

# Penerapan K-means dan Traveling Salesman dalam Optimasi rute pengiriman barang pada PT. Panjalu Tirta Lumas

**Diterima:** 10 Juni 2024  
**Revisi:** 10 Juli 2024  
**Terbit:** 1 Agustus 2024

<sup>1</sup> Mochammad Fedro Firdaus, <sup>2\*</sup> Daniel Swanjaya, <sup>3</sup>Risky Aswi  
**Ramadhani**  
<sup>1-3</sup>Universitas Nusantara PGRI Kediri  
[rizkybangi@gmail.com](mailto:rizkybangi@gmail.com); [daniel@unpkediri.ac.id](mailto:daniel@unpkediri.ac.id),  
<sup>3</sup> [riskyaswiramadhani@gmail.com](mailto:riskyaswiramadhani@gmail.com)

**Abstrak**— PT. Panjalu Tirta Lumas merupakan distributor resmi pelumas pertamina untuk wilayah karesidenan kediri. Usaha bisnis utama perusahaan ini adalah pendistribusian pelumas ke wilayah karesidenan kediri. Permasalahan mulai muncul ketika biaya pengiriman pelumas meningkat. Hal ini mendorong pihak distributor untuk melakukan optimalisasi pengiriman dengan cara membuat aplikasi rute pengiriman barang dengan menerapkan metode k-means clustering dan traveling salesman problem. Pada penelitian ini akan dilakukan pengujian pada aplikasi pembuatan rute yang dibuat menggunakan pengujian Uji-T. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh antara hasil dari sebelum dan sesudah menggunakan aplikasi pembuatan rute yang dibuat. Metode pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan wawancara dan observasi untuk memastikan pengumpulan data secara efektif. Subjek dalam penelitian ini adalah pegawai PT. Panjalu Tirta Lumas. Untuk hasil yang didapat dari pengujian Uji-T adalah 2.126 yang mana hasil tersebut berada dalam kurva penolakan hipotesis 0. Hasil dari Uji-T ini menunjukkan bahwa aplikasi pembuatan rute pengiriman memberikan pengaruh yang signifikan terhadap metode manual.

**Kata Kunci**—Uji-T; Aplikasi Web; Rute Pengiriman

**Abstract**— PT. Panjalu Tirta Lumas is the official distributor of Pertamina lubricants for the Kediri residency area. This company's main business venture is the distribution of lubricants to the Kediri residency area. Problems began to arise when the cost of shipping lubricants increased. This encourages distributors to optimize delivery by creating goods delivery route applications by applying the k-means clustering method and traveling salesman problem. In this research, testing will be carried out on the route creation application which was created using the T-Test test. The purpose of this research is to find out whether there are differences between the results before and after using the route creation application that was created. The data collection method was carried out using interviews and observation to ensure effective data collection. The subjects in this research were employees of PT. Panjalu Tirta Lumas. The results obtained from the T-Test were 2.126, which is within the hypothesis rejection curve 0. The results of this T-Test show that the delivery route creation application has a significant influence on the manual method.

**Keywords**—T-Test; Web Application; Delivery Route

This is an open access article under the CC BY-SA License.



---

## Penulis Korespondensi:

Daniel Swanjaya,  
Universitas Nusantara PGRI Kediri,  
Email: [daniel@unpkediri.ac.id](mailto:daniel@unpkediri.ac.id)  
Handphone: 085815824048

