

Analisis Statistik Nilai Akhir Siswa: Studi Kasus pada Survei Pembelajaran

Dani Ardani¹, Irsyad Fauzan Nurdin², M Zaenal Iskandar Sahidin³, Muhammad Nursalman⁴

^{1,2,3,4} Pendidikan Ilmu Komputer, Universitas Pendidikan Indonesia
e-mail: daniard@upi.com¹, irsyadfauzan28@upi.edu², mzaenal007@upi.edu³,
mnursalman@upi.edu⁴

Abstrak

Penelitian ini menggunakan Bahasa Pemrograman Python untuk mengevaluasi nilai akhir siswa dengan tiga metode uji statistik: Uji Chi-Square, Uji t, dan uji normalitas serta homogenitas. Data survei mencakup faktor-faktor seperti jam belajar, motivasi, keterampilan, serta sarana dan prasarana. Hasil analisis menunjukkan rata-rata nilai siswa mendekati standar nasional (70), tetapi terdapat variasi signifikan di antara nilai-nilai tersebut. Uji Chi-Square mengindikasikan bahwa variansi nilai berbeda secara signifikan dari yang diharapkan, sedangkan Uji t menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan antara rata-rata nilai dengan standar nasional. Uji normalitas menyimpulkan bahwa data tidak berdistribusi normal, sementara uji homogenitas menunjukkan bahwa variansi antar kelompok tidak homogen. Temuan ini menyoroti perlunya metode analisis yang lebih sesuai dan evaluasi lebih mendalam untuk meningkatkan kualitas pembelajaran

Kata kunci: *Uji Chi-Square, Uji T, Uji Normalitas, Uji Homogenitas, Nilai Akhir Siswa, Pendidikan*

Abstract

This study uses Python programming to evaluate students' final grades through three statistical methods: the Chi-Square Test, the t-Test, and tests for normality and homogeneity. The survey data includes factors such as study hours, motivation, skills, and facilities. The analysis shows that the average student score is close to the national standard (70), but there is significant variation among the scores. The Chi-Square Test indicates that the score variance is significantly different from the expected variance, while the t-Test shows no significant difference between the average score and the national standard. The normality test concludes that the data does not follow a normal distribution, and the homogeneity test indicates that variance across groups is not homogeneous. These findings highlight the need for more suitable analytical methods and deeper evaluation to improve the quality of learning.

Keywords : *Chi-Square Test, T Test, Normality Test, Homogeneity Test, Final Score, Education*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu pilar utama dalam pembangunan sumber daya manusia, di mana proses pembelajaran menjadi kunci dalam menentukan kualitas hasil pendidikan. Untuk mengevaluasi efektivitas pembelajaran, berbagai pendekatan digunakan untuk mengukur pencapaian siswa. Salah satu cara yang paling umum adalah dengan menilai nilai akhir siswa setelah mengikuti suatu proses pembelajaran. Namun, sekadar melihat angka nilai akhir tidak cukup untuk memahami kualitas dan variasi hasil yang dicapai oleh siswa. Oleh karena itu, analisis statistik menjadi penting untuk memperoleh gambaran yang lebih jelas dan objektif mengenai performa siswa (Cohen, 1988).

Statistik deskriptif dapat memberikan informasi mengenai ukuran pusat data seperti rata-rata (mean) dan variansi yang menggambarkan sebaran nilai siswa. Namun, dalam konteks pendidikan, tidak hanya informasi deskriptif yang dibutuhkan, tetapi juga kemampuan untuk menguji apakah nilai yang diperoleh siswa sesuai dengan ekspektasi atau standar yang ditetapkan oleh peneliti. Oleh karenanya, uji statistik menjadi alat yang sangat penting untuk menilai apakah

ada perbedaan yang signifikan antara nilai yang diperoleh siswa dan nilai yang diharapkan (Field, 2013).

Dalam penelitian ini, digunakanlah dua metode uji statistik yang umum digunakan dalam analisis data pendidikan, yaitu Uji Chi-Square untuk menguji variansi nilai akhir siswa dan Uji t untuk menguji perbedaan rata-rata nilai siswa dengan nilai yang diharapkan. Uji Chi-Square digunakan untuk memeriksa apakah sebaran nilai akhir siswa berbeda secara signifikan dari variansi yang diharapkan. Sementara itu, Uji t digunakan untuk menguji apakah rata-rata nilai akhir siswa berbeda dari nilai yang diharapkan. Pada standar pendidikan nasional, nilai standar yang diharapkan adalah 70 (Andina, 2021). Pentingnya penggunaan uji statistik ini terletak pada kemampuannya untuk memberikan keputusan yang lebih objektif dan berbasis data, yang tidak hanya mengandalkan persepsi atau dugaan semata (Montgomery, 2020).

