

Evaluasi Pengendalian Kualitas Berbasis *Statistical Process Control* (SPC) Untuk Mengurangi Cacat Produk Briket Arang Tempurung Kelapa di Kota Makassar

Salsabila Arzety ^{1*)}, Irma Nur Afiah ²⁾, Takdir Alisyahbana ³⁾, Nur Ihwan safutra ⁴⁾
¹²³⁴⁾ Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia
 Email : arzy1901@gmail.com¹⁾, afiah.irma@umi.ac.id²⁾, takdir.alisyahbana@umi.ac.id³⁾, nur.ihwan@umi.ac.id⁴⁾

INFORMASI ARTIKEL

Diterima:
14/01/2026

Diperbaiki:
12/02/2026

Disetujui:
28/02/2026

Diterbitkan:
30/03/2026

ABSTRAK

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengevaluasi kualitas produk briket arang tempurung kelapa menggunakan metode SPC guna mengidentifikasi tingkat kecacatan produk, mengetahui faktor penyebab utama kecacatan, serta merumuskan rekomendasi perbaikan yang dapat meningkatkan kualitas proses produksi.

Desain/Metodologi/Pendekatan: Penelitian ini menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC) dengan memanfaatkan beberapa alat pengendalian kualitas, yaitu *check sheet*, *histogram*, *diagram Pareto*, peta kendali (*control chart*), diagram sebab-akibat (*fishbone diagram*), dan diagram titik-garis (*scatter diagram*).

Temuan/Hasil: Hasil analisis SPC menunjukkan proses produksi briket arang masih berada dalam batas kendali statistik dengan nilai $CL = 0,065$, $UCL = 0,0718$, dan $LCL = 0,0583$. Namun, tingkat cacat mencapai 780 unit (6,5%) dari 12.000 unit produksi, melebihi batas toleransi 2%. Diagram Pareto menunjukkan cacat dominan berupa bentuk tidak seragam (51,41%) dan mudah retak/patah (48,59%).

Dampak: Penelitian ini membantu menurunkan cacat produk, meningkatkan efisiensi, dan menjaga kualitas.

Kesimpulan: Penerapan metode SPC terbukti efektif untuk mengevaluasi kondisi pengendalian kualitas dan mengidentifikasi sumber utama kecacatan produk. Faktor manusia, metode kerja, dan material merupakan penyebab utama terjadinya kecacatan. Oleh karena itu, perusahaan perlu menerapkan SOP yang lebih terstandarisasi, meningkatkan kompetensi operator, serta memperketat pengendalian bahan baku dan proses produksi guna menurunkan tingkat cacat dan meningkatkan kualitas produk secara berkelanjutan.

Kata kunci: Pengendalian Kualitas, *Statistical Process Control* (SPC), Produk Arang Briket, Cacat Produk, Peningkatan Kualitas.



DOI: <https://doi.org/10.3926/japsi.v4i1.2373>

2026 The Author(s). This open-access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 license.

Situs web: <https://jurnal.fti.umi.ac.id/index.php/JAPSI>

1. PENDAHULUAN

Perubahan iklim global dan semakin berkurangnya cadangan energi fosil telah mendorong peningkatan kebutuhan terhadap sumber energi alternatif yang berkelanjutan (Shang et al., 2024). Pertumbuhan populasi dan aktivitas ekonomi dunia menyebabkan konsumsi energi terus meningkat setiap tahun, sehingga diperlukan pemanfaatan energi terbarukan yang lebih ramah lingkungan

(Gajdzik et al., 2024). Energi terbarukan dapat diperoleh dari berbagai sumber seperti matahari, angin, air, panas bumi, dan biomassa (Yana et al., 2022). Salah satu bentuk biomassa yang berpotensi tinggi adalah briket arang yang dihasilkan dari limbah organik. Briket arang tempurung kelapa memiliki nilai kalor yang tinggi, bersifat terbarukan, serta mampu mengurangi limbah dan emisi karbon sehingga mendukung pembangunan berkelanjutan (Hamzah et al., 2023; Raj et al., 2024).

Meskipun permintaan terhadap produk biomassa semakin meningkat, berbagai industri pengolahan masih menghadapi permasalahan kualitas produk yang berdampak pada efisiensi produksi dan kepuasan pelanggan (Marian et al., 2025; Prayoga et al., 2024). Tingginya tingkat kecacatan produk menyebabkan peningkatan biaya produksi, pemborosan bahan baku, dan penurunan daya saing perusahaan (Fole, 2025; Kulsaputro et al., 2026; Safitri et al., 2025). Kondisi tersebut banyak ditemukan pada industri kecil dan menengah yang masih mengandalkan proses produksi manual tanpa sistem pengendalian kualitas yang terstruktur (Fendryan et al., 2025; Taufiq et al., 2025). Beberapa penelitian melaporkan bahwa lemahnya pengawasan proses produksi menjadi salah satu penyebab utama munculnya produk cacat di berbagai sektor industri pengolahan, termasuk industri berbasis biomassa (Firmansyah & Nurhayati, 2024; Marian et al., 2025).