---

## I. PENDAHULUAN

Saat ini perkembangan teknologi semakin canggih dan membawa dampak atau pengaruh yang signifikan terhadap segala aktifitas manusia[1]. Hal ini dibuktikan dengan banyaknya aplikasi yang diciptakan. Misalnya, perusahaan yang bergerak di bidang pengiriman barang memerlukan aplikasi yang dapat mempermudah proses pengiriman barang dan dapat menjadi nilai mutu bagi perusahaan ketika bersaing dengan perusahaan lainnya. Namun, sebuah aplikasi bisa bermanfaat[2], jika aplikasi tersebut sesuai dengan kebutuhan suatu perusahaan[3]. Ketika melakukan perancangan sistem aplikasi, aplikasi yang dibuat harus ditinjau/diuji terlebih dahulu sebelum aplikasi tersebut dipublikasikan ke masyarakat pengguna, tentunya aplikasi yang telah dibuat harus dilakukan pengujian pada aplikasi tersebut[4]. Pengujian software merupakan metode untuk memeriksa apakah software yang dibuat berfungsi dengan benar[5]. Pengujian perangkat lunak digunakan untuk mengurangi tingkat kesalahan dan cacat pada perangkat lunak serta mengukur kualitas perangkat lunak[6]. Aplikasi pembuatan rute pengiriman barang yang dimiliki PT. Panjalu Tirta Lumas merupakan suatu sistem untuk membuat rute setiap armada yang akan dikirim yang dapat diakses oleh admin PT. Panjalu Tirta Lumas. Aplikasi ini juga dapat melakukan pencatatan pengiriman yang diakses oleh admin PT. Panjalu Tirta Lumas. Dalam pengujian aplikasi terdapat banyak metode pengujian. Salah satu metode pengujian yang umum yang akan digunakan adalah Uji-T[7]. Uji-T adalah salah satu metode statistic yang digunakan untuk membagi dua kelompok atau sampel yang independen[8]. Cara ini sering digunakan dalam menguji aplikasi untuk membandingkan performa atau fungsionalitas antara dua versi aplikasi, atau dua kondisi berbeda[9]. Saat menguji aplikasi baru Uji-T dapat membandingkan kinerja atau respon antara dua kelompok yang berbeda, pengujian yang akan dibandingkan pada penulisan ini adalah pengujian total jarak rute antara metode manual dan menggunakan aplikasi yang baru dibuat berbasis web. Pengujian ini bertujuan untuk menunjukkan apakah aplikasi pembuatan rute perjalanan PT. Panjalu Tirta Lumas yang dibuat terdapat pengaruh atau tidak terhadap pembuatan rute perjalanan secara manual.

## II. METODE

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode penelitian dan pengembangan agar hasil dari sistem yang dibuat dapat bermanfaat bagi masyarakat. Metode pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dan observasi terhadap karyawan PT. Panjalu Tirta Lumas. Berikut metode penelitian yang diterapkan :

### 1. Traveling salesman problem

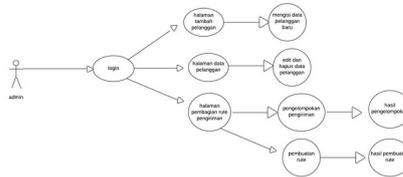
Metode Traveling Salesman Problem (TSP) merupakan permasalahan dimana seorang salesman ingin mengunjungi beberapa lokasi, namun kembali ke lokasi semula hanya satu kali untuk mendapatkan jarak terpendek[10]. Traveling Salesman Problem (TSP) juga dikenal sebagai masalah riset operasi untuk mengoptimalkan rute distribusi produk, dan secara tradisional yang sulit dipecahkan[11]. Jadi metode Traveling Salesman Problem adalah metode yang menentukan rute perjalanan optimal dengan hanya melakukan satu kali perjalanan ke tempat tujuan pada setiap titik[12]. Metode traveling salesman problem yang diterapkan pada aplikasi pembuatan rute pengiriman barang pada PT. Panjalu Tirta Lumas bertujuan untuk menentukan lintasan perjalanan pengiriman yang optimal agar dapat meminimalisir kerugian akibat keterlambatan pengiriman.

### 2. Desain Sistem

#### a. Use case diagram

Diagram use case adalah diagram tentang deskripsi dari fungsionalitas sistem dari sudut pandang pengguna sistem[13]. diagram use case juga merupakan alat bagi pengembang

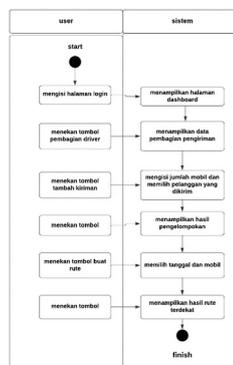
aplikasi untuk merancang sistem[14]. Diagram use case di bawah menunjukkan seseorang yang terlibat dalam aplikasi pembuatan rute pengiriman barang yaitu admin. Admin dapat login, memasukkan informasi pelanggan dan membuat/ membagi rute perjalanan, seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Use Case Aplikasi

Pada gambar 2.1 merupakan use case dari sistem aplikasi pembuatan rute pengiriman, dimana user dapat melakukan proses pembuatan rute pengiriman barang pad PT. Panjalu Tirta Lumas.

