

Diagram Kendali *MAD* pada Harga Cabai Rawit di Jawa Tengah

Yolanda Norasia

UIN Walisongo Semarang

e-mail: yolandanorasia@walisongo.ac.id

Abstract: *Food price policies affect the stabilization of food prices in Indonesia. The control chart is one of the tools used to measure the stabilization of food prices. The control chart was first introduced by W.A. Shewhart. The Shewhart control chart is divided into two, namely attribute and variable control charts. Shewhart's control chart uses normal distribution assumptions. In the fact, the real data not always follow the normal distribution. Deviations that occur due to large data variability. The MAD control chart is used to observe process variability. The MAD control chart has three horizontal lines, namely the Center Line (CL), Upper Center Line (UCL), and Lower Center Line (LCL). Median Absolute Deviation (MAD) control charts using the median and MAD subgroups. By using the MAD control chart, the increase in chili prices shows that it is not statistically controlled.*

Keywords: *MAD Control Chart, Food Price, Stabilization.*

Abstrak: *Kebijakan harga pangan mempengaruhi stabilitasi terhadap harga pangan di Indonesia. Diagram kendali adalah salah satu alat yang digunakan untuk mengukur stabilitasi harga pangan. Diagram Kendali pertama kali diperkenalkan oleh W.A. Shewhart. Diagram kendali Shewhart dibagi menjadi dua, yakni diagram kendali atribut dan variabel. Diagram kendali Shewhart menggunakan asumsi distribusi normal. Pada kenyataannya, data yang ada dilapangan tidak selalu memenuhi distribusi normal. Penyimpangan yang terjadi akibat adanya variabilitas data yang besar. Diagram kendali MAD digunakan untuk mengamati variabilitas proses. Diagram kendali MAD memiliki tiga garis horizontal, yakni Center Line (CL), Upper Center Line (UCL), dan Lower Center Line (LCL). Diagram kendali Median Absolute Deviation (MAD) menggunakan median dan MAD subgrup. Dengan menggunakan diagram Kendali MAD, kenaikan harga cabai menunjukkan belum terkendali secara statistik.*

Kata Kunci: *Diagram Kendali MAD, Harga Pangan, Stabilitasi.*

1. Pendahuluan

Penerapan kebijakan harga pangan dapat membuat stabilisasi terhadap harga pangan di Indonesia. Adapun komoditas pangan yang ada di Indonesia antara lain beras, daging ayam, daging sapi, telur ayam, bawang merah, bawang putih, cabai merah, cabai rawit, minyak goreng dan gula pasir. Pada akhir tahun 2020, beberapa komoditas pangan

mengalami kenaikan signifikan sehingga mengakibatkan terjadinya inflasi. Salah satu komoditas yang mengalami kenaikan signifikan adalah produk cabai rawit. Cabai rawit menjadi penyumbang dalam inflasi sebesar 0.04%.

Perubahan berupa kenaikan atau penurunan yang dialami oleh produk cabai rawit dapat dipantau dengan menggunakan diagram kendali. Diagram kendali disebut juga sebagai *Control Chart*. Secara umum, diagram kendali memiliki tiga garis horizontal, yakni garis tengah/CL (*Center Line*), garis batas bawah/LCL (*Lower Control Limit*), dan garis batas atas/UCL (*Upper Control Limit*) (Putri et al., 2016). Diagram kendali yang mengalami penyimpangan melebihi batas kendali diakibatkan karena adanya sebab-sebab terduga masuk ke dalam proses. Oleh karena itu, perlu dilakukan pemeriksaan lebih lanjut sebagai identifikasi penyebab penyimpangan terjadi.