Salah satu industri yang menghadapi permasalahan tersebut adalah CV Berkah Cahaya Amanah, sebuah usaha yang bergerak dalam produksi briket arang tempurung kelapa sejak tahun 2022 di Kota Makassar. Selain memenuhi kebutuhan pasar lokal, perusahaan ini juga berkontribusi dalam menciptakan lapangan kerja bagi masyarakat sekitar. Namun, berdasarkan data produksi sebanyak 12.000 unit briket, ditemukan 780 unit produk cacat, atau sebesar 6,5%. Nilai tersebut jauh melebihi batas toleransi perusahaan yang ditetapkan sebesar 2%. Jenis kecacatan yang sering ditemukan meliputi produk yang tidak seragam serta produk yang mudah retak atau rusak (Firmansyah & Nurhayati, 2024; Nugroho & Nurhayati, 2024). Kondisi ini berpotensi menurunkan kepuasan pelanggan sekaligus meningkatkan kerugian produksi perusahaan (Hijra et al., 2024).

Upaya pengendalian kualitas melalui pendekatan *Statistical Process Control* (SPC) telah banyak diterapkan di berbagai sektor industri (Ueda et al., 2022). Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan SPC mampu mengidentifikasi sumber penyimpangan proses dan mengurangi tingkat cacat produk (Yusup & Momon S, 2025). Penggunaan peta kendali, diagram Pareto, dan diagram sebab-akibat terbukti mampu meningkatkan stabilitas proses produksi serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data (Dhiba & Arsiwi, 2025). Selain itu, SPC juga efektif digunakan sebagai alat evaluasi kualitas untuk mendukung perbaikan berkelanjutan di berbagai sektor industri (Nofirza et al., 2023).

Kebaruan penelitian ini terletak pada penerapan *Statistical Process Control* secara terpadu pada industri kecil briket arang tempurung kelapa yang masih menggunakan sistem produksi manual (Jaya et al., 2026). Penelitian ini tidak hanya mengukur tingkat kecacatan, tetapi juga mengintegrasikan berbagai alat analisis statistik untuk memetakan kondisi proses secara menyeluruh (Suherman et al., 2024). Selain itu, penelitian ini menekankan identifikasi penyebab utama cacat produk berdasarkan data aktual produksi, sehingga menghasilkan analisis yang lebih komprehensif dan aplikatif untuk perbaikan proses produksi pada tingkat industri kecil (Suyatno et al., 2025).

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kondisi pengendalian kualitas pada proses produksi briket arang tempurung kelapa menggunakan metode *Statistical Process Control*. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi faktor penyebab utama terjadinya cacat produk serta memberikan rekomendasi perbaikan yang tepat (Bimansyah & Yuwono, 2023). Manfaat penelitian ini diharapkan dapat membantu perusahaan meningkatkan efisiensi produksi, menurunkan tingkat cacat, serta menjaga konsistensi kualitas produk. Hasil penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi pengembangan sistem pengendalian kualitas pada industri sejenis.

2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk mengevaluasi pengendalian kualitas pada proses produksi briket arang tempurung kelapa menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC). Penelitian ini dilakukan pada industri CV Berkah Cahaya Amanah dengan fokus pada proses produksi briket arang tempurung kelapa. Metode SPC digunakan untuk memantau, mengendalikan, dan menganalisis variasi proses produksi berdasarkan data kuantitatif, sehingga dapat diketahui tingkat kecacatan produk serta kondisi kestabilan proses produksi secara

statistik (Bimansyah & Yuwono, 2023; Nofirza et al., 2023; Suherman et al., 2024; Suyatno et al., 2025).

2.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan, wawancara, dan dokumentasi. Data primer diperoleh melalui pengamatan langsung pada proses produksi briket arang tempurung kelapa, wawancara dengan operator produksi, serta pencatatan jumlah produk cacat berdasarkan hasil produksi harian. Data sekunder diperoleh dari catatan produksi perusahaan, laporan jumlah output produksi, data kecacatan produk, serta literatur ilmiah yang relevan dengan metode *Statistical Process Control*. Seluruh data yang diperoleh digunakan untuk menganalisis tingkat kecacatan dan mengidentifikasi variasi dalam proses produksi.