b. Actifity Diagram



Gambar 2.2 Activity Diagram Aplikasi

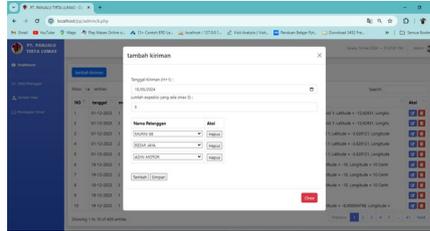
Pada gambar 2.2 merupakan activity diagram pada system. Dimana alur system dimulai dari user masuk ke system dengan cara login pada aplikasi web tersebut kemudian user menekan tombol pembagian driver. Kemudian user menekan tombol tambah kiriman untuk memulai membuat kiriman. Kemudian user mengisi jumlah mobil dan memilih pelanggan. Setelah memilih pelanggan kemudian menekan tombol simpan untuk memulai pengelompokan pelanggan. Setelah itu user menekan tombol buat rute untuk membuat rute pengiriman barang kemudian user mengisi tanggal dan memilih mobil untuk memilih mobil mana yang akan dibuat rute kemudian user menekan tombol simpan untuk mengetahui hasil rute yang terdekat.

3. Uji-T

Uji-T merupakan metode pengujian untuk menguji kebenaran atau kepalsuan hipotesis yang menggunakan subjek penelitian dengan dua perlakuan berbeda. Metode uji T menggunakan subjek penelitian yang sama, namun sampel datanya dibagi menjadi dua bagian, yaitu data perlakuan pertama dan data perlakuan kedua. Uji T dapat digunakan untuk mengetahui apakah aplikasi pembuatan rute pengiriman barang pada PT. Panjalu Tirta Lumas lebih baik dari pada metode manual. Uji-T yang digunakan pada pengujian ini adalah Uji-T berpasangan karena membandingkan hasil pengukuran total jarak menggunakan aplikasi dan manual. Untuk mempermudah perhitungan pengujian menggunakan aplikasi IBM SPSS Statistik untuk menguji hipotesis tersebut[15].

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Implementasi hasil
  - a. Form pengelompokan pelanggan



Gambar 3.3 Halaman Pengelompokan Pengiriman

Centroid yang di dapat: Centroid 0: Latitude = 7.8210948, Longitude = 112.0174542 Centroid 1: Latitude = 6.1204715, Longitude = 111.7348955 Centroid 2: Latitude = -7.7270545, Longitude = 112.201612

tanggal	mobil	kelompok pelanggan
26-05-2024	Mobil - 1	Cluster 1 - MAURNI 66
26-05-2024	Mobil - 2	Cluster 2 - SGK OLE - PERMIRA MOTOR
26-05-2024	Mobil - 3	Cluster 3 - BAWU SAKTI AUTO

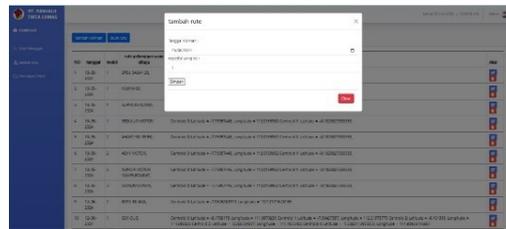
  

tanggal	mobil	rute pelanggan	jarak	lintasan
26-05-2024	Mobil - 1	MAURNI 66	2,83993374	<a href="https://maps.google.com/?q=7.8210948,112.0174542">https://maps.google.com/?q=7.8210948,112.0174542</a>
26-05-2024	Mobil - 2	PERMIRA MOTOR	31,3887363	<a href="https://maps.google.com/?q=-6.0781254,111.9027875">https://maps.google.com/?q=-6.0781254,111.9027875</a>
26-05-2024	Mobil - 2	SGK OLE	56,4789923	<a href="https://maps.google.com/?q=-6.1788176,111.6670236">https://maps.google.com/?q=-6.1788176,111.6670236</a>
26-05-2024	Mobil - 3	BAWU SAKTI AUTO	21,5467274	<a href="https://maps.google.com/?q=-7.7270545,112.201612">https://maps.google.com/?q=-7.7270545,112.201612</a>

Gambar 3.4 Halaman Hasil Pengelompokan

Pada gambar 3.3 merupakan halaman pengelompokan pengiriman, halaman ini berguna untuk membagi beberapa toko ke beberapa mobil untuk dikirim. Metode yang digunakan untuk mengelompokkan toko adalah K-Means Clustering. Dan gambar 3.4 merupakan hasil dari pengelompokan toko menggunakan algoritma kmeans clustering.

