



Uji Trend Cox-Stuart Pada Kunjungan Wisatawan di Tapanuli Tengah Tahun 2023

Preydes Xaviera Sitorus, Septa Yohana Lubis, Yohana Yulia Purba

Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Medan, Indonesia

e-mail: preydesxaviera@mhs.unimed.ac.id, septalubis.4213230033@mhs.unimed.ac.id,
yohanapurba08@gmail.com

Received 01-11-2024 | Revised 28-11-2024 | Accepted 06-12-2024

ABSTRACT

The tourism sector plays a significant role in the economic growth of every region, including Tapanuli Tengah Regency, which is renowned for its natural beauty and cultural richness. Using the Cox-Stuart Test, this study attempts to identify visitor trends to Tapanuli Tengah throughout the year 2023. The non-parametric analysis process is used to collect data on the number of tourist visits from the Central Statistics Agency (BPS). This method determines whether the number of visits is increasing, decreasing, or stable by comparing the initial and most recent observations from the monthly time series data. The analysis results show that there is not enough evidence to say that the tourist trend in Tapanuli Tengah will decrease in 2023. This research provides important guidance for policymakers in creating tourism management and promotion strategies in Tapanuli Tengah Regency.

Keywords: Tourism, Cox-Stuart Test, Visit Trends, Central Tapanuli

ABSTRAK

Sektor pariwisata memainkan peran yang signifikan dalam pertumbuhan ekonomi setiap wilayah, termasuk Kabupaten Tapanuli Tengah, yang terkenal dengan keindahan alam dan kekayaan budayanya. Dengan menggunakan Uji Cox-Stuart, penelitian ini mencoba menemukan tren pengunjung ke Tapanuli Tengah sepanjang tahun 2023. Proses analisis non-parametrik digunakan untuk mengumpulkan data jumlah kunjungan wisatawan dari Badan Pusat Statistik (BPS). Metode ini menentukan apakah jumlah kunjungan naik, turun, atau stabil dengan membandingkan pengamatan awal dan terbaru dari data runtun waktu bulanan. Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak ada bukti yang cukup untuk mengatakan bahwa tren wisatawan di Tapanuli Tengah akan berkurang pada tahun 2023. Penelitian ini memberikan panduan penting bagi pemangku kebijakan dalam menciptakan strategi pengelolaan pariwisata dan promosi di Kabupaten Tapanuli Tengah.

Kata Kunci: Pariwisata, Uji Cox-Stuart, Tren Kunjungan, Tapanuli Tengah.

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



A. Pendahuluan

Pariwisata merupakan salah satu sektor yang memiliki kontribusi besar terhadap perekonomian daerah. Kabupaten Tapanuli Tengah, dengan keindahan alam dan kekayaan budaya yang dimilikinya, memiliki potensi besar untuk menarik wisatawan baik dari dalam negeri maupun luar negeri. Namun, pemahaman mendalam tentang pola kunjungan wisatawan sangat diperlukan untuk mendukung pengembangan kebijakan yang tepat dan meningkatkan daya saing sektor ini.

Pada tahun 2023, fluktuasi jumlah wisatawan di Tapanuli Tengah menjadi perhatian utama, sebagaimana tercermin dalam data jumlah kunjungan yang dihimpun oleh Badan Pusat Statistik (BPS). Grafik dan data yang tersedia menunjukkan adanya variasi jumlah kunjungan wisatawan sepanjang tahun, dengan puncak-puncak tertentu pada bulan Januari, Mei, dan Desember. Sementara itu, pada bulan-bulan lainnya terlihat adanya penurunan jumlah kunjungan. Fenomena ini menimbulkan pertanyaan apakah terdapat tren penurunan yang signifikan, tren kenaikan, atau justru kestabilan dalam jumlah wisatawan di wilayah tersebut.

Untuk menjawab pertanyaan tersebut, penelitian ini menggunakan metode Uji Cox-Stuart, sebuah metode statistik non-parametrik yang digunakan untuk mendeteksi adanya tren dalam data runtun waktu. Uji ini bertujuan untuk menentukan apakah data kunjungan wisatawan menunjukkan tren tertentu, baik berupa tren naik, tren turun, atau tidak ada tren sama sekali. Dengan hipotesis nol yang menyatakan tidak adanya tren signifikan, penelitian ini dilaksanakan pada taraf signifikansi 5%.

Penelitian ini tidak hanya memberikan gambaran mengenai pola kunjungan wisatawan di Tapanuli Tengah, tetapi juga menjadi referensi penting bagi pengambil kebijakan dalam mengelola sektor pariwisata. Dengan pemahaman tentang pola kunjungan, diharapkan strategi promosi dan pengembangan infrastruktur pariwisata dapat dirancang lebih efektif untuk meningkatkan daya tarik destinasi ini.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari sumber resmi, yaitu website Badan Pusat Statistik (BPS) atau instansi terkait di Kabupaten Tapanuli Tengah. Data yang digunakan adalah data runtun waktu (*time series*) dari bulan Januari 2023 hingga Desember 2023, mencakup jumlah kunjungan wisatawan asing dan wisatawan nusantara di Tapanuli Tengah.

Uji cox-Stuart :

Definisi

Uji Cox-Stuart merupakan metode statistik non-parametrik yang digunakan untuk mendeteksi adanya *kecenderungan atau tren* pada data runtun waktu (*time series*). Metode ini adalah modifikasi dari *Uji Tanda*, di mana nilai pengamatan awal dibandingkan dengan nilai pengamatan terbaru untuk menentukan pola kenaikan atau penurunan. Uji ini bertujuan untuk memeriksa apakah terdapat tren tertentu pada data, baik tren naik, tren turun, atau tidak ada kecenderungan sama sekali. Kecenderungan yang diuji mencakup:

- *Tren naik*: Jika nilai pengamatan terbaru cenderung lebih besar daripada pengamatan terdahulu.
- *Tren turun*: Jika nilai pengamatan terbaru cenderung lebih kecil daripada pengamatan terdahulu.