Penelitian terkait menunjukkan bahwa pelanggaran terhadap asumsi normalitas dan homogeneitas variansi sering kali menjadi kendala dalam penerapan uji statistik klasik, seperti Uji t dan Uji F. Meski dianggap sempurna, uji ini menunjukkan penurunan kinerja ketika data memiliki distribusi non-normal atau variansi yang tidak homogen (Zimmerman & Zumbo, 1992). Selain itu, penelitian lain mengungkapkan bahwa uji homogeneitas variansi seperti Bartlett dan Levene sering kali sensitif terhadap distribusi non-normal, sehingga memengaruhi keakuratan hasil yang diperoleh (Gorbunova & Lemeshko, 2011). Oleh sebab itu, penting untuk mempertimbangkan alternatif uji statistik atau melakukan modifikasi pada data untuk meningkatkan keandalan analisis.

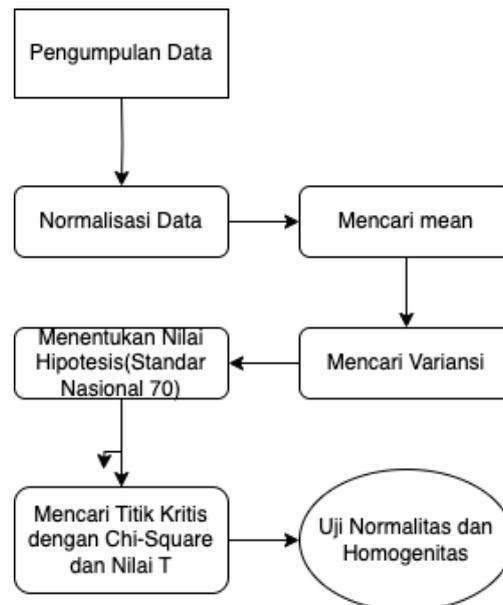
Salah satu uji statistik yang banyak digunakan dalam evaluasi pendidikan adalah Uji Chi-Square, yang memungkinkan analisis hubungan atau perbedaan antara variabel-variabel kategoris (Franke et al., 2011). Uji ini sering digunakan untuk menguji hipotesis tentang independensi atau homogenitas distribusi nilai, namun interpretasinya sering kali disalahpahami. Kesalahan umum dalam penggunaan Uji Chi-Square meliputi interpretasi berlebihan terhadap hasil, serta kurangnya pengujian lanjutan untuk mengetahui sumber perbedaan setelah hipotesis nol ditolak (Nuzzo, 2014). Untuk mencegah kesalahan ini, penelitian ini tidak hanya menggunakan Uji Chi-Square untuk menguji variasi nilai akhir siswa, tetapi juga memperhatikan interpretasi dan penggunaan data yang sesuai dengan asumsi uji (Nuzzo, 2014).

Analisis terhadap normalitas dan homogeneitas data juga menunjukkan relevansi penggunaan uji statistik dalam berbagai konteks penelitian. Misalnya, analisis data iklim selama 71 tahun di Rio de Janeiro menunjukkan bahwa uji Shapiro-Wilk dan Bartlett lebih unggul dalam mengevaluasi normalitas dan homogeneitas data jika dibandingkan dengan alternatif lainnya (de Gois et al., 2020). Temuan ini menekankan pentingnya memilih uji statistik yang tepat berdasarkan karakteristik data yang diteliti.

Dengan menggabungkan berbagai metode statistik seperti Uji Chi-Square dan Uji t, sebuah penelitian akan memberikan pandangan yang lebih mendalam tentang pola dan kualitas pembelajaran, serta bagaimana faktor-faktor tertentu dapat memengaruhi pencapaian siswa. Penelitian ini juga merujuk pada hasil yang relevan dari studi-studi sebelumnya untuk mendukung interpretasi hasil yang lebih akurat (Syavardie, 2014; Azura & Sihombing, 2017).

METODE

Pengerjaan Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif, Dimana data dikumpulkan dengan melakukan survey secara luring kepada siswa-siswi dari berbagai sekolah, Dimana siswa-siswi menjawab survey mengenai aktivitas mereka di sekolah dan nilai akhir yang mereka dapat. Setelah itu, data keseluruhan peserta dikumpulkan dan diolah menggunakan Bahasa Pemrograman Python.



Gambar 1 Tahap dalam Analisis Statistik

Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil survei yang dilakukan pada beberapa institusi pendidikan, mencakup berbagai jenis sekolah atau lembaga pendidikan. Survei ini mengumpulkan informasi mengenai nilai akhir siswa dalam suatu mata pelajaran tertentu. Tabel hasil survei ini berisi data tentang nilai akhir siswa, yang kemudian digunakan untuk analisis lebih lanjut. Tabel hasil survei ini mencakup kolom-kolom berikut:

1. Nama Lengkap
2. Asal Sekolah
3. Jam Belajar
4. Karakter Siswa: Berapa jam Anda belajar setiap hari?
5. Keterampilan: Seberapa tinggi keterampilan Anda dalam mata pelajaran yang Anda sukai?
6. Pengetahuan: Seberapa banyak pengetahuan yang Anda dapatkan dari sekolah?
7. Gaya Belajar: Apa gaya belajar yang paling cocok untuk Anda?
8. Karakter Guru: Bagaimana Anda menilai karakter guru yang mengajar Anda?
9. Kehadiran: Seberapa sering Anda hadir di sekolah?
10. Level Motivasi: Seberapa termotivasi Anda untuk belajar?
11. Sarana/Prasana: Seberapa memadai sarana dan prasarana yang disediakan oleh sekolah?
12. Jumlah Tugas Yang Dikerjakan: Seberapa banyak tugas yang Anda kerjakan setiap minggu?
13. Ekstrakurikuler Bidang Kompetensi Pembelajaran: Apakah Anda mengikuti ekstrakurikuler bidang tersebut di sekolah?
14. Nilai: Berapakah nilai akhir mata pelajaran informatika yang anda peroleh di sekolah ?