- b. Form pembuatan rute dan lintasan



Gambar 3.5 Halaman Pembuatan Lintasan

tanggal	mobil	rute pelanggan	jarak	lintasan
26-05-2024	Mobil - 1	MAURNI 66	2,83993374	<a href="https://maps.google.com/?q=7.8210948,112.0174542">https://maps.google.com/?q=7.8210948,112.0174542</a>
26-05-2024	Mobil - 2	PERMIRA MOTOR	31,3887363	<a href="https://maps.google.com/?q=-6.0781254,111.9027875">https://maps.google.com/?q=-6.0781254,111.9027875</a>
26-05-2024	Mobil - 2	SGK OLE	56,4789923	<a href="https://maps.google.com/?q=-6.1788176,111.6670236">https://maps.google.com/?q=-6.1788176,111.6670236</a>
26-05-2024	Mobil - 3	BAWU SAKTI AUTO	21,5467274	<a href="https://maps.google.com/?q=-7.7270545,112.201612">https://maps.google.com/?q=-7.7270545,112.201612</a>

Gambar 3.6 Halaman Hasil Lintasan

Pada gambar 3.5 merupakan halaman pembuatan lintasan pengiriman halaman ini berguna untuk membuat lintasan pengiriman yang efektif dengan algoritma traveling salesman problem dan gambar 3.5 merupakan halaman hasil dari pembuatan lintasan pengiriman barang yang efektif dan rute setiap toko berupa link google maps.

2. Pengujian Uji-T

a. Pengumpulan Dataset

Sebelum memulai penelitian ini, peneliti terlebih dahulu mengumpulkan sampel data yang dapat membantu penyelesaian permasalahan dalam penelitian ini. Penelitian ini menggunakan penelitian eksperimen semu untuk menguji hipotesis tentang hubungan sebab akibat antar variable. Data penelitian adalah total jarak toko yang dikirim oleh ekspedisi/pengiriman secara manual dan total jarak toko menggunakan aplikasi. Berikut sampel data yang akan diuji :

Tabel 2.1 Sampel Jarak Pengiriman

<b>Total Jarak / KM</b>	
<i>Manual</i>	<i>Aplikasi</i>
84	80
185	123
117	108
126	122
69	68
137	129
132	126
94	90
132	125
130	114

b. Pengujian Hipotesis Penelitian

Dalam penelitian ini hipotesis yang dibuat dalam pengujian aplikasi dengan Uji-T adalah hipotesis dua arah sebagai berikut :

$H_0$  = hasil pembuatan rute dengan aplikasi tidak ada pengaruh yang signifikan terhadap metode manual

$H_1$  = hasil pembuatan rute dengan aplikasi terdapat pengaruh yang signifikan terhadap metode manual

Untuk menguji hipotesis diatas data diuji menggunakan aplikasi IBM SPSS Statistik, hasil analisis uji t sampel berpasangan berupa paired sample statistic, paired sample correlation dan paired sample test pada beberapa gambar di bawah ini:

**T-Test**

<b>Paired Samples Statistics</b>					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	manual	120.60	10	32.517	10.283
	aplikasi	108.50	10	21.645	6.845

Gambar 3.7 paired sample statistic

Pada gambar 3.7 Menunjukkan bahwa nilai rata rata nilai aplikasi adalah 108.50 dan rata rata nilai manual adalah 120.60, demikian nilai rata-rata penerapan aplikasi pembuatan rute lebih kecil dibandingkan metode manual. Hal ini berarti membuktikan

bahwa aplikasi pembuatan rute pengiriman barang lebih efektif dari pada metode manual

### Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Significance	
			One-Sided p	Two-Sided p
Pair 1 manual & aplikasi	10	.854	<.001	.002

