

TUGAS AKHIR

VISUALISASI DAN ANALISIS PEMAKAIAN UTILITAS RUSUNAMI THE JARRDIN@CIHAMPELAS



Dwi Lena Irawati

NPM: 6181901022

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
2024

FINAL PROJECT

**VISUALIZATION AND ANALYSIS OF UTILITY USAGE AT
RUSUNAMI THE JARRDIN@CIHAMPELAS**



Dwi Lena Irawati

NPM: 6181901022

**DEPARTMENT OF INFORMATICS
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY AND SCIENCES
PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

VISUALISASI DAN ANALISIS PEMAKAIAN UTILITAS RUSUNAMI THE JARRDIN@CIHAMPELAS

Dwi Lena Irawati

NPM: 6181901022

Bandung, 04 Juni 2024

Menyetujui,

Pembimbing

Digitally signed
by Gede Karya

Gede Karya, M.T.

Ketua Tim Penguji
Digitally signed
by Husnul
Hakim

Husnul Hakim, M.T.

Anggota Tim Penguji
Digitally signed
by Mariskha Tri
Adithia

Mariskha Tri Adithia, P.D.Eng

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Digitally signed
by Lionov

Lionov, Ph.D.

PERNYATAAN

Dengan ini saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul:

VISUALISASI DAN ANALISIS PEMAKAIAN UTILITAS RUSUNAMI THE JARRDIN@CIHAMPELAS

adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung segala risiko dan sanksi yang dijatuhkan kepada saya, apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non-formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini.

Dinyatakan di Bandung,
Tanggal 04 Juni 2024



Dwi Lena Irawati
NPM: 6181901022

ABSTRAK

Rumah merupakan kebutuhan primer sebagai tempat berlindung bagi manusia. Di kota-kota besar dengan keterbatasan lahan, rumah susun menjadi alternatif hunian. Salah satu rumah susun sederhana milik (rusunami) di Bandung adalah The Jarrdin @Cihampelas adalah yang memiliki empat tower, 2400 unit, dua kolam renang, area komersial, dan tiga lantai lahan parkir. Pengelolaan rusun Jarrdin dilakukan oleh Perhimpunan Pemilik dan Penghuni Satuan Rumah Susun (P3SRS), yang merupakan lembaga hukum sah untuk mengelola rusun. Hal ini telah diatur dalam UU No. 20 Tahun 2011 tentang Rumah Susun. Tugas utama P3SRS adalah menjaga ketertiban dan kenyamanan di lingkungan rusun, termasuk memantau penggunaan air dan listrik yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI).

P3SRS di Jarrdin memiliki dua sistem informasi, yaitu Batavia dan Vincopro. Sistem Batavia berisi data transaksi di loket P3SRS, seperti pembelian voucher listrik, sementara Vincopro digunakan untuk mengelola data pemilik unit, penggunaan air, dan pembayaran. Dengan analisis dari data-data yang ada, pengelola P3SRS dapat memantau ketertiban penghuni rusun, terutama dalam penggunaan air dan listrik. Analisis data tersebut berguna untuk menghindari penyalahgunaan, sehingga pihak pengelola dapat mengambil tindakan yang diperlukan.

Penelitian ini bertujuan untuk memvisualisasikan serta menganalisis pemakaian air dan listrik di Rusunami The Jarrdin @Cihampelas guna mengidentifikasi pemakaian yang tidak wajar. Data diperoleh dari sistem Batavia dan Vincopro, mencakup data penggunaan air, invoice, pembayaran air, pembelian voucher listrik, data unit, dan data pemilik. Data yang didapat telah dilakukan proses Perlindungan Data Pribadi (PDP) untuk memastikan keamanan data pemilik selama penelitian.

Analisis dilakukan dengan membandingkan penggunaan air dan listrik terhadap SNI serta pemeriksaan pola data menggunakan box plot. Hasil analisis menunjukkan bahwa 45.2% unit menggunakan air dalam batas wajar berdasarkan SNI. Namun, 19.2% unit menggunakan air lebih dari batas maksimum SNI dan 35.6% unit menggunakan air kurang dari batas minimum SNI (100 liter per orang per hari). Beberapa unit yang menggunakan air secara berlebihan terindikasi memiliki kesalahan pencatatan atau kebocoran pada meteran air. Dalam hal penggunaan listrik, hanya 1.8% unit yang melebihi batas wajar SNI (300 kWh per meter persegi per tahun), dengan 2 unit tidak memiliki penggunaan air terdeteksi, yang memerlukan pengecekan lebih lanjut untuk menghindari penyalahgunaan unit.

