori tersebut dijelaskan sebagai berikut:

#### a) Machinery (Mesin)

Permasalahan mencakup kurangnya perawatan rutin serta ketidakstabilan tekanan pada mesin *pressing*, yang menyebabkan hasil briket tidak merata dan berdampak pada peningkatan kadar abu.

b) *Manpower* (Tenaga Kerja)

Ketidaksesuaian antara operator terkait teknologi dan teknologi adonan menyebabkan inkonsistensi pada proses *blending*, yang berkontribusi pada fluktuasi kadar abu.

c) *Methods* (Metode)

Minimnya inspeksi saat pencampuran bahan menyebabkan ketidaksesuaian komposisi dan teknologi adonan, yang berdampak langsung pada stabilitas kadar abu produk akhir.

d) *Materials* (Bahan Baku)

Kontaminasi bahan dengan kotoran seperti tanah atau pasir serta fluktuasi kualitas dari pemasok menjadi penyebab meningkatnya kadar abu.

e) *Measurement* (Pengukuran)

Frekuensi pengujian kadar abu yang rendah (setiap tiga bulan) menyebabkan lemahnya kontrol kualitas dan keterlambatan deteksi produk cacat.

f) *Mother Nature* (Lingkungan)

Ketergantungan pada sinar matahari dalam proses pengeringan membuat kualitas akhir produk rentan terhadap fluktuasi cuaca, memengaruhi tingkat kekeringan dan kadar abu.

3. *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA)

Langkah akhir dalam tahap *Analyze* adalah penilaian risiko menggunakan FMEA, untuk menentukan prioritas penyebab kegagalan berdasarkan tingkat keparahan (*Severity*), kemungkinan terjadi (*Occurrence*), dan kemampuan deteksi (*Detection*).

TABEL 4  
(FMEA CACAT ASH CONTENT)

Present	Failure Mode	Failure Effect	Cause Effect	Severity			RPN	Rating
				Detected	Detected	Not detected		
Present	Pressing tidak konsisten sehingga menghasilkan teknologi yang tidak optimal	Adanya zat-zat yang bersifat kimia di produk yang menyebabkan pembakaran tidak sempurna sehingga kadar abu meningkat	4 5 6	120	Improvement Required			
Present	Massa blending jangan dibersihkan	Massa tidak bersih menyebabkan adonan-adonan dari bahan baku berkontaminasi sehingga tidak jadi	3 6 4	120	Improvement Required			
Present	Tidak ada penilaian terhadap teknologi mesin yang dilakukan secara konsisten pada proses blending	Operasi mesin tidak stabil dan cara kerja yang berbeda sehingga menyebabkan hasil produksi tidak sesuai yang diharapkan meskipun tidak berkontaminasi	8 5 4	10	No action			
Present	Konsistensi teknologi tidak teratur atau tidak sama	Konsistensi teknologi tidak teratur atau tidak sama (misalnya bahan tidak tercampur dengan benar)	5 5 5	125	Improvement Required			
Present	Kadar abu bahan dan supplier tidak konsisten	Kadar abu bahan tidak sama pada teknologi mesin yang berbeda	5 7 6	210	Urgent action			
Present	Bahan baku tercampur dengan kotoran (tanah, pasir, serbuk asing)	Kontaminasi bahan baku dengan kotoran seperti tanah atau pasir dapat menyebabkan kadar abu tinggi	7 7 4	196	Improvement Required			
Present	Pengujian kadar abu tidak dilakukan secara konsisten	Data kadar abu yang tidak terdeteksi menyebabkan proses evaluasi kualitas produk tidak dapat dilakukan secara optimal	6 6 4	144	Improvement Required			
Present	Bahan pasir matang tidak ada kontaminasi seperti tanah	Pengujian tidak optimal menyebabkan arang berada dalam bahan-bahan kerang	4 5 4	80	No action			