Gambar 3.8 paired sample correlation

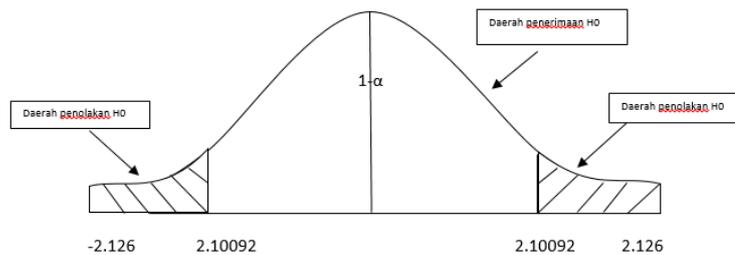
Pada gambar 3.8 Hasil Uji-t pada aplikasi IBM SPSS Statistik paired sample correlations yang menampilkan bahwa nilai korelasi antar data sebesar 0.854 (korelasi kuat), berarti korelasi hubungan metode manual dan menggunakan aplikasi berhubungan atau mempunyai hubungan yang signifikan.

	Paired Samples Test							Significance		
	Paired Differences						t	df	One-Sided p	Two-Sided p
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference						
			Lower	Upper						
Pair 1 manual - aplikasi	12.100	17.997	5.691	-.774	24.974	2.126	9	.031	.062	

Gambar 3.9 paired sample test

kurfa daerah Uji-T

kurfa daerah penerimaan dan penolakan Uji-T



Jika t hitung positif

T hitung > T table Artinya H0 Ditolak Dan H1 diterima( berpengaruh)

T hitung < T table Artinya H0 diterima Dan H1 ditolak( tidak berpengaruh)

Gambar 3.10 Kurfa Daerah Uji-T

Pada gambar 3.9 Merupakan hasil Uji-T pada aplikasi IBM SPSS Statistik berupa Paired Sample Test menunjukkan bahwa nilai Uji-T adalah 2.126, yang mana lebih dari 2.10092. Nilai 2.10092 merupakan nilai dari T Tabel. untuk menentukan bahwa H0 ditolak atau diterima dapat dilihat pada gambar 3.10 yang merupakan kurfa daerah Uji-T. pada gambar 3.10 kurfa daerah Uji-T memperlihatkan bahwa nilai Uji-T berada pada daerah yang di arsir yang merupakan daerah penolakan H0, maka dari itu dapat disimpulkan bahwa H0 ditolak dan H1 diterima yang mana hasil pembuatan rute dengan aplikasi terdapat pengaruh /perubahan terhadap metode manual.

## IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas menunjukkan bahwa nilai dari Uji-T adalah 2.126 yang mana lebih dari nilai T-Tabel yaitu 2.10092. Nilai Uji-T tersebut masuk