2.2 Metode Pengolahan dan Analisis Data

Metode pengolahan dan analisis data dalam penelitian ini menggunakan pendekatan *Statistical Process Control* (SPC) untuk mengevaluasi kualitas proses produksi briket arang tempurung kelapa. Tahapan analisis data dilakukan sebagai berikut:

1. Mengumpulkan data jumlah produksi harian, jumlah produk cacat, serta jenis kecacatan yang terjadi selama periode penelitian.
2. Mengklasifikasikan jenis cacat produk, seperti bentuk yang tidak seragam dan produk yang mudah retak atau patah.
3. Menyusun *checklist* untuk mencatat frekuensi cacat produk secara sistematis.
4. Menyajikan data dalam bentuk histogram untuk melihat distribusi cacat pada produk.
5. Menganalisis prioritas cacat menggunakan diagram Pareto untuk mengetahui jenis cacat yang paling dominan.
6. Menghitung dan menyusun peta kendali (*control chart*) untuk mengetahui apakah proses produksi berada dalam kondisi terkendali secara statistik.
7. Menganalisis penyebab utama cacat menggunakan diagram sebab-akibat (fishbone diagram) berdasarkan faktor manusia, metode, material, dan mesin.
8. Menarik kesimpulan kondisi pengendalian kualitas serta memberikan rekomendasi perbaikan untuk meningkatkan kualitas dan menurunkan tingkat cacat produk.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis hasil penelitian ini menjelaskan temuan pengolahan data secara statistik menggunakan metode SPC untuk mengevaluasi pengendalian kualitas dan mengidentifikasi penyebab cacat produk.

3.1 Proses Produksi dan Data Kualitas Produk

Proses produksi arang briket di CV. Berkah Cahaya Amanah meliputi tahapan karbonisasi tempurung kelapa, penggilingan arang, pencampuran bahan perekat, pencetakan briket, pengeringan, serta pemeriksaan kualitas sebelum pengemasan. Tahapan pencampuran, pencetakan, dan pengeringan merupakan proses kritis yang berpotensi menimbulkan kecacatan produk. Data kualitas yang dianalisis dalam penelitian ini berupa jumlah produksi dan jumlah produk cacat selama periode pengamatan 1 bulan.

Tabel 1. Data Produksi dan Kualitas Arang Briket

Parameter	Nilai
Periode Pengamatan	1 bulan
Total Produksi Harian	12.000 briket
Jumlah Produk Cacat	780 briket
Persentase Produk Cacat	6,50%
Batas Toleransi Perusahaan	2%

Sumber : Data Diperoleh (2025)

Tabel 1 di atas menunjukkan total produksi harian mencapai 12.000 briket, dengan rata-rata produk cacat sebanyak 780 briket atau sebesar 6,5%. Nilai ini melebihi batas toleransi kecacatan perusahaan

sebesar 2%, sehingga diperlukan analisis pengendalian kualitas menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC) (Dhiba & Arsiwi, 2025; Nofirza et al., 2023; Suyatno et al., 2025).

3.2 Identifikasi Jenis dan Tingkat Kecacatan Produk

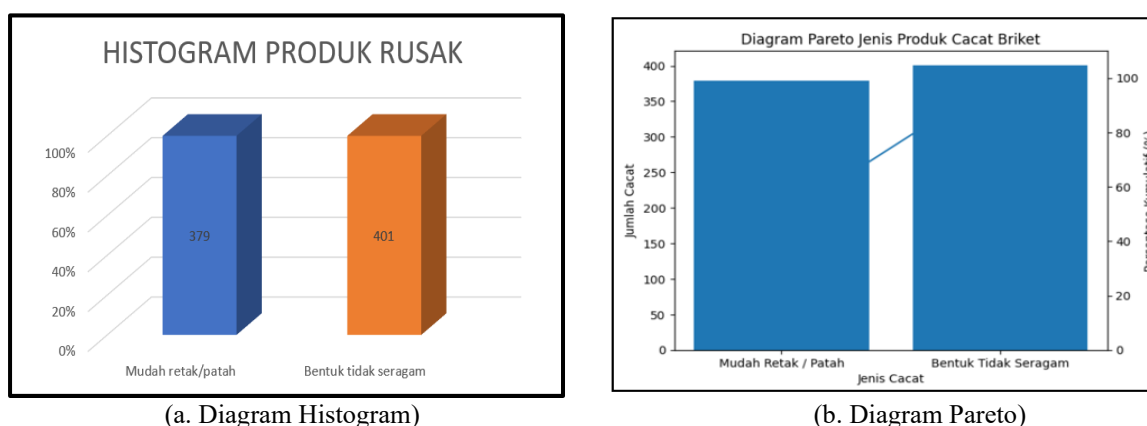
Identifikasi jenis cacat pada produk arang briket di CV. Berkah Cahaya Amanah dilakukan berdasarkan data hasil pencatatan menggunakan lembar *check sheet* selama periode pengamatan. Berdasarkan hasil pengolahan data, ditemukan dua jenis kecacatan utama yang dominan, yaitu bentuk tidak seragam dan mudah retak/patah.

