

# Analisis Pengendalian Kualitas Statistik pada Proses Penggilingan Jagung untuk Mengurangi Terjadinya Proporsi Produk yang Fluktuatif

Floren Green Chia<sup>1</sup>, Ahmad Badawi<sup>2</sup>, Ella Debora Sri Karina Br Tarigan<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan

## Article Info

### Article history:

Received: February 2026

Revised: May 2026

Accepted: Juni 2026

### Keywords:

Fluktuasi proporsi produk  
Pengendalian kualitas statistik  
Penggilingan jagung  
Peta kendali  $\bar{X} - R$

## ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengendalian kualitas statistik pada proses penggilingan jagung guna mengurangi fluktuasi proporsi produk yang dihasilkan, meliputi jagung pecah, jagung menir, jagung halus, dan tepung jagung. Pendekatan yang digunakan adalah kuantitatif deskriptif dengan menerapkan metode Statistical Quality Control (SQC) melalui dua alat utama: peta kendali  $\bar{X} - R$  dan diagram sebab – akibat. Data primer dikumpulkan dari 23 *subgroup* hasil observasi langsung pada usaha penggilingan jagung "Toko Koko Pandan". Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses penggilingan jagung berada dalam kondisi terkendali secara statistik (*in-control*) dengan nilai Number beyond limits = 0 dan Number violating runs = 0 pada peta kendali  $\bar{X}$  dan  $R$ . Meskipun demikian, fluktuasi proporsi produk masih terjadi akibat faktor *common causes*. Diagram sebab – akibat mengidentifikasi enam faktor utama penyebab variasi: manusia, mesin, metode, material, pengukuran, dan lingkungan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa metode SQC efektif untuk memantau kestabilan proses, namun diperlukan perbaikan sistematis untuk mempersempit batas kendali yang masih longgar.

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.



## Corresponding Author:

Floren Green Chia

Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan

Email: [floren.4243260010@mhs.unimed.ac.id](mailto:floren.4243260010@mhs.unimed.ac.id)

## 1. PENDAHULUAN

Jagung merupakan salah satu komoditas tanaman pangan sektor pertanian yang banyak diusahakan oleh petani – petani di Indonesia. Dalam nomenklatur ekonomi tanaman pangan Indonesia, jagung merupakan komoditas penting kedua setelah padi/beras. Manfaat tanaman jagung bagi kehidupan manusia dan ternak antara lain karena jagung mengandung senyawa karbohidrat, lemak, protein, mineral, air dan vitamin. Fungsi zat gizi yang terkandung dalam jagung dapat memberi energi, membentuk jaringan, pengatur fungsi dan reaksi biokimia dalam tubuh, semua bagian tanaman jagung dapat dimanfaatkan[1]. Akan tetapi, dengan berkembang pesatnya industri peternakan, penggunaan jagung dalam formulasi pakan unggas di Indonesia diperkirakan sekitar 40% - 50% dalam ransum pakan[2].

Kualitas dari produksi produk memiliki peranan yang penting bagi kelangsungan dan kesuksesan sebuah perusahaan karena adanya kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Kualitas produk merupakan elemen krusial bagi perusahaan karena berpengaruh langsung terhadap kemajuan dan keberlanjutan usaha. Perusahaan yang mamou menjaga kualitas secara konsisten akan memperoleh kepercayaan pelanggan dan membangun citra sebagai penyedia produk yang memenuhi harapan konsumen[3]. Namun, dalam proses penggilingan jagung, seringkali ditemukan ketidakkonsistenan proporsi hasil produksi seperti jagung pecah, jagung menir, jagung halus, dan tepung jagung. Fluktuasi proporsi hasil tersebut menunjukkan bahwa proses produksi belum sepenuhnya berada dalam kondisi terkendali. Kondisi ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti manusia, mesin, metode, material, pengukuran, dan lingkungan yang mempengaruhi kualitas hasil produksi. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan yang mampu mengidentifikasi dan menganalisis penyebab variasi tersebut secara sistematis. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah *Statistical Quality Control* (SQC), yaitu metode pengendalian kualitas berbasis statistik yang digunakan untuk memonitor, mengendalikan, serta meningkatkan kualitas proses produksi[4]. Penelitian terkait penerapan SQC telah banyak dilakukan dalam berbagai sektor industri. Penelitian sebelumnya umumnya berfokus pada penggunaan satu alat analisis seperti peta kendali atau diagram Pareto dalam mengidentifikasi permasalahan kualitas[5]. Dalam penelitian ini digunakan 2 alat SQC untuk mengevaluasi kestabilan proses produksi yaitu peta kendali  $\bar{X} - R$  dan diagram sebab – akibat.