Nilai RPN di atas 200 dianggap sangat berisiko dan harus segera ditangani. Nilai 100–199 tetap perlu diperbaiki meski tidak terlalu mendesak, sementara nilai 99–1 cukup dipantau saja. Dari hasil FMEA, penyebab utama kerusakan briket adalah bahan baku yang tidak konsisten dari pemasok, dengan nilai RPN tertinggi 210. Selain itu, bahan baku sering tercampur tanah, pasir, dan kotoran lain (RPN 196), serta pengujian kadar abu yang tidak

rutin (RPN 144). Masalah lain juga muncul dari kurangnya pemeriksaan saat pencampuran bahan (RPN 125), tekanan mesin yang tidak stabil (RPN 120), dan mesin yang jarang dibersihkan (RPN 120). Semua ini menunjukkan bahwa kualitas bahan, perawatan mesin, dan pengawasan mutu perlu segera diperbaiki agar briket yang dihasilkan lebih baik dan tidak mudah rusak.

D. *Improve*

Pada tahap *Improve*, fokus utama perbaikan diarahkan pada penyebab cacat dengan nilai RPN tertinggi yang sebelumnya telah diidentifikasi melalui FMEA. Penyebab tersebut kemudian dianalisis lebih lanjut menggunakan metode 5 *Whys* untuk menelusuri akar masalah secara mendalam.

TABEL 5  
(ANALISIS 5 WHYS CACAT ASH CONTENT)

No.	Factor	Failure	Why 1	Why 2	Why 3	Why 4	Why 5
1	Material	Kualitas bahan baku dari supplier tidak konsisten	Supplier mengirim bahan dengan kualitas yang bervariasi	Tidak ada standar kualitas yang ditetapkan secara tertulis	Belum ada kesepakatan spesifikasi dengan supplier	Perusahaan belum menyusun dokumen spesifikasi bahan baku	
2	Material	Bahan baku tercampur dengan kotoran (tanah, pasir, serbuk asing)	Proses penanganan bahan baku dilakukan di area kerja yang kotor	Tidak dibersihkan secara rutin sebelum dan sesudah proses produksi	Tidak ada aturan atau prosedur baku yang mewajibkan pembersihan area kerja	Belum ada kesadaran atau perhatian terhadap dampak kontaminasi bahan terhadap kualitas akhir produk	
3	Measurement	Pengujian kadar abu tidak dilakukan secara konsisten	Hanya dilakukan oleh lab eksternal	Tidak ada kebijakan pengujian internal yang ditetapkan	Pemilik merasa pengujian internal buang-buang waktunya		
4	Method	Kurangnya inspeksi pada proses blending	Tidak ada checklist atau form inspeksi yang digunakan selama blending berlangsung	Belum dibuat prosedur inspeksi visual terhadap adonan	Tidak ada petugas atau tanggung jawab khusus yang ditugaskan untuk melakukan inspeksi blending	Proses blending dianggap sebagai tahap awal yang tidak berdampak langsung pada mutu produk akhir	
5	Machinery	Pressing tidak konsisten sehingga menghasilkan teknologi yang tidak	Tekanan mesin berubah-ubah	Mesin tidak dikalibrasi rutin	Tidak ada jadwal kalibrasi	Tidak ada sistem maintenance preventif	Perawatan bersifat reaktif, bukan preventif
6	Machinery	Mesin blending jarang dibersihkan	Tidak ada jadwal pembersihan mesin	Tidak ada sistem pencatatan pembersihan (checklist logbook)	Tidak ada sistem inspeksi rutin untuk kebersihan peralatan produksi	Tidak ada pemugasan khusus atau tanggung jawab untuk pembersihan	

Sebagai tindak lanjut dari analisis 5 *Whys*, disusun sejumlah usulan perbaikan yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