Tahapan Uji Cox-Stuart

❖ Pembagian Data:

- Data runtun waktu yang dianalisis dibagi menjadi dua kelompok yang sama besar:
 - 1) Kelompok pertama berisi pengamatan awal.
 - 2) Kelompok kedua berisi pengamatan terbaru.
- Jika jumlah data ganjil, maka satu pengamatan di tengah akan diabaikan.

❖ Penentuan Tanda:

- Pengamatan awal dibandingkan dengan pengamatan terbaru satu per satu:
 - 1) Beri tanda "+" jika nilai pengamatan terbaru lebih besar dari pengamatan awal.
 - 2) Beri tanda "-" jika nilai pengamatan terbaru lebih kecil dari pengamatan awal.
 - 3) Abaikan pasangan data yang nilainya sama ("=").

❖ Hipotesis:

- Hipotesis yang diuji pada Uji Cox-Stuart adalah sebagai berikut:

- 1) H_0 (Hipotesis Nol): Tidak ada kecenderungan (tren) dalam data.
- 2) H_1 (Hipotesis Alternatif): Ada kecenderungan (tren) dalam data.
- Hipotesis dapat diuji dalam tiga arah:
 - 1) Dua arah: Mendeteksi apakah ada tren naik atau tren turun.
 - 2) Satu arah (naik): Mendeteksi apakah terdapat tren naik.
 - 3) Satu arah (turun): Mendeteksi apakah terdapat tren turun.
- ❖ Asumsi:
 - Data pengamatan merupakan peubah acak yang saling bebas.
 - Data memiliki skala pengukuran minimal ordinal.
 - Tidak ada ketergantungan antar pengamatan.
- ❖ Statistik Uji:
 - Jumlah tanda "+" dan "-" dihitung dari pasangan data.
 - Distribusi binomial digunakan untuk menghitung nilai probabilitas (p -value), dengan parameter:
 - 1) n : Jumlah pasangan data.
 - 2) $p = 0.5$: Probabilitas pengamatan naik atau turun.
- ❖ Kaidah Keputusan:
 - Untuk uji dua arah, tolak H_0 jika:
$$P(K \leq T | n, 0.5) \leq \alpha/2$$
 - Untuk uji satu arah, tolak H_0 jika:
$$P(K \leq T | n, 0.5) \leq \alpha$$
 - Keterangan:
 - K: Jumlah tanda yang lebih kecil antara "+" dan "-".
 - T: Jumlah tanda yang dihitung.
 - α : Tingkat signifikansi (biasanya 0,05).
- ❖ Interpretasi:
 - Jika H_0 ditolak, maka ada bukti statistik adanya tren naik atau turun pada data.
 - Jika H_0 gagal ditolak, maka tidak ada kecenderungan atau tren yang signifikan secara statistik.

Keunggulan Uji Cox-Stuart

- 1) Tidak memerlukan asumsi distribusi data tertentu (non-parametrik).
- 2) Sederhana dan mudah diaplikasikan untuk data runtun waktu.
- 3) Dapat digunakan pada data dengan ukuran sampel kecil.

Langkah Implementasi Uji Cox-Stuart dengan Perangkat Lunak

Analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak seperti **R Studio** atau **Python** untuk menghitung jumlah tanda, nilai p-value, dan memberikan kesimpulan secara otomatis. Skrip untuk implementasi dapat disiapkan sesuai format data penelitian. Contoh skrip R Studio telah disiapkan sebelumnya pada metode, sehingga langkah analisis dapat dilakukan secara replikasi oleh peneliti lainnya.

C. Hasil dan Pembahasan

Data jumlah kunjungan wisatawan diperoleh dari sumber resmi seperti **BPS (Badan Pusat Statistik)** atau instansi terkait. Berikut adalah data jumlah kunjungan wisatawan asing dan nusantara di Tapanuli Tengah tahun 2023:

Waktu	Wisatawan Asing	Wisatawan Nusantara	Jumlah
Januari	-	59.900	59.900
Februari	-	24.730	24.730
Maret	-	23.740	23.740
April	40	21.570	21.610
Mei	-	61.130	61.130
Juni	-	21.990	21.990
Juli	-	19.705	19.705
Agustus	-	31.900	31.900
September	-	21.760	21.760
Oktober	-	20.535	20.535
November	-	21.690	21.690
Desember	-	55.450	55.450

Tabel 1. Sumber data : Badan Pusat Statistik Tapanuli Tengah

Hipotesis

H_0 : Tidak terdapat tren turun, atau terdapat tren naik dalam data wisatawan

$$P(X_i < X_{i+c}) \geq P(X_i > X_{i+c})$$

H_1 : Terdapat tren turun dalam data wisatawan

$$P(X_i < X_{i+c}) \geq P(X_i > X_{i+c})$$

Taraf signifikansi : $\alpha = 5\%$

Statistik Uji :

