

“VISUALISASI DASHBOARD TABLEAU PADA PERAMALAN CURAH HUJAN DI KOTA BANDUNG MENGGUNAKAN METODE SARIMA DAN HOLT-WINTERS EXPONENTIAL SMOOTHING”

Disusun oleh :



Adam Ridho





Latar Belakang

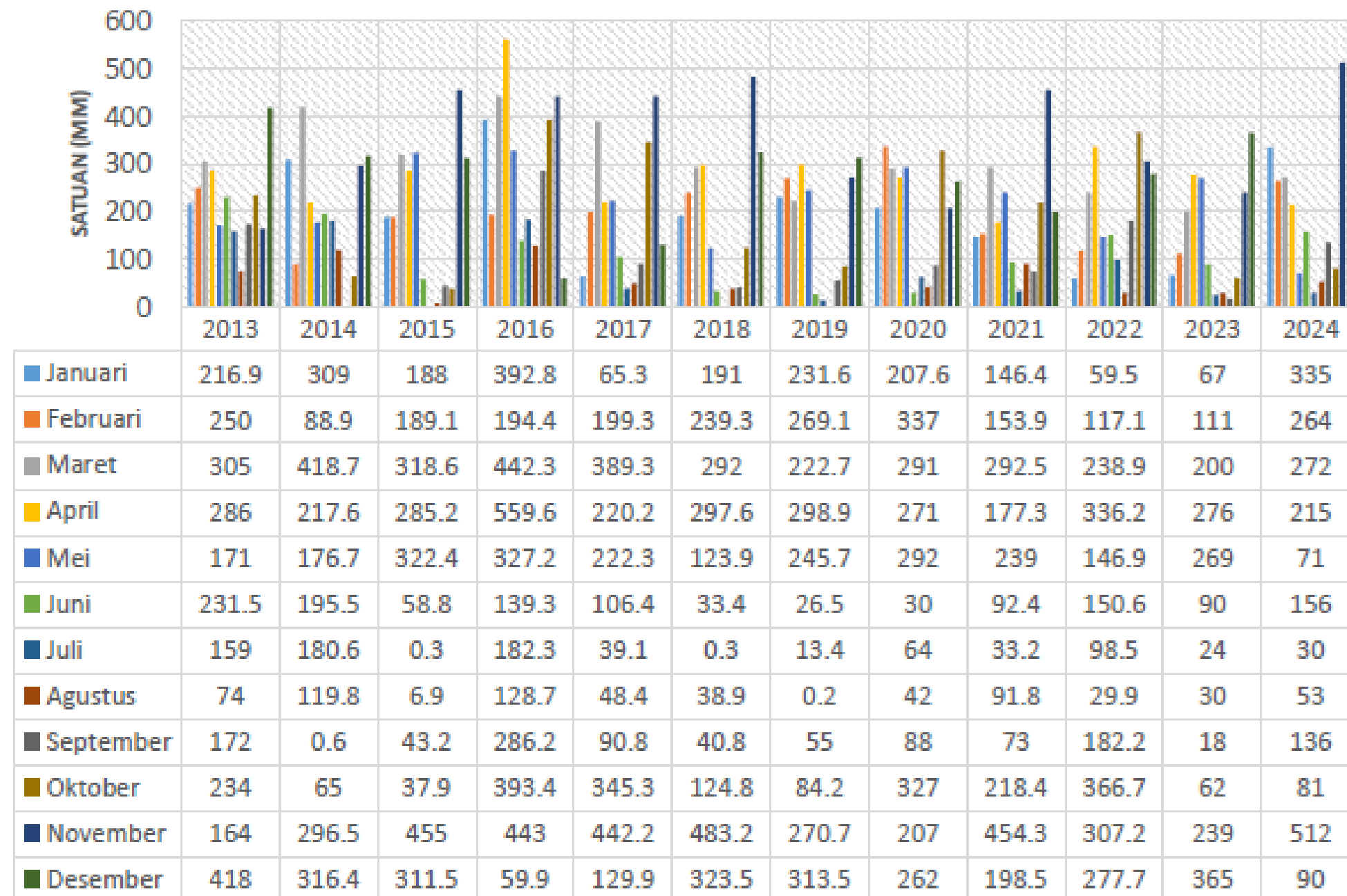
- Curah hujan merupakan elemen iklim penting yang memengaruhi berbagai sektor kehidupan, terutama di negara tropis seperti Indonesia yang memiliki dua musim yaitu musim hujan dan musim kemarau.
- Kota Bandung sebagai kota metropolitan yang terletak di dataran tinggi memiliki karakteristik curah hujan yang fluktuatif dan tidak menentu. Ketidakstabilan ini berpotensi menimbulkan bencana seperti banjir dan longsor saat musim hujan serta kekeringan saat musim kemarau.
- Diperlukan metode peramalan yang akurat untuk memperkirakan curah hujan guna mendukung perencanaan dan pengambilan kebijakan mitigasi bencana.





Latar Belakang

Data Curah Hujan Kota Bandung tahun 2013-2024



Identifikasi Masalah

- 01.** Data curah hujan di Kota Bandung tahun 2013–2024 adanya pergerakan yang bisa naik dan turun dalam periode yang singkat, sehingga susah untuk diprediksi.
- 02.** Kurangnya pemanfaatan metode peramalan yang tepat dan terukur seperti SARIMA dan Holt-Winters Exponential Smoothing guna mengetahui pola musiman curah hujan Kota Bandung mendatang.
- 03.** Belum tersedia visualisasi dashboard data curah hujan Kota Bandung secara interaktif yang dapat membantu proses analisis dan mendukung pengambilan keputusan.





Rumusan Masalah

01. Bagaimanakah perbandingan akurasi antara metode SARIMA dan Holt-Winters Exponential Smoothing dalam peramalan curah hujan di Kota Bandung menurut nilai MSE?
02. Berapakah hasil peramalan jumlah curah hujan di Kota Bandung untuk periode mendatang?
03. Bagaimanakah hasil visualisasi dashboard peramalan curah hujan di Kota Bandung?



Tujuan Penelitian

01. Mengetahui keakuratan antara metode SARIMA dan Holt-Winters Exponential Smoothing dalam peramalan curah hujan di Kota Bandung menurut nilai MSE.
02. Mengetahui hasil peramalan jumlah curah hujan di Kota Bandung untuk periode mendatang.
03. Mengetahui hasil visualisasi dashboard peramalan curah hujan di Kota Bandung.





Batasan Masalah

1. Data yang digunakan bersumber dari BPS Kota Bandung, yang dapat terdapat di website bandungkota.bps.go.id/id.
2. Rentang waktu data curah hujan Kota Bandung yang diambil untuk pembuatan model prediksi yaitu selama 144 data bulanan dari tahun 2013–2024, hal ini sejalan dari penelitian Soejoet yaitu kebutuhan minimal 50 data historis dalam analisis runtun waktu untuk peramalan.
3. Penelitian memfokuskan pada penggunaan metode SARIMA dan Holt-Winters Exponential Smoothing sebagai landasan utama dalam melakukan peramalan.
4. Hasil peramalan adalah data curah hujan di Kota Bandung untuk periode 12 bulan, yaitu dari Januari hingga Desember 2025.
5. Tools yang digunakan yaitu Minitab sebagai alat pengolahan data untuk peramalan dan Tableau sebagai alat visualisasi untuk membuat dashboard.



○ Tinjauan Pustaka

(Kusuma et al., 2024)

SARIMA merupakan model peramalan yang mencakup komponen musiman dan diterapkan pada data yang menunjukkan efek musiman, yaitu fluktuasi yang terjadi secara periodik dalam rentang waktu tahunan, triwulanan, bulanan, mingguan, atau harian.

(N. E. Susanti et al., 2024)

SARIMA sendiri dikembangkan dari metode peramalan Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA). Notasi umum dari SARIMA adalah $(p, d, q)(P, D, Q)_S$ di mana p, d, q merupakan model komponen nonmusiman dan P, D, Q merupakan model komponen musiman, serta S merupakan jumlah dari periode musiman.