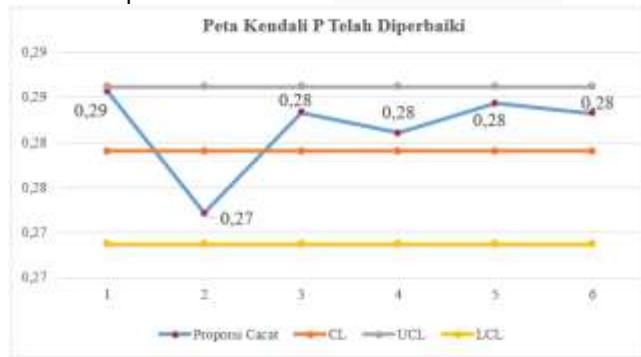
TABEL 6  
(USULAN PERBAIKAN CACAT ASH CONTENT)

No.	Failure Effect	RPN	Usulan Perbaikan
1	Kualitas bahan baku dari supplier tidak konsisten	210	Buat spesifikasi standar bahan baku yang disepakati dengan supplier
2	Bahan baku tercampur dengan kotoran (tanah, pasir, serbuk asing)	196	Membuat SOP dan form checklist pembersihan area kerja

No.	Failure Effect	RPN	Usulan Perbaikan
3	Pengujian kadar abu tidak dilakukan secara konsisten	144	Melakukan pengujian internal menggunakan alat sederhana
4	Kurangnya inspeksi pada proses <i>blending</i>	125	Membuat Instruksi Kerja pemeriksaan Visual Adonan
			Gunakan <i>checklist</i> inspeksi <i>blending</i> sederhana
5	<i>Pressing</i> tidak konsisten sehingga menghasilkan tekanan yang tidak optimal	120	Buat dan jalankan jadwal <i>maintenance</i> mesin secara berkala
6	Mesin <i>blending</i> jarang dibersihkan	120	

#### E. Control

Pada penelitian ini, kontrol dilakukan dengan menyusun alat bantu pemantauan serta dokumentasi pendukung yang mengarahkan proses produksi menuju kestabilan mutu yang sudah diusulkan pada tahap *Improve* seperti spesifikasi bahan baku, SOP dan *form checklist* pembersihan area kerja, SOP pengujian internal kadar abu, Instruksi Kerja dan *checklist QC* adonan, serta jadwal *maintenance* secara berkala. Langkah utama dalam tahap ini adalah perancangan ulang peta kendali P (*p-chart*) yang telah disesuaikan berdasarkan kondisi proses pasca-perbaikan. Peta kendali baru ini digunakan untuk memantau kestabilan produksi secara berkala dan mendeteksi apabila terjadi penyimpangan dari standar yang telah ditetapkan.



GAMBAR 6  
(PETA KENDALI P TELAH DIPERBAIKI)

#### V. KESIMPULAN

Berdasarkan observasi selama 30 hari pada Januari–Februari 2025, ditemukan tiga jenis cacat utama pada produk arang briket di PT. Bara Sinar Sejahtera, yaitu kadar abu tinggi (75%), bentuk tidak sempurna (14%), dan briket pecah (11%). Cacat dominan (kadar abu tinggi) disebabkan oleh kualitas bahan baku yang tidak konsisten, area kerja yang terkontaminasi, tekanan mesin tidak stabil, serta minimnya kontrol pada proses pencampuran dan pengujian kadar abu. Selain itu, ketidaksamaan persepsi antar pekerja terhadap kualitas adonan turut memperburuk mutu produk.

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa dari 23.709 unit produk, terdapat 7.586 unit cacat (28%), dengan nilai

DPMO sebesar 105.935,66 dan level sigma 2,77, mengindikasikan kapabilitas proses yang masih rendah.

Sebagai solusi, penelitian ini mengusulkan perbaikan melalui metode *Six Sigma* pada tahap *Improve*, meliputi: penyusunan standar bahan baku, SOP kebersihan area kerja, pengujian kadar abu internal, serta instruksi kerja dan *checklist* visual adonan. Penjadwalan perawatan mesin juga diusulkan guna menjaga kestabilan tekanan selama produksi. Usulan ini diharapkan dapat menurunkan tingkat cacat, meningkatkan efisiensi, dan menjaga mutu produk secara berkelanjutan.