Berdasarkan uraian di atas menyebabkan penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai penggunaan metode statistik untuk mengontrol kualitas produk usaha dagang tersebut. Maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang pengendalian kualitas dan mengambil judul “Analisis Pengendalian Kualitas Statistik pada Proses Penggilingan Jagung untuk Mengurangi Terjadinya Proporsi Produk yang Fluktuatif”.

## 2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan tujuan untuk menganalisis kestabilan proses produksi melalui penerapan metode *Statistical Quality Control* (SQC). Pendekatan kuantitatif dipilih karena data yang digunakan berupa data numerik yang dianalisis menggunakan metode statistik untuk memperoleh kesimpulan objektif.

### 2.1 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kuantitatif. Penelitian ini berfokus pada analisis pengendalian kualitas pada proses penggilingan jagung dengan mengamati variasi hasil produksi dalam interval waktu tertentu. Analisis dilakukan menggunakan 3 alat dalam SQC, yaitu diagram Pareto, peta kendali  $\bar{X} - R$  dan diagram sebab – akibat.

### 2.2 Sumber dan Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data primer yang diperoleh melalui observasi langsung pada proses produksi di usaha penggilingan jagung “Toko Koko Pandan”. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui :

1. Observasi, yaitu mengamati secara langsung proses dari awal hingga akhir.
2. Pengukuran, yaitu mencatat hasil produksi dalam interval waktu tertentu.
3. Wawancara, yaitu memberikan pertanyaan secara langsung kepada responden atau narasumber secara lisan.

Pengambilan data dilakukan selama 30 detik pada setiap pengamatan. Dalam satu periode pengamatan dihasilkan empat jenis produk secara bersamaan, yaitu jagung pecah, jagung menir, jagung halus, dan tepung jagung. Keempat hasil tersebut dicatat sebagai satu *subgroup*. Pengamatan dilakukan sebanyak 23 kali sehingga diperoleh 23 *subgroup* data.

### 2.3 Proses Penelitian

Prosedur penelitian dilakukan secara sistematis sebagai berikut :

Langkah – langkah analisis :

1. Mengumpulkan data hasil produksi penggilingan jagung
2. Mengelompokkan data ke dalam *subgroup*.
3. Menghitung parameter statistik (rata – rata dan rentang).
4. Menyusun peta kendali  $\bar{X} - R$  untuk mengevaluasi kestabilan produk.
5. Mengidentifikasi penyebab variasi menggunakan diagram sebab – akibat.
6. Menarik kesimpulan dan memberikan rekomendasi perbaikan

### 2.4 Teknik Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan menggunakan metode *Statistical Quality Control* (SQC), yang meliputi:

#### 1. Peta Kendali $\bar{X} - R$

Peta kendali  $\bar{X}$  dan  $R$  dapat berfungsi untuk memantau proses yang memiliki karakteristik berdimensi kontinyu, sehingga dapat disebut sebagai diagram kendali untuk data variabel. Diagram kendali  $\bar{X}$  menggambarkan tentang perubahan yang terjadi dalam ukuran titik pusat atau rata – rata dari proses. Sedangkan diagram kendali  $R$  (*range*) menggambarkan perubahan yang terjadi pada ukuran variasi atau perubahan homogenitas produk yang dihasilkan suatu proses[6]. Peta  $\bar{X}$  dan  $R$  merupakan peta kendali rerata *subgroup* dan *range subgroup*. Berikut ini merupakan langkah – langkah pembuatan Peta  $\bar{X}$  dan  $R$ , di antaranya :