○ Tinjauan Pustaka

(Rosita & Moonlight, 2024)

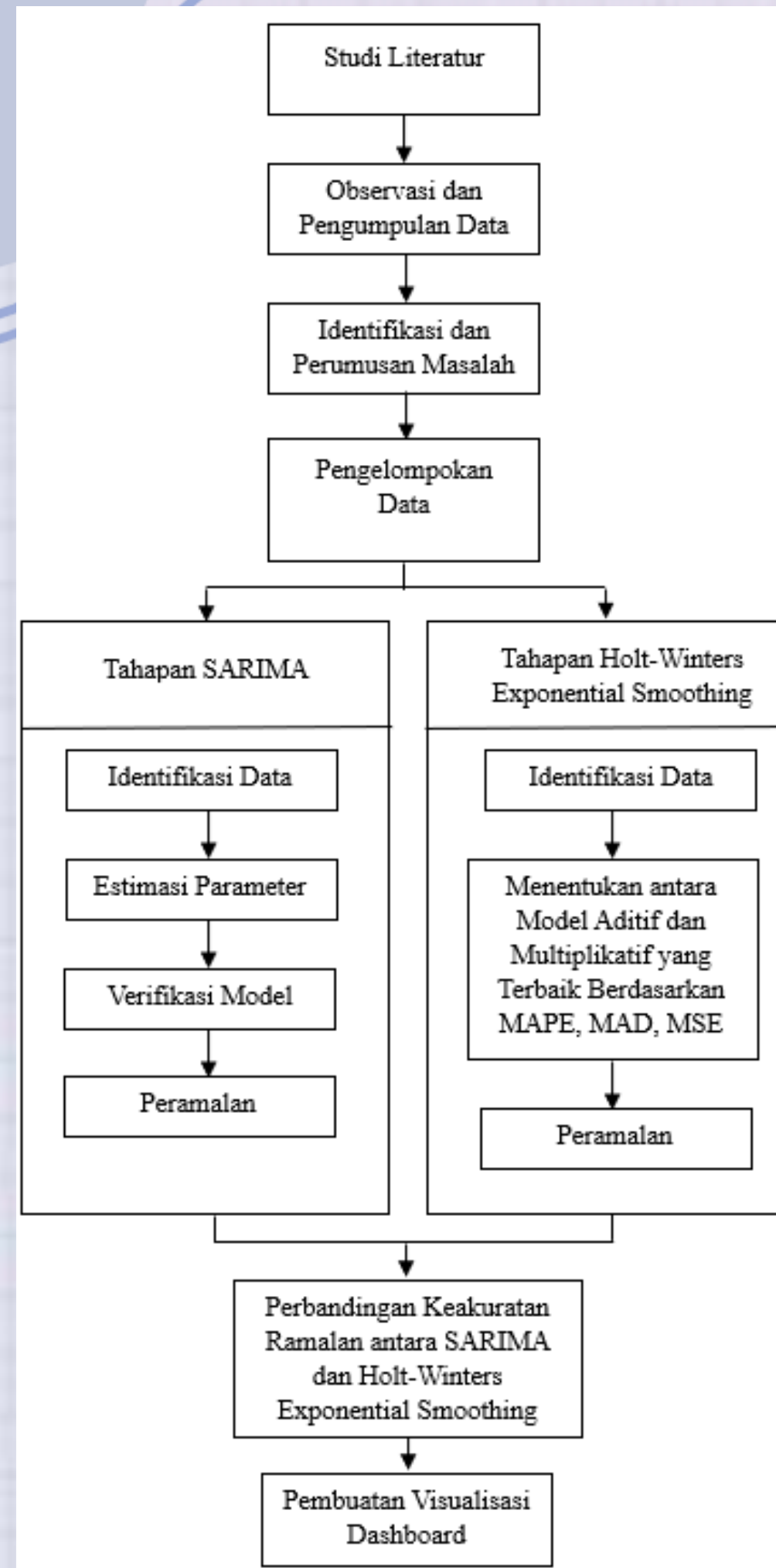
Holt-Winters Exponential Smoothing model peramalan yang terletak pada kemampuannya mengatasi data deret waktu yang memiliki tren, namun tetap mempertahankan sifat adaptif terhadap fluktuasi jangka pendek.

(Alqodri, 2023)

Penerapannya metode Holt-Winters Exponential Smoothing menggunakan tiga parameter pemulusan yaitu α untuk komponen level, β untuk komponen tren, dan γ untuk komponen musiman. Ketiga parameter tersebut memiliki rentang nilai antara 0 hingga 1 dan penentuan nilai optimalnya dilakukan agar menghasilkan prediksi yang akurat.



Metodologi Penelitian



Metodologi Penelitian

Studi Literatur

- Peneliti mengumpulkan berbagai referensi terkait metode peramalan SARIMA dan Holt-Winters Exponential Smoothing, serta teknik visualisasi data menggunakan Tableau dan pengolahan data melalui software Minitab. Sumber informasi yang digunakan meliputi buku teks, artikel ilmiah, jurnal penelitian, dan situs web seperti google scholar yang mendukung pemahaman terhadap konsep dan penerapan metode.

Observasi dan Pengumpulan Data

- Peneliti melakukan observasi awal terhadap ketersediaan data curah hujan di Kota Bandung. Peneliti mengidentifikasi instansi resmi sebagai penyedia data curah hujan Kota Bandung, melalui website resmi seperti BPS, Open data Kota Bandung, BMKG serta Dinas Pengelolaan Lingkungan Hidup Kota Bandung.



Metodologi Penelitian

Identifikasi dan Perumusan Masalah

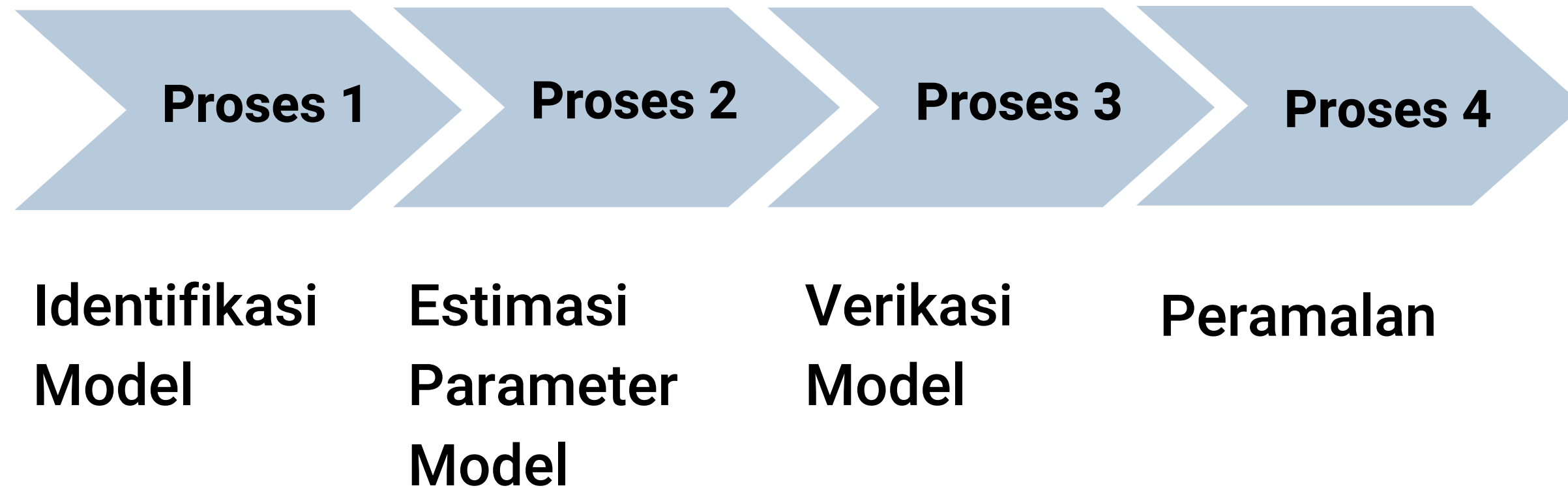
- Peneliti merumuskan fokus penelitian pada penerapan metode SARIMA dan Holt-Winters Exponential Smoothing untuk menghasilkan prediksi curah hujan Kota Bandung, serta pemanfaatan Tableau sebagai alat bantu visualisasi data dan software Minitab untuk pengolahan data dalam prediksi. Hasil observasi dan pengumpulan data yaitu data yang dipakai untuk prediksi curah hujan Kota Bandung mendatang diambil dari situs web bandungkota.bps.go.id (BPS Kota Bandung) berbentuk format Excel (xls).

Pengelompokan Data

- Seluruh data dari sumber yang telah ditentukan digabungkan ke dalam satu file Microsoft Excel. Data yang telah digabungkan selanjutnya disaring menghasilkan sebuah template data yang memuat elemen penting yaitu bulan, tahun, dan jumlah curah hujan Kota Bandung periode Januari 2013 hingga Desember 2024.



Tahapan SARIMA



Metodologi Penelitian

Tahapan Holt-Winters Exponential Smoothing



Pencarian

Peramalan

Parameter alpha, beta,
gamma terbaik dengan
trial and error

Metodologi Penelitian

Perbandingan Keakuratan Hasil Ramalan SARIMA dan Holt-Winters Exponential Smoothing

- Perbandingan keakuratan hasil ramalan antara metode SARIMA dan Holt-Winters Exponential Smoothing dilakukan untuk menentukan model terbaik dalam memprediksi curah hujan di Kota Bandung periode tahun 2025 menggunakan ukuran kesalahan berupa Mean Squared Error (MSE).