Data yang terkumpul kemudian dihitung nilai rata-ratanya berdasarkan nilai yang ada pada kolom pertanyaan yang ada diatas. Kemudian, nilai tersebut dinormalisasikan agar dapat dibandingkan dengan nilai yang diharapkan mengikuti standar nasional, yakni 70.

Pengolahan Data

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan menganalisis data nilai akhir siswa menggunakan uji statistik. Dua metode utama digunakan, yaitu Uji Chi-Square dan Uji t. Kedua metode ini dipilih karena mampu memberikan gambaran yang mendalam terkait distribusi dan kinerja nilai siswa dalam kaitannya dengan standar yang telah ditetapkan.

1. **Uji Chi-Square:** Digunakan untuk menguji apakah variansi nilai siswa secara signifikan berbeda dari variansi yang diharapkan. Chi-Square adalah alat yang efektif untuk mengevaluasi penyebaran data, terutama untuk variabel kuantitatif yang dapat dijumlahkan

(Field, 2013). Dalam penelitian ini, hipotesis nol (H_0) yang diuji adalah bahwa variansi nilai siswa sesuai dengan yang diharapkan. Statistik Chi-Square dihitung dengan rumus:

$$\chi^2 = \frac{(n - 1) S^2}{\sigma^2}$$

Di mana S^2 adalah variansi sampel, σ^2 adalah variansi yang dihipotesiskan, dan n adalah ukuran sampel. Nilai ini kemudian dibandingkan dengan nilai kritis pada tabel Chi-Square dengan derajat kebebasan $df = n - 1$ (Franke., 2011).

2. **Uji T untuk rata-rata:** Digunakan untuk memeriksa apakah rata-rata nilai akhir siswa berbeda secara signifikan dari nilai yang diharapkan (70). Uji ini cocok untuk sampel ukuran kecil hingga sedang, terutama saat variansi populasi tidak diketahui (Cohen, 1988). Statistik t dihitung dengan rumus:

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

Di mana \bar{X} adalah rata-rata sampel, μ_0 adalah nilai rata-rata yang dihipotesiskan, s adalah simpangan baku sampel, dan n adalah ukuran sampel. Nilai t dibandingkan dengan titik kritis pada distribusi t-Student dengan derajat kebebasan $df = n - 1$.

3. **Transformasi Data:** Untuk menyesuaikan data nilai akhir dengan standar skala nasional dari 0 sampai 100, untuk menyesuaikan nilai agar dapat dibandingkan dengan standar nasional berupa 70 (Andina, 2021), dilakukan transformasi linier menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{(\text{Nilai Akhir} - \text{Nilai Minimum})}{(\text{Nilai Maximum} - \text{Nilai Minimum})} \times 100$$

Pendekatan transformasi ini memungkinkan perbandingan data dengan skala nasional secara langsung tanpa mengubah pola distribusi dasar nilai siswa (Montgomery, 2020).

4. **Penggunaan Alpha dan Standar Nasional:** Dalam penelitian ini, nilai alpha (α) ditetapkan pada 0,05, yang merupakan tingkat signifikansi umum dalam pengujian hipotesis (Nuzzo, 2014). Standar nilai nasional yang digunakan adalah 70, sebagaimana ditetapkan dalam pedoman pendidikan nasional Indonesia.
5. **Uji Normalitas:** Uji ini mengukur sejauh mana distribusi data cocok dengan distribusi normal yang dihipotesiskan. Data dipecah menjadi beberapa kelas, dan frekuensi yang diharapkan dihitung menggunakan distribusi normal. Digunakan untuk data yang bersifat numerik. Uji normalitas pada analisis ini menggunakan Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro wilk. Keduanya memiliki kondisi dimana data yang dibuat harus bersifat numerik. Data yang digunakan memiliki mayoritas nilai numerik dan beberapa yang bersifat kategorik, Oleh karena itu, data yang bersifat kategorik diabaikan. Untuk Kolmogorov-Smirnov, cara mendapatkan hasil uji dari suatu data statistik adalah:

$$D = \max |F_{(n)}(X) - F(X)|$$

Dengan $F_m(X)$ merupakan distribusi kumulatif empiris dari data sampel, $F(X)$ merupakan kumulatif teoritis yang dihipotesiskan, dan D sebagai Perbedaan maksimum antara kumulatif empiris dengan kumulatif teoritis Untuk Shapiro wilk, cara mendapatkan hasil uji dari suatu statistik adalah:

$$W = \frac{(\sum_{i=1}^n a_i X_{(i)})^2}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

Dengan $X_{(i)}$ merupakan data nilai terkecil sampai terbesar, a_i merupakan koefisien distribusi normal, \bar{x} sebagai rata-rata sampel dan n sebagai ukuran sampel.

