

Penerapan Distribusi T-Student Untuk Penaksiran Interval Pada Data Sampel Kecil Menggunakan Python

Ryan Delon Pratama^{1*}, Atong Nazarius², Rifky Mustaqim Handoko³, Jadianan Parhusip⁴

Universitas Palangka Raya, Jl. Yos Sudarso Palangka Kec. Jekan Raya Kota Palangka Raya 74874

^{1*}email : rianpratamadelon@gmail.com

²email : atongnazarius2022@mhs.eng.upr.ac.id

³email : rifkyyy@mhs.eng.upr.ac.id

⁴email : parhusip.jadianan@it.upr.ac.id

(Naskah diterima: 21 Nopember 2024; Naskah direvisi: 10 Desember 2024; Naskah diterbitkan: 16 Desember 2024)

ABSTRAK – Penelitian ini dilatarbelakangi oleh tantangan dalam analisis statistik dengan data sampel kecil, di mana estimasi parameter populasi kurang akurat akibat keterbatasan ukuran sampel dan ketidakpastian varians populasi. Tujuan penelitian adalah menerapkan distribusi t-Student sebagai solusi untuk mengestimasi interval kepercayaan pada data sampel kecil. Metode yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif deskriptif dengan menganalisis data rata-rata lama sekolah tahun 2022 dari BPS. Simulasi data dilakukan menggunakan Python dengan pustaka numpy, pandas, dan scipy untuk menghitung statistik deskriptif dan inferensial. Perhitungan interval kepercayaan dilakukan dengan distribusi t-Student pada tingkat kepercayaan 95 %. Hasil menunjukkan rata-rata lama sekolah sekitar 8 tahun, dengan interval kepercayaan [8,4; 8,7], berdasarkan ukuran sampel 549, rata-rata 8,57, dan deviasi standar 1,59. Visualisasi histogram menunjukkan mayoritas daerah memiliki rata-rata lama sekolah 7–9 tahun. Kesimpulan menyatakan distribusi t-Student efektif untuk data sampel kecil dan Python mendukung analisis yang efisien dan transparan.

Kata Kunci – Analisis Statistik; Distribusi t-Student; Data Sampel Kecil; Interval Kepercayaan; Python.

Application Of T-Student Distribution For Interval Estimation On Small Sample Data Using Python

ABSTRACT – This research is motivated by challenges in statistical analysis using small sample data, where population parameter estimation tends to be inaccurate due to limited sample size and uncertainty in population variance. The aim of this study is to apply the t-Student distribution as a solution to estimate confidence intervals for small sample data. The method used is a descriptive quantitative approach by analyzing the 2022 average years of schooling data from the Central Bureau of Statistics (BPS). Data simulation was conducted using Python with the numpy, pandas, and scipy libraries to calculate descriptive and inferential statistics. Confidence interval estimation was performed using the t-Student distribution at a 95 % confidence level. Results show the average years of schooling is approximately 8 years, with a 95 % confidence interval of [8.4; 8.7], based on a sample size of 549, a mean of 8.57, and a standard deviation of 1.59. A histogram visualization shows most regions have average schooling years between 7 and 9. The study concludes that the t-Student distribution is effective for small sample data, and Python supports efficient and transparent data analysis.

Keywords – Confidence Interval; Python; Small Sample Data; Statistical Analysis; t-Students Distribution.