Implementasi hasil penelitian ini diwujudkan dalam sebuah perangkat lunak berbasis web. Perangkat lunak ini dibuat untuk membantu pihak pengelola dalam melakukan analisis penggunaan air dan listrik. Hasil dari perangkat lunak ini berupa visualisasi rata-rata penggunaan air dan listrik per bulan. Selain itu, perangkat lunak ini juga dapat mengidentifikasi unit-unit yang terindikasi sebagai outlier atau menggunakan air dan listrik melebihi batas SNI.

Kata-kata kunci: Rumah susun milik, The Jarrdin @Cihampelas, Penggunaan air, Penggunaan listrik, Standar Nasional Indonesia (SNI), Visualisasi data, Analisis data

ABSTRACT

The house is a primary need as a shelter for humans. In big cities with limited land, apartment buildings become an alternative housing option. One of the affordable apartments in Bandung, The Jarrdin @Cihampelas, has four towers, 2400 units, two swimming pools, a commercial area, and three floors of parking space. The management of The Jarrdin apartments is handled by the Association of Owners and Residents of the Apartment Units (P3SRS), which is a legitimate legal entity for managing apartments. This is regulated under Law No. 20 of 2011 on Apartments. The main task of P3SRS is to maintain order and comfort in the apartment environment, including monitoring the use of water and electricity according to the Indonesian National Standard (SNI).

P3SRS at The Jarrdin has two information systems, Batavia and Vincopro. The Batavia system contains transaction data at the P3SRS counter, such as the purchase of electricity vouchers, while Vincopro is used to manage unit owner data, water usage, and payments. Through analysis of the existing data, P3SRS management can monitor the orderliness of the apartment residents, especially in the use of water and electricity. This data analysis is useful for preventing misuse, allowing the management to take necessary actions.

This study aims to visualize and analyze water and electricity usage in The Jarrdin @Cihampelas apartments to identify unusual usage. Data is obtained from the Batavia and Vincopro systems, including water usage data, invoices, water payments, electricity voucher purchases, unit data, and owner data. As a form of personal data protection (PDP), pseudonymization is applied to the name attributes.

The analysis is conducted by comparing water and electricity usage against SNI and examining data patterns using box plots. The analysis results show that 45.2% of the units use water within reasonable limits based on SNI. However, 19.2% of the units use water beyond the maximum SNI limit, and 35.6% of the units use water below the minimum SNI limit (100 liters per person per day). Some units that excessively use water are indicated to have recording errors or water meter leaks. In terms of electricity usage, only 1.8% of the units exceed the reasonable SNI limit (300 kWh per square meter per year), with 2 units having no detected water usage, requiring further inspection to avoid unit misuse.

The implementation of this study's results is realized in a web-based software application. This software is designed to help management analyze water and electricity usage. The software outputs include visualizations of the average monthly water and electricity usage. Additionally, the software can identify units indicated as outliers or those using water and electricity beyond SNI limits.

Keywords: Apartment, The Jarrdin @Cihampelas, Water usage, Electricity usage, Indonesian National Standard (SNI), Data visualization, Data analysis

Tugas akhir ini dipersembahkan kepada diri sendiri, orang tua, dan keluarga

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul "Visualisasi dan Analisis Pemakaian Utilitas Rusunami The Jarrdin@Cihampelas". Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dan mendukung penulis selama masa perkuliahan sampai dengan pengerjaan tugas akhir. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kepada kedua orang tua, Bapak Pramono dan Ibu Masdalena yang telah memberikan dukungan secara mental dan doa selama perkuliahan.
2. Kepada kakak penulis, Pramesty Eko Wardani yang telah memberikan saran dan kritik selama proses pengerjaan tugas akhir.
3. Kepada pembimbing Bapak Gede Karya, M.T. yang telah memberikan waktu untuk membimbing pengerjaan tugas akhir.
4. Kepada penguji, Bapak Husnul Hakim, M.T dan Ibu Mariskha Tri Adithia, PDEng yang telah memberikan saran dan masukan dari hasil tugas akhir.
5. Kepada teman-teman seperjuangan penulis selama kuliah terutama Caca, Alma, Kinan, Kezia, Vira, Tasha, Melika dan Levi yang telah menemani, membantu, dan dan memberi dukungan kepada penulis selama masa perkuliahan dan pengerjaan tugas akhir.
6. Kepada teman penulis Lala, Dhias, Hana, Hani, dan Farah yang telah menghibur dan menyemangati di masa sulit penulis.
7. Kepada seluruh pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Dalam pengerjaan dan penulisan tugas akhir tentunya masih banyak kekurangan dan kesalahan. Untuk itu, penulis meminta maaf atas kekurangan dan kesalahan yang ada pada tugas akhir ini. Penulis juga ingin berterima kasih kepada para pembaca tugas akhir ini dan semoga bermanfaat bagi para pembaca.