Tabel 2. Tingkat Kerusakan/Cacat Pada Produk Arang Briket

No	Jenis Kecacatan	Frekuensi (Pcs)	Persentase	Persentase kumulatif
1	Bentuk tidak sesuai	401	51,41%	51,41%
2	Tekstur tidak sesuai	379	48,59%	100,00%
	Total	780	100%	

Sumber : Data Diperoleh (2025)

Berdasarkan Tabel 2, total cacat produk arang briket sebanyak 780 unit dari 12.000 produksi atau 6,5%. Jenis cacat dominan adalah bentuk tidak sesuai sebanyak 401 unit (51,41%), sedangkan tekstur tidak sesuai sebanyak 379 unit (48,59%). Hasil ini menunjukkan bahwa kedua jenis cacat memiliki kontribusi hampir seimbang terhadap total kerusakan produk. Selanjutnya, data dianalisis menggunakan histogram untuk melihat distribusi frekuensi cacat, serta diagram Pareto untuk mengidentifikasi prioritas penyebab utama cacat produk secara visual dan terstruktur.

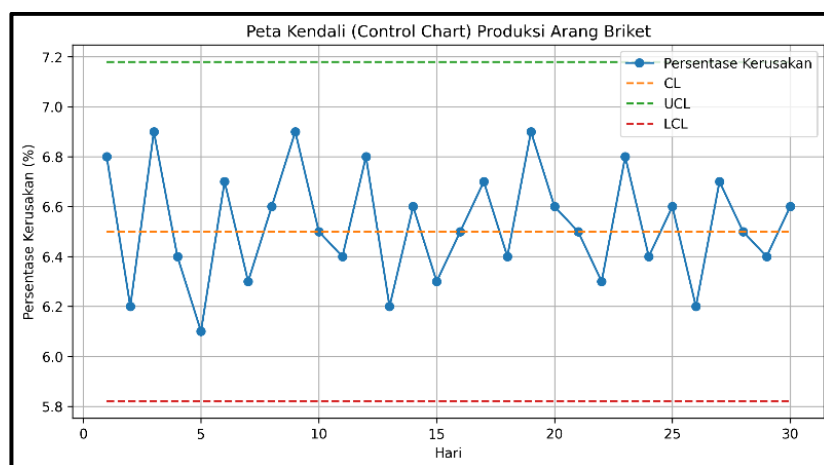


(a. Diagram Histogram) (b. Diagram Pareto)
Gambar 1. Tingkat Produk Cacat Arang Briket Berdasarkan Diagram Histogram dan Pareto
Sumber : Data Diperoleh (2025)

Berdasarkan Gambar 1 yang terdiri dari diagram histogram dan diagram Pareto, terlihat distribusi cacat produk arang briket tempurung kelapa menunjukkan bahwa bentuk tidak seragam 401 (51,41%) dan mudah retak/patah 379 (48,59%) merupakan dua kategori utama. Histogram dan Pareto menegaskan dominasi bentuk tidak seragam sebagai prioritas perbaikan karena kontribusinya terbesar terhadap cacat produk. Temuan ini menunjukkan perlunya pengendalian proses pencetakan yang lebih konsisten terkait kualitas bahan dan proses pengeringan untuk peningkatan kualitas produk secara berkelanjutan.

3.3 Penyusunan Peta Kendali (Control Chart)

Peta kendali yang digunakan dalam penelitian ini adalah *p-chart*, karena data yang dianalisis berupa proporsi produk cacat dari total produksi harian yang relatif konstan. *P-chart* digunakan untuk mengendalikan kualitas berdasarkan persentase kecacatan produk. Penyusunan peta kendali dilakukan dengan menghitung proporsi cacat pada setiap periode, kemudian menentukan *Center Line* (CL) sebagai nilai rata-rata kecacatan serta *Upper Control Line* (UCL) dan *Lower Control Line* (LCL) (Dhiba & Arsiwi, 2025; Nofirza et al., 2023; Suherman et al., 2024). Peta kendali digunakan untuk menilai kestabilan proses produksi secara statistik.

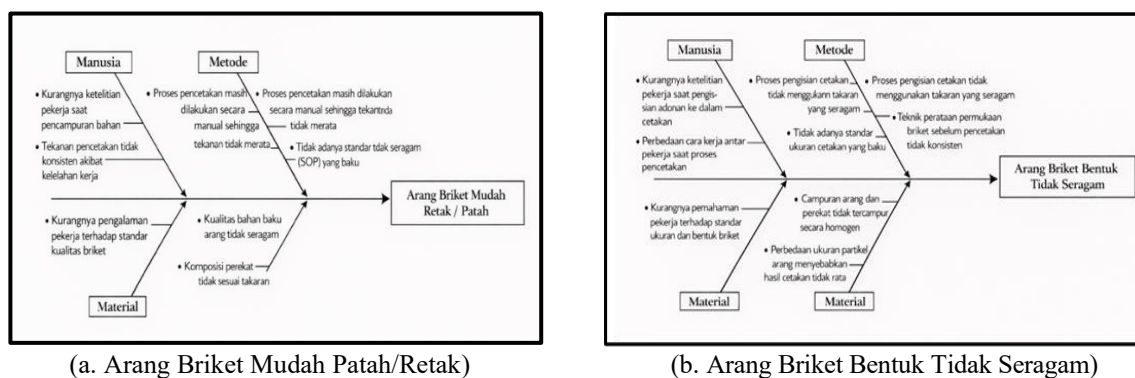
Gambar 2. Peta Kendali (*Control Chart*)