1. PENDAHULUAN

Penaksiran interval adalah alat statistik yang sangat penting untuk melakukan inferensi terhadap parameter populasi berdasarkan data sampel. Teknik ini memberikan estimasi yang lebih informatif dengan menyertakan batas bawah dan batas atas nilai parameter, serta tingkat kepercayaan tertentu. Sebagai contoh, persentase interval kepercayaan 95% menunjukkan bahwa ada 95% keyakinan bahwa

parameter populasi terletak dalam rentang tersebut [1][2]. Namun, dalam analisis statistik, ukuran sampel yang kecil sering menjadi kendala signifikan, terutama ketika varians populasi tidak diketahui. Ketika ukuran sampel terbatas, estimasi parameter populasi seperti rata-rata dan varians menjadi kurang akurat, yang dapat menyebabkan bias dalam proses interpretasi data. Situasi ini mempersulit sebuah pengambilan keputusan berdasarkan analisis statistik karena ketidakpastian yang lebih tinggi

dibandingkan dengan sampel yang lebih besar. Oleh karena itu, metode alternatif diperlukan untuk mengatasi keterbatasan ini dan menghasilkan hasil analisis yang lebih dapat dipercaya maka dapat digunakan distribusi t-student [3].

Salah satu solusi yang sering digunakan adalah dengan memanfaatkan distribusi t-Student sebagai alternatif distribusi normal. Distribusi ini dirancang untuk memberikan hasil yang lebih andal dalam situasi di mana ukuran sampel kecil atau varians populasi tidak dapat diestimasi secara langsung. Dengan distribusi t-Student, interval kepercayaan dan uji hipotesis dapat dihitung lebih akurat karena distribusi ini memperhitungkan derajat kebebasan yang lebih rendah akibat ukuran sampel yang terbatas. Hal ini menjadikannya alat yang penting dalam statistik inferensial, terutama dalam penelitian yang melibatkan data dengan sumber daya atau akses terbatas [4][5].

Sejumlah penelitian terdahulu telah menunjukkan keunggulan distribusi *t-Student* dalam analisis data dengan ukuran sampel kecil. Penelitian oleh Amelia dan Mun'im (2024) mengkaji ketahanan industri furnitur Jawa Tengah di era digitalisasi melalui tahap uji *t-Student* yang digunakan untuk membandingkan parameter dua populasi, seperti rata-rata populasi satu dengan rata-rata populasi dua. Studi ini menunjukkan efektivitas distribusi t-Student dalam memberikan hasil yang andal pada data dengan ukuran sampel kecil [6]. Selain itu, Hakim (2024) menyoroti penggunaan distribusi t-Student dalam uji hipotesis pada kajian debit air di penambangan bahan galian c di desa Candimulyo dan Pagerejo, kecamatan Kertekwonosobo. Distribusi t-Student digunakan dalam penelitian ini karena jumlah sampel kecil ($n \leq 30$), sehingga mampu memberikan hasil yang lebih akurat dibandingkan distribusi normal [7].

Meskipun distribusi t-Student telah banyak diterapkan dalam sebuah analisis sampel kecil, penerapannya pada bidang pendidikan dan sosial-ekonomi di Indonesia masih terbatas, khususnya dalam memanfaatkan teknologi. Maka dari itu karena adanya kemajuan teknologi dalam analisis data maka dalam penelitian ini akan membawa python menjadi salah satu alat yang banyak digunakan dalam penelitian statistik. Python, dengan ekosistem library yang kaya seperti numpy, pandas, dan scipy, memungkinkan peneliti untuk melakukan analisis statistik dengan mudah, cepat, dan akurat [8]. Melalui penggunaan python, analisis data pendidikan tidak hanya menjadi lebih efisien tetapi juga lebih transparan karena seluruh proses analisis dapat diotomatisasi dan direproduksi [9].

Penelitian ini berfokus pada aktifitas penerapan distribusi t-Student untuk penaksiran interval kepercayaan pada data sampel kecil. Dimana