#### REFERENSI

- [1] R. Apriansyah, “Pasar Briket Arang, Tren dan Prospek di Industri Modern,” kompasiana. Accessed: Oct. 25, 2024. [Online]. Available: <https://www.kompasiana.com/rendyapriansyah2012/6697af2f34777c080306a462/pasar-briket-arang-tren-dan-prospek-di-industri-modern>
- [2] Jeremy, “Ekspor Arang Briket: Potensi dan Peluang di Pasar Internasional,” ARAHIN. Accessed: Oct. 25, 2024. [Online]. Available: <https://arahin.id/hub/post/ekspor-arang-briket>
- [3] R. K. Malik and M. N. A. Mukhtar, “Analisa Karakteristik Arang Briket Batok Kelapa Terhadap Variasi Tekanan,” PROFISIENSI: Jurnal Program Studi Teknik Industri, vol. 11, no. 1, pp. 040–049, Jul. 2023, doi: 10.33373/profis.v11i1.5272.
- [4] G. Y. G. Sinaga, Jessica Ayu Katherine, Muhammad Daffa Akhsya, Putri Rahmadina, and Saied Idris Baidhowi, “POTENSI EKSPOR BRIKET TERHADAP PEREKONOMIAN INDONESIA,” Juremi: Jurnal Riset Ekonomi, vol. 2, no. 5, pp. 625–630, Mar. 2023, doi: 10.53625/juremi.v2i5.5181.
- [5] S. Darmawan, “Peluang Usaha Briket Arang Batok Kelapa Masih Menjanjikan,” Kompasiana. Accessed: Oct. 25, 2024. [Online]. Available: [https://www.kompasiana.com/septiandi3602/65cdaf2c57afb72cd573332/peluang-usaha-briket-arang-batok-kelapa-masih-menjanjikan?page=all#goog\\_rewareded](https://www.kompasiana.com/septiandi3602/65cdaf2c57afb72cd573332/peluang-usaha-briket-arang-batok-kelapa-masih-menjanjikan?page=all#goog_rewareded)
- [6] N. T. Putri, *Manajemen Kualitas Terpadu: Konsep, Alat dan Teknik, Aplikasi*, Pertama. Sidoarjo: Indomedia Pustaka, 2022.
- [7] N. Suhartini, “Penerapan Metode Statistical Process Control (SPC) Dalam Mengidentifikasi Faktor Penyebab Utama Kecacatan pada Proses Produksi Produk ABC,” *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Rekayasa*, vol. 25, no. 1, pp. 10–23, Apr. 2020, doi: 10.35760/tr.2020.v25i1.2565.
- [8] A. A. Rochim and A. Z. Al Faritsy, “Perbaikan Kualitas Arang Briket Menggunakan Metode Six Sigma Dan Triz,” *Mars: Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro Dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 1, pp. 19–32, Feb. 2024, doi: 10.61132/mars.v2i1.55.
- [9] S. M. Fitria and N. Novita, “Six Sigma Sebagai Strategi Bisnis Dalam Upaya Peningkatan Kualitas Produk,” *Jati: Jurnal Akuntansi Terapan Indonesia*, vol. 3, no. 1, pp. 1–14, 2020, doi: 10.18196/jati.030121.