Sumber : Data Diperoleh (2025)

Berdasarkan peta kendali (*control chart*) pada Gambar 2 di atas, ditunjukkan bahwa nilai CL : 0,065, selanjutnya nilai UCL : 0,0718, dan nilai LCL : 0,0583. Dapat diketahui bahwa seluruh titik persentase kecacatan produk arang briket selama periode pengamatan berada di dalam batas kendali, sehingga dapat disimpulkan bahwa proses produksi pada CV Berkah Cahaya Amanah berada dalam kondisi terkendali secara statistik.

3.4 Analisis Penyebab Ketidakterkendalian Proses

Analisis penyebab ketidakterkendalian proses dilakukan menggunakan pendekatan 5M+1E melalui diagram sebab-akibat. Faktor man terkait keterampilan operator yang belum konsisten, machine dipengaruhi oleh kondisi dan tekanan mesin cetak, serta method berkaitan dengan prosedur pencetakan dan pengeringan. Faktor material meliputi komposisi bahan dan kadar perekat, sedangkan environment terkait suhu dan kelembapan proses. Faktor pengukuran berpengaruh terhadap ketepatan pengawasan kualitas produk.



Gambar 3. Fishbone Diagram Arang Briket

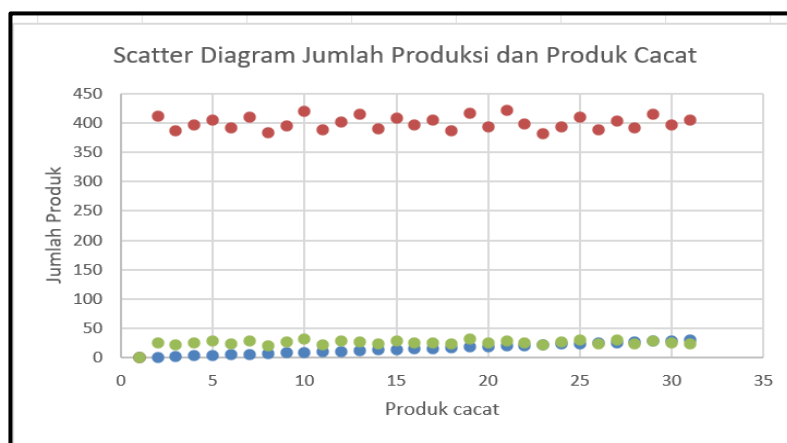
Sumber : Data Diperoleh (2025)

Berdasarkan Gambar 3 di atas, pada fishbone diagram (a), arang briket mudah retak atau patah. Kecacatan arang briket yang mudah retak atau patah dipengaruhi oleh faktor manusia, metode, dan material. Kurangnya ketelitian serta kelelahan operator menyebabkan tekanan cetakan menjadi tidak konsisten. Metode pencetakan manual tanpa standar tekanan dan SOP yang baku, serta kualitas bahan baku yang tidak seragam dan komposisi perekat yang tidak sesuai, mengakibatkan kepadatan briket tidak merata sehingga produk mudah retak atau patah. Fishbone diagram (b) arang briket bentuk tidak seragam, menunjukkan bahwa kecacatan bentuk tidak seragam disebabkan oleh faktor manusia, metode, dan material. Ketidaktekelitian pekerja dalam mengisi adonan tanpa acuan ukuran menyebabkan perbedaan volume pada cetakan. Selain itu, tidak adanya standar takaran dan teknik perataan yang konsisten, serta

campuran bahan yang belum homogen akibat proses manual, mengakibatkan bentuk arang briket yang dihasilkan menjadi tidak seragam.

3.5 Analisis Hubungan Produksi terhadap Tingkat Kecacatan

Scatter diagram digunakan untuk menganalisis hubungan korelasi antara jumlah produksi dan jumlah produk cacat pada proses produksi arang briket. Diagram ini bertujuan untuk mengetahui apakah peningkatan jumlah produksi berpengaruh terhadap meningkatnya jumlah kecacatan produk.



Gambar 4. *Scatter Diagram* Arang Briket

Sumber: *Pengolahan Data 2025*

Berdasarkan Gambar 4 *Scatter Diagram*, terlihat bahwa hubungan antara jumlah produksi dan jumlah produk cacat tidak menunjukkan pola korelasi yang signifikan. Hal ini ditunjukkan dengan hanya satu titik pengamatan yang merepresentasikan total produksi sebanyak 12.000 unit dengan jumlah produk cacat sebesar 780 unit. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tingkat kecacatan produk tidak dipengaruhi secara langsung oleh jumlah produksi, melainkan lebih dipengaruhi oleh faktor lain, seperti metode produksi, kualitas bahan baku, dan kondisi lingkungan selama proses produksi.