Bandung, Juni 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	xv
DAFTAR ISI	xvii
DAFTAR GAMBAR	xix
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi	3
1.6 Sistematika Pembahasan	3
2 LANDASAN TEORI	5
2.1 Rumah Susun	5
2.2 Standar Penggunaan Air dan Listrik	7
2.3 Tahapan Analisis Data <i>Science</i>	8
2.4 Visualisasi Data	10
2.5 <i>Central Tendency</i> dan <i>Measure of Variability</i>	18
2.5.1 <i>Central Tendency</i>	19
2.5.2 <i>Measure of Variability</i>	20
2.6 <i>Library</i> untuk Visualisasi dan Analisis Data	21
3 ANALISIS PENYELESAIAN MASALAH	25
3.1 Analisis Masalah	25
3.2 Eksperimen Penyiapan Data	26
3.3 Eksperimen Visualisasi Data	27
3.3.1 Eksperimen dengan <i>library</i> Matplotlib	27
3.3.2 Eksperimen dengan <i>library</i> Plotly	28
3.4 Peraturan di Rusunami The Jarrdin Chiampeles (RTJC)	30
4 PENAMBANGAN DATA	33
4.1 Pengumpulan Data	33
4.1.1 Tabel Cb_in	33
4.1.2 Tabel Payment history	34
4.1.3 Tabel Master_pemilik_penyewa	35
4.1.4 Tabel Tn_contract	36
4.1.5 Tabel Pemakaian_air	37
4.1.6 Tabel Master_unit	37
4.1.7 Tabel Invoice	38
4.2 Pembersihan dan Penyiapan Data	38
4.2.1 Transformasi Atribut Kode Unit Menjadi Nama Unit	38

4.2.2	Perbaikan Atribut "Qty" pada Tabel Pemakaian Air	39
4.2.3	Pemilihan Jenis Unit dan Jenis Pembayaran yang Berguna untuk Analisis	40
4.2.4	Pembuatan Tabel Pemilik_Unit	43
4.3	Eksplorasi Data	43
4.3.1	Eksplorasi Data Unit	43
4.3.2	Eksplorasi Tabel Penggunaan Air	44
4.3.3	Eksplorasi Tabel Invoice Air	47
4.3.4	Eksplorasi Tabel Pembayaran Air	48
4.3.5	Eksplorasi Tabel Pembelian Voucher Listrik	50
4.4	Analisis dan Visualisasi Data	52
4.4.1	Penggunaan air dan listrik yang melewati batas wajar SNI	52
4.4.2	Unit-unit yang penggunaan air dan listrik tidak wajar berdasarkan data penggunaan air dan pembelian voucher listrik	61
4.4.3	Unit yang terindikasi kosong namun terdapat transaksi pembelian voucher listrik	117
4.4.4	Unit-unit yang terjadi penunggakan pembayaran air	118
4.5	Insight dari Hasil Analisis	120
5	IMPLEMENTASI PERANGKAT LUNAK	123
5.1	Deskripsi Perangkat lunak	123
5.2	Deskripsi Modul	125
5.3	Rancangan Tampilan Antarmuka	126
5.4	Implementasi Modul Perangkat Lunak	129
6	KESIMPULAN DAN SARAN	141
6.1	Kesimpulan	141
6.2	Saran	142
	DAFTAR REFERENSI	143
	A TABEL DATA	145
	B LAMPIRAN SURVEI LOKASI	155
	C LAMPIRAN KODE	159