penaksiran ini dilakukan dengan menghitung rata-rata sampel ($\bar{x}$) dan standar deviasi sampel (s), kemudian menggunakan nilai t dari tabel distribusi t-Student sesuai tingkat kepercayaan dan derajat kebebasan, dimana distribusi t-student memberikan hasil yang akurat dibanding distribusi normal pada ukuran sampel yang kecil [10]. Studi kasus yang digunakan dalam penelitian kali ini adalah data rata-rata lama sekolah pada tahun 2022 yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS). Data ini dipilih karena dapat mencerminkan kualitas rata-rata pendidikan, di mana pengambilan sampel dengan ukuran kecil yang seringkali diperlukan untuk mendapatkan informasi yang lebih terperinci, terutama pada tingkat daerah atau sebuah kelompok masyarakat tertentu.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menunjukkan bagaimana distribusi t-Student dapat diterapkan pada data sampel yang kecil dalam menghitung nilai interval kepercayaan serta untuk memperkenalkan penggunaan *Python* dalam analisis statistik.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penaksiran Interval

Penaksiran interval adalah metode statistik yang digunakan untuk memperkirakan nilai parameter populasi berdasarkan data sampel. Teknik ini memberikan estimasi dalam bentuk rentang nilai yang mencakup parameter populasi dengan tingkat kepercayaan tertentu, misalnya 95% atau 99%. Penaksiran interval lebih informatif dibandingkan estimasi titik karena menyertakan ketidakpastian dalam estimasi tersebut. Dalam penelitian statistik, metode ini sering digunakan untuk mengatasi keterbatasan data sampel kecil atau varians populasi yang tidak diketahui [11][12].

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penaksiran interval sangat berguna dalam berbagai bidang, termasuk pendidikan dan penelitian sosial-ekonomi. Sebagai contoh, analisis data pendidikan sering kali menggunakan penaksiran interval untuk memahami pola atau tren tertentu [11]. Selain itu, pendekatan ini juga relevan dalam analisis data dengan distribusi yang tidak normal atau ketika ukuran sampel kecil [12].

2.2. Distribusi t-Student

Distribusi t-Student adalah distribusi probabilitas yang digunakan sebagai alternatif distribusi normal, terutama ketika ukuran sampel kecil dan varians populasi yang nilainya tidak diketahui. Distribusi ini mempertimbangkan derajat kebebasan (*degree of freedom*) dan memberikan hasil yang lebih akurat dibandingkan nilai distribusi normal pada kondisi tersebut. Dalam praktiknya, distribusi *t-Student*

sering digunakan untuk uji-t dan penaksiran interval kepercayaan [12][13].

Distribusi *t-Student* telah diterapkan secara luas dalam berbagai penelitian. Sebagai contoh, dalam analisis data pendidikan, distribusi ini digunakan untuk mengevaluasi perbedaan signifikan antara kelompok kecil, seperti siswa dari lingkungan berbeda yang memengaruhi prestasi belajar mereka [13]. Hal ini menunjukkan fleksibilitas distribusi *t-Student* dalam menangani data dengan ukuran sampel kecil.

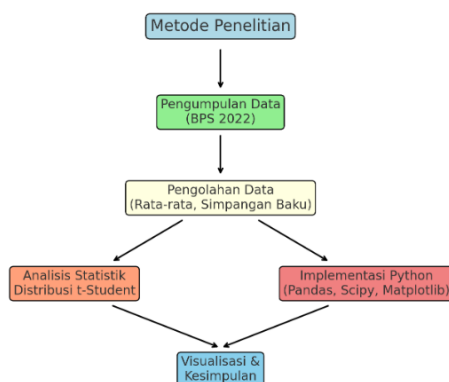
2.3. Python dalam Analisis Statistik

Python telah menjadi alat utama dalam analisis statistik modern karena sifatnya yang open-source dan ekosistem library yang kaya seperti NumPy, Pandas, dan SciPy. Platform library-library ini memungkinkan peneliti untuk melakukan berbagai proses analisis statistik dengan mudah, termasuk penghitungan penaksiran interval menggunakan distribusi *t-Student*. Bahasa Python juga mendukung reproduktibilitas penelitian karena proses analisis dapat diotomatisasi dan didokumentasikan dengan baik [14][15].