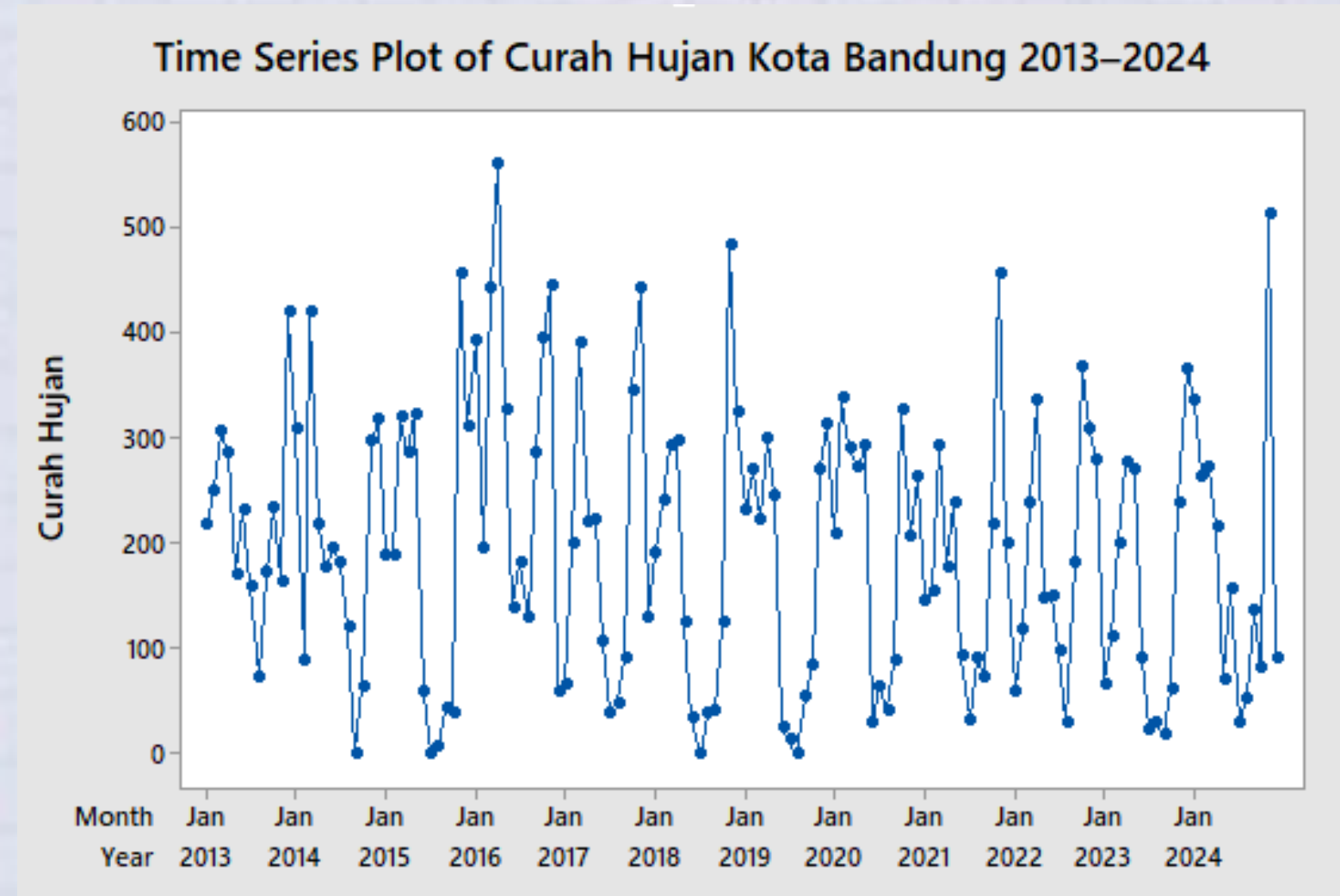
Visualisasi Dashboard

- Tahap pembuatan visualisasi dashboard aplikasi Tableau dimanfaatkan untuk menyajikan hasil prediksi dalam bentuk dashboard.



Plot Data

Hasil dan Pembahasan



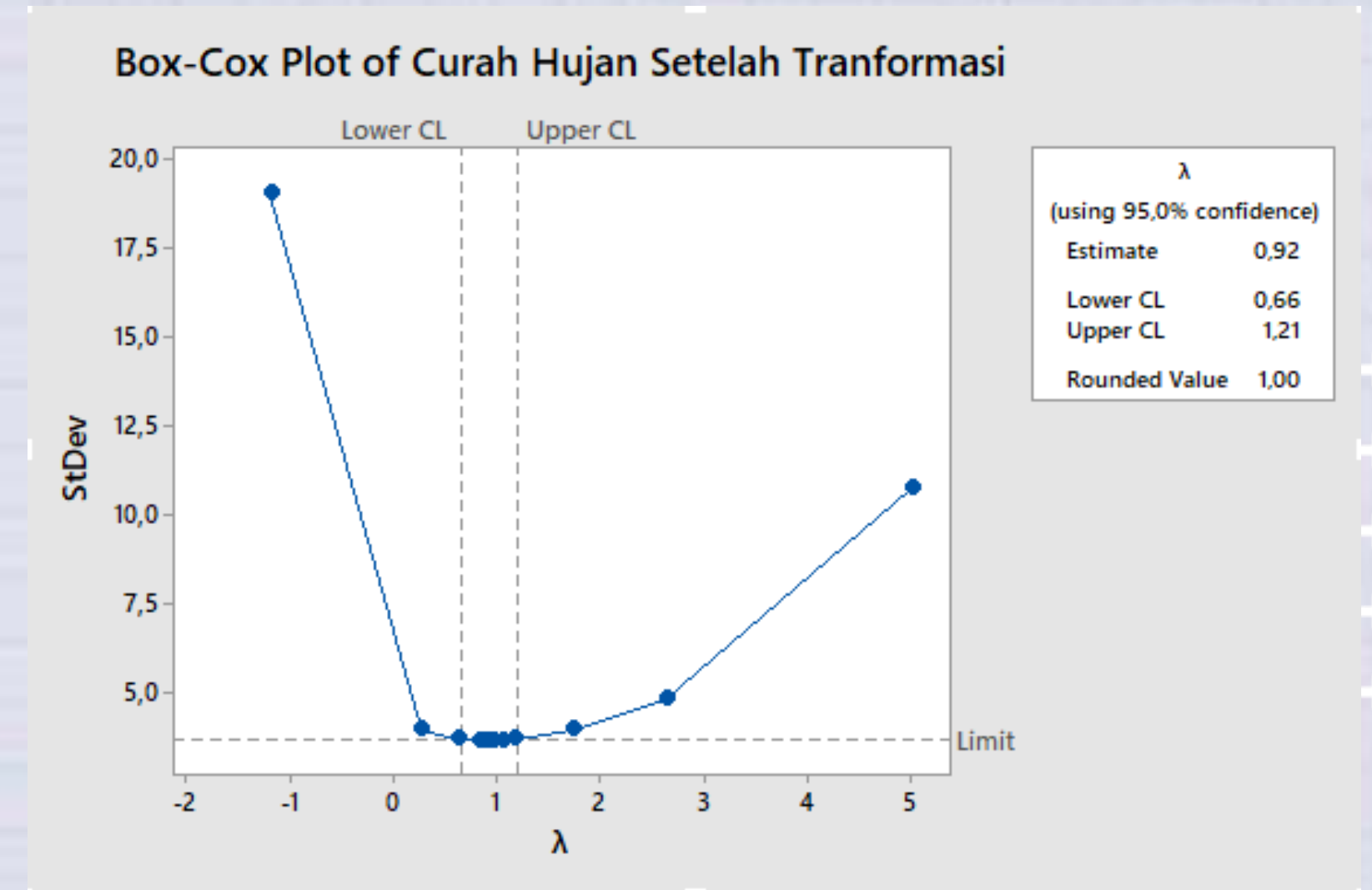
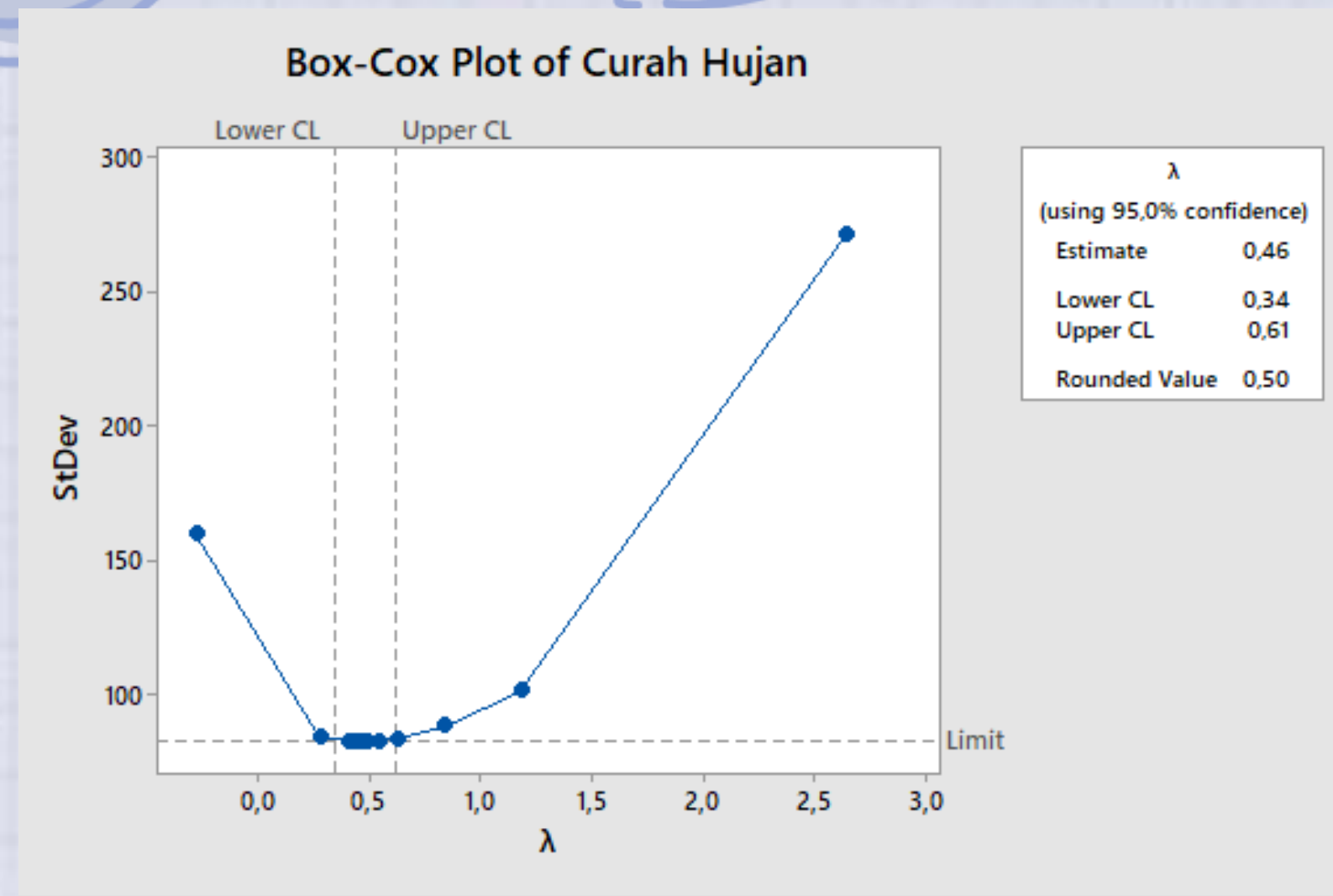
Identifikasi dilakukan dengan memplot data di minitab untuk mengamati adanya kecenderungan tren, baik pada pola musiman maupun non-musiman. Gambar plot menunjukkan pola musiman (fluktuasi) pada curah hujan Kota Bandung tahun 2013-2024.