DAFTAR GAMBAR

1.1	Rusunami The Jarrrdin Cihampelas (RTJC)	2
2.1	Rumah susun sewa Cingised Bandung	6
2.2	Rumah susun sederhana milik Jarrrdin Cihampelas	6
2.3	Rumah susun komersial Gallery Ciumbuleit	6
2.4	Tahapan pada data <i>science</i> [1]	9
2.5	<i>Line chart</i> dengan objek 1	10
2.6	<i>Line chart</i> dengan objek lebih dari 1	11
2.7	<i>Bar plot</i> produk dengan jumlah anggota polisi dari tahun 2011 hingga 2019	11
2.8	<i>Pie chart</i> populasi pada <i>European Union</i> pada tahun 2021	12
2.9	<i>Scatter plot</i> variabel 1 dan variabel 2 memiliki hubungan negatif	13
2.10	<i>Scatter plot</i> variabel 1 dan variabel 2 memiliki hubungan positif	13
2.11	<i>Scatter plot</i> data mengumpul di suatu titik	13
2.12	<i>Scatter plot</i> data menyebar ke seluruh area	14
2.13	<i>Scatter plot</i> terdapat <i>outlier</i>	14
2.14	Bagian pada <i>box plot</i>	15
2.15	Histogram	16
2.16	Trend plot dengan positif trend	16
2.17	Trend plot dengan negatif trend	17
2.18	Trend plot dengan trend yang stabil	17
2.19	<i>Seasonal plot</i>	18
2.20	<i>Cyclic plot</i>	18
2.21	Modus dalam <i>bar plot</i>	20
3.1	<i>Flow Chart</i> Penelitian	26
3.2	Grafik Garis Rata-rata dan Median Pemakaian Air per Bulan	27
3.3	Box Plot Total Penggunaan Air	28
3.4	Grafik Garis Rata-rata dan Median Pemakaian Listrik per Bulan plotly	29
3.5	Box Plot Total Penggunaan Listrik	30
3.6	Bisnis Proses Transaksi Air	31
3.7	Bisnis proses transaksi listrik	32
4.1	Jumlah Unit berdasarkan Tipe Unit	44
4.2	Rata-rata dan median penggunaan air dari Bulan April 2023 hingga april 2024	46
4.3	Rata-rata dan median tarif air dari Bulan April 2023 hingga april 2024	46
4.4	Scatter plot penggunaan air dan luas unit dari Bulan April 2023 hingga april 2024	47
4.5	Jumlah unit yang tidak aktif dari Bulan April 2023 hingga april 2024	47
4.6	Grafik Garis Rata-rata dan Median Pembayaran Air per Tahun	48
4.7	Grafik Garis Rata-rata dan Median Pembayaran Air per Tahun	49
4.8	Pembelian Voucher Listrik dari bulan Januari 2024 hingga April 2024	50
4.9	Total Transaksi Pembelian Voucher Listrik	51
4.10	Penggunaan Listrik dari Bulan Januari 2024 hingga April 2024	52

4.11	Grafik Garis Minimum, Maksimum, dan Rata-rata Pemakaian Air per Bulan Tipe Unit 18	53
4.12	Grafik Garis Minimum, Maksimum, dan Rata-rata Pemakaian Air per Bulan Tipe Unit 24	54
4.13	Grafik Garis Minimum, Maksimum, dan Rata-rata Pemakaian Air per Bulan Tipe Unit 33	54
4.14	Grafik Garis Minimum, Maksimum, dan Rata-rata Pemakaian Air per Bulan Tipe Unit 40	55
4.15	Persentase Jumlah Unit Penggunaan Air Berdasarkan SNI	56
4.16	Grafik Garis Maksimum dan Rata-rata Pemakaian Listrik per Bulan Tipe Unit 18	57
4.17	Grafik Garis Maksimum dan Rata-rata Pemakaian Listrik per Bulan Tipe Unit 24	58
4.18	Grafik Garis Maksimum dan Rata-rata Pemakaian Listrik per Bulan Tipe Unit 33	58
4.19	Grafik Garis Maksimum dan Rata-rata Pemakaian Listrik per Bulan Tipe Unit 40	58
4.20	Persentase Jumlah Unit Penggunaan Listrik Berdasarkan SNI	60
4.21	Grafik Garis Rata-rata Pemakaian Air per Bulan Tipe Unit 18	62
4.22	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 18 Bulan 2023-04	63
4.23	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 18 Bulan 2023-05	63
4.24	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 18 Bulan 2023-06	64
4.25	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 18 Bulan 2023-07	64
4.26	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 18 Bulan 2023-08	65
4.27	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 18 Bulan 2023-09	65
4.28	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 18 Bulan 2023-10	66
4.29	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 18 Bulan 2023-11	66
4.30	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 18 Bulan 2023-12	67
4.31	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 18 Bulan 2024-01	67
4.32	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 18 Bulan 2024-02	68
4.33	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 18 Bulan 2024-03	68
4.34	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 18 Bulan 2024-04	69
4.35	Grafik Garis Rata-rata Pemakaian Air per Bulan Tipe Unit 24	70
4.36	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 24 Bulan 2023-04	71
4.37	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 24 Bulan 2023-05	71
4.38	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 24 Bulan 2023-06	72
4.39	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 24 Bulan 2023-07	72
4.40	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 24 Bulan 2023-08	73
4.41	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 24 Bulan 2023-09	73
4.42	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 24 Bulan 2023-10	74
4.43	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 24 Bulan 2023-11	74
4.44	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 24 Bulan 2023-12	75
4.45	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 24 Bulan 2024-01	75
4.46	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 24 Bulan 2024-02	76
4.47	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 24 Bulan 2024-03	76
4.48	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 24 Bulan 2024-04	77
4.49	Grafik Garis Rata-rata Pemakaian Air per Bulan Tipe Unit 33	78
4.50	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 33 Bulan 2023-04	79
4.51	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 33 Bulan 2023-05	79
4.52	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 33 Bulan 2023-06	80
4.53	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 33 Bulan 2023-07	80
4.54	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 33 Bulan 2023-08	81
4.55	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 33 Bulan 2023-09	81
4.56	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 33 Bulan 2023-10	82
4.57	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 33 Bulan 2023-11	82