Waktu	Jumlah	Waktu	Jumlah	Tanda
Januari	59.900	Juli	19.705	-

Februari	24.730	Agustus	31.900	+
Maret	23.740	September	21.760	-
April	21.610	Oktober	20.535	-
Mei	61.130	November	21.690	-
Juni	21.990	Desember	55.450	+

$$P(K = T|P = 0.05) = 0.34375$$

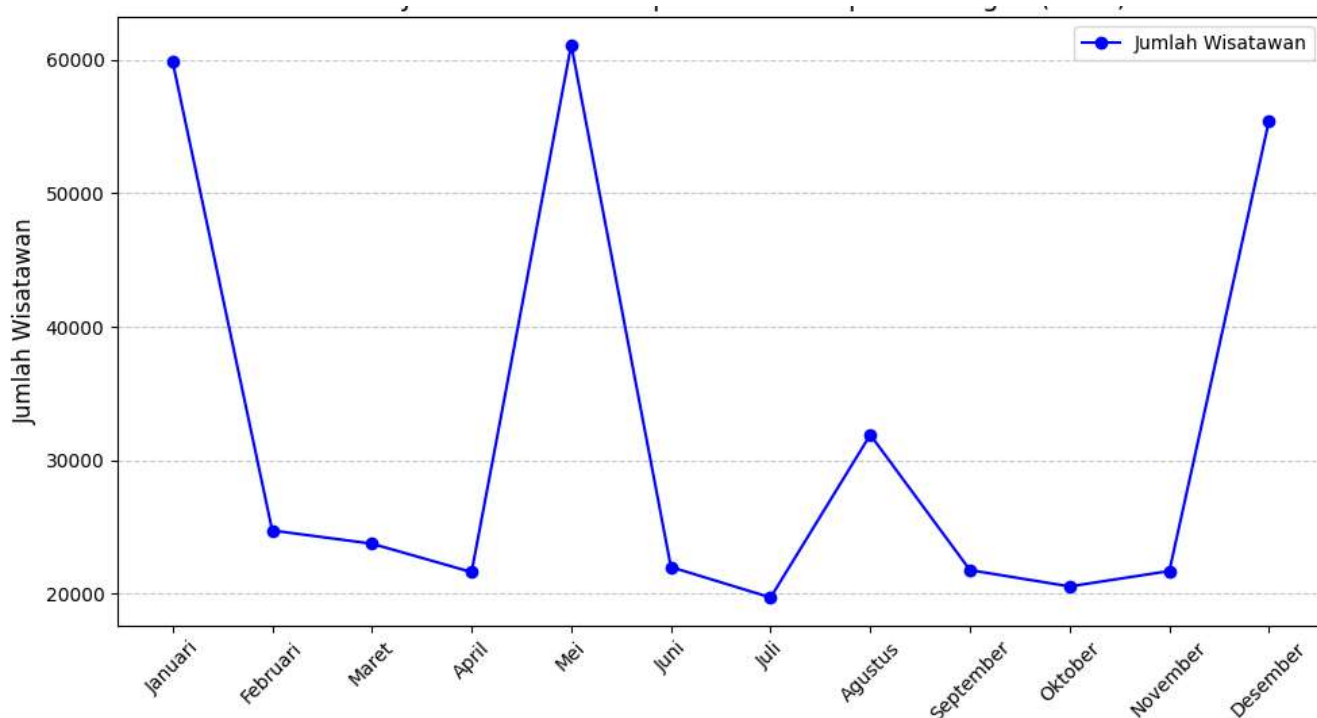
Keputusan :

H_0 gagal ditolak, karena nilai p-value (0.34375) $> \alpha = 5\%$

Kesimpulan :