- 1) Dilakukan pengukuran *subgroup* dengan (  $n = 3, 4, 5, \dots$  ),
- 2) Tentukan banyaknya *subgroup* ( $k \geq 20$  *subgroup*),
- 3) Mencari nilai rata – rata dari setiap *subgroup*, yaitu  $\bar{X}$ ,

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad (1)$$

Dimana pada Persamaan (1) di atas dapat dijabarkan bahwa  $\bar{X}$  adalah rata – rata data,  $\sum X$  adalah jumlah data yang diketahui, dan  $N$  adalah banyaknya data.

- 4) Menemukan rata – rata dari semua  $X$ , yaitu  $\bar{X}$ , sebagai garis tengah peta kendali  $\bar{X}$ ,

$$CL = \bar{\bar{X}} = \frac{\sum \bar{X}}{N} \quad (2)$$

Pada persamaan (2) di atas dapat dijabarkan bahwa  $CL$  adalah *center line* atau garis tengah,  $\bar{\bar{X}}$  adalah rata – rata dari  $\bar{X}$ .

- 5) Langkah selanjutnya dilakukan penentuan nilai selisih antara data terbesar dan terkecil dari masing – masing *subgroup* yaitu *range* ( $R$ ),

$$R = X_{imax} - X_{imin} \quad (3)$$

Dapat dilihat pada Persamaan (3) di atas bahwasannya  $X_{imax}$  merupakan data terbesar,  $X_{imin}$  adalah data terkecil.

- 6) Kemudian, nilai rata – rata (*mean*) dari seluruh  $R$  didapatkan, yaitu  $\bar{R}$  yang merupakan garis tengah dari peta kendali ( $R$ ),

$$\bar{R} = \frac{\sum R}{N} \quad (4)$$

Pada Persamaan (4) di atas dapat dijelaskan dengan  $\bar{R}$  adalah rata – rata nilai *range* dan  $\sum R$  adalah jumlah *range* keseluruhan.

- 7) Setelah itu dilakukan pencarian *limit* kendali pada peta kendali  $\bar{X}$ , untuk melihat batas atas dan bawah dari data yang dihitung,

$$UCL = \bar{\bar{X}} + (A2 \cdot \bar{R}) \quad (5)$$

$$LCL = \bar{\bar{X}} - (A2 \cdot \bar{R}) \quad (6)$$

Berdasarkan Persamaan (5) dan (6) dapat dijabarkan bahwa  $UCL$  merupakan batas kendali atas dan  $LCL$  merupakan batas kendali bawah. Untuk menentukan  $A2$  digunakan rumus  $\frac{3}{d_2\sqrt{n}}$

- 8) Lakukan perhitungan *limit* kendali pada peta kendali  $R$

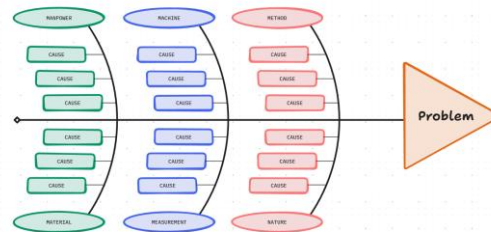
$$UCL = D4 \cdot \bar{R} \quad (7)$$

$$LCL = D3 \cdot \bar{R} \quad (8)$$

- 9) Kemudian, kelompokkan data  $\bar{X}$  dan  $R$  pada peta kendali  $\bar{X}$  dan  $R$  serta amati apakah data tersebut berada dalam pengendalian atau tidak.