Diagram Kendali pertama kali diperkenalkan oleh W.A Shewhart pada tahun 1924, yakni diagram kendali Shewhart. Diagram tersebut dibagi menjadi dua kategori, diagram kendali atribut dan variabel. Diagram kendali atribut digunakan untuk kendali data kualitatif yang dihitung untuk pencatatan dan analisis. Sedangkan diagram kendali variabel digunakan untuk data kuantitatif yang dihitung untuk keperluan analisis. Berdasarkan kategori diagram kendali variabel, diagram kendali Shewhart yang sering digunakan adalah diagram kendali Shewhart \bar{x} dan S . Diagram kendali Shewhart \bar{x} dan S diambil dari sampel yang berdistribusi normal. Akan tetapi, terdapat beberapa pengamatan yang tidak memenuhi asumsi distribusi normal atau terdapat penyimpangan/*outlier* dalam data pengamatan. Penyimpangan yang terjadi mengakibatkan beberapa pengamatan tidak memenuhi asumsi distribusi normal (Abu-Shawiesh et al., 2009). Pada tahun 1997, Meikle dan Janacek memperkenalkan diagram kendali Median yang memiliki sifat tahan atau *robust* terhadap penyimpangan (Janacek & Meikle, 1997). Diagram kendali ini efektif digunakan untuk pengamatan yang tidak memenuhi asumsi distribusi normal.

Kemudian diagram kendali median dikembangkan lagi oleh Adekeye dengan menggunakan *Median Absolute Deviation* (MAD) (Adekeye, 2012). Dalam pengamatannya, MAD dapat mengestimasi *standar deviasi* proses ketika terjadi penyimpangan pada median sampel. Diagram kendali MAD dapat digunakan sebagai alternatif dalam mengatasi data pengamatan pada *standar deviasi* proses yang mengalami penyimpangan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini menganalisis diagram kendali MAD pada *standar deviasi* dan *mean* proses dengan menggunakan *median absolute deviation* dan median sampel. Penelitian ini diterapkan pada kendali harga komoditas pangan cabai rawit di Jawa Tengah.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian terdiri atas studi literatur, sumber penelitian, analisis model batas kendali, dan simulasi data. Berikut penjelasannya.

a. Studi Literatur

Pada tahap ini, studi referensi tentang diagram kendali \bar{x} dan S , diagram kendali median, dan diagram kendali MAD. Referensi yang digunakan berasal dari jurnal-jurnal ataupun buku-buku literatur yang sesuai dengan penelitian ini.

b. Sumber Penelitian

Jenis data yang digunakan adalah data sekunder yang berasal dari *hargapangan.id* yang diakses pada Januari 2021. Data tersebut 380 observasi harga pangan cabai rawit, yang terdiri dari $m = 38$ (hari) subgroup berukuran $n = 10$ (sampel kota dan kabupaten di Jawa Tengah).

c. Analisis Batas Kendali

Analisis dalam penelitian ini dilakukan secara kuantitatif dengan menggunakan teknik pendekatan statistik, agar kesimpulan dapat diperoleh secara tepat. Teknik statistik yang digunakan adalah analisis pengendalian kualitas dengan menggunakan grafik kendali *Median Absolute Deviation* (MAD). Model batas kendali dilakukan dengan menggunakan teknik pendekatan statistik, agar kesimpulan dapat diperoleh secara tepat. Model batas kendali berdasarkan *standar deviasi* dan *mean* proses dengan menggunakan diagram kendali MAD.

d. Simulasi Data

Pada tahap ini, dilakukan uji kenormalan data harga pangan cabai rawit dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov. Selanjutnya, menerapkan data harga pangan cabai rawit di Jawa Tengah ke dalam diagram kendali MAD pada *mean* proses dan *standar deviasi* proses. Penelitian ini menggunakan bantuan software aplikasi statistik yaitu Minitab 16.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menggunakan teknik pendekatan statistik untuk memperoleh batas kendali pada data pengamatan yang mengalami penyimpangan. Model batas kendali berdasarkan pada *standar deviasi* dan *mean* proses. Diagram kendali yang digunakan adalah diagram kendali MAD.