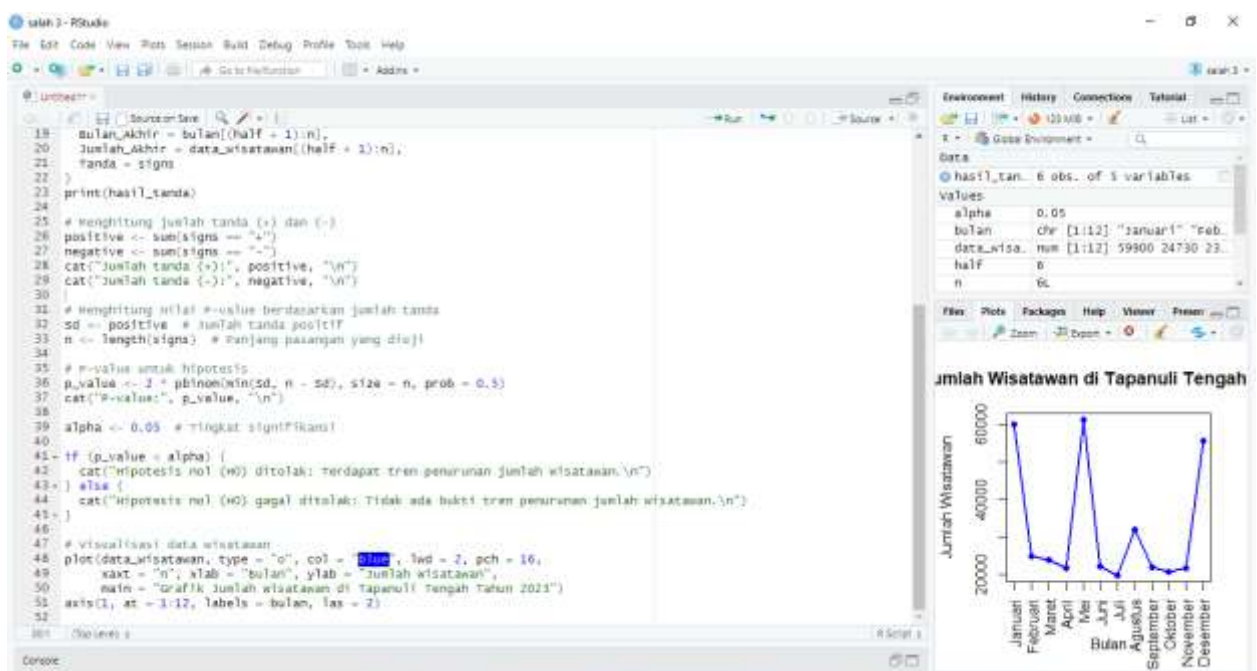
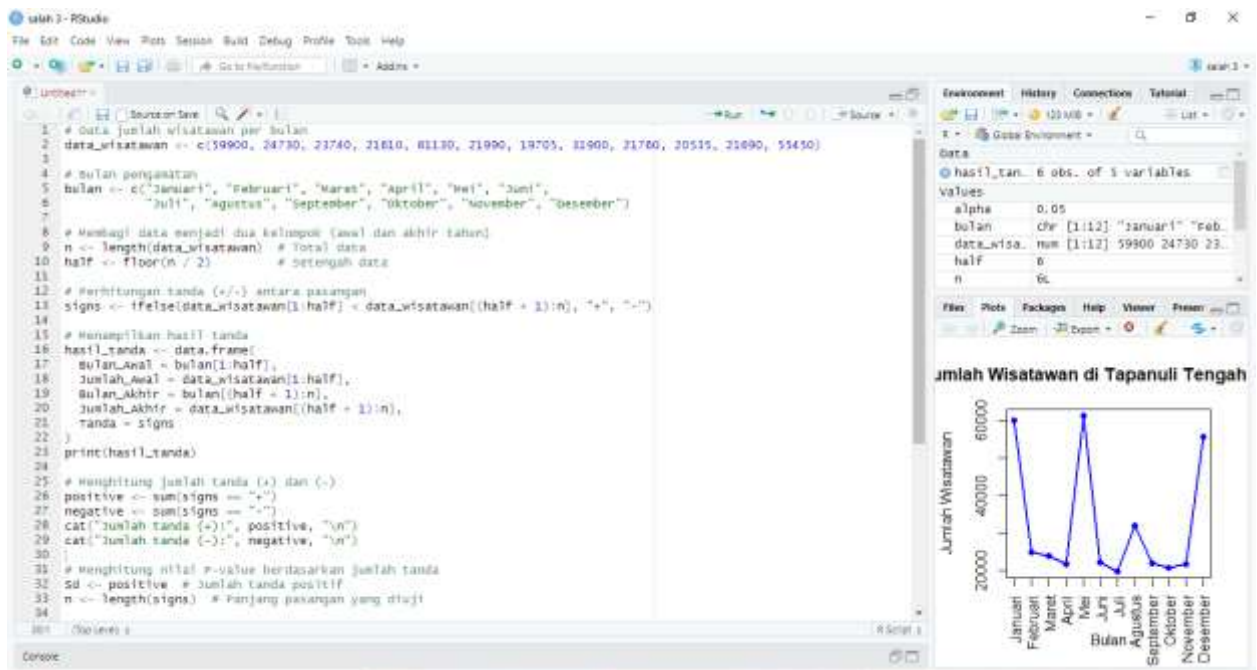
Pada taraf signifikansi 5% diperoleh kesimpulan bahwa tidak terdapat bukti yang cukup untuk menyimpulkan bahwa terdapat tren penurunan jumlah wisatawan di Tapanuli Tengah tahun 2023.