Hasil dan Pembahasan

Metode SARIMA

Tranformasi Data untuk Stasioner terhadap varian



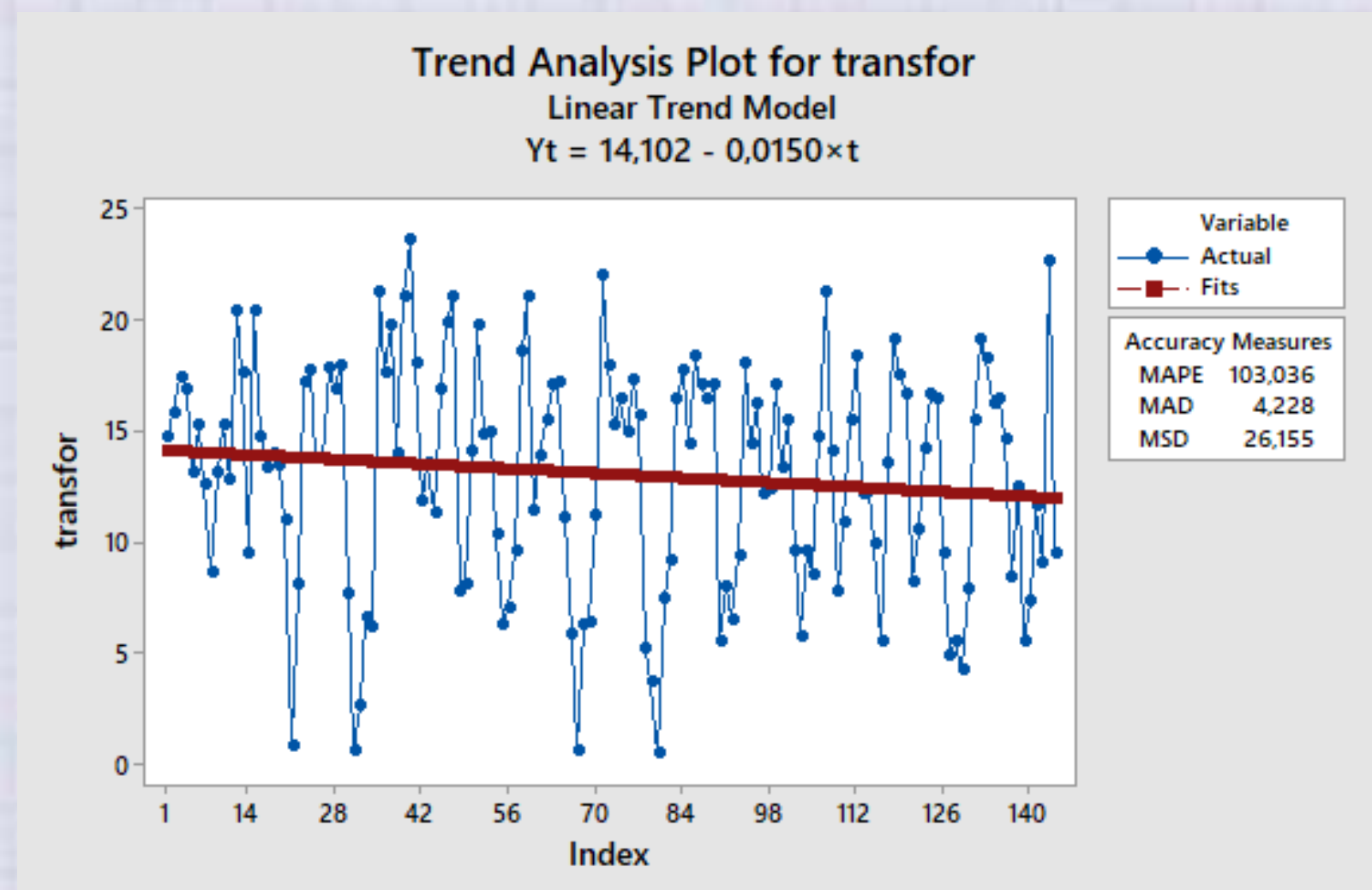
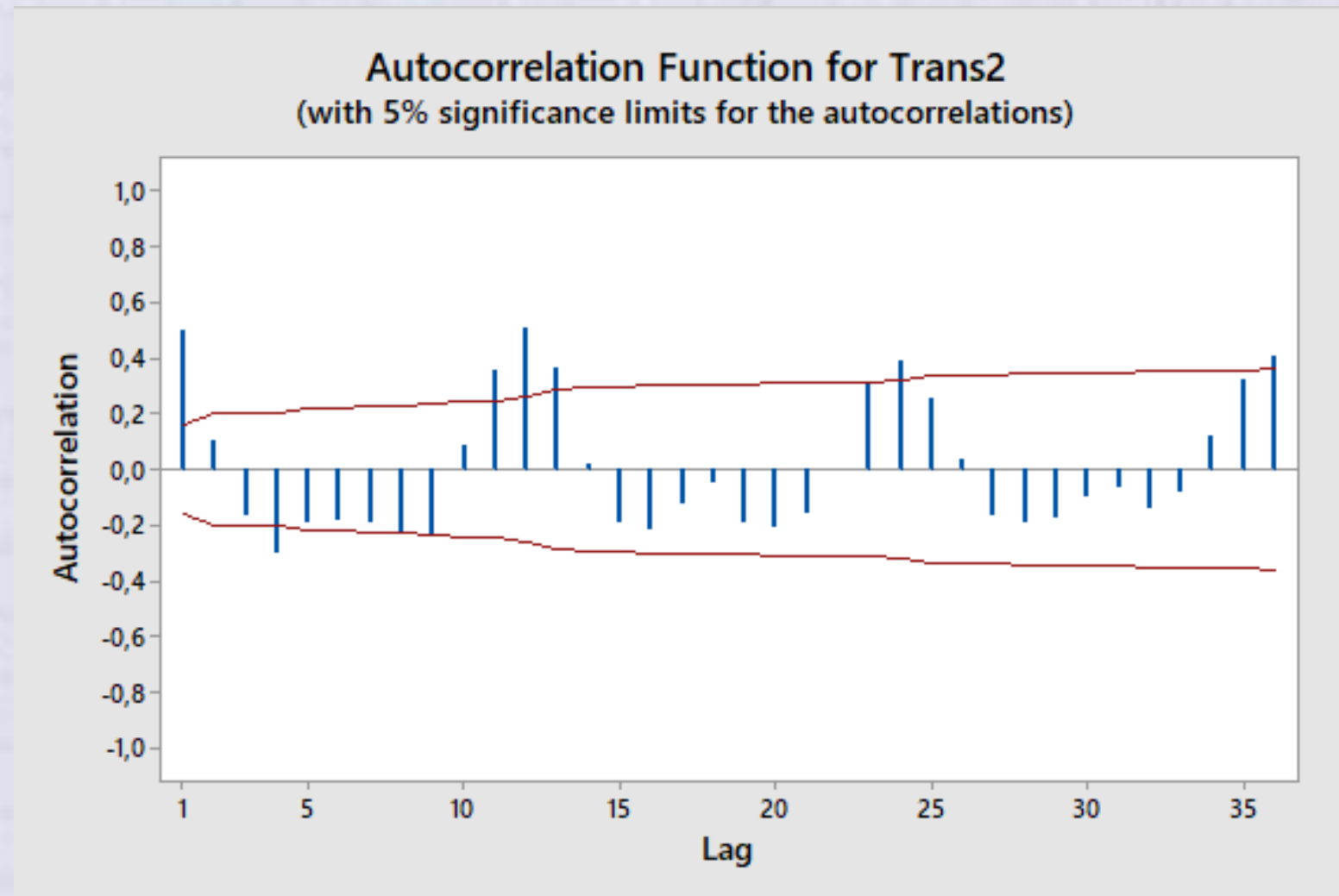
Pada metode SARIMA data yang baik untuk peramalan adalah data yang stasioner terhadap varians dan rata-rata (mean). Data dikatakan normal untuk varians jika melihat nilai rounded value atau lamda (λ) sebesar 1. Gambar kiri belum stasioner terhadap varians dan gambar kanan merupakan data telah stasioner terhadap varians setelah ditransformasi data.