6. **Uji Homogenitas:** Uji homogenitas variansi adalah metode statistik yang digunakan untuk menentukan apakah variansi dari dua atau lebih kelompok data populasi adalah sama (homogen). Variansi mengukur seberapa jauh penyebaran data dalam suatu kelompok dari

rata-ratanya. Uji ini penting dalam analisis statistik, terutama untuk memastikan bahwa asumsi variansi yang sama (homoscedasticity) terpenuhi dalam berbagai metode inferensial, seperti analisis varians (ANOVA) atau uji-t. Uji homogenitas pada analisis ini menggunakan Levenne's test dan Bartlett's test. Untuk Levenne's test, cara mendapatkan suatu hasil uji statistik adalah:

$$W = \frac{(n - k)}{k - 1} \times \frac{\sum_{i=1}^k n_i (Z_i - Z)^2}{\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (Z_{ij} - Z_i)^2}$$

Dengan N adalah total pengamatan, K adalah jumlah kelompok, n_i untuk ukuran sampel dan kelompok, Z_{ij} untuk perumusan dari $X_{ij} - \text{median}(X_i)$ dan Z_i untuk rata-rata pada suatu kelompok data. Untuk Bartlett's test, cara mendapatkan suatu hasil uji statistik adalah:

$$b = \frac{(N - k) \ln S_p^2 - \sum_{i=1}^k (n_i - 1) \ln (S_i^2)}{1 + \frac{1}{3(k-1)} \left(\sum_{i=1}^k \frac{1}{n_i} - \frac{1}{N-k} \right)}$$

Dengan N merupakan jumlah data, K merupakan jumlah kelompok yang dibandingkan, n_i merupakan ukuran sampel untuk kelompok ke-i (dengan i merupakan variabel bebas, S_i^2 merupakan variansi sampel untuk kelompok ke-I dan S_p^2 merupakan variansi gabungan).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara lebih cepat dan akurat. Python adalah alat yang banyak digunakan untuk analisis data karena kemampuannya dalam memproses informasi dalam jumlah besar dengan cara yang efisien. Dalam penelitian ini, program menganalisis data nilai akhir yang telah dikumpulkan, lalu menghitung beberapa ukuran statistik penting, seperti rata-rata nilai (mean), variansi (sebaran nilai), dan uji statistik untuk menguji apakah hasil yang diperoleh siswa sesuai dengan standar yang diharapkan. Library yang digunakan adalah pandas untuk membaca data yang dikumpulkan pada excel. Beberapa langkah yang dilakukan dalam analisis ini antara lain:

- 1. Transformasi Data:** Tabel dari kuisioner pertama-tama dihitung hasil rata-rata akhir per siswa yang mengisi formulir. Kemudian, nilai akhir tersebut dibuat nilai rata-rata per siswa sesuai dengan nilai yang ada pada setiap kuisioner. Setelah dibuat nilai rata-ratanya, nilai tersebut dimuat pada file baru yang nantinya akan ditransformasi menjadi 0 sampai 100

```
from google.colab import drive
drive.mount('/content/drive')
dataset = '/content/drive/My Drive/Colab Notebooks/data.xlsx'
import pandas as pd
# Baca file Excel
df = pd.read_excel(dataset)
# Lihat beberapa data awal
df.head()
# Pilih kolom yang relevan
relevant_columns = [
    'Jam Belajar: Berapa jam Anda belajar setiap hari?',
    'Karakter siswa: Bagaimana Anda menilai karakter Anda sebagai siswa?',
    'Keterampilan: Seberapa tinggi keterampilan Anda dalam mata pelajaran yang Anda sukai? ',
    'Pengetahuan: Seberapa banyak pengetahuan yang Anda dapatkan dari sekolah?',
    'Karakter Guru: Bagaimana Anda menilai karakter guru yang mengajar Anda?',
    'Kehadiran: Seberapa sering Anda hadir di sekolah?',
    'Level Motivasi: Seberapa termotivasi Anda untuk belajar?',
    'Sarana/Prasana: Seberapa memadai sarana dan prasarana yang disediakan oleh sekolah?'
]
```

```
# Hitung rata-rata nilai
df['Nilai Akhir'] = df[relevant_columns].mean(axis=1)
# Simpan hasil ke file Excel
output_path = '/content/drive/My Drive/Colab Notebooks/Nilai_Akhir_Siswa.xlsx'
df[['Nama Lengkap', 'Nilai Akhir']].to_excel(output_path, index=False)
print("File disimpan di:", output_path)
# Mengakses data nilai akhir siswa
dataset2 = '/content/drive/My Drive/Colab Notebooks/Nilai_Akhir_Siswa.xlsx'
# Baca file excel
df = pd.read_excel(dataset2)
# Lihat beberapa data awal
df.head()
# Hitung rata-rata nilai
df['Nilai Akhir'] = df[relevant_columns].mean(axis=1)
# Simpan hasil ke file Excel
output_path = '/content/drive/My Drive/Colab Notebooks/Nilai_Akhir_Siswa.xlsx'
df[['Nama Lengkap', 'Nilai Akhir']].to_excel(output_path, index=False)
print("File disimpan di:", output_path)
# Mengakses data nilai akhir siswa
dataset2 = '/content/drive/My Drive/Colab Notebooks/Nilai_Akhir_Siswa.xlsx'
# Baca file excel
df = pd.read_excel(dataset2)
# Lihat beberapa data awal
df.head()
# Hitung Nilai Terbesar
max_score = df['Nilai Akhir'].max()
print("Nilai Tertinggi:", max_score)
# Hitung Nilai Terkecil
min_score = df['Nilai Akhir'].min()
print("Nilai Terendah:", min_score)
# Normalisasi nilai akhir ke rentang 0-100
df['Nilai Normalisasi'] = (df['Nilai Akhir'] - min_score) / (max_score - min_score) * 100
# Menampilkan hasil akhir
print(df[['Nilai Normalisasi']].head())
```