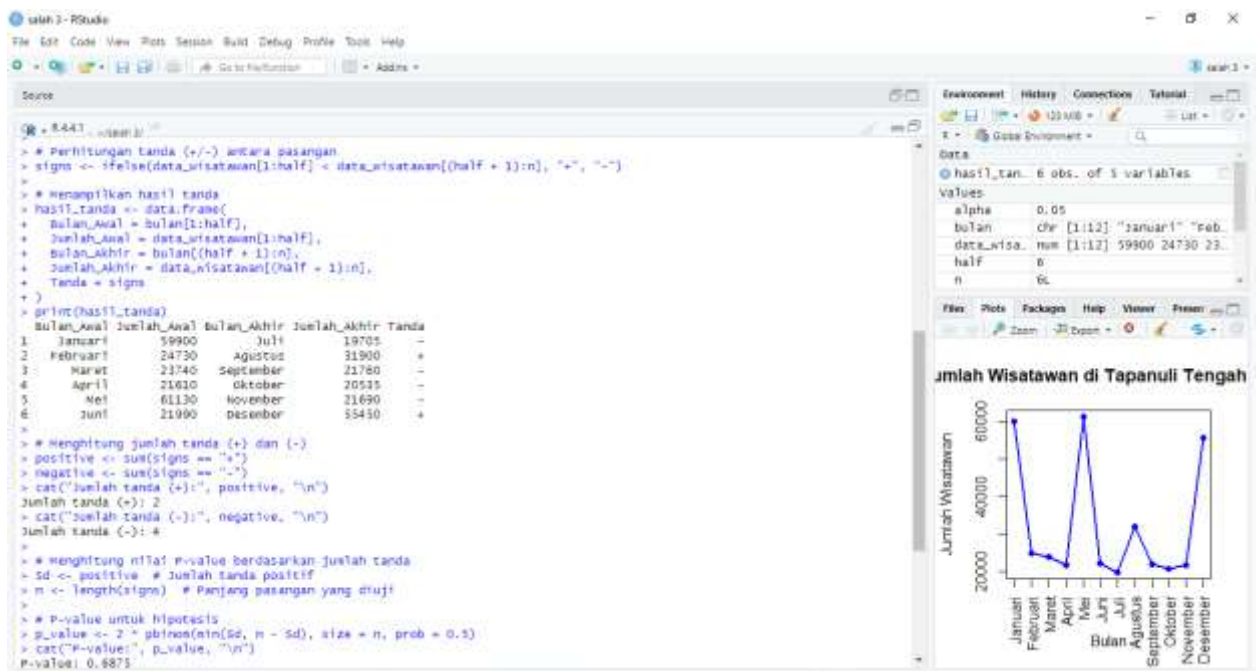
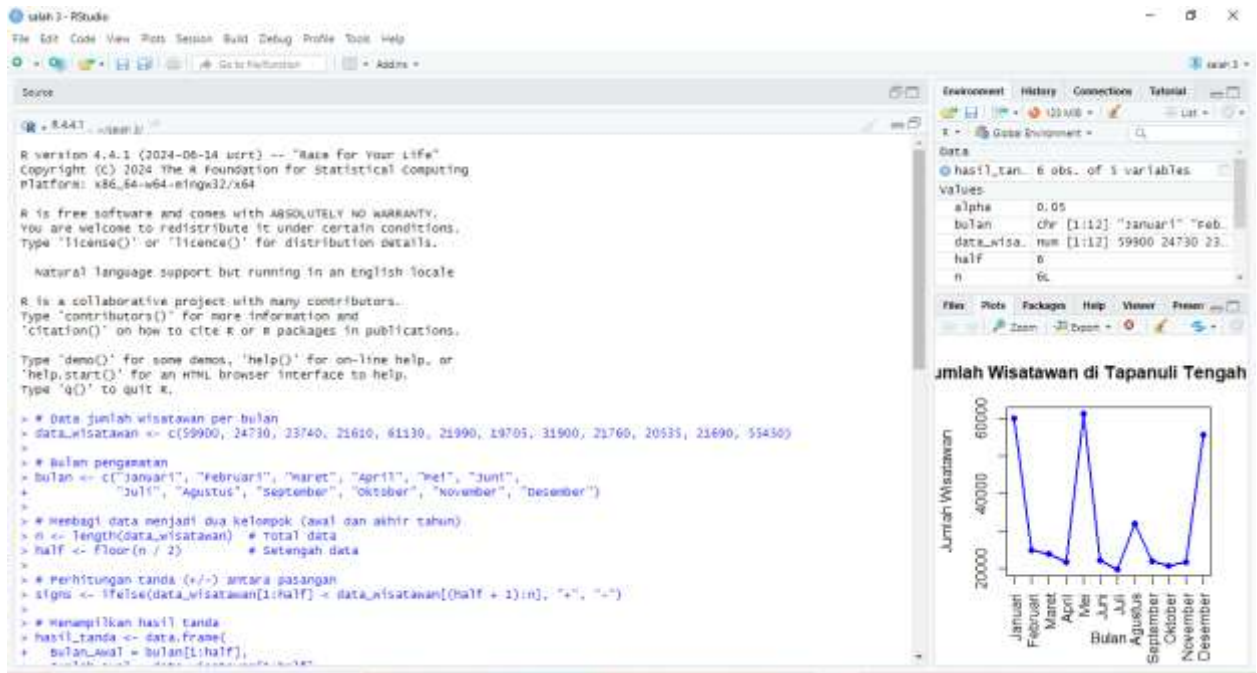
Berdasarkan hasil pengujian dengan menggunakan uji Cox-Stuart di atas, peneliti memperoleh hasil bahwa tidak terdapat bukti yang cukup untuk menyimpulkan adanya tren penurunan jumlah wisatawan di Tapanuli Tengah tahun 2023. Data tersebut menunjukkan bahwa jumlah wisatawan cenderung stabil atau tidak mengalami tren menurun yang signifikan sepanjang tahun tersebut yang dapat dilihat pada Gambar 1.