3.6 Analisis Penyebab Dominan Cacat dan Rekomendasi Perbaikan

Berdasarkan hasil diagram *Pareto* dan *diagram fishbone*, analisis difokuskan pada identifikasi penyebab dominan kecacatan produk arang briket serta penyusunan rekomendasi perbaikan yang tepat guna menurunkan tingkat cacat produksi.

Tabel 3. Penyebab Dominan Cacat dan Rekomendasi Perbaikan

Jenis Cacat Dominan	Frekuensi (Unit)	Persentase (%)	Penyebab Utama	Rekomendasi Perbaikan
Bentuk tidak seragam	401	51,41	Ketidaktelitian operator, tidak adanya standar ukuran cetakan, proses pencampuran belum homogen	Menyusun SOP pencetakan, menggunakan alat ukur standar, memberikan pelatihan operator, dan melakukan pengawasan proses pencetakan
Mudah retak/patah	379	48,59	Tekanan cetak tidak konsisten, komposisi perekat tidak sesuai, kualitas bahan baku tidak seragam	Menetapkan standar tekanan cetak, mengontrol komposisi perekat, melakukan inspeksi bahan baku, dan mengoptimalkan proses pengeringan
Total	780	100	-	Prioritas perbaikan pada faktor manusia, metode, dan material

Sumber : *Data Diperoleh (2025)*

Berdasarkan Tabel 3, kecacatan yang paling dominan adalah bentuk tidak seragam sebanyak 401 unit atau 51,41%, sedangkan cacat mudah retak/patah mencapai 379 unit atau 48,59% dari total 780 produk cacat. Hasil fishbone diagram menunjukkan bahwa faktor manusia, metode, dan material

menjadi penyebab utama terjadinya kedua jenis kecacatan tersebut. Data penelitian juga menunjukkan tingkat kecacatan mencapai 6,5% dari total produksi 12.000 unit, jauh di atas batas toleransi perusahaan sebesar 2%. Oleh karena itu, perbaikan perlu difokuskan pada standarisasi SOP, peningkatan kompetensi operator, pengendalian kualitas bahan baku, serta konsistensi proses pencetakan dan pengeringan untuk menurunkan tingkat kecacatan secara berkelanjutan.

3.7 Pembahasan

Pengendalian kualitas produk arang briket di CV Berkah Cahaya Amanah dilakukan menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC) untuk mengevaluasi stabilitas proses dan tingkat kecacatan produk. Berdasarkan hasil penelitian, total produksi selama periode pengamatan mencapai 12.000 unit dengan jumlah produk cacat sebanyak 780 unit atau sebesar 6,5%, yang masih jauh di atas batas toleransi perusahaan sebesar 2%. Kondisi ini menunjukkan bahwa kualitas proses produksi belum mampu memenuhi target perusahaan meskipun aktivitas produksi berlangsung secara kontinu. Oleh karena itu, penerapan SPC menjadi penting sebagai alat pengendalian untuk mengidentifikasi sumber variasi proses dan peluang perbaikan kualitas secara berkelanjutan (Bimansyah & Yuwono, 2023; Jaya et al., 2026; Suyatno et al., 2025).

Hasil analisis menggunakan *check sheet*, histogram, dan diagram Pareto menunjukkan bahwa kecacatan produk didominasi oleh bentuk tidak seragam sebanyak 401 unit (51,41%) dan mudah retak atau patah sebanyak 379 unit (48,59%). Kedua jenis kecacatan tersebut menyumbang 100% dari total produk cacat sehingga menjadi fokus utama dalam upaya perbaikan kualitas. Temuan ini mengindikasikan bahwa variasi kualitas produk terutama terjadi pada tahap pencetakan dan pengeringan. Berdasarkan prinsip Pareto, perusahaan perlu memprioritaskan penanganan penyebab kecacatan dominan karena perbaikan pada faktor tersebut berpotensi memberikan dampak terbesar terhadap penurunan tingkat cacat dan peningkatan kualitas produk secara keseluruhan (Dhiba & Arsiwi, 2025; Nofirza et al., 2023; Suherman et al., 2024; Yusup & Momon S, 2025).