Berikut merupakan contoh tampilan dari urutan pertama(header) nilai yang sudah dinormalisasi

Tabel 1. Hasil Normalisasi Data

Nomor	Nama Lengkap	Nilai Normalisasi
1	Mutiara Tanoesoebidjo	59.46
2	Kania Lisdiana	64.86
3	Andita Silvia Wulandari	72.97
4	Aria Widhya Utama	40.54

- 2. **Menghitung Rata-rata (Mean):** Program menghitung rata-rata nilai siswa untuk mengetahui seberapa baik secara keseluruhan pencapaian yang diperoleh dari seluruh sampel. Nilai rata-rata ini memberi gambaran umum mengenai performa siswa dalam kelas tersebut.

```
mean_sample = df['Nilai Normalisasi'].mean()
print("Mean Sampel:", mean_sample)
```

- 3. **Menghitung Variansi dan Simpangan Baku:** Variansi mengukur seberapa tersebar nilai-nilai tersebut di sekitar rata-rata. Semakin besar variansi, semakin besar pula perbedaan antara nilai siswa satu dengan yang lainnya. Simpangan baku adalah ukuran yang lebih mudah dipahami karena menunjukkan seberapa jauh nilai siswa menyimpang dari rata-rata.

```
var_sample = df['Nilai Normalisasi'].var()
std_sample = np.sqrt(var_sample)
print("Variansi Sampel:", var_sample)
print("Simpangan Baku:", std_sample)
```

4. **Uji Chi-Square:** Uji Chi-Square digunakan untuk menguji apakah variasi atau penyebaran nilai siswa tersebut signifikan, atau dengan kata lain apakah penyebaran nilai akhir siswa jauh berbeda dari yang diharapkan. Hasil uji ini menunjukkan apakah nilai-nilai yang ada mengikuti pola yang wajar atau tidak.

```
var_sample = df['Nilai Normalisasi'].var() # Variansi sampel
sigma_squared_h0 = 70 # Variansi yang dihipotesiskan (70 berdasarkan standar
pendidikan nasional)
# Hipotesis (dengan nilai yang diharapkan 70)
mu_h0 = 70 # Mean yang dihipotesiskan (70 berdasarkan standar
pendidikan nasional)
# Chi-Square Test
chi_square_stat = (n - 1) * var_sample / sigma_squared_h0
alpha = 0.05 # Sesuai dengan standar yang ditetapkan
df_chi = n - 1 # Derajat kebebasan
critical_value_low = stats.chi2.ppf(alpha / 2, df_chi)
critical_value_high = stats.chi2.ppf(1 - alpha / 2, df_chi)
print("Statistik Chi-Square", chi_square_stat)
print("Titik kritis menggunakan Chi-Square:", (critical_value_low,
critical_value_high))
```

5. **Uji T:** Uji T digunakan untuk menguji apakah rata-rata nilai siswa berbeda signifikan dari nilai yang diharapkan, yaitu 70, yang merupakan standar yang berlaku dalam sistem pendidikan nasional. Uji ini memberi tahu kita apakah hasil yang diperoleh oleh siswa cukup baik atau jika perlu dilakukan perbaikan dalam proses pembelajaran.

```
std_sample = np.sqrt(var_sample) # Simpangan baku sampel
mu_h0 = 70 # Mean yang dihipotesiskan (70 berdasarkan standar
pendidikan nasional)
# t-Test untuk Mean
t_stat = (mean_sample - mu_h0) / (std_sample / np.sqrt(n))
t_critical = stats.t.ppf(1 - alpha / 2, df=n - 1)
print("Statistik T:", t_stat)
print("Titik Kritis T:", t_critical)
```