Dalam konteks pendidikan dan sosial-ekonomi, bahasa Python telah digunakan untuk meningkatkan efisiensi analisis data. Sebagai contoh, penelitian tentang prediksi data deret waktu menunjukkan bahwa Python mampu menghasilkan hasil yang akurat melalui kombinasi metode statistik tradisional seperti ARIMA dan pendekatan pembelajaran mesin seperti LSTM (*Long Short-Term Memory*) [14]. Hal ini membuktikan bahwa Python adalah alat yang kuat untuk mendukung penelitian berbasis data [16][17][18].

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan berbagai pendekatan kuantitatif deskriptif untuk menganalisis data rata-rata lama sekolah tahun 2022 yang diambil dari publikasi Badan Pusat Statistik (BPS). Untuk alur penelitian secara rinci nya terdapat pada gambar dibawah ini.



Gambar 1. Metode Penelitian

Berdasarkan gambar 1 akan dijelaskan untuk dua metode utama yang penting, yaitu pendekatan kuantitatif deskriptif dan simulasi data statistik. Berikut adalah penjelasan kedua metode tersebut :

3.1. Penelitian Kuantitatif Deskriptif

Pendekatan kuantitatif deskriptif bertujuan untuk menggambarkan sebuah fenomena secara mendalam melalui data yang dikumpulkan [19]. Sementara pendekatan kuantitatif deskriptif digunakan untuk menganalisis fenomena secara numerik, seperti menghitung interval kepercayaan rata-rata lama sekolah tahun 2022 berdasarkan distribusi *t-Student*. Data kualitatif memberikan pemahaman kontekstual dan kaya, sedangkan data kuantitatif berbasis pada analisis statistik menggunakan data sekunder dari publikasi Badan Pusat Statistik (BPS), dengan subset sampel kecil (<30 data). Kombinasi pendekatan ini memungkinkan deskripsi mendalam sekaligus pengukuran objektif fenomena yang diteliti. Langkah-langkah dalam pendekatan ini meliputi tahapan pengumpulan data yakni mengambil data rata-rata lama sekolah dari laporan resmi BPS.

Kemudian dilanjut dengan tahapan pengolahan data yakni membersihkan dan memvalidasi data, lalu menghitung statistik deskriptif seperti rata-rata ($\bar{x}$) dan simpangan baku (s).

Tahapan terakhir adalah proses perhitungan nilai Statistik Inferensial yakni menggunakan teknik atau model distribusi *t-Student* untuk menghitung interval kepercayaan berdasarkan tingkat kepercayaan tertentu (misalnya 95%) dengan rumus sesuai pada Gambar 2.

$$\left(\bar{x} - t_{\alpha/2, df} \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}, \bar{x} + t_{\alpha/2, df} \cdot \frac{s}{\sqrt{n}} \right)$$

Gambar 2. Rumus Interval Kepercayaan

Dimana $t_{\alpha/2, df}$ diperoleh dari tabel distribusi *t-Student*.

3.2. Simulasi Data Statistik

Metode simulasi dilakukan untuk menerapkan perhitungan statistik pada data sampel kecil dengan bantuan bahasa pemrograman Python. Tahapan simulasi meliputi tahapan pemilihan Subset Data yakni membuat subset data secara acak dari dataset utama.

Tahapan kedua adalah Implementasi Python yakni menggunakan pustaka "pandas", "numpy", dan "scipy.stats" untuk menghitung statistik deskriptif dan inferensial. Simulasi dilakukan untuk memvalidasi hasil perhitungan interval kepercayaan pada berbagai skenario (misalnya variasi ukuran sampel atau tingkat kepercayaan).