Analisis peta kendali *p-chart* menunjukkan bahwa proses produksi berada dalam kondisi terkendali secara statistik dengan nilai *Center Line* (CL) sebesar 0,065, *Upper Control Limit* (UCL) sebesar 0,0718, dan *Lower Control Limit* (LCL) sebesar 0,0583, di mana seluruh titik pengamatan masih berada dalam batas kendali. Namun demikian, tingkat kecacatan yang masih mencapai 6,5% menunjukkan bahwa proses yang stabil belum tentu menghasilkan kualitas yang baik. Hasil *fishbone diagram* mengidentifikasi faktor manusia, metode, dan material sebagai penyebab utama kecacatan, sedangkan *scatter diagram* menunjukkan bahwa jumlah produksi tidak memiliki hubungan signifikan terhadap tingkat kecacatan (Bimansyah & Yuwono, 2023; Jaya et al., 2026; Suherman et al., 2024). Oleh sebab itu, perbaikan perlu difokuskan pada standarisasi SOP, peningkatan keterampilan operator, pengendalian bahan baku, serta konsistensi proses pencetakan dan pengeringan untuk menurunkan tingkat kecacatan secara berkelanjutan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, penerapan *Statistical Process Control* (SPC) mampu memberikan gambaran yang jelas mengenai kondisi pengendalian kualitas pada proses produksi briket arang tempurung kelapa. Hasil analisis menunjukkan bahwa dari total produksi sebanyak 12.000 unit ditemukan 780 unit produk cacat atau sebesar 6,5%, sehingga masih melebihi batas toleransi perusahaan yang ditetapkan sebesar 2%. Analisis Pareto mengidentifikasi bahwa kecacatan didominasi oleh bentuk tidak seragam sebanyak 401 unit (51,41%) dan mudah retak atau patah sebanyak 379 unit (48,59%), sehingga kedua jenis cacat tersebut menjadi prioritas utama perbaikan. Hasil peta kendali *p-chart* menunjukkan nilai CL sebesar 0,065, UCL sebesar 0,0718, dan LCL sebesar 0,0583, dengan seluruh titik pengamatan berada dalam batas kendali, yang mengindikasikan bahwa proses produksi berada dalam kondisi terkendali secara statistik. Namun demikian, tingkat kecacatan yang masih relatif tinggi menunjukkan bahwa kualitas proses belum optimal. Analisis penyebab menggunakan *fishbone diagram* mengungkap bahwa faktor manusia, metode kerja, dan material menjadi penyebab dominan terjadinya kecacatan. Oleh karena itu, perusahaan perlu meningkatkan standarisasi prosedur kerja, konsistensi proses produksi, pengawasan kualitas bahan baku, serta kompetensi operator untuk menurunkan tingkat kecacatan dan meningkatkan kualitas produk secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bimansyah, A. A., & Yuwono, I. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Pada Proses Produksi Komponen Kursi Susun Menggunakan Metode SPC(Statistical Process Control). *Jurnal Sipil Terapan*, 1(1), 94–108. <https://doi.org/10.58169/jusit.v1i1.152>
- Dhiba, A. P., & Arsiwi, P. (2025). Penerapan Metode Statistical Process Control Dalam Pengendalian Kualitas Proses Produksi Tahu. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 4(2), 140–149. <https://doi.org/10.55826/jtmit.v4i2.586>
- Fendryan, L. O., Malik, R., & Hafid, M. F. (2025). Analisis Kualitas Jasa Layanan Pembuatan Nidi Dan Slo terhadap Kepuasan Pelanggan Menggunakan Metode Servqual pada PT. IEI. *JAPSI: Jurnal Aplikasi dan Pengembangan Sistem Industri*, 3(2), 98–105. <https://doi.org/10.3926/japsi.v3i2.2186>
- Firmansyah, M. S., & Nurhayati, S. F. (2024). Pemanfaatan Briket Arang Tempurung Kelapa sebagai Energi Alternatif. *Determinasi: Jurnal Penelitian Ekonomi Manajemen Dan Akuntansi*, 2(2), 118–123. <https://doi.org/10.23917/determinasi.v2i2.227>
- Fole, A. (2025). *Inovasi Mitigasi Risiko Dalam Sistem Rantai Pasok*. CV. Adanu Abimata. <https://penerbitadab.id/inovasi-mitigasi-risiko-dalam-sistem-rantai-pasok>
- Gajdzik, B., Wolniak, R., Nagaj, R., Žuromskaitė-Nagaj, B., & Grebski, W. W. (2024). The Influence of the Global Energy Crisis on Energy Efficiency: A Comprehensive Analysis. *Energies*, 17(4), 947. <https://doi.org/10.3390/en17040947>
- Hamzah, F., Fajri, A., Harun, N., & Pramana, A. (2023). Characterization of charcoal briquettes made from rubber rods and coconut shells with tapioca as an adhesive. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1182(1), 012071. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1182/1/012071>
- Hijra, A., Saleh, A., Hafid, M. F., & Fole, A. (2024). Analisis Kepuasan Pelanggan Pdam Kota Makassar Menggunakan Metode CSI dan IPA. *JAPSI : Jurnal Aplikasi dan Pengembangan Sistem Industri*, 2(1), 38–47. <https://doi.org/10.3926/japsi.v2i1.1261>
- Jaya, K. B. P., Yuarini, D. A. A., & Wrasati, L. P. (2026). Analisis Pengendalian Mutu Produk Dupa Cempaka Dengan Pendekatan Statistical Process Control (SPC) Di Perusahaan XYZ. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 14(1), 44–61. <https://doi.org/10.24843/JRMA.2026.v14.i01.p05>
- Kulsaputro, J., Fole, A., Safitri, K. N., Herdianzah, Y., Nur, T., & Erniyani. (2026). Lean Manufacturing : Konsep, Prinsip, dan Aplikasi dalam Industri Modern. *Nobel Press*, 1–330. <https://nobelpress.nobel.ac.id/katalog/lean-manufacturing-konsep-prinsip-dan-aplikasi-dalam-industri-modern>
- Marian, G., Alexiou Ivanova, T., Gudîma, A., Nazar, B., Daraduda, N., Malai, L., Banari, A., Pavlenco, A., & Marian, T. (2025). Ensuring the Quality of Solid Biofuels from Orchard Biomass Through Supply Chain Optimization: A Case Study on Peach Biomass Briquettes. *Agriculture*, 15(24), 2615. <https://doi.org/10.3390/agriculture15242615>
- Nofirza, Susanti, R., Ramadhan, D. S., Arwi, P. P., & Siregar, M. (2023). Analisis Oil Losses Pada Stasiun Perebusan Produksi Crude Palm Oil (CPO) Menggunakan Metode Statistical Process Control (SPC). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 2(2), 98–110. <https://doi.org/10.55826/tmit.v2i2.67>
- Nugroho, M. C., & Nurhayati, S. F. (2024). Produksi Pembuatan Briket Arang Dari Pengolahan Limbah Tempurung Kelapa Sebagai Sumber Energi Terbarukan. *Determinasi: Jurnal Penelitian Ekonomi Manajemen Dan Akuntansi*, 2(2), 47–55. <https://doi.org/10.23917/determinasi.v2i2.226>
- Prayoga, M. H., Afiah, I. N., & Alisyahbana, T. (2024). Analisis Penerapan Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja dalam Meningkatkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja DI PT. EPFM. *JAPSI: Jurnal Aplikasi dan Pengembangan Sistem Industri*, 2(4), 252–259. <https://doi.org/10.33096/xn6d2g06>
- Raj, R., Tirkey, J. V., Jena, P., & Prajapati, L. K. (2024). Comparative analysis of Gasifier-CI engine performance and emissions characteristics using diesel with producer gas derived from coal–briquette-coconut shell-mahua feedstock and its blends. *Energy*, 293, 130708. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2024.130708>
- Safitri, K. N., Fole, A., Herdianzah, Y., Aini, N., & Riana, R. I. (2025). *Supply Chain Unggul : Strategi Meningkatkan Performa Rantai Pasok di Industri Manufaktur*.