4.58	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 33 Bulan 2023-12	83
4.59	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 33 Bulan 2024-01	83
4.60	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 33 Bulan 2024-02	84
4.61	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 33 Bulan 2024-03	84
4.62	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 33 Bulan 2024-04	85
4.63	Grafik Garis Rata-rata Pemakaian Air per Bulan Tipe Unit 40	86
4.64	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 40 Bulan 2023-04	86
4.65	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 40 Bulan 2023-05	87
4.66	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 40 Bulan 2023-06	87
4.67	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 40 Bulan 2023-07	88
4.68	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 40 Bulan 2023-08	88
4.69	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 40 Bulan 2023-09	89
4.70	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 40 Bulan 2023-10	89
4.71	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 40 Bulan 2023-11	90
4.72	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 40 Bulan 2023-12	90
4.73	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 40 Bulan 2024-01	91
4.74	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 40 Bulan 2024-02	91
4.75	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 40 Bulan 2024-03	92
4.76	Box Plot Penggunaan Air untuk Tipe Unit 40 Bulan 2024-04	92
4.77	Rata-rata penggunaan air berdasarkan tower	94
4.78	Rata-rata Penggunaan Air Berdasarkan Lantai Untuk Tower A	94
4.79	Jumlah Unit Aktif Berdasarkan Lantai Untuk Tower A	95
4.80	Box Plot Penggunaan Air Lantai 21 Tower A	96
4.81	Rata-rata Penggunaan Air Berdasarkan Lantai Untuk Tower B	97
4.82	Jumlah Unit Aktif Berdasarkan Lantai Untuk Tower B	97
4.83	Box plot penggunaan air lantai 9 Tower B	98
4.84	Rata-rata Penggunaan Air Berdasarkan Lantai Untuk Tower C	99
4.85	Jumlah Unit Aktif Berdasarkan Lantai Untuk Tower C	99
4.86	Box Plot Penggunaan Air Lantai 23 Tower C	100
4.87	Rata-rata Penggunaan Air Berdasarkan Lantai Untuk Tower D	101
4.88	Jumlah Unit Aktif Berdasarkan Lantai Untuk Tower D	101
4.89	Box Plot Penggunaan Air Lantai 8 Tower D	102
4.90	Grafik Garis Median dan Rata-rata Pemakaian Listrik per Bulan Tipe Unit 18	104
4.91	Box Plot Penggunaan Listrik untuk Tipe Unit 18 Bulan Januari	104
4.92	Box Plot Penggunaan Listrik untuk Tipe Unit 18 Bulan Februari	105
4.93	Box Plot Penggunaan Listrik untuk Tipe Unit 18 Bulan Maret	106
4.94	Box Plot Penggunaan Listrik untuk Tipe Unit 18 Bulan April	106
4.95	Grafik Garis Median dan Rata-rata Pemakaian Listrik per Bulan Tipe Unit 24	107
4.96	Box Plot Penggunaan Listrik untuk Tipe Unit 24 Bulan Januari	108
4.97	Box Plot Penggunaan Listrik untuk Tipe Unit 24 Bulan Februari	108
4.98	Box Plot Penggunaan Listrik untuk Tipe Unit 24 Bulan Maret	109
4.99	Box Plot Penggunaan Listrik untuk Tipe Unit 24 Bulan April	110
4.100	Grafik Garis Median dan Rata-rata Pemakaian Listrik per Bulan Tipe Unit 33	111
4.101	Box Plot Penggunaan Listrik untuk Tipe Unit 33 Bulan Januari	111
4.102	Box Plot Penggunaan Listrik untuk Tipe Unit 33 Bulan Februari	112
4.103	Box Plot Penggunaan Listrik untuk Tipe Unit 33 Bulan Maret	112
4.104	Box Plot Penggunaan Listrik untuk Tipe Unit 33 Bulan April	113
4.105	Grafik Garis Median dan Rata-rata Pemakaian Listrik per Bulan Tipe Unit 40	114
4.106	Box Plot Penggunaan Listrik untuk Tipe Unit 40 Bulan Januari	115
4.107	Box Plot Penggunaan Listrik untuk Tipe Unit 40 Bulan Februari	115
4.108	Box Plot Penggunaan Listrik untuk Tipe Unit 40 Bulan Maret	116