## 2. Diagram Sebab – Akibat (*Fishbone*)

Diagram sebab – akibat (*Fishbone*) adalah teknik grafis yang digunakan untuk mengurutkan dan menghubungkan beberapa interaksi dengan faktor – faktor yang berpengaruh dalam suatu proses seperti Gambar 1 dibawah ini :



Gambar 1 *Fishbone Diagram*

Diagram ini berguna untuk menganalisis dan menemukan faktor – faktor yang berpengaruh atau mempunyai dampak secara signifikan untuk menentukan karakteristik kualitas output. Dampak ini bisa bernilai positif dan negatif, dengan diketahui sebabnya dengan demikian diharapkan hasilnya bisa diperbaiki dengan mengubah faktor pengendali sebuah proses melalui identifikasi akar penyebab potensi masalahnya dan menghubungkan penyebab – penyebab menjadi satu[7].

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Hasil Perhitungan Statistik

Berdasarkan data hasil pengamatan proses penggilingan jagung sebanyak 23 kali pengambilan (*subgroup*), dengan setiap pengambilan menghasilkan 4 jenis produk (jagung pecah, jagung menir, jagung halus, dan tepung jagung), dilakukan perhitungan statistik menggunakan bantuan *software* R Studio. Berikut adalah hasil perhitungan yang diperoleh.

#### 1. Statistik Deskriptif

Perhitungan statistik deskriptif bertujuan untuk memberikan gambaran umum mengenai karakteristik data hasil produksi. Tabel 1 menyajikan ringkasan statistik deskriptif untuk setiap jenis produk.

Tabel 1 Ringkasan Statistik Deskriptif

| Jenis Produk  | Rata – Rata (gram) | Standar Deviasi | Minimum | Maksimum |
|---------------|--------------------|-----------------|---------|----------|
| Jagung Pecah  | 2819,87            | 24,63           | 2775    | 2860     |
| Jagung Menir  | 785,13             | 15,55           | 760     | 812      |
| Jagung Halus  | 11,57              | 2,63            | 7       | 16       |
| Tepung Jagung | 407,09             | 10,42           | 390     | 425      |

Berdasarkan Tabel 1, dapat diketahui bahwa:

- 1) Jagung pecah merupakan produk dengan proporsi terbesar, memiliki rata – rata 2819,87 gram dengan standar deviasi 24,63 gram yang menunjukkan penyebaran data cukup signifikan. Nilai minimum 2775 gram dan maksimum 2860 gram
- 2) Jagung menir memiliki rata – rata 785,13 gram dengan standar deviasi 15,55 gram. Nilai minimum 760 gram dan maksimum 812 gram menunjukkan fluktuasi yang perlu diperhatikan.
- 3) Jagung halus merupakan produk dengan jumlah paling sedikit, rata – rata hanya 11,57 gram dengan standar deviasi 2,63 gram.
- 4) Tepung jagung memiliki rata – rata 407,09 gram dengan standar deviasi 9,87 gram, menunjukkan variasi yang paling kecil dibandingkan produk lainnya.

#### 2. Parameter Peta Kendali

Berdasarkan pengolahan data menggunakan *software* R Studio, diperoleh parameter peta kendali  $\bar{X}$  –  $R$  yang disajikan pada Tabel 2.

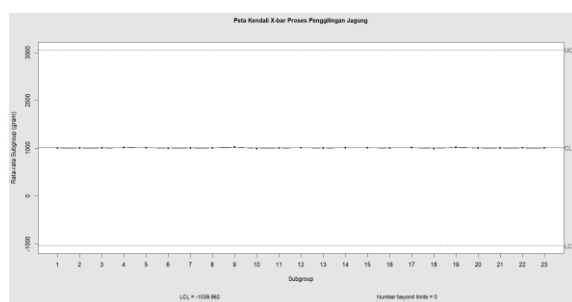
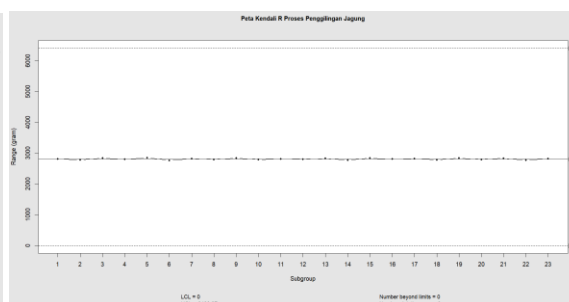
Tabel 2 Parameter Peta Kendali  $\bar{X} - R$ 