- <https://dewapublishing.com/book/supply-chain-unggul-strategi-meningkatkan-performa-rantai-pasok-di-industri-manufaktur/>
- Shang, Y., Sang, S., Tiwari, A. K., Khan, S., & Zhao, X. (2024). Impacts of renewable energy on climate risk: A global perspective for energy transition in a climate adaptation framework. *Applied Energy*, 362, 122994. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2024.122994>
- Suherman, Nur, M., & Alya, A. (2024). Analisis Oil Losses Pada Ampas Press Produksi Crude Palm Oil (CPO) Menggunakan Metode Statistical Process Control (SPC). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 3(2), 105–114. <https://doi.org/10.55826/jtmit.v3i2.198>
- Suyatno, A., Putra, B. E., Yuditama, M. F., Ferdiansyah, Y., & Prastyo, Y. (2025). Studi Literatur Review Perbandingan Penerapan Metode Statistical Process Control (SPC) Sebagai Pengendalian Kualitas. *Journal of Management and Innovation Entrepreneurship (JMIE)*, 2(4), 2475–2488. <https://doi.org/10.70248/jmie.v2i4.2342>
- Taufiq, M., Rauf, N., & Herdianzah, Y. (2025). Analisis Kepuasan Pelanggan Terhadap Kualitas Pelayanan Jasa Pembuatan Interior Menggunakan Metode Servqual dan IPA. *JAPSI: Jurnal Aplikasi dan Pengembangan Sistem Industri*, 3(2). <https://doi.org/10.33096/Ytq4f419>, 3(2), 106–114. <https://doi.org/10.3926/japsi.v3i2.2188>
- Ueda, R. M., Agostino, I. R. S., & Souza, A. M. (2022). Analysis and Perspectives on Multivariate Statistical Process Control Charts used in the Industrial Sector: a Systematic Literature Review. *Management and Production Engineering Review*, 48–60. <https://doi.org/10.24425/mper.2022.142054>
- Yana, S., Nizar, M., Irhamni, & Mulyati, D. (2022). Biomass waste as a renewable energy in developing bio-based economies in Indonesia: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 160, 112268. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.112268>
- Yusup, A. S., & Momon S, A. (2025). Analisis Penerapan Metode Statistical Process Control untuk Mengendalikan Kualitas Produk Papan plywood Dekoratif. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 4(3), 1095–1105. <https://doi.org/10.55826/jtmit.v4i3.1139>