4.109	Box Plot Penggunaan Listrik untuk Tipe Unit 40 Bulan April	116
4.110	Rata-rata Suhu Perbulan	117
4.111	Grafik Jumlah Unit yang Bayar dan Tidak Bayar Tepat Waktu per Bulan	119
4.112	Grafik Jumlah Unit Aktif dan Tidak Aktif yang Tidak Bayar Tepat Waktu per Bulan	119
4.113	Total Tunggakan per Bulan	120
5.1	Flowchart modul upload file	126
5.2	Rancangan Halaman Utama	126
5.3	Rancangan Halaman <i>Dashboard</i>	127
5.4	Rancangan Halaman Analisis Penggunaan Air Lebih dari SNI	127
5.5	Rancangan Halaman Analisis Penggunaan Air Lebih dari Rata-rata Unit Lainnya	128
5.6	Rancangan Halaman Analisis Penggunaan Listrik Dari Unit Kosong	128
5.7	Rancangan Halaman Analisis Tunggakan Pembayaran Air	129
5.8	Halaman Utama	129
5.9	Halaman <i>Dashboard</i>	130
5.10	Halaman Unit yang Menggunakan Air Lebih Dari Batas SNI	131
5.11	Halaman Unit yang Menggunakan Air Lebih Dari Batas SNI Menampilkan Bagian Grafik	131
5.12	Halaman Unit yang Menggunakan Air Lebih Dari Batas SNI Menampilkan Bagian Tabel Unit-unit	131
5.13	Halaman Unit yang Menggunakan Listrik Lebih Dari Batas SNI	132
5.14	Halaman Unit yang Menggunakan Listrik Lebih Dari Batas SNI Menampilkan Bagian Grafik	132
5.15	Halaman Unit yang Menggunakan Listrik Lebih Dari Batas SNI Menampilkan Bagian Tabel Unit-unit	132
5.16	Halaman Unit yang Menggunakan Air Rata-rata Unit Lainnya	133
5.17	Halaman Unit yang Menggunakan Air Rata-rata Unit Lainnya Menampilkan Rata-rata dan Median	133
5.18	Halaman Unit yang Menggunakan Air Rata-rata Unit Lainnya Menampilkan Box Plot dan Unit dengan Penggunaan Air Lebih	134
5.19	Halaman Unit yang Menggunakan Listrik Rata-rata Unit Lainnya	134
5.20	Halaman Unit yang Menggunakan Listrik Rata-rata Unit Lainnya Menampilkan Box Plot	135
5.21	Halaman Unit yang Menggunakan Listrik Rata-rata Unit Lainnya Menampilkan Tabel Unit-unit dengan Penggunaan Listrik Lebih	135
5.22	Halaman Penggunaan Listrik dari Unit-unit yang Dianggap Kosong	136
5.23	Halaman Unit-unit Terdapat Riwayat Tunggakan	136
5.24	Halaman Unit-unit Terdapat Riwayat Tunggakan Bagian Grafik	137
5.25	Halaman Unit-unit Terdapat Riwayat Tunggakan Bagian Pemilik dan Unit-unitnya	137
5.26	Halaman Unit-unit Terdapat Riwayat Tunggakan Bagian Pemilik dan Unit-unitnya untuk Bulan 2023-07	138
5.27	Halaman Penggunaan Air dari Setiap Tower per Lantainnya	138
5.28	Halaman Penggunaan Air dari Setiap Tower per Lantainnya	139
B.1	Lokasi P3SRS RTJC berada di lantai B1	155
B.2	Ruangan P3SRS	155
B.3	Jam oprasional pengurus P3SRS RTJC dan <i>contact person</i>	156
B.4	Meteran air unit hunian	156
B.5	Meteran listrik unit hunian	156
B.6	Loket kasir di P3SRS RTJC	157
B.7	Jadwal pencatatan air oleh pihak pengelola	157

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Manusia memiliki kebutuhan paling mendasar sebagai salah satu cara untuk mempertahankan hidup secara layak. Kebutuhan ini disebut dengan kebutuhan primer. Terdapat tiga jenis kebutuhan primer manusia, yaitu sandang, pangan, dan papan. Sandang adalah kebutuhan primer berupa pakaian untuk melindungi tubuh dari cuaca dingin atau panas. Pangan adalah kebutuhan primer berupa makanan dan minuman yang berfungsi sebagai sumber energi bagi tubuh. Papan adalah kebutuhan primer berupa tempat tinggal atau hunian yang berfungsi sebagai tempat berlindung.