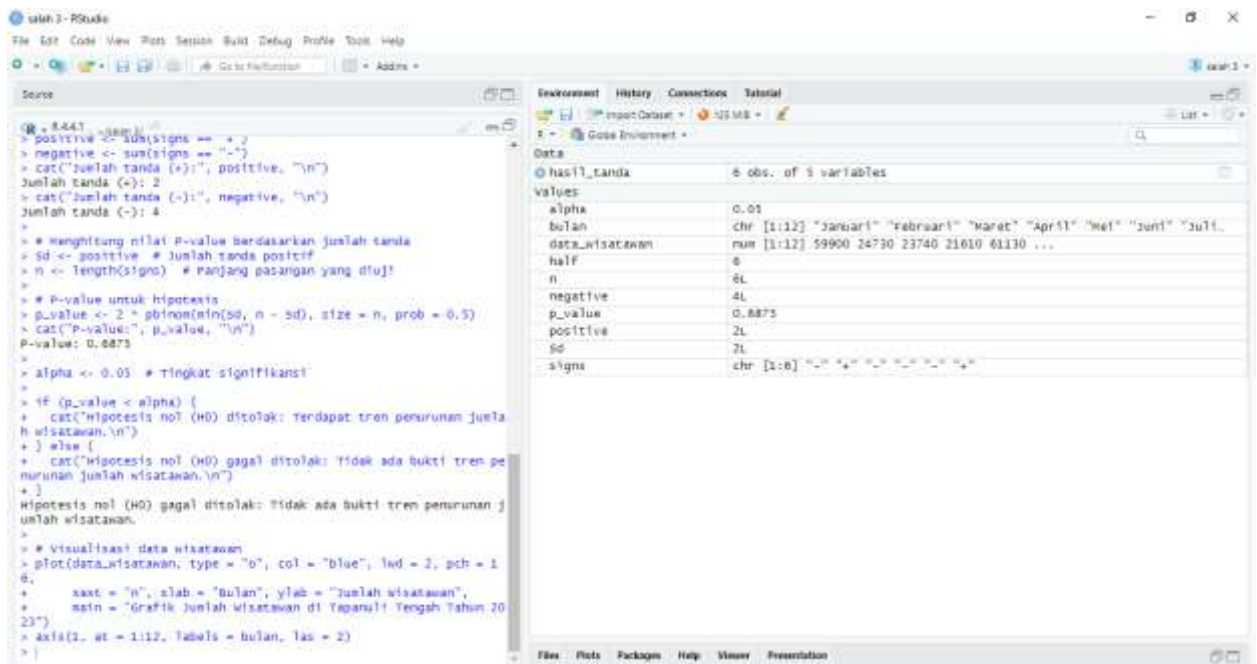
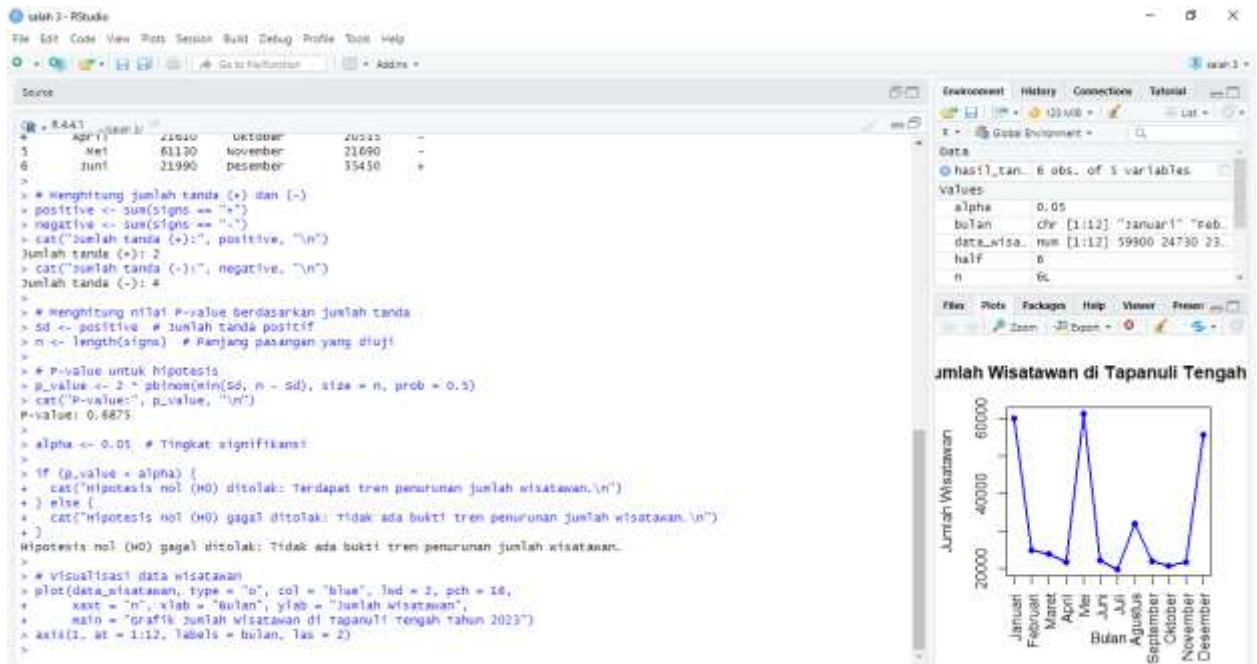