6. Uji Normalisasi

- a. **Kolmogorov-Smirnov:** Uji Kolmogorov-Smirnov digunakan dalam menentukan nilai normalisasi. Dan menurut beberapa penelitian yang dilakukan oleh Ahli Statistika, metode ini dapat menghasilkan angka yang lebih akurat.

```
# Uji Shapiro-Wilk
stat, p = shapiro(data)
print("Uji Shapiro-Wilk")
print(f"Statistik: {stat}, p-value: {p}")
if p > 0.05:
    print("Data berdistribusi normal.")
else:
    print("Data tidak berdistribusi normal.")
```

- b. **Shapiro-Wilk:** Karena uji Kolmogorov-Smirnov dianggap lebih efektif, maka percobaan Shapiro-Wilk akan digunakan sebagai nilai pembanding

```
# Uji Kolmogorov-Smirnov
stat, p = kstest(data, 'norm',
args=(data.mean(), data.std()))
print("\nUji Kolmogorov-Smirnov")
print(f"Statistik: {stat}, p-value: {p}")
if p > 0.05:
    print("Data berdistribusi normal.")
else:
    print("Data tidak berdistribusi normal.")
```

7. Uji Homogenitas :

- a. **Membagi dua Kelompok berdasarkan Nilai Median:** Karena homogenitas harus diperiksa berdasarkan lebih dari satu kelompok, maka pengelompokan dibagi berdasarkan nilai Tengah/median. Dimana kelompok pertama adalah nilai dibawah median, sementara kelompok kedua adalah nilai diatas median.

```
# Contoh: Memisahkan data ke dalam dua
kelompok (misalnya, berdasarkan median)
median_value = df['Nilai
Normalisasi'].median()
group1 = df[df['Nilai Normalisasi'] <=
median_value]['Nilai Normalisasi']
group2 = df[df['Nilai Normalisasi'] >
median_value]['Nilai Normalisasi']
```

Dengan nilai median yang didapatkan berjumlah 70.27

- b. **Uji Levene:** Uji levene digunakan untuk memeriksa seberapa jauh kedekatan nilai variansi antara satu kelompok dan kelompok lainnya. Uji Levene dinilai lebih akurat karena lebih bertahan terhadap pelanggaran asumsi normalitas data.

```
# Uji Levene
stat, p = levene(group1, group2)
print("\nUji Levene")
print(f"Statistik: {stat}, p-value: {p}")
if p > 0.05:
    print("Variansi kelompok homogen.")
else:
    print("Variansi kelompok tidak
homogen.")
```

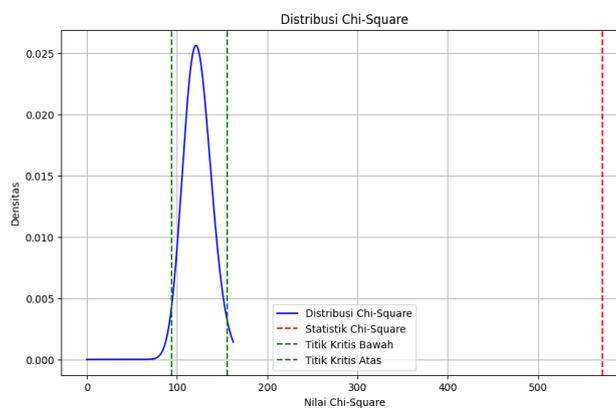
- c. **Uji Bartlett:** Uji Bartlett digunakan sebagai nilai pembanding dengan uji Levene.

```
# Uji Bartlett
stat, p = bartlett(group1, group2)
print("\nUji Bartlett")
print(f"Statistik: {stat}, p-value: {p}")
if p > 0.05:
    print("Variansi kelompok homogen.")
else:
    print("Variansi kelompok tidak
homogen.")
```

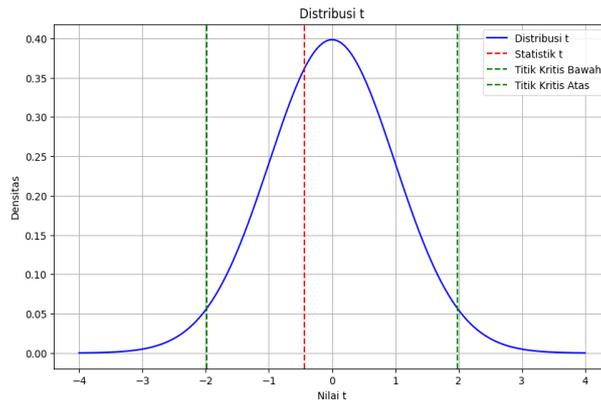
8. Pembahasan: Berdasarkan sintaks koding yang telah dibuat, berikut adalah pembahasan secara lanjut