- [10] S. Dewi and D. Ummah, "Perbaikan Kualitas Pada Produk Genteng Dengan Metode Six Sigma," *Jati Undip: Jurnal Teknik Industri*, vol. 14, no. 2, pp. 87–92, May 2019, doi: 10.14710/jati.14.2.87-92.
- [11] Heriyanto and M. A. Pahmi, "Perbaikan Kualitas Produk Dengan Metode SIX SIGMA DMAIC Di Perusahaan Keramik," *Jurnal Terapan Teknik Industri*, vol. 1, no. 1, pp. 47–57, May 2020, doi: 10.37373/msn.v1i1.17.
- [12] N. Sembiring and J. Devany, "Quality control of cutter case at PT. X with six sigma approach," *IOP Conf Ser Mater Sci Eng*, vol. 1122, no. 1, pp. 1–8, Mar. 2021, doi: 10.1088/1757-899X/1122/1/012041.
- [13] E. Riandari, J. Susetyo, and E. W. Asih, "Pengendalian Kualitas Produksi Genteng Menggunakan Penerapan Metode Six Sigma Dan Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)," *Jurnal REKAVASI*, vol. 10, no. 1, pp. 64–71, 2022.
- [14] A. Ningsih and I. Hajar, "Analisis Kualitas Briket Arang Tempurung Kelapa Dengan Bahan Perekat Tepung Kanji Dan Tepung Sagu Sebagai Bahan Bakar Alternatif," *Jurnal Teknologi Terpadu*, vol. 7, no. 2, pp. 101–110, Oct. 2019.
- [15] S. Saparin and E. S. Wijianti, "Pemanfaatan Limbah Organik Untuk Pembuatan Briket Sebagai Energi Alternatif Untuk Kebutuhan Masyarakat Di Desa Kulur Ilir Kabupaten Bangka Tengah," *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Bangka Belitung*, vol. 3, no. 1, pp. 18–24, 2016.
- [16] N. Iskandar, S. Nugroho, and M. F. Feliyana, "Uji Kualitas Produk Briket Arang Tempurung Kelapa Berdasarkan Standar Mutu SNI," *Momentum*, vol. 15, no. 2, pp. 103–108, Oct. 2019.
- [17] M. Yusuf and E. Supriyadi, "Minimasi Penurunan Defect Pada Produk Meble Berbasis Polypropylene Untuk Meningkatkan Kualitas Study Kasus: PT. Polymindo Permata," *JURNAL EKOBISMAN*, vol. 4, no. 3, pp. 244–5, Apr. 2020, doi: 10.35814/jeko.v4i3.1465.
- [18] F. Sepriandini and Y. Ngatilah, "Penerapan Metode Six Sigma Dan Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Pada Analisa Kualitas Produk Koran Di PT. Xyz Balikpapan," *Tekmapro: Journal of Industrial Engineering and Management*, vol. 16, no. 02, pp. 48–59, 2021.
- [19] D. A. Walujo, T. Koesdijati, and Y. Utomo, *Pengendalian kualitas*. Surabaya: Scopindo Media Pustaka, 2020.
- [20] K. Mulyono and Y. Apriyani, "Analisis Pengendalian Qualitas Produk Dengan Metode SQC (Statistical Quality Control)," *JENIUS: Jurnal Terapan Teknik Industri*, vol. 2, no. 1, pp. 41–50, May 2021, doi: 10.37373/jenius.v2i1.93.
- [21] M. Widya, W. Sulastri, D. Eko, and A. Kurniawan, "Analisis Peta Kendali Variabel Pada Pengolahan Produk Minyak Sawit Dengan Pendekatan Statistical Quality Control (SQC)," *Jurnal Rekayasa, Teknologi, dan Sains*, vol. 2, no. 1, pp. 27–34, Jan. 2018, doi: 10.33024/JRETS.V2I1.1114.
- [22] A. Nugroho and L. H. Kusumah, "Analisis Pelaksanaan Quality Control untuk Mengurangi Defect Produk di Perusahaan Pengolahan Daging Sapi Wagyu dengan Pendekatan Six Sigma," *Jurnal Manajemen Teknologi*, vol. 20, no. 1, pp. 56–78, 2021, doi: 10.12695/jmt.2021.20.1.4.
- [23] D. G. Tambunan, B. Sumartono, and H. Moektiwibowo, "Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Metode Six Sigma Dalam Upaya Mengurangi Kecacatan Pada Proses Produksi Koper Di PT SRG," *Jurnal Teknik Industri*, no. 1, pp. 58–77, 2020.
- [24] ma'ruf Ihsanudin, S. Widodo, and R. P. Dewi, "Uji Karakteristik Nilai Kalor, Kadar Air Dan Kadar Abu Terhadap Briket Arang Campuran Tempurung Kelapa Sawit Dan Bonggol Jagung," *"SENASTER" Seminar Nasional Riset Teknologi Terapan*, vol. 3, pp. 1–8, 2022.