| Parameter                 | Peta Kendali $\bar{X}$ | Peta Kendali $R$ |
|---------------------------|------------------------|------------------|
| Garis Tengah (CL)         | 1005,91                | 2808,3           |
| Batas Kendali Atas (UCL)  | 3053,17                | 6408,55          |
| Batas Kendali Bawah (LCL) | 0                      | 0                |

Pada Tabel 2, Garis tengah (CL) merupakan nilai rata-rata dari seluruh subgroup yang diamati dan berfungsi sebagai standar atau acuan pusat dari proses produksi. Pada peta  $\bar{X}$ , CL sebesar 1005,91 gram menunjukkan rata-rata berat total per subgroup dari 23 kali pengamatan, sedangkan pada peta  $R$ , CL sebesar 2808,3 gram menunjukkan rata-rata rentang (*range*) antar produk dalam setiap subgroup. Batas kendali atas (UCL) merupakan batas maksimum variasi yang masih dianggap wajar secara statistik. Nilai UCL yang besar (3053,17 gram pada peta  $\bar{X}$  dan 6408,55 gram pada peta  $R$ ) mengindikasikan batas toleransi yang longgar. Selama titik-titik data berada di bawah UCL, proses dianggap terkendali. Batas kendali bawah (LCL) merupakan batas minimum variasi yang masih dianggap wajar secara statistik. Nilai LCL = 0 gram terjadi karena hasil perhitungan menghasilkan nilai negatif, yang secara fisis tidak mungkin terjadi pada berat produk. LCL = 0 juga mengindikasikan bahwa tidak ada batasan bawah yang signifikan secara statistik untuk proses ini. Lebar batas kendali (jarak antara UCL dan LCL) yang cukup besar menunjukkan bahwa proses produksi saat ini memiliki variabilitas yang tinggi. Hal ini sejalan dengan fakta bahwa fluktuasi proporsi produk masih sering terjadi. Batas kendali yang longgar ini menjadi salah satu indikasi bahwa perlu dilakukan upaya perbaikan untuk mempersempit variasi proses.

### 3.2 Peta Kendali $\bar{X} - R$

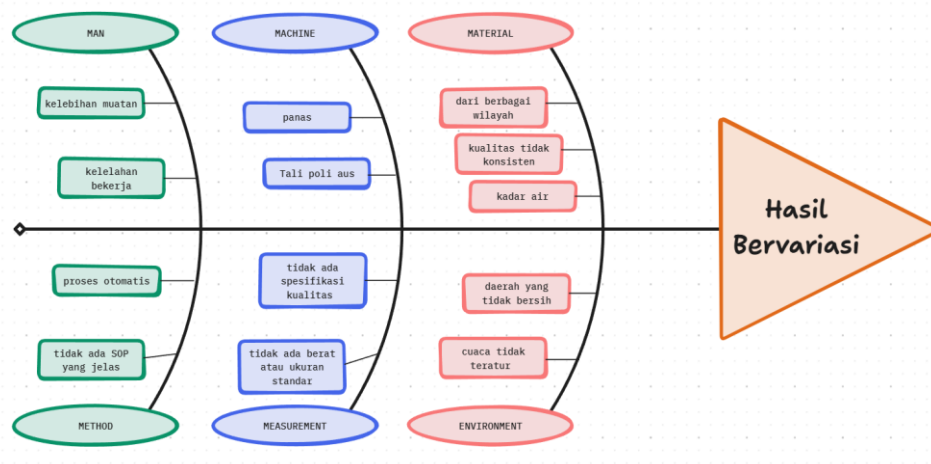
Untuk mengevaluasi stabilitas proses secara statistic, dilakukan analisis menggunakan peta kendali variabel. Berikut adalah visualisasi data hasil observasi pada proses penggilingan jagung yang direpresentasikan melalui Peta kendali  $\bar{X}$  dan Peta kendali  $R$ .