Hunian sebagai kebutuhan primer memiliki berbagai jenis sesuai dengan kebutuhan masing-masing, seperti rumah, kos, kontrakan, dan rumah susun. Rumah merupakan hunian dengan kepemilikan tunggal. Kos dan kontrakan merupakan hunian yang disewakan. Perbedaannya adalah kos menyewakan kamar, sedangkan kontrakan menyewakan rumah. Rumah susun merupakan hunian vertikal yang dihuni oleh lebih dari satu kepala keluarga.

Rumah susun sering dijumpai di kota-kota yang padat penduduk. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan lahan di kota-kota padat penduduk, sementara kebutuhan akan tempat tinggal terus meningkat. Rumah susun dapat memaksimalkan penggunaan area yang relatif kecil namun mampu menampung banyak orang. Di sisi lain, harga beli unit di rumah susun seringkali lebih terjangkau dibandingkan harga beli rumah. Salah satu penyebab rumah lebih mahal adalah keterbatasan lahan untuk membangun rumah, sehingga banyak orang lebih memilih tinggal di rumah susun. Oleh karena itu, rumah susun merupakan salah satu alternatif hunian di kota-kota yang padat penduduk.

Pembangunan serta pemanfaatan rumah susun diatur dalam Undang-Undang No. 20 Tahun 2011 (UU No. 20/2011) tentang Rumah Susun, Peraturan Gubernur Jawa Barat No. 27 Tahun 2019 (Pergub No. 27/2019) tentang Rumah Susun, dan Peraturan Walikota Bandung No. 06 Tahun 2014 (Perwal No. 6/2014) tentang Rumah Susun. Salah satu contoh rumah susun di Bandung adalah Rumah Susun Milik (Rusunami) The Jarrdin @ Cihampelas (RTJC). Dalam Perwal No. 6 Tahun 2014 tentang Rumah Susun diatur mengenai lembaga hukum bernama Perhimpunan Pemilik dan Penghuni Satuan Rumah Susun (P3SRS), yang anggotanya terdiri dari pemilik atau penghuni rumah susun tersebut. P3SRS bertanggung jawab mengelola penggunaan utilitas seperti air, listrik, dan internet, serta mengurus pembayaran air dan pembelian voucher listrik. Selain pembayaran utilitas, P3SRS juga mengelola pembayaran *sinking fund* (SF) dan *service charge* (SC). Biaya SF digunakan untuk pemeliharaan besar, perbaikan, atau pergantian fasilitas, sementara biaya SC digunakan untuk dana darurat.

P3SRS RTJC memiliki sistem informasi Batavia dan Vincopro untuk memudahkan pengelolaan data penggunaan utilitas dan transaksi di Jarrdin. Sistem informasi Batavia menyimpan data transaksi di loket P3SRS RTJC dan tagihan pembayaran air. Sistem Vincopro menyimpan data pemilik, kontrak, unit, penggunaan air, dan pembayaran air, SC, serta SF. Dari data penggunaan utilitas, pengelola dapat mendeteksi penggunaan utilitas yang tidak wajar, seperti penggunaan air yang berlebihan akibat kebocoran pada pipa, pelanggaran jumlah penghuni, atau penggunaan unit yang tidak semesetinya. Hal ini dapat mengganggu kenyamanan di Jarrdin. Oleh karena itu, dilakukan analisis dengan interpretasi visualisasi grafik garis untuk membandingkan rata-rata

penggunaan utilitas dengan batas maksimal menurut Standar Nasional Indonesia (SNI), serta grafik *box plot* untuk melihat persebaran data penggunaan utilitas dan unit-unit yang menjadi *outliers*.

Penelitian analisis penggunaan utilitas (air dan listrik) dilakukan dengan interpretasi visualisasi menggunakan Rusunami The Jarrdin Cihampelas (RTJC) yang terletak di Jalan Cihampelas sebagai objek penelitian (Gambar 1.1¹). Penelitian ini merupakan kerja sama antara Universitas Katolik Parahyangan dan P3SRS RTJC. Data-data yang diperoleh mengandung informasi pribadi seperti nama, alamat, dan nomor telepon. Oleh karena itu, berdasarkan Undang-Undang No. 27 Tahun 2022 tentang Perlindungan Data Pribadi (PDP), data yang diterima telah diproses sesuai dengan ketentuan PDP agar data pribadi yang tercakup dalam penelitian ini tetap aman dan terlindungi.

Hasil dari penelitian ini berupa perangkat lunak yang dapat digunakan oleh pihak pengelola P3SRS RTJC. Perangkat lunak ini menampilkan dashboard visualisasi pemakaian utilitas seperti penggunaan air dan listrik. Dengan demikian, pengelola dapat menilai kewajaran serta potensi penyalahgunaan utilitas.