Tahapan terakhir adalah visualisasi hasil yakni Hasil analisis divisualisasikan dengan menggunakan pustaka “matplotlib” dan “seaborn” untuk memberikan gambaran yang lebih jelas terkait persebaran data dan interval kepercayaan yang dihasilkan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Perhitungan Statistik Deskriptif

Pada proses ini akan dilakukan perhitungan statistik deskriptif. Statistika deskriptif ini hanya menggambarkan atau mendeskripsikan karakteristik atau sifat-sifat yang dimiliki oleh sekelompok atau serangkaian data (baik itu data sampel maupun data populasi), tanpa melakukan generalisasi (yaitu menarik suatu kesimpulan umum berdasarkan informasi data sampel yang dikenakan kepada populasi induknya) [20]. Pada perhitungan ini akan terbagi menjadi tiga proses yaitu ukuran sampel, rata-rata sampel dan deviasi standar, serta akan ditampilkan grafik histogram nya.

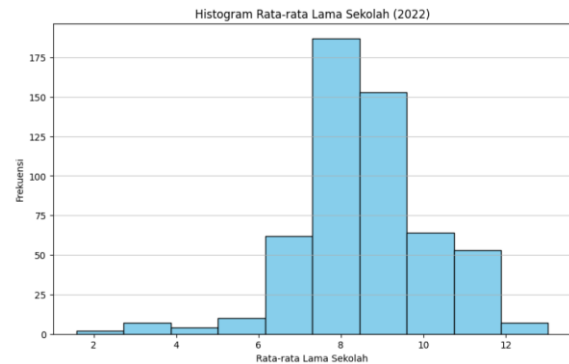
Pada proses pertama, ukuran sampel dihitung dengan menghitung jumlah elemen pada data rata-rata lama sekolah tahun 2022. Kemudian, pada proses atau perhitungan yang kedua, rata-rata sampel dihitung menggunakan fungsi mean dari pustaka “numpy”, yang memberikan gambaran tentang nilai rata-rata data. Selanjutnya, pada proses ketiga, nilai deviasi standar dihitung dengan menggunakan fungsi std dari pustaka “numpy” dengan parameter ddof=1 untuk mengakomodasi perhitungan sampel, yang menggambarkan seberapa jauh data tersebar dari rata-ratanya. Sehingga diperoleh hasil dari proses perhitungannya, seperti yang ditunjukkan pada gambar 3. Pada gambar tersebut, hasil perhitungan menunjukkan ukuran sampel (n) sebesar 549, rata-rata (mean) sebesar 8,57, dan deviasi standar sebesar 1,59.

```
Ukuran Sampel (n): 549
Rata-rata (mean): 8.57
Deviasi Standar (std_dev): 1.59
```

Gambar 3. Hasil Perhitungan Statistik Deskriptif

Berikutnya, setelah statistik deskriptif dihitung, data divisualisasikan dalam bentuk histogram. Pada gambar 4, histogram ini membagi data menjadi 10 interval (bins = 10) dan menampilkan distribusi frekuensi data rata-rata lama sekolah pada tahun 2022, dengan sumbu X menunjukkan nilai rata-rata lama sekolah dan sumbu Y menunjukkan frekuensi. Berdasarkan histogram ini, sebagian besar daerah

memiliki rata-rata lama sekolah yang berkisar antara 7 hingga 9 tahun, dengan puncaknya sekitar 8 tahun. Namun, terdapat beberapa daerah dengan rata-rata lama sekolah yang jauh lebih rendah atau lebih tinggi.



Gambar 4. Histogram Perhitungan Statistik Deskriptif

4.2. Perhitungan Statistik Inferensial

Pada proses ini akan dilakukan perhitungan statistik inferensial. Statistika inferensial bertujuan sebagai alat praduga dari parameter populasi dan pengujian hipotesis [10]. Pada perhitungan ini akan bertujuan untuk menghitung interval kepercayaan rata-rata lama sekolah pada tahun 2022 dengan tingkat kepercayaan 95%. Pada proses ini, tingkat kepercayaan ditentukan sebesar 95%, yang berarti terdapat keyakinan 95% bahwa rata-rata populasi berada dalam rentang tersebut. Nilai alpha akan dihitung sebagai $1 - 0.95 = 0.05$, dan nilai kritis t dihitung menggunakan distribusi t-student dengan derajat kebebasan sebesar $n - 1$.