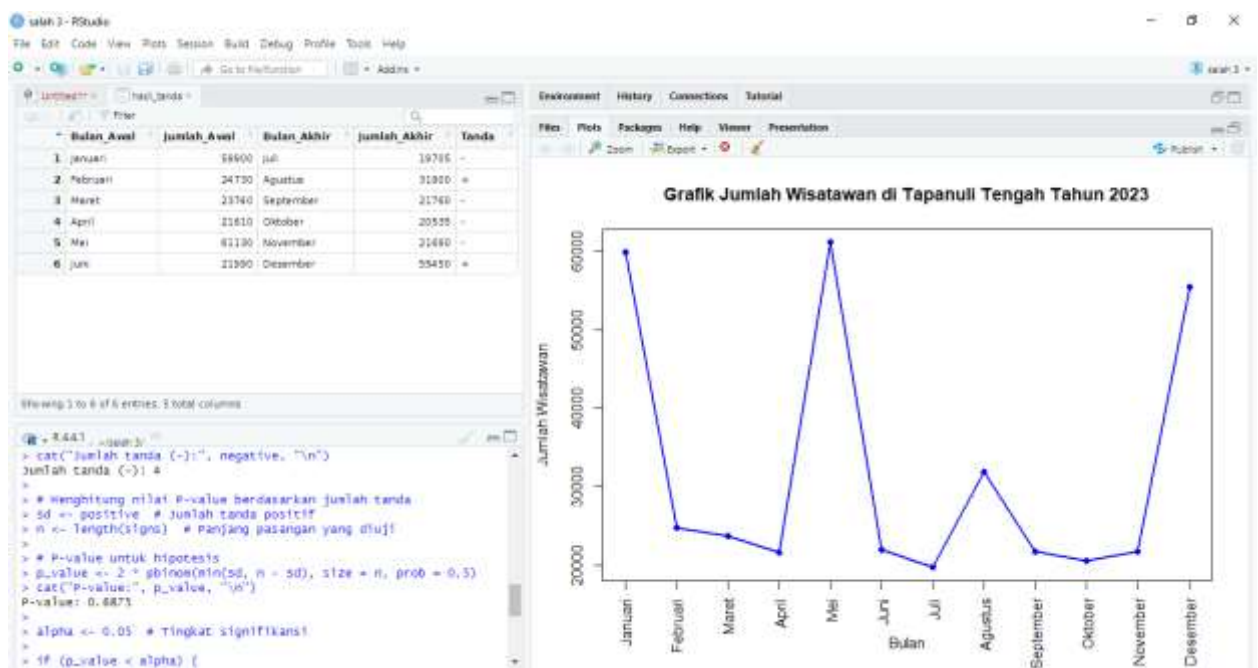
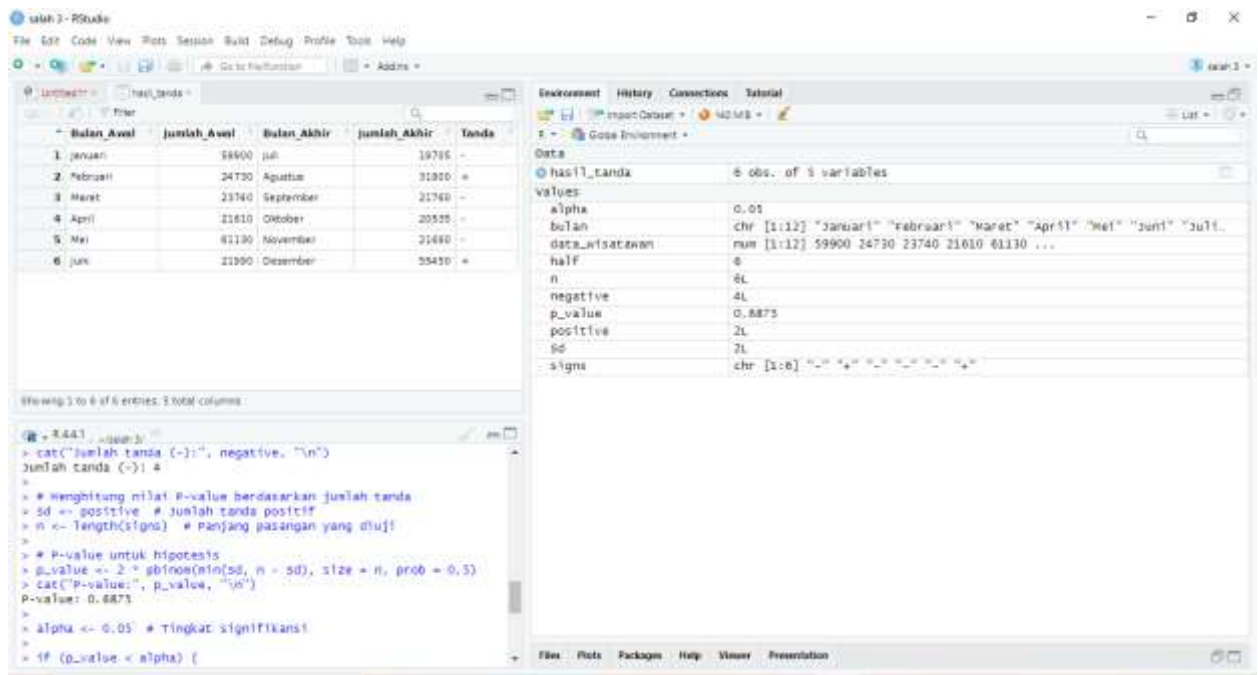
Gambar 1. Grafik Jumlah Wisatawan di Tapanuli Tengah pada tahun 2023

Hasil analisis R~Studio:









Berdasarkan hasil analisis codingan diatas terdapat komponen-komponen utama untuk bisa menjalankan hasil analisis codingan R-studio, yang dimana:

1. Console: Bagian bawah di mana perintah R dieksekusi dan hasil ditampilkan secara langsung.
2. Environment: Menampilkan objek-objek (variabel, data frame) yang telah dibuat dalam sesi R saat ini.

3. History: Menampilkan daftar perintah yang telah dijalankan sebelumnya.
4. Plots: Menampilkan grafik atau plot yang dihasilkan oleh kode R.
5. Script: Editor teks di mana Anda menulis kode R.

Skrip pada R-Studio yang ditampilkan bertujuan untuk menganalisis data jumlah wisatawan per bulan di Tapanuli Tengah dan membandingkan jumlah wisatawan pada paruh pertama dan kedua tahun. Berikut penjelasan rinci setiap bagian kode:

1. Membuat data:
 - *data_wisatawan*: Vektor numerik yang berisi jumlah wisatawan setiap bulan.
 - *bulan*: Vektor karakter yang berisi nama-nama bulan.
2. Membagi data:
 - *half*: Menghitung indeks tengah dari data.
 - Membagi *data_wisatawan* dan *bulan* menjadi dua bagian: paruh pertama dan kedua tahun.
3. Menghitung tanda:
 - *signs*: Membuat vektor yang berisi tanda "+" atau "-" untuk setiap pasangan data (paruh pertama vs paruh kedua). Tanda "+" jika nilai paruh pertama lebih besar, "-" jika sebaliknya.
4. Membuat data frame:
 - *hasil_tanda*: Membuat data frame yang berisi data jumlah wisatawan, bulan, dan tanda untuk setiap pasangan.
5. Menghitung jumlah tanda positif dan negatif:
 - *positive* dan *negative*: Menghitung jumlah tanda "+" dan "-" dalam *signs*.
 - Menghitung jumlah bulan di mana jumlah wisatawan pada paruh kedua lebih tinggi (positif) atau lebih rendah (negatif) dibandingkan paruh pertama.
6. Menghitung nilai-nilai statistik:
 - *n*: Panjang vektor *signs* (jumlah pasangan).
 - (Catatan: Bagian perhitungan nilai-p tidak terlalu jelas dalam kode yang diberikan. Mungkin ada bagian kode yang hilang atau ada kesalahan dalam penulisan.)
7. Uji hipotesis:
 - *Hitung nilai p*: Menggunakan distribusi binomial untuk menghitung probabilitas mendapatkan hasil yang sebesar atau lebih ekstrem dari data yang diamati, dengan asumsi tidak ada perbedaan antara kedua paruh tahun.