a. Batas Kendali Diagram Kendali MAD

Diagram kendali MAD dibagi menjadi dua, yaitu diagram kendali yang digunakan untuk memantau *mean* proses dan *standar deviasi* proses. Rata rata dari m subgroup median subgroup diberikan sebagai berikut

$$\overline{MED} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m MED_i$$

Jika variabel acak X berdistribusi normal $X \sim N(\mu, \sigma^2)$ dengan *mean* μ dan variansi σ^2 maka *mean* proses ditaksir dengan rata rata dari m subgrup median didefinisikan sebagai berikut

$$\hat{\mu} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m MED_i = \overline{MED} \quad (1)$$

sedangkan *median absolute deviation* subgrup (MAD_n) didefinisikan sebagai berikut

$$MAD_n(x) = \frac{MED |x_{ij} - MED_i|}{0,6745}$$

dengan $i = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, n$

rata rata dari m subgrup *median absolute deviation* sebagai berikut

$$\overline{MAD} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m MAD_i$$

MAD merupakan penaksir yang digunakan untuk pemantauan variabilitas data pada diagram kendali (Sindhumul, M. R., Srinivasan, M.R., & Gallo, 2016). Rata rata dari m subgrup MAD didefinisikan sebagai berikut

$$\hat{\sigma} = b_n \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m MAD_i = b_n \overline{MAD} \quad (2)$$

dengan $b_n = \frac{n}{n-0,8}$ merupakan faktor koreksi dan n adalah banyaknya sampel yang diambil (Putri et al., 2016).

dengan substitusi Persamaan (2), untuk CL, UCL dan LCL pada diagram kendali MAD untuk *standar deviasi* proses diperoleh :

$$\begin{aligned} CL &= E(S) \\ &= C_4 \hat{\sigma} \\ &= C_4 b_n \overline{MAD} \\ CL &= C_4^* \overline{MAD} \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} UCL &= C_4 \hat{\sigma} + 3 \hat{\sigma} \sqrt{(1 - c_4^2)} \\ &= C_4 b_n \overline{MAD} + 3 b_n \overline{MAD} \sqrt{(1 - c_4^2)} \\ &= b_n \overline{MAD} (C_4 + 3 \sqrt{(1 - c_4^2)}) \\ &= b_n \overline{MAD} B_6 \\ UCL &= B_6^* \overline{MAD} \end{aligned} \quad (4)$$

$$\begin{aligned} LCL &= C_4 \hat{\sigma} - 3 \hat{\sigma} \sqrt{(1 - c_4^2)} \\ &= C_4 b_n \overline{MAD} - 3 b_n \overline{MAD} \sqrt{(1 - c_4^2)} \\ &= b_n \overline{MAD} (C_4 - 3 \sqrt{(1 - c_4^2)}) \\ &= b_n \overline{MAD} B_5 \\ LCL &= B_5^* \overline{MAD} \end{aligned} \quad (5)$$

Selanjutnya, batas kendali untuk *mean* proses berasal dari *median* sampel dan menggunakan penaksir *MAD* untuk mendapatkan batas batas kendali dan garis tengahnya. Oleh karena itu dengan substitusi Persamaan (1), diagram kendali *MAD* untuk *mean* proses diperoleh