Hasil dan Pembahasan

Metode SARIMA

Plot acf untuk menentukan stasioner terhadap mean



Terlihat gambar Grafik ACF mengandung pola musiman dengan melakukan pengulangan pola dalam kurun 12 perlu melakukan differencing musiman pada lag 12 atau belum stasioner terhadap musiman. Pada Gambar kanan Grafik trend analysis data mengalami kenaikan dan penurunan masih jauh dari garis linear sehingga belum stasioner terhadap rata-rata.

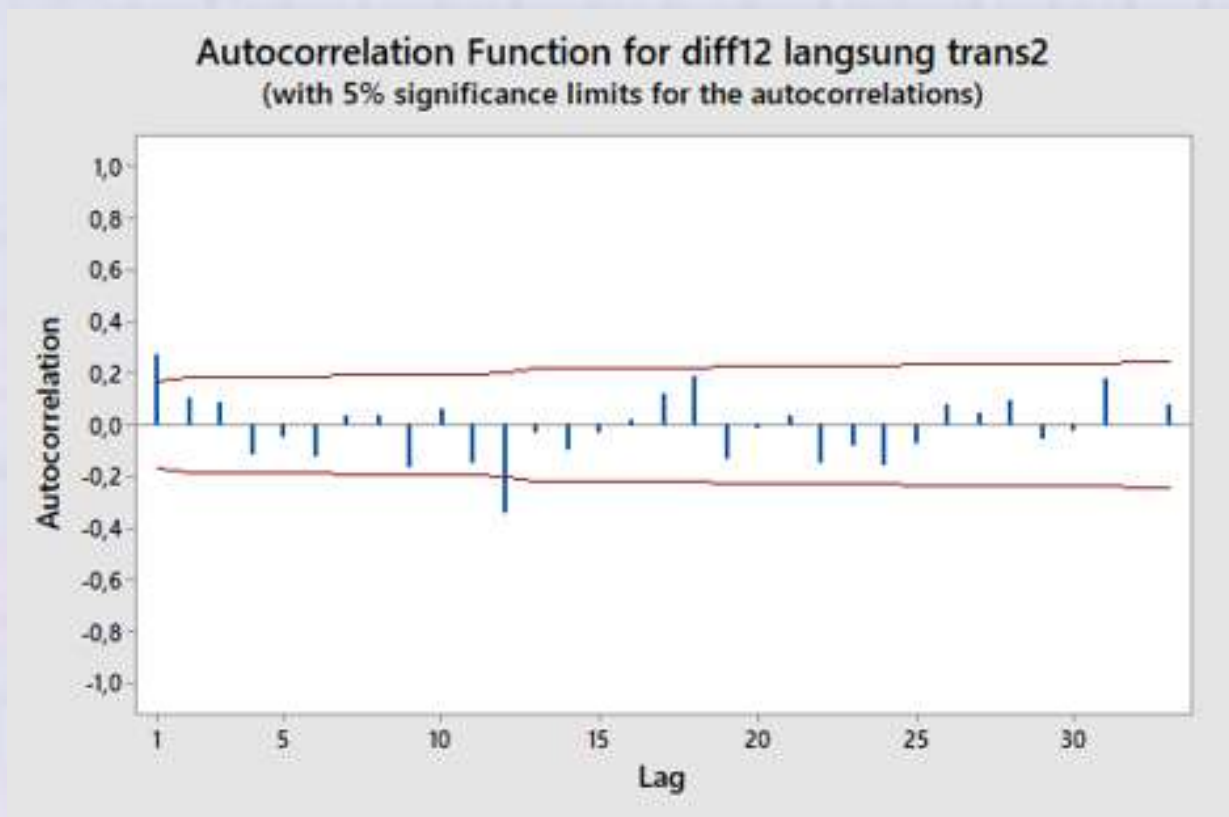


Hasil dan Pembahasan

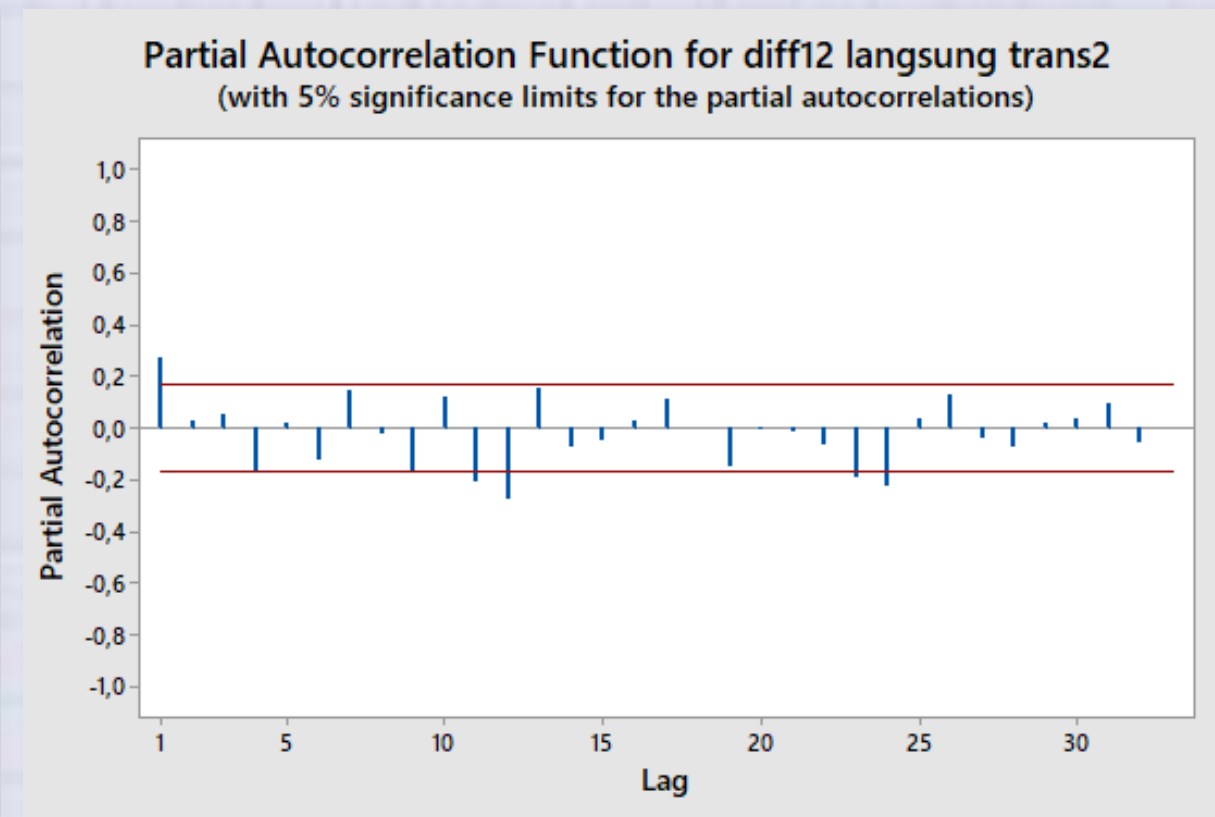
Metode SARIMA

Plot acf dan pacf setelah differencing musiman sudah stasioner terhadap mean

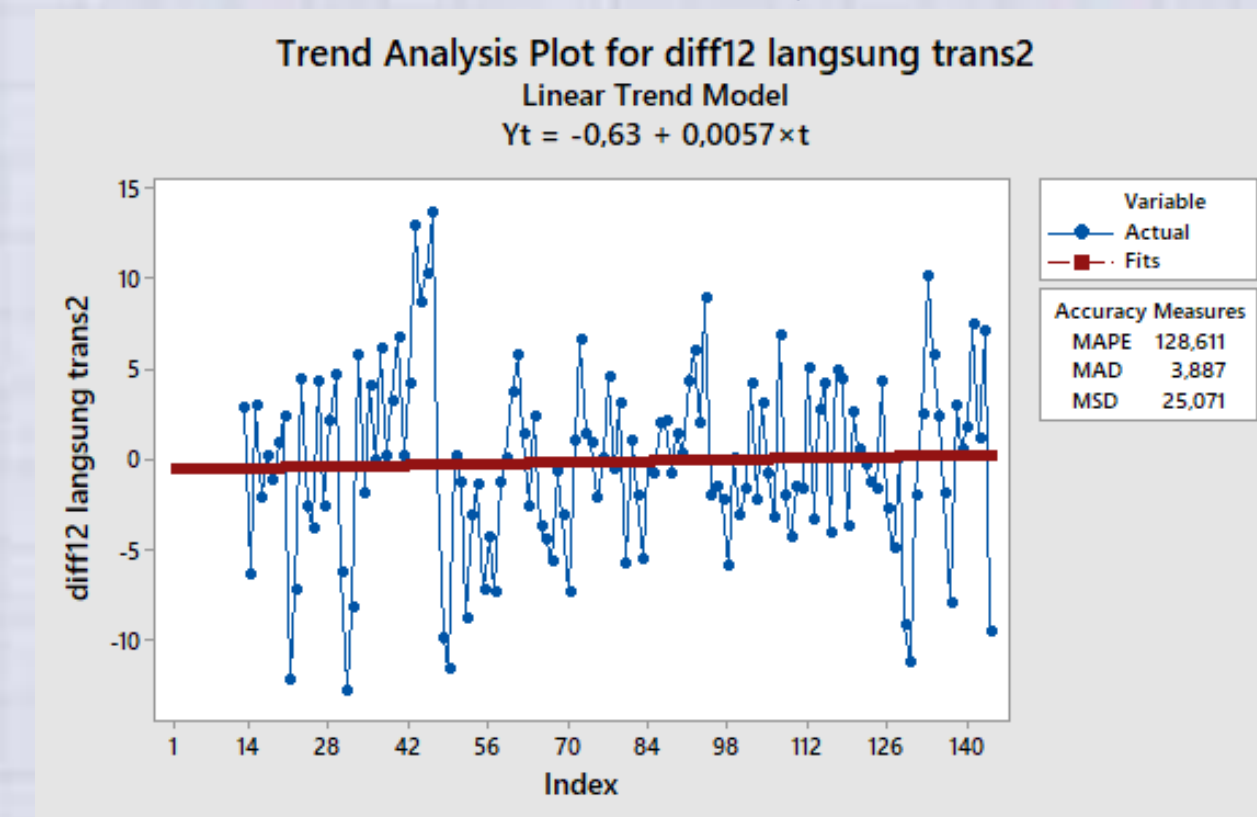
acf



pacf



Trend Analysis



Plot ACF menunjukkan bahwa plot ACF terpotong pada lag satu sehingga model awal disumsikan sebagai MA non musiman ($q = 1$) dan pada lag 12 juga terpotong sehingga MA musiman ($Q = 1$). Pada plot PACF terpotong pada lag satu sehingga model diasumsikan sebagai AR non musiman ($p = 1$) dan pada lag 12 dan 24 juga terpotong AR musiman ($P = 2$) dan differencing dilakukan satu kali pada lag musiman ($D = 1$). Hasil identifikasi dugaan model sementara adalah SARIMA (1,0,1) (2,1,1)₁₂.

Hasil dan Pembahasan

Metode SARIMA

| No. | Estimasi Model | Parameter | P-Value |
|-----|--------------------------------------|-----------|---------|
| 1 | SARIMA (1,0,1) (2,1,1) ¹² | AR 1 | 0,206 |
| | | SAR 12 | 0,536 |
| | | SAR 24 | 0,000 |
| | | MA 1 | 0,388 |
| | | SMA 12 | 0,000 |
| 2 | SARIMA (1,0,0) (2,1,1) ¹² | AR 1 | 0,093 |
| | | SAR 12 | 0,531 |
| | | SAR 24 | 0,000 |
| | | SMA 12 | 0,000 |
| 3 | SARIMA (0,0,1) (2,1,1) ¹² | SAR 12 | 0,566 |
| | | SAR 24 | 0,000 |
| | | MA 1 | 0,117 |