Selanjutnya, margin of error dihitung sebagai hasil kali antara nilai kritis t dengan nilai hasil pembagian deviasi standar dengan akar ukuran sampel. Margin of error ini menunjukkan seberapa jauh rata-rata sampel dapat menyimpang dari rata-rata populasi. Interval kepercayaan kemudian dihitung dengan menambahkan dan mengurangi margin of error dari rata-rata sampel.

Berdasarkan dengan perhitungan ini, hasilnya ditunjukkan pada gambar 5. Hasil dari perhitungan memberikan interval kepercayaan dengan batas bawah dan atas, yaitu 8,4 hingga 8,7 tahun. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa dengan tingkat keyakinan 95%, rata-rata lama sekolah populasi berada dalam rentang tersebut. Perhitungan ini membantu memberikan estimasi yang lebih akurat untuk menggambarkan rata-rata populasi berdasarkan data sampel kecil.

```
Interval Kepercayaan 95.0%: 8.44 hingga 8.70
```

Gambar 5. Hasil Perhitungan Statistik Inferensial

5. SIMPULAN

Penelitian ini berhasil menunjukkan fakta bahwa distribusi t-Student dapat diterapkan secara efektif untuk menghitung interval kepercayaan pada data sampel kecil, seperti rata-rata lama sekolah tahun 2022 dari data BPS. Analisis menunjukkan bahwa rata-rata lama sekolah berada di kisaran 8 tahun dengan interval kepercayaan 95% pada rentang [8,4; 8,7] tahun. Penggunaan distribusi t-Student memberikan hasil yang andal dalam kondisi di mana ukuran sampel kecil dan varians populasi tidak diketahui. Selain itu, python dengan pustaka seperti numpy, pandas, dan scipy terbukti efisien dalam memproses dan menganalisis data, mendukung proses penelitian yang transparan dan dapat direproduksi. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam pengambilan kebijakan pendidikan berbasis data serta membuka peluang untuk eksplorasi lebih lanjut, seperti analisis faktor-faktor yang memengaruhi rata-rata lama sekolah atau pengembangan aplikasi python khusus untuk analisis statistik pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Harahap and U. Sumatera Utara, "IJM: Indonesian Journal of Multidisciplinary Penaksiran Parameter Generalized Linear Mixed Model Menggunakan Maximum Likelihood," *IJM: Indonesian Journal of Multidisciplinary*, vol. 1, pp. 2289–2296, 2023.
- [2] M. A. Suleman and Z. Idayanti, "Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keberhasilan Pembelajaran Berbasis Teknologi," *Jurnal Basicedu*, vol. 7, no. 6, pp. 3559–3570, 2023, doi: 10.31004/basicedu.v7i6.6368.
- [3] A. Habibi, "Kajian Simulasi Distribusi Sampling, Teorema Limit Pusat dan Estimasi Parameter," *Jurnal Bayesian: Jurnal Ilmiah Statistika dan Ekonometrika*, vol. 3, no. 1, pp. 1–27, 2023.
- [4] M. Rodríguez, Velastequí, "No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title," vol. 3, no. 2, pp. 1–23, 2019.
- [5] I. Igushkin, "Student's t-table modification for the linear correlation coefficients estimation in the small samples cases".
- [6] R. Amelia, B. P. Statistik, and J. Tengah, "Strategi Menjaga Ketahanan Industri Furnitur Jawa Tengah di Era Digitalisasi," pp. 81–90, 2022.