Gambar 1.1: Rusunami The Jarrdin Cihampelas (RTJC)

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang pada 1.1, maka rumusan masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengumpulkan dan menyiapkan data hunian dan utilitas?
2. Apa jenis analisis dan visualisasi yang digunakan untuk menggambarkan kebutuhan dan penggunaan utilitas ?
3. Bagaimana pengembangan perangkat lunak sederhana yang dapat digunakan untuk mengumpulkan data hunian dan utilitas serta melakukan analisis dan visualisasi yang telah disebutkan?
4. Seperti apa hasil *insight* menarik yang didapat dari data penggunaan utilitas di Jarrdin dari waktu ke waktu?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah pada bagian 1.2, maka tujuannya adalah sebagai berikut:

1. Mengumpulkan dan menyiapkan data hunian dan utilitas
2. Mengidentifikasi pola atau tipe visualisasi data yang cocok untuk menggambarkan kebutuhan dan penggunaan utilitas (tabel dan diagram)
3. Membuat program sederhana untuk mengimplementasikan pola visualisasi dan memproses data hunian serta utilitas yang telah dikumpulkan

¹<https://thejarrdin.com/galeri/> diakses pada 19 Februari 2024

4. Menampilkan visualisasi dan *insight* dari data penggunaan utilitas secara berkala serta kesesuaiannya dengan kebutuhan

1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian ini telah ditetapkan batasan-batasan masalah sebagai berikut:

1. Data yang telah dikumpulkan telah dilakukan proses Perlindungan Data Pribadi (PDP) sesuai dengan ketentuan Undang-undang No 27 Tahun 2022 tentang PDP.
2. Data yang digunakan untuk analisis adalah data pembayaran air dan tagihan air dari tahun 2021 Bulan Januari hingga 2024 Bulan April, data pembelian voucher listrik dari tahun 2024 Bulan Januari hingga Bulan April, dan data pencatatan meteran air dari tahun 2023 Bulan April hingga tahun 2024 Bulan April
3. Analisis utilitas hanya berfokus pada analisis penggunaan air dan listrik. Hal ini dikarenakan penggunaan utilitas yang tercatat di sistem P3SRS RTJC hanya penggunaan air dan listrik.
4. Definisi kebutuhan wajar penggunaan air dan penggunaan listrik merujuk ke Standar Nasional Indonesia (SNI) nomor SNI 03-7065-2005 dan SNI 03-6196-2000.
5. Perangkat lunak yang dibangun merupakan perangkat lunak sederhana yang berfokus kepada analisis penggunaan air dan penggunaan listrik.

1.5 Metodologi

Langkah-langkah yang perlu dilakukan agar tercapainya tujuan pada bagian 1.3 dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan studi literatur
Studi literatur mengenai rumah susun, standar kebutuhan utilitas, tahapan analisis *data science*, visualisasi data, perhitungan statistika, Perlindungan Data Pribadi (PDP), dan *library* visualisasi data (dapat dilihat pada bagian 2).
2. Eksplorasi *library* dan PDP
Eksplorasi dari penerapan visualisasi dengan *library* dari Python dan JavaScript serta eksplorasi PDP untuk melindungi data pribadi penghuni unit (dapat dilihat pada Bab 3).
3. Survei dan pengumpulan data
Survei dilakukan dengan mengunjungi lokasi RTJC dan berdiskusi dengan pengawas serta pengurus. Pada saat survei, dilakukan penandatanganan surat pernyataan menjaga kerahasiaan data atau *Non-Disclosure Agreement* (NDA). Oleh karena itu, data pribadi telah melalui proses transformasi PDP yang dijelaskan pada Bab 4, sehingga data yang digunakan telah diproses sesuai dengan PDP.
4. Membuat program sederhana
Program sederhana dapat melakukan transformasi PDP dan menampilkan visualisasi dari data pemakaian air, pembayaran air, tagihan air, dan pembelian voucher listrik (dapat dilihat pada Bab 5).
5. Melakukan analisis dan visualisasi
Visualisasi yang dihasilkan dibuat analisis hasil dari interpretasi visualisasi. Hasil analisis digunakan untuk merumuskan *insight* dan saran kepada P3SRS (dapat dilihat pada Bab 4).

1.6 Sistematika Pembahasan

Penelitian ini tersusun ke dalam 6 bab secara sistematis sebagai berikut:

- Bab 1 Pendahuluan
Berisikan latar belakang dibuatnya penelitian ini, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika pembahasan.

- Bab 2 Landasan Teori
Berisikan hasil studi literatur mengenai dasar teori yang digunakan pada penelitian ini untuk menjawab rumusan masalah dan mencapai tujuan seperti penjelasan Rusunami The Jarrdin Cihampelas (RTJC) dan metode yang digunakan pada penelitian ini
- Bab 3 Analisis Penyelesaian Masalah
Berisikan definisi masalah