| | | SMA 12 | 0,000 |
| 4 | SARIMA (1,0,2) (2,1,1) ¹² | AR 1 | 0,000 |
| | | SAR 12 | 0,470 |
| | | SAR 24 | 0,001 |
| | | MA 1 | 0,000 |
| | | MA 2 | 0,000 |
| | | SMA 12 | 0,000 |
| 5 | SARIMA (2,0,1) (2,1,1) ¹² | AR 1 | 0,773 |
| | | AR 2 | 0,863 |
| | | SAR 12 | 0,515 |
| | | SAR 24 | 0,000 |
| | | MA 1 | 0,859 |
| | | SMA 12 | 0,000 |
| 6 | SARIMA (1,0,1) (2,1,0) ¹² | AR 1 | 0,059 |
| | | SAR 12 | 0,000 |
| | | SAR 24 | 0,000 |
| | | MA 1 | 0,001 |
| 7 | SARIMA (1,0,1) (1,1,1) ¹² | AR 1 | 0,964 |
| | | SAR 12 | 0,555 |
| | | MA 1 | 0,696 |
| | | SMA 12 | 0,000 |
| 8 | SARIMA (1,0,1) (0,1,1) ¹² | AR 1 | 0,068 |
| | | MA 1 | 0,005 |
| | | SMA 12 | 0,000 |
| 9 | SARIMA (1,0,1) (0,1,2) ¹² | AR 1 | 0,841 |
| | | MA 1 | 0,905 |
| | | SMA 12 | 0,000 |
| | | SMA 24 | 0,765 |
| 10 | SARIMA (1,0,0) (1,1,0) ¹² | AR 1 | 0,032 |
| | | SAR 12 | 0,000 |
| 11 | SARIMA (1,0,0) (0,1,1) ¹² | AR 1 | 0,045 |
| | | SMA 12 | 0,000 |
| 12 | SARIMA (0,0,1) (0,1,1) ¹² | SMA 12 | 0,000 |

Dilakukan uji signifikansi parameter dimana model dengan P-value < 0,05 akan dipilih sebagai bentuk model terbaik. Model yang terbaik adalah SARIMA(1,0,0)(0,1,1)¹² karena P-value < 0,05 dan memiliki MSE yang terkecil.

| No. | Estimasi Model | MSE |
|-----|------------------------------------|---------|
| 1 | SARIMA(1,0,0)(1,1,0) ¹² | 13018,5 |
| 2 | SARIMA(1,0,0)(0,1,1) ¹² | 8709,92 |
| 3 | SARIMA(0,0,1)(0,1,1) ¹² | 9005,72 |

Kemudian dilakukan juga uji Ljung-Box, model yang baik adalah P-value > 0,05. Pada model SARIMA(1,0,0)(0,1,1)¹² uji Ljung-Box memiliki P-value > 0,05, sehingga model tersebut bisa untuk peramalan Curah Hujan Kota Bandung periode tahun 2025 karena residual tidak berpola (white noise).