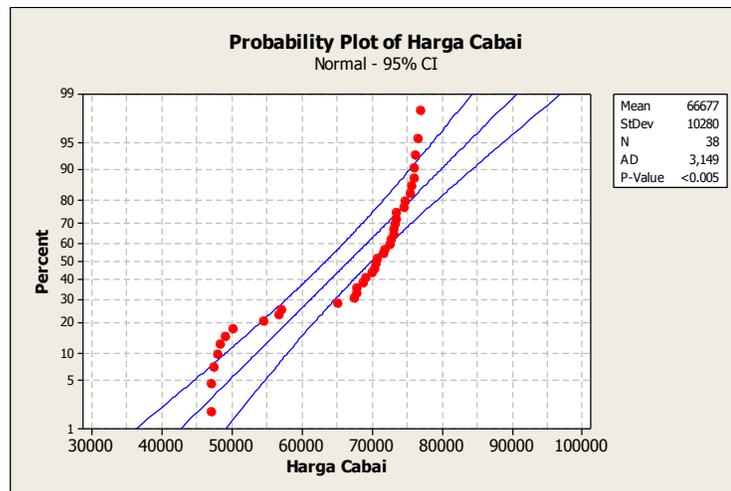
$$CL = \overline{MED} \tag{6}$$

$$\begin{aligned} UCL &= \overline{MED} + 3 \frac{\hat{\sigma}}{\sqrt{n}} \\ &= \overline{MED} + \frac{3b_n}{\sqrt{n}} \overline{MAD} \\ UCL &= \overline{MED} + A_6 \overline{MAD} \end{aligned} \tag{7}$$

$$\begin{aligned} LCL &= \overline{MED} - 3 \hat{\sigma} \\ &= \overline{MED} - \frac{3b_n}{\sqrt{n}} \overline{MAD} \\ LCL &= \overline{MED} - A_6 \overline{MAD} \end{aligned} \tag{8}$$

b. Pengujian Distribusi Normal

Sebelum membuat diagram kendali, dilakukan pengujian distribusi normal dengan $\alpha = 5\%$ dan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov. Hasil pengujian data melalui *software* Minitab 16 yang telah dilakukan dapat dilihat pada Gambar 1.



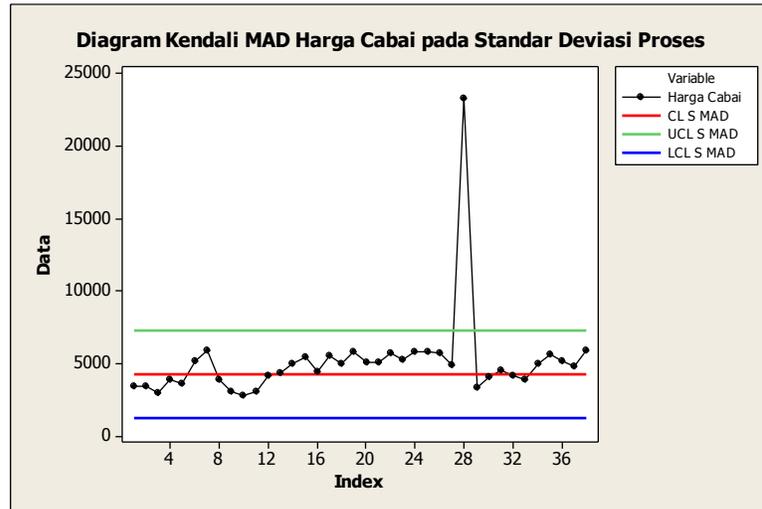
Gambar 1 Uji Normalitas Harga Cabai

Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan nilai *Pvalue* = 0.005 sehingga *Pvalue* < 0,05. Oleh karena itu, H_0 ditolak artinya data harga cabai tidak berdistribusi normal.