Gambar 2 Peta Kendali  $\bar{X}$ Gambar 3 Peta Kendali  $R$ 

Gambar 2 dan Gambar 3 merupakan hasil analisis menggunakan peta kendali  $\bar{X}$  dan  $R$  menunjukkan bahwa proses penggilingan jagung berada dalam kondisi terkendali secara statistik (*in - control*). Indikator utama terlihat pada parameter *Number beyond limits* = 0 dan *Number violating runs* = 0 pada kedua peta. Hal ini mengindikasikan bahwa tidak terdapat gangguan berarti atau *special causes of variation* dalam proses produksi. Fluktuasi yang terjadi murni disebabkan oleh faktor alamiah (*common causes*). Dengan demikian, mesin penggilingan dan prosedur yang diterapkan saat ini sangat efektif dalam mempertahankan standar kualitas output yang konsisten di setiap *subgroup*.

### 3.3 Analisis Diagram Sebab – Akibat (*Fishbone*)

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang komprehensif, telah teridentifikasi beberapa faktor potensial yang dapat menyebabkan variasi atau masalah dalam proses penggilingan jagung. Berikut adalah visualisasi diagram sebab – akibat (*fishbone*):



Gambar 4. Fishbone Hasil Bervariasi

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa penerapan metode Statistical Quality Control (SQC) pada proses penggilingan jagung di "Toko Koko Pandan" berhasil mengevaluasi kestabilan proses produksi secara statistik. Sesuai dengan tujuan yang dinyatakan dalam pendahuluan, penelitian ini menemukan bahwa proses penggilingan jagung berada dalam kondisi terkendali (*in-control*) karena tidak terdapat titik di luar batas kendali maupun pola pelanggaran *runs* pada peta kendali  $\bar{X} - R$ . Hal ini mengindikasikan bahwa fluktuasi proporsi produk yang terjadi disebabkan oleh faktor alamiah (*common causes*), bukan oleh faktor khusus (*special causes*). Meskipun demikian, batas kendali yang lebar (UCL sebesar 3053,17 gram pada peta  $\bar{X}$  dan 6408,55 gram pada peta  $R$ ) menunjukkan bahwa variabilitas proses masih cukup tinggi, sehingga diperlukan upaya perbaikan untuk mempersempit toleransi dan meningkatkan konsistensi produk. Rekomendasi perbaikan yang dapat diberikan berdasarkan analisis diagram sebab – akibat adalah sebagai berikut:

1. Faktor Manusia: Memberikan pelatihan rutin kepada operator mengenai prosedur penggilingan yang standar dan pemeriksaan berkala terhadap umpan jagung.
2. Faktor Mesin: Melakukan kalibrasi dan perawatan mesin giling secara terjadwal (misalnya setiap 2 minggu) untuk menjaga konsistensi hasil gilingan.
3. Faktor Metode: Menstandarkan prosedur operasional baku (SOP) terkait kecepatan putaran mesin dan durasi penggilingan setiap *batch*.
4. Faktor Material: Melakukan sortasi awal terhadap jagung pipilan untuk memisahkan biji yang rusak atau ukuran tidak seragam sebelum digiling.
5. Faktor Pengukuran: Menggunakan alat ukur yang lebih presisi (misalnya timbangan digital dengan ketelitian lebih tinggi) dan melakukan verifikasi alat secara periodik.
6. Faktor Lingkungan: Mengendalikan kelembaban ruang penyimpanan jagung agar tidak melebihi 14% karena kadar air yang tinggi dapat mempengaruhi kerapuhan biji jagung saat digiling.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas periode pengamatan, menggunakan peta kendali lain seperti peta np atau peta c untuk karakteristik cacat, serta mengimplementasikan uji coba perbaikan berdasarkan rekomendasi di atas untuk mengukur efektivitas pengurangan fluktuasi proporsi produk.