Tabel 2. Pembahasan terhadap Hasil Perhitungan

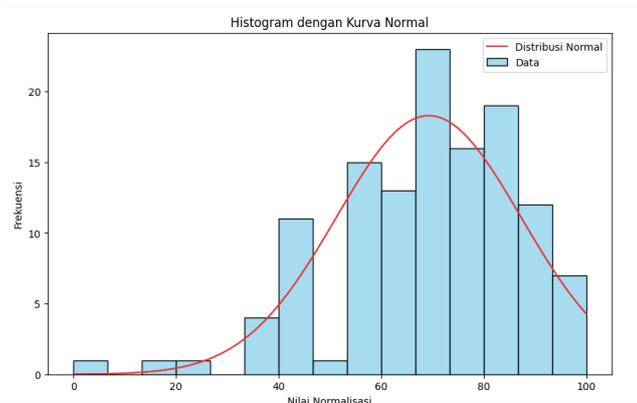
No	Jenis Perhitungan	Hasil	Keterangan
1	Mean/Rata-Rata	69.29	Secara keseluruhan, nilai siswa mendekati nilai yang diharapkan (70) dalam skala 0-100, yang merupakan standar yang ditetapkan oleh sistem pendidikan nasional.
2	Variansi Simpangan Baku	325.01 18.03	Meskipun rata-rata nilai cukup dekat dengan standar, terdapat variasi yang cukup besar antar nilai siswa.
3	Statistik Chi-Square Titik Kritis Kecil Titik Kritis Besar	571.08 94.19 155.59	Penyebaran nilai akhir siswa signifikan dan jauh berbeda dari yang diharapkan, yang bisa berarti variasi nilai lebih besar dari yang diinginkan.
4	Statistik T Titik Kritis T	-0.44 1.98	Nilai T yang diperoleh lebih kecil dari titik kritis, maka tidak ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata nilai siswa dengan nilai yang diharapkan. Ini menunjukkan bahwa rata-rata nilai siswa secara keseluruhan mendekati standar yang diharapkan, namun masih ada beberapa siswa yang di bawah standar.
5	Uji Normalisasi Uji Kolmorov-Smirnov Uji Shapiro-Wilk	Statistik:0.08 p-value: 0.34 Statistik: 0.96 p-value: 0.0004	Nilai p pada uji Kolmogorov-Smirnov melebihi standar pada umumnya(0.05) sehingga distribusi tidak normal, berbeda halnya dengan uji Shapiro-wilk nilai p dibawah 0.05, sehingga distribusi dianggap normal. Namun dikarenakan uji Kolmogorov-Smirnov lebih akurat, maka nilai yang diambil adalah 0.34
6	Uji Homogenitas Uji Levene Uji Bartlett	Statistik: 8.00 p-value: 0.005 Statistik: 21.35 p-value: 3.48	Nilai P baik pada uji levene maupun bartlett menunjukkan bahwa nilai tidak homogen(dibawah 0.05).



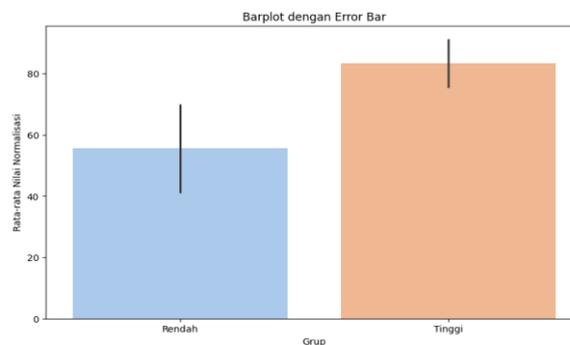
Gambar 2 Grafik Distribusi Chi-Square



Gambar 3 Grafik Nilai T



Gambar 4 Grafik Uji Normalisasi



Gambar 5 Grafik Uji Homogenitas

Grafik Chi-Square dan distribusi T masing-masing menunjukkan hasil analisis terhadap variansi dan rata-rata nilai akhir siswa dibandingkan dengan standar nasional (70). Grafik Chi-Square menunjukkan bahwa statistik sebesar 571.08 berada di luar rentang titik kritis [94.19, 155.59], mengindikasikan variansi nilai akhir siswa secara signifikan berbeda dari variansi yang diharapkan (70, sesuai dengan standar nasional). Sementara itu, grafik distribusi T menunjukkan statistik sebesar -0.44 berada di dalam rentang titik kritis [-1.98, 1.98], yang berarti rata-rata nilai akhir siswa tidak berbeda signifikan dengan standar nasional. Temuan ini menunjukkan meskipun rata-rata mendekati standar, terdapat variasi nilai yang signifikan di antara siswa. Pada uji normalisasi, berdasarkan grafik dan hasil perhitungan menggunakan python, dapat disimpulkan bahwa data tidak berdistribusi normal. Karena, apabila data berdistribusi normal, maka grafik yang dihasilkan berupa kurva lonceng yang simetris. Meskipun Shapiro-Wilk bersifat sensitive terhadap ukuran data kecil hingga sedang, maka data dianggap tidak berdistribusi normal. Untuk uji

homogenitas, baik uji levene ataupun bartlet menunjukkan bahwa data tidak homogen. Hal ini dapat dilihat dari grafik yang mana kedua bar tidak menunjukkan ukuran yang sama. Dua bar ini merepresentasikan dua kelompok yang dibagi berdasarkan nilai median.