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square Statistic

| Lag | 12 | 24 | 36 | 48 |
|------------|-------|-------|-------|-------|
| Chi-Square | 9,04 | 21,81 | 30,22 | 42,46 |
| DF | 10 | 22 | 34 | 46 |
| P-Value | 0,528 | 0,471 | 0,653 | 0,621 |

Hasil dan Pembahasan

Metode SARIMA

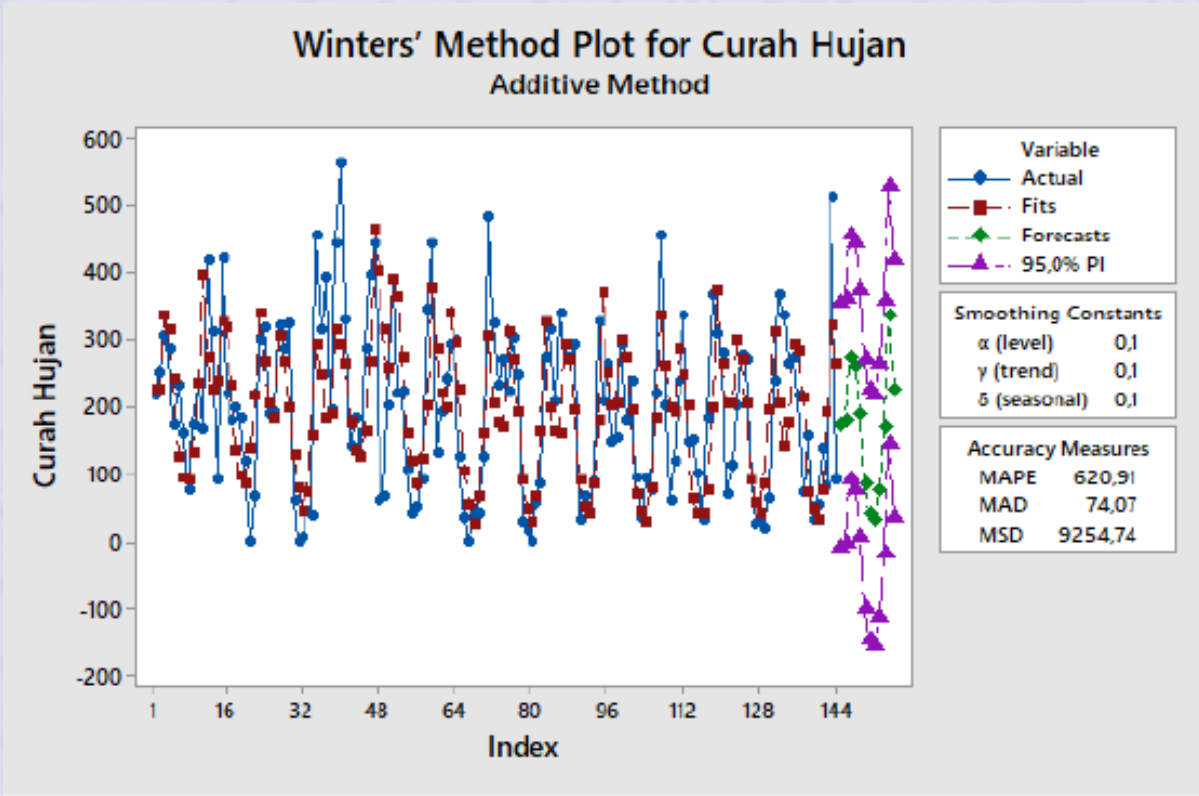
Berikut Hasil peramalan curah hujan Kota Bandung tahun 2025 dari model SARIMA(1,0,0)(0,1,1)₁₂ menggunakan minitab dapat dilihat pada Tabel.

| CURAH HUJAN KOTA BANDUNG (MM) | | |
|-------------------------------|----------|------------|
| PERAMALAN SARIMA | | |
| Tahun 2025 | Prediksi | Pembulatan |
| Januari | 153,148 | 153 MM |
| Februari | 188,365 | 188 MM |
| Maret | 287,840 | 288 MM |
| April | 280,591 | 281 MM |
| Mei | 214,919 | 215 MM |
| Juni | 106,425 | 106 MM |
| Juli | 59,784 | 60 MM |
| Agustus | 51,108 | 51 MM |
| September | 92,961 | 93 MM |
| Oktober | 183,048 | 183 MM |
| November | 349,664 | 350 MM |
| Desember | 255,353 | 255 MM |

Hasil dan Pembahasan

Metode Holt-Winters Exponential Smoothing

| | | | | | | |
|-------------------------------|-------|------|-------|--------|-------|----------|
| Aditif Trial and Error | alpha | beta | gamma | MAPE | MAD | MSE |
| | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 620,91 | 74,07 | 9254,74 |
| | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 708,5 | 80,2 | 11094,1 |
| | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 627,8 | 88,4 | 13091,0 |
| | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 681,8 | 94,5 | 14797,2 |
| | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 570,8 | 102,0 | 17499,9 |
| | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 635,1 | 111,7 | 20938,8 |
| | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 602,4 | 123,2 | 24766,7 |
| | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 877,6 | 131,3 | 27154,1 |
| | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 818,8 | 140,4 | 31120,3 |
| Multiplikatif Trial and Error | alpha | beta | gamma | MAPE | MAD | MSE |
| | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 717,9 | 88,2 | 13595,8 |
| | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 726,7 | 99,3 | 24257,9 |
| | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 754,0 | 114,1 | 33448,1 |
| | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 608,5 | 123,7 | 34761,3 |
| | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 684,4 | 143,3 | 54286,8 |
| | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 5088 | 292 | 1040723 |
| | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 1102 | 1028 | 16973037 |
| | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 2178 | 477 | 1714707 |
| | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 1454 | 621 | 6130095 |



Proses penentuan parameter metode Holt-Winters Exponential Smoothing dilakukan melalui trial and error dengan menguji berbagai pendugaan kombinasi nilai dari masing-masing parameter (α , β , γ) dalam rentang 0 hingga 1 guna memperoleh nilai α , β , dan γ yang menghasilkan kesalahan terkecil. Model Holt-Winters Exponential Smoothing Aditif dengan $\alpha = 0,1$, $\beta = 0,1$, $\gamma = 0,1$ menghasilkan parameter model terbaik dengan MAPE 620,91, MAD 74,07 dan MSE 9254,74 cocok untuk peramalan curah hujan Kota Bandung periode tahun 2025.

Hasil dan Pembahasan

Metode Holt-Winters Exponential Smoothing

Berikut Hasil peramalan curah hujan Kota Bandung tahun 2025 dari model Holt-Winters Exponential Smoothing Aditif $\alpha = 0,1$, $\beta = 0,1$ dan $\gamma = 0,1$ dapat dilihat pada Tabel.

| CURAH HUJAN KOTA BANDUNG (MM) | | |
|-----------------------------------------------------|----------|------------|
| PERAMALAN <i>Holt-Winters Exponential Smoothing</i> | | |
| Tahun 2025 | Prediksi | Pembulatan |
| Januari | 170,863 | 171 MM |
| Februari | 176,916 | 177 MM |
| Maret | 271,787 | 272 MM |
| April | 258,440 | 258 MM |
| Mei | 188,787 | 189 MM |
| Juni | 83,541 | 84 MM |
| Juli | 38,656 | 39 MM |
| Agustus | 29,552 | 30 MM |
| September | 74,849 | 75 MM |
| Oktober | 168,561 | 169 MM |
| November | 335,217 | 335 MM |
| Desember | 224,474 | 224 MM |



Hasil dan Pembahasan

Diperoleh bahwa model SARIMA memiliki nilai MSE yang lebih kecil dari model Holt-Winters Exponential Smoothing Aditif. Model SARIMA merupakan model dengan tingkat akurasi yang lebih akurat dalam meramalkan curah hujan di Kota Bandung periode tahun 2025 menggunakan minitab.

| NO | METODE | MSE |
|----|--------------------------------------------------|---------|
| 1 | SARIMA | 8709,92 |
| 2 | <i>Holt-Winters Exponential Smoothing Aditif</i> | 9254,74 |