#### Pernyataan Kontribusi Penulis

| Name of Author         | C | M | So | Va | Fo | I | R | D | O | E | Vi | Su | P | Fu |
|------------------------|---|---|----|----|----|---|---|---|---|---|----|----|---|----|
| Floren Green Chia      | ✓ | ✓ | ✓  | ✓  | ✓  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓  | ✓  | ✓ | ✓  |
| Ahmad Badawi           | ✓ | ✓ |    |    | ✓  | ✓ |   | ✓ | ✓ |   | ✓  |    |   |    |
| Ella Debora Sri Karina |   |   |    | ✓  | ✓  | ✓ |   |   | ✓ |   | ✓  |    |   |    |

C : Conceptualization  
M : Methodology  
So : Software  
Va : Validation  
Fo : Formal analysis

I : Investigation  
R : Resources  
D : Data Curation  
O : Writing - Original Draft  
E : Writing - Review & Editing

Vi : Visualization  
Su : Supervision  
P : Project administration  
Fu : Funding acquisition

**Pernyataan Konflik Kepentingan**

Para penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

**Ketersediaan Data**

Ketersediaan data tidak berlaku untuk makalah ini karena tidak ada data baru yang dibuat atau dianalisis dalam penelitian ini.

**REFERENSI**

- [1] F. S, M. Ilsan, and R. Rasyid, "Analisis Ekonomi Dan Prospek Pengembangan Usahatani Jagung ( Zea Mays L .) di Kabupaten Barru ( Studi Kasus di Desa Lalabata , Kecamatan Tanate Rilau )," *WIRATANI J. Ilm. Agribisnis*, vol. 6, no. 2, pp. 137–146, 2023.
- [2] A. A. Susanti and A. Supriyatna, *Outlook Komoditas Pertanian Tanaman Pangan JAGUNG*. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal-Kementerian Pertanian 2024 B, 2024.
- [3] I. D. A. Nanik, I. N. Sumantri, and N. P. Listiawati, "Analisis Quality Control dalam Meningkatkan Proses Produksi dan Kepuasan Pelanggan," *Parad. J. Ilmu Ekon.*, vol. 9, no. 1, pp. 348–364, 2026.
- [4] L. Murjana and W. Handayani, "Analisis Pengendalian Kualitas Crude Palm Oil (CPO) dengan Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) pada PT Sapta Karya Damai Kalimantan Tengah," *Widyakala J.*, vol. 9, no. 1, pp. 47–61, 2022.
- [5] K. Ariadi, R. T. Yuriska, R. Boma, and S. R. Siregar, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Buah Sawit pada Kelompok Tani GR 3 Mandiri untuk Mengurangi Penolakan Buah Menggunakan Metode Statistik Quality Control (SQC)," *Indones. Counc. Prim. Stat. Sci.*, vol. 2, no. 2, pp. 41–46, 2023.
- [6] E. Kurniawan, F. N. Azizah, A. Zidane, A. R. Fitriana, A. N. Fathimah, and F. Arifin, "ANALISIS X-R CHART KASUS PENGENDALIAN KUALITAS DI PRODUKSI KONVEKSI ASILLA COLLECTION," *Ind. Inov. - J. Tek. Ind. ITN Malang*, vol. 1, no. 1, pp. 126–135, 2023.
- [7] Malabay, "Pemanfaatan Diagram Fishbone Untuk Mendukung Kebutuhan Proses Bisnis," *J. Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 2, pp. 150–154, 2016.