SIMPULAN

Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata nilai siswa mendekati standar nasional (70), tetapi terdapat variasi yang signifikan di antara nilai-nilai tersebut. Uji Chi-Square mengungkapkan bahwa variansi nilai siswa secara signifikan berbeda dari variansi yang diharapkan, sementara Uji t menunjukkan bahwa rata-rata nilai siswa tidak berbeda signifikan dari standar nasional. Uji normalitas menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal, dan uji homogenitas menunjukkan bahwa variansi antar kelompok tidak homogen. Kesimpulan ini menegaskan bahwa meskipun rata-rata nilai siswa mendekati standar nasional, distribusi nilai yang signifikan memerlukan perhatian lebih lanjut. Evaluasi mendalam terhadap faktor-faktor seperti motivasi, sarana prasarana, dan keterampilan perlu dilakukan untuk memahami akar permasalahan dan meningkatkan kualitas pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). New York: Routledge.
- Field, A. (2013). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics* (4th ed.). SAGE Publications.
- Franke, T. M., Ho, T., & Christie, C. A. (2011). The Chi-Square Test: Often Used and More Often Misinterpreted. *American Journal of Evaluation*, 32(2), 292-298.
- Montgomery, D. C., Peck, E. A., & Vining, G. G. (2020). *Introduction to Linear Regression Analysis* (6th ed.). Wiley.
- Nuzzo, R. (2014). Statistical Errors: P Values, the Gold Standard of Statistical Validity, Are Not as Reliable as Many Scientists Assume. *Nature*, 506(7487), 150–152.
- Widhayanti, A., & Abduh, M. (2021). Penggunaan Media Audiovisual Berbantu Power Point Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 1652-1657.
- Yusuf, F. M. (2022). Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Body Image pada Mahasiswa (Usia Remaja Akhir). *JIKSA-Jurnal Ilmu Keperawatan Sebelas April*, 4(2), 25-29.
- Syavardie, Y. (2014). Pengaruh Absensi Terhadap Nilai Akhir Mata Kuliah Statistik Ekonomi Dan Bisnis Pada Mahasiswa Stie H. Agus Salim Bukittinggi. *jurnal ekonomi*, 15(1), 108-115.
- Turhan, N. S. (2020). Karl Pearson's Chi-Square Tests. *Educational Research and Reviews*, 16(9), 575-580.
- Bhoria, H., Dhankhar, A., & Solanki, K. (2023). Chi-Square Feature Selection Technique for Student's performance prediction. *Indian Journal of Science and Technology*, 16(38), 3250-3257.
- Gaboardi, M., & Rogers, R. (2018, July). Local private hypothesis testing: Chi-square tests. In *International Conference on Machine Learning* (pp. 1626-1635). PMLR.
- Mathakiya, M., & Verma, S. (2023, June). Association between Students English Proficiency Exam Score and their Parental Education Level Using Chi-Square Test. In *2023 3rd International Conference on Pervasive Computing and Social Networking (ICPCSN)* (pp. 1538-1542). IEEE.
- Hollman, J. H., & Krause, D. A. (2023). Machine Learning in Admissions? Use of Chi-Square Automatic Interaction Detection (CHAID) to Predict Matriculants to Physical Therapy School. *Journal of Allied Health*, 52(3), 93-98.
- Butarbutar, D., Purnamasari, E. R. W., & Daeli, W. (2024). Analisis Faktor-Faktor Kecemasan Pada Anak Usia Sekolah (6-12 Tahun) Di Unit Gawat Darurat Rumah Sakit X Jakarta Tahun 2024. *Jurnal Intelek Dan Cendekiawan Nusantara*, 1(2), 1279-1287.
- Azura, M., & Sihombing, S. F. S. F. (2017). Hubungan Antara Lingkungan Sekolah Dengan Prestasi Belajar Matematika Siswa Kelas Viii Smpn 10 Kota Batam Tahun 2017. *Zona Kebidanan: Program Studi Kebidanan Universitas Batam*, 8(1).

- de Gois, G., de Oliveira-Júnior, J. F., da Silva Junior, C. A., Sobral, B. S., de Bodas Terassi, P. M., & Junior, A. H. S. L. (2020). Statistical normality and homogeneity of a 71-year rainfall dataset for the state of Rio de Janeiro—Brazil. *Theoretical and Applied Climatology*, *141*, 1573-1591.
- Gorbunova, A. A., & Lemeshko, B. Y. (2011, March). Application of variance homogeneity tests under violation of normality assumption. In *Proceedings of the International Workshop "Applied Methods of Statistical Analysis. Simulations and Statistical Inference"*—AMSA (pp. 28-36).
- Zimmerman, D. W., & Zumbo, B. D. (1992). Parametric alternatives to the Student t test under violation of normality and homogeneity of variance. *Perceptual and motor skills*, *74*(3), 835-844.