- [7] M. F. Hakim, "Kajian Debit Air Pada Penambangan Bahan Galian C Di Desa Candimulyo Dan Pagerejo Kertek Wonosobo," *Device*, vol. 14, no. 1, pp. 75–79, 2024, doi: 10.32699/device.v14i1.6973.
- [8] A. M. Priyatno, F. I. Firmanda, R. J. Farhas, F. Amalia, and W. F. R. Sudirman, "Pelatihan Data Science menggunakan Bahasa Pemrograman Python di PT Ilmu Data Indonesia," *Dedikasi: Jurnal Pengabdian Pendidikan dan Teknologi Masyarakat*, vol. 1, no. 1, pp. 31–36, 2023, doi: 10.31004/dedikasi.v1i1.12.
- [9] B. Siregar, C. Della Evania, and Yosia, "Data Analysis Training Using Python at JNE," *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bestari*, vol. 2, no. 2, pp. 161–170, 2023, doi: 10.55927/jpmb.v2i2.3056.
- [10] N. M. Wicaksono, R. H. Dananjaya, and N. S. Surjandari, "Analisis Stabilitas Lereng Berdasarkan Konsep Interval Kepercayaan Di Bukit Ganoman Kecamatan Matesih Kabupaten Karanganyar," *Matriks Teknik Sipil*, vol. 5, no. 1, pp. 103–109, 2017.
- [11] A. Azis, "Analisis Kemampuan Dasar Statistik Mahasiswa pada Awal Mata Kuliah Statistik Matematika," *Jurnal Akademik Pendidikan Matematika*, vol. 6, pp. 67–74, 2020, doi: 10.55340/japm.v6i1.200.
- [12] H. Li, H. Zhang, L. Zhu, N. Li, and J. Sun, "Estimation of the additive hazards model with interval-censored data and missing covariates," *Canadian Journal of Statistics*, vol. 48, no. 3, pp. 499–517, 2020, doi: 10.1002/cjs.11544.
- [13] J. Tindaon and E. Muliani, "Pengaruh Lingkungan Tempat Tinggal Terhadap Prestasi Belajar Pkn Siswa Kelas V Di Sd Negeri 101846 Kutalimbaru Tahun Ajaran 2019/2020," *Jurnal Handayani*, vol. 11, no. 2, p. 103, 2020, doi: 10.24114/jh.v11i2.22096.
- [14] A. S. B. Karno, "Analisis Data Time Series Menggunakan LSTM (Long Short Term Memory) Dan ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) Dalam Bahasa Python," *Ultima InfoSys: Jurnal Ilmu Sistem Informasi*, vol. XI, no. 1, pp. 1–7, 2020.
- [15] S. Yahya and B. A. Fianto, "Analisis Statistik Deskriptif Terkait Penggunaan Fintech Syariah Di Indonesia," *Jurnal Ekonomi Syariah Teori dan Terapan*, vol. 7, no. 7, p. 1336, 2020, doi: 10.20473/vol7iss20207pp1336-1349.
- [16] R. Kaestria and E. F. Himmah, "Implementasi Bahasa Pemrograman Python untuk Path analysis," *Jurnal Komputasi*, vol. 11, no. 2, pp. 105–117, 2023.
- [17] S. Rahman, A. Sembiring, D. Siregar, I. G. Prahmana, R. Puspadini, and M. Zen, "Python: Dasar Dan Pemrograman

Berorientasi Objek,” Penerbit Tahta Media, 2023.

- [18] M. Jamaluddin, “Algoritma dan Pemrograman Komputer dengan Python,” 2021, *Duta Media Publishing*.
- [19] M. Sari, H. Rachman, N. Juli Astuti, M. Win Afgani, and R. Abdullah Siroj, “Explanatory Survey dalam Metode Penelitian Deskriptif Kuantitatif,” *Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer*, vol. 3, no. 01, pp. 10–16, 2022, doi: 10.47709/jpsk.v3i01.1953.
- [20] R.-D. Hilgers, N. Heussen, and S. Stanzel, *Statistik, deskriptif*, no. 1. 2019. doi: 10.1007/978-3-662-48986-4_2900.