2025

Hasil dan Pembahasan

Dashboard Curah Hujan Bandung Tahun 2013-2025

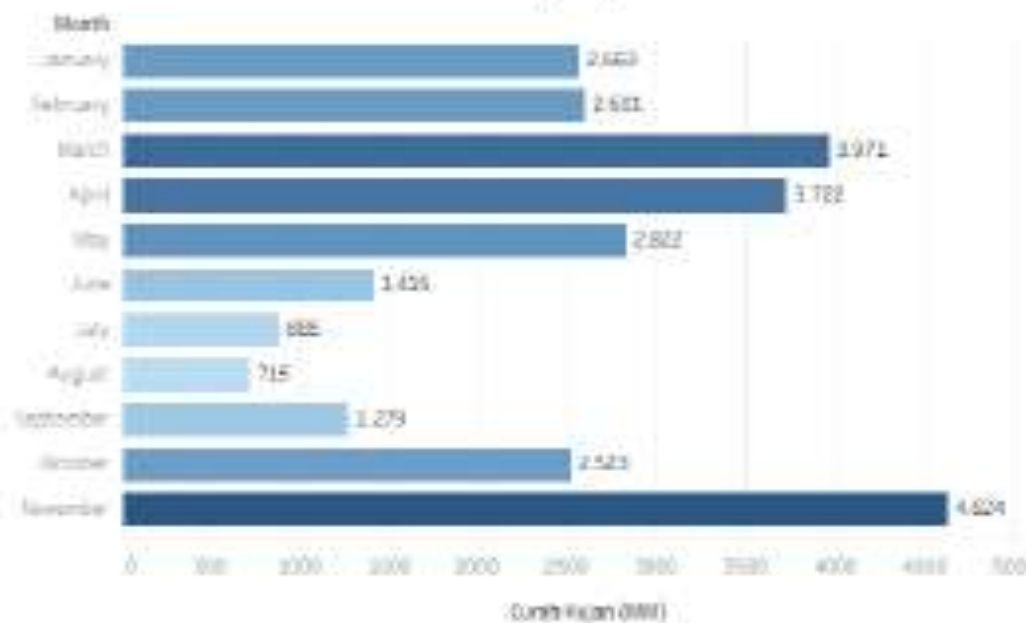
Month
(All)

Year
(All)

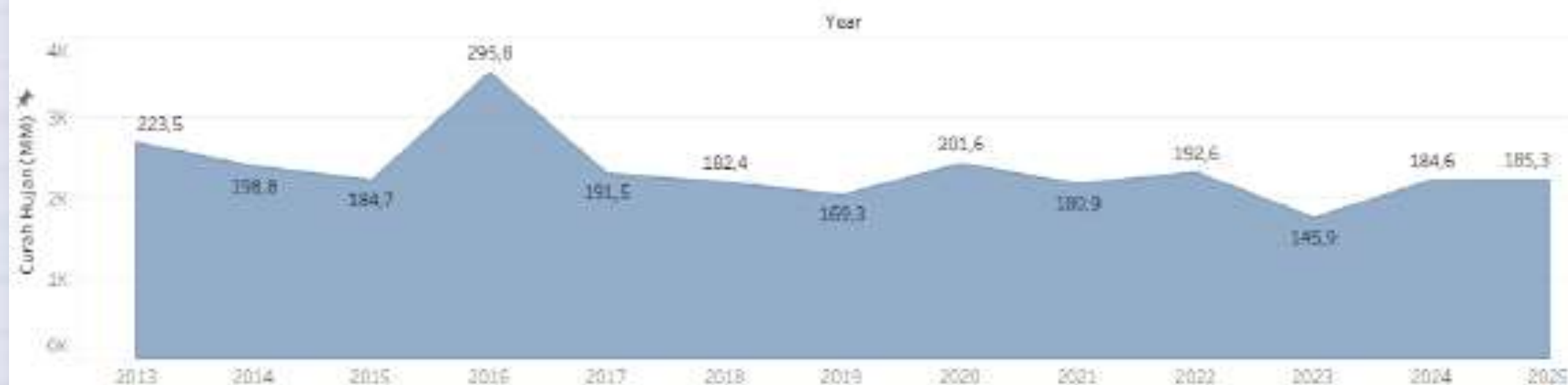
Tabel Curah Hujan

| Month | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| January | 210.8 | 204.0 | 180.0 | 184.0 | 95.3 | 181.0 | 281.0 | 203.8 | 185.8 | 58.5 | 81.0 | 155.0 | 153.0 |
| February | 240.0 | 88.8 | 160.1 | 184.4 | 156.3 | 288.8 | 288.1 | 117.0 | 153.0 | 117.1 | 111.0 | 184.0 | 188.0 |
| March | 179.0 | 221.7 | 211.0 | 182.5 | 88.3 | 280.0 | 222.0 | 282.0 | 280.0 | 280.9 | 200.0 | 172.0 | 178.0 |
| April | 255.0 | 217.6 | 254.2 | 240.6 | 200.2 | 207.0 | 288.0 | 271.0 | 177.0 | 155.2 | 276.0 | 225.0 | 261.0 |
| May | 171.0 | 170.0 | 211.8 | 187.2 | 222.3 | 123.8 | 288.7 | 280.0 | 286.0 | 186.9 | 288.0 | 71.0 | 121.0 |
| June | 281.4 | 184.8 | 88.8 | 180.8 | 184.4 | 11.8 | 25.5 | 80.0 | 80.4 | 250.6 | 80.0 | 188.0 | 188.0 |
| July | 184.8 | 180.0 | 8.3 | 182.1 | 80.3 | 8.1 | 11.8 | 84.0 | 11.2 | 88.1 | 20.0 | 11.0 | 60.0 |
| August | 74.0 | 125.8 | 8.8 | 125.7 | 48.4 | 18.8 | 0.2 | 42.0 | 81.8 | 28.8 | 30.0 | 13.0 | 14.0 |
| September | 170.0 | 8.8 | 41.2 | 180.0 | 80.0 | 40.0 | 50.0 | 88.0 | 11.0 | 180.2 | 18.0 | 136.0 | 98.0 |
| October | 184.0 | 88.8 | 37.0 | 180.4 | 185.3 | 124.8 | 84.0 | 177.0 | 188.4 | 180.7 | 62.0 | 81.0 | 181.0 |
| November | 180.0 | 184.5 | 155.0 | 181.0 | 182.2 | 180.0 | 771.7 | 201.0 | 184.0 | 181.1 | 284.0 | 122.0 | 180.0 |
| December | 110.0 | 110.4 | 111.0 | 88.5 | 125.0 | 125.1 | 111.7 | 252.0 | 188.0 | 179.7 | 180.8 | 90.0 | 186.0 |

Jumlah Curah Hujan per Bulan



Rata-rata Curah Hujan pada tiap Bulan



Dashboard pada gambar adalah sebuah kumpulan grafik atau diagram yang berisi informasi tentang Curah Hujan di Kota Bandung tahun 2013-2025. Bisa lihat di link berikut:

<https://public.tableau.com/app/profile/adam.ridho/viz/DashboardCurahHujanKotaBandungtahun2013-2025/Dashboard1>



Kesimpulan

1. Metode SARIMA memiliki tingkat akurasi yang lebih baik karena memiliki nilai MSE lebih rendah sebesar 8709,92 daripada Holt-Winters Exponential Smoothing yaitu sebesar 9254,74. Dengan demikian, metode SARIMA lebih akurat untuk meramalkan curah hujan di Kota Bandung periode tahun 2025.
2. Dari model yang terbaik SARIMA(1,0,0)(0,1,1)₁₂ sudah didapatkan hasil peramalan curah hujan Kota Bandung untuk periode tahun 2025 yaitu curah hujan pada bulan Januari sebesar 153 MM, Februari sebesar 188 MM, Maret sebesar 288 MM, April sebesar 281 MM, Mei sebesar 215 MM, Juni sebesar 106 MM, Juli sebesar 60 MM, Agustus sebesar 51 MM, September sebesar 93 MM, Oktober sebesar 183 MM, November sebesar 350 MM dan Desember sebesar 255 MM.
3. Hasil visualisasi dashboard peramalan curah hujan di Kota Bandung berhasil dibuat menggunakan Tableau. Dashboard Tableau menampilkan data curah hujan 2013–2025 dalam bentuk tabel, grafik jumlah dan rata-rata bulanan, serta filter tahun dan bulan.



Saran

1. Model SARIMA menunjukkan akurasi yang terbaik dapat dimanfaatkan oleh instansi terkait atau penelitian selanjutnya sebagai acuan dalam meramalkan curah hujan Kota Bandung mendatang.
2. Visualisasi yang dibuat dalam bentuk dashboard interaktif terbukti membantu dalam memahami pola curah hujan dan hasil peramalan. Untuk itu, disarankan agar instansi pemerintah atau lembaga penelitian mulai mengadopsi visualisasi dashboard interaktif guna mendukung pengambilan keputusan berbasis data yang lebih efisien dan informatif.
3. Penelitian ini hanya menggunakan SARIMA dan Holt-Winters Exponential Smoothing. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan mengeksplorasi metode lain seperti Kalman Filter, KNN, Fuzzy Time Series, VAR, atau Machine Learning (LSTM atau Random Forest) untuk membandingkan performa dan akurasi dengan metode yang digunakan dalam penelitian ini.



Terima Kasih