- *Bandingkan dengan tingkat signifikansi:* Nilai p dibandingkan dengan tingkat signifikansi (α) yang telah ditentukan (biasanya 0.05). Jika nilai p lebih kecil dari α , maka hipotesis nol (tidak ada perbedaan) ditolak, dan kita dapat menyimpulkan bahwa ada bukti yang cukup untuk mengatakan bahwa ada tren penurunan jumlah wisatawan.

Dari hari codingan R-Studio diatas terdapat visualisasi data, yang dimana:

- Plot: Grafik garis yang menunjukkan jumlah wisatawan per bulan.
- Sumbu-x: Menampilkan nama-nama bulan.
- Sumbu-y: Menampilkan jumlah wisatawan.

Sedangkan interpretasi visualisasinya adalah: Grafik menunjukkan fluktuasi jumlah wisatawan sepanjang tahun. Terdapat beberapa bulan dengan jumlah wisatawan yang tinggi, diikuti oleh penurunan yang signifikan pada bulan-bulan berikutnya. Peningkatan yang mungkin dilakukan R-Studio:

- Melengkapi perhitungan nilai- p : Untuk melakukan uji statistik yang lebih formal.
- Menambahkan label pada sumbu: Agar grafik lebih mudah dibaca dan dipahami.
- Menggunakan tema yang lebih menarik: Untuk meningkatkan visualisasi.
- Menambahkan judul dan keterangan: Untuk memberikan informasi tambahan tentang grafik.
- Menggunakan metode uji statistik lainnya: Selain uji binomial, dapat digunakan metode uji statistik lain yang lebih sesuai dengan distribusi data.
- Menambahkan interval kepercayaan: Untuk memberikan gambaran tentang ketidakpastian dalam estimasi.
- Memperbaiki label pada sumbu: Label pada sumbu x dapat diperbaiki agar lebih mudah dibaca.
- Menyesuaikan tampilan grafik: Dapat digunakan tema yang berbeda atau penyesuaian lainnya untuk meningkatkan visualisasi.

Pada hasil analisis codingan R-Studio tersebut dapat melakukan analisis sederhana terhadap data jumlah wisatawan dan melakukan analisis lebih lanjut dibandingkan dengan skrip sebelumnya dengan melakukan uji hipotesis untuk melihat apakah ada tren penurunan jumlah wisatawan. Visualisasi data juga membantu dalam memahami pola fluktuasi jumlah wisatawan secara visual. Meskipun ada beberapa bagian yang kurang jelas, secara umum skrip ini berhasil membandingkan jumlah wisatawan pada paruh pertama dan kedua tahun serta memvisualisasikan data tersebut dalam bentuk grafik garis.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat bukti yang cukup untuk menyimpulkan adanya tren penurunan jumlah kunjungan wisatawan di Tapanuli Tengah pada tahun 2023 pada taraf signifikansi 5%. Analisis yang menggunakan Uji Cox-Stuart menunjukkan bahwa teknik ini efektif dalam menemukan pola tren dalam data runtun waktu dengan sampel yang lebih kecil. Metode ini, yang menggunakan asumsi non-parametrik, memungkinkan untuk menemukan pola kestabilan, kenaikan, atau penurunan dalam data tanpa memerlukan asumsi distribusi tertentu. Penelitian ini memberi wawasan penting bagi pemangku kebijakan dan pengelola pariwisata Kabupaten Tapanuli Tengah. Dibutuhkan strategi promosi dan pengelolaan pariwisata yang lebih efisien berdasarkan stabilitas jumlah kunjungan wisatawan, terutama selama periode dengan jumlah kunjungan yang lebih rendah. Strategi ini dapat mencakup pengembangan agenda wisata musiman, promosi yang lebih intens, dan penguatan infrastruktur dan fasilitas pariwisata untuk meningkatkan daya tarik destinasi secara keseluruhan.

Referensi :

- Alkautsar, M. A., Sely, S. A., Najunda, D. K. S., Fadhillah, R. I., Lazuardi, A. E., & Muliawati, T. (2022). Analisis Kunjungan Wisatawan Mancanegara Melalui Pintu Udara, Laut dan Darat. *Indonesian Journal of Applied Mathematics*, 2(1), 33-39. <https://doi.org/10.1234/indojam.v2i1.1234>
- Ananta, M. I., Limantara, L. M., Fidari, J. S., & Nurdin, H. (2024). Analisa Curah Hujan Rancangan di Daerah Aliran Sungai Bendungan Manikin Kabupaten Kupang. *Jurnal Teknik Sipil*, 13(1), 67-75.
- Inayati, D. F., & Naimah, K. (2024). Dinamika Pertanian Desa Toto Katon: Analisis Kecenderungan, Peramalan Produksi Padi, dan Korelasi dengan Luas Tanam. *Indonesian Journal of Applied Mathematics*, 4(1), 35-41. <https://doi.org/10.35472/indojam.v4i1.1733>
- Limantara, I. L. M. (2018). *Rekayasa Hidrologi: Edisi Revisi*. Penerbit Andi.
- Naimah, Khoirun, and Dyah Fitri Inayati. "Dinamika Pertanian Desa Toto Katon: Analisis Kecenderungan, Peramalan Produksi Padi, dan Korelasi dengan Luas Tanam." *Indonesian Journal of Applied Mathematics* 4.1 (2024): 35-41.