c. Analisis Menggunakan Diagram Kendali MAD

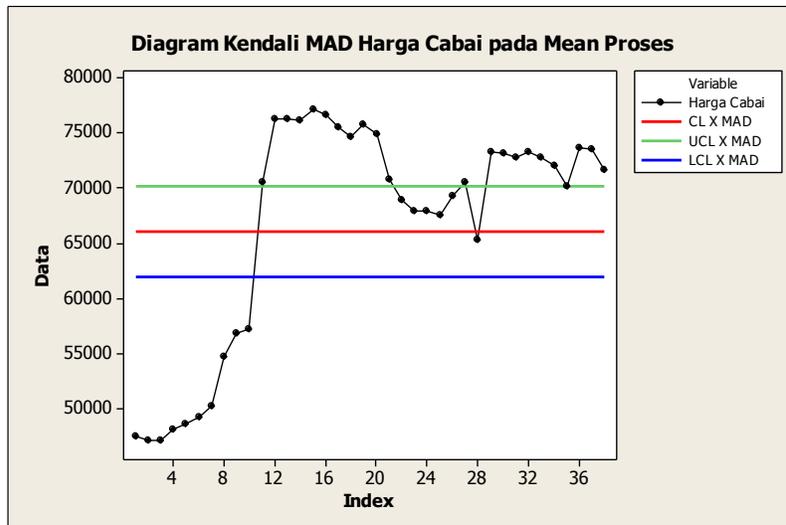
Pengendalian kenaikan harga cabai menggunakan diagram kendali MAD dibagi menjadi dua, yaitu diagram kendali MAD untuk *mean* proses dan *standar deviasi* proses. Setelah melakukan perhitungan menggunakan Persamaan (3), (4), dan (5), untuk diagram kendali MAD untuk

standar deviasi proses diperoleh UCL sebesar 7215.024, LCL sebesar 1215.12, dan CL sebesar 4215.072. Sedangkan untuk diagram kendali MAD untuk *mean* proses dengan menggunakan Persamaan (6), (7), dan (8) diperoleh UCL sebesar 70154.3008, LCL sebesar 61937.6992, dan CL sebesar 66046. Berdasarkan Gambar 2, dapat diketahui bahwa pada diagram kendali MAD untuk *standar deviasi* proses satu titik yang berada di luar UCL dan LCL yaitu pada sub grup ke 28.



Gambar 2 Diagram Kendali MAD Harga Cabai pada *Standar deviasi* Proses

Pada Gambar 3, dapat diketahui bahwa pada diagram kendali MAD untuk *mean* proses terdapat enam titik yang berada di dalam LCL dan LCL. Oleh karena itu, kenaikan harga cabai belum terkendali secara statistik.



Gambar 3 Diagram Kendali MAD Harga Cabai pada *Mean* Proses

4. Kesimpulan

Diagram kendali MAD untuk *standar deviasi* proses diperoleh UCL sebesar 7215.024, LCL sebesar 1215.12, dan CL sebesar 4215.072. Sedangkan untuk diagram kendali untuk diagram kendali MAD untuk *mean* proses diperoleh UCL sebesar 70154.3008, LCL sebesar 61937.6992, dan CL sebesar 66046. Hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kenaikan harga cabai menunjukkan belum terkendali secara statistik.

Daftar Pustaka

- Abu-Shawiesh, M. O., Al-Athari, F. M., & Kittani, H. F. (2009). Confidence interval for the *mean* of a contaminated normal distribution. *Journal of Applied Sciences*, 9(15), 2835–2840. <https://doi.org/10.3923/jas.2009.2835.2840>
- Adekeye, K. S. (2012). Modified Simple Robust Control Chart Based on Median Absolute Deviation. *International Journal of Statistics and Probability*, 1(2), 91–95. <https://doi.org/10.5539/ijsp.v1n2p91>
- Janacek, G. J., & Meikle, S. E. (1997). Control charts based on medians. *Journal of the Royal Statistical Society Series D: The Statistician*, 46(1), 19–31. <https://doi.org/10.1111/1467-9884.00056>
- Putri, R. R., Yanuar, F., & Devianto, D. (2016). Pengendalian Mutu Produksi Berat Semen Pt. Semen Padang Dengan Bagan Kendali Shewhart Dan Robust. *Jurnal Matematika UNAND*, 5(1), 65. <https://doi.org/10.25077/jmu.5.1.65-73.2016>
- Sindhumol, M. R., Srinivasan, M.R., & Gallo, M. (2016). Robust Control Charts Based on Modified Trimmed Standard Deviation and Gini's *Mean Difference*. *Journal of Applied Quantitative Methods*, 11(3), 18–30.