kedalam Daerah Penolakan Hipotesis<sub>0</sub> dan Hipotesis<sub>1</sub> Diterima karena lebih dari nilai T-Tabel, yang mana aplikasi pembuatan rute pengiriman memberikan pengaruh secara signifikan terhadap hasil pembuatan rute pengiriman tiap armada. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa aplikasi pembuatan rute pengiriman terdapat pengaruh terhadap metode manual.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. R. Rizal Dwi Saputro, Patmi Kasih, “Penguujian Black Box dan Kuesioner Pada Game Gems Advanture,” *Pros. SEMNAS INOTEK (Seminar Nas. Inov. Teknol.*, vol. 6, no. 3, pp. 47–52, 2022, doi: <https://doi.org/10.29407/inotek.v6i3.2652>.
- [2] M. Idwal *et al.*, “Perancangan Sistem Stok Barang Dengan Metode Fifo,” *Semin. Nas. Inov. Teknol.*, vol. 6, no. 1, pp. 320–325, 2022, doi: <https://doi.org/10.29407/inotek.v6i1.2536>.
- [3] I. K. Yulianti, Jays Rahman Elfaiz, Luthfia Zahra, Muhammad Anshor Jihadi, Siti Jenabun, “Penguujian Sistem Pelacakan Pengiriman Barang Berbasis Web Menggunakan Metode Black Box Studi Kasus PT. Lynatra Logistik Lestari,” vol. 8, no. 1, pp. 92–96, 2023, doi: <https://doi.org/10.32493/informatika.v8i1.26517>.
- [4] S. Fillaili, K. Anwar, and A. Prasetyo, “Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Guru Menggunakan Metode Analitical Hierarchy Procces,” *J. Teknol. Inf.*, vol. 11, no. 2, pp. 79–83, 2020, doi: [10.36382/jti-tki.v11i2.501](https://doi.org/10.36382/jti-tki.v11i2.501).
- [5] A. Yani, D. Setiawan, N. E. Sofian, R. Subagja, and T. Desyani, “Penguujian Aplikasi Reservasi Hotel di LeGreen Hotel & Suite dengan Metode Black Box Testing Boundary Value Analysis,” *J. Teknol. Sist. Inf. dan Apl.*, vol. 3, no. 2, p. 114, 2020, doi: [10.32493/jtsi.v3i2.4686](https://doi.org/10.32493/jtsi.v3i2.4686).
- [6] T. A. Kurniawan, “Penguujian Struktur Program Dengan Penguujian Jalur Dasar (Basis Path Testing): Teori Dan Aplikasi,” *J. EECCIS*, vol. 1, no. 1, pp. 29–32, 2007, doi: <https://doi.org/10.21776/jeeccis.v1i1.357>.
- [7] M. Marisyah, “ANALISIS DATA MENGGUNAKAN UJI T : Menentukan Perbedaan yang Signifikan antara Dua Kelompok,” *OSFPREPRINTS*, vol. 01, pp. 1–5, 2023, doi: <https://doi.org/10.31219/osf.io/t458y>.
- [8] Endro Tri Susdarwono, “Efektivitas Metode DR Kawashima dalam Meningkatkan Kemampuan Matematika Anak Autis,” *Spec. Spec. Incl. Educ. J.*, vol. 1, no. 2, pp. 98–105, 2020, doi: [10.36456/special.vol1.no2.a2652](https://doi.org/10.36456/special.vol1.no2.a2652).
- [9] N. A. M. S. M. Mohamad Ali Murtadho, “Implementasi Quick Response (Qr) Code Pada Aplikasi Validasi Dokumen Menggunakan Perancangan Unified Modelling Language (Uml),” *Antivirus J. Ilm. Tek. Inform.*, vol. 10, no. 1, pp. 42–50, 2016, doi: <https://doi.org/10.31219/osf.io/t458y>.

10.35457/antivirus.v10i1.87.

- [10] E. Samana, B. Prihandono, and E. Noviani, "Aplikasi Simulated Annealing untuk Menyelesaikan Travelling Salesman Problem," *Bul. Ilm. Mat. Stat. dan Ter.*, vol. 03, no. 1, pp. 25–32, 2015, doi: <http://dx.doi.org/10.26418/bbimst.v4i01.9647>.
- [11] Indah setyorini, "PENENTUAN JALUR PENGIRIMAN PESANAN MENGGUNAKAN METODE TRAVELLING SALESMAN PROBLEM (TSP) DENGAN ALGORITMA HEURISTIK DI KPRI SEHAT RS MARGONO SOEKARJO PURWOKERTO," *J. Ilm. Mat. dan Pendidik.*, vol. 1, no. 1, pp. 14–18, 2020.
- [12] K. Auliasari, M. Kertaningtyas, and D. W. L. Basuki, "Optimalisasi Rute Distribusi Produk Menggunakan Metode Traveling Salesman Problem," *J. Sains, Teknol. dan Ind.*, vol. 16, no. 1, p. 15, 2018, doi: [10.24014/sitekin.v16i1.6109](https://doi.org/10.24014/sitekin.v16i1.6109).
- [13] L. Setiyani, "Desain Sistem : Use Case Diagram," *Pros. Semin. Nas. Inov. Adopsi Teknol. 2021*, no. September, pp. 246–260, 2021, [Online]. Available: <https://journal.uui.ac.id/AUTOMATA/article/view/19517>
- [14] A. WILIANI, "PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK UNTUK MENGGAMBAR DIAGRAM BERBASIS ANDROID," *Syntax Lit. J. Ilm. Indones.*, vol. 3, no. 1, pp. 1689–1699, 2021, doi: <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v6i6.1404>.
- [15] H. Mustafidah, A. Imantoyo, and S. Suwarsito, "Pengembangan Aplikasi Uji-t Satu Sampel Berbasis Web," *JUITA J. Inform.*, vol. 8, no. 2, p. 245, 2020, doi: [10.30595/juita.v8i2.8786](https://doi.org/10.30595/juita.v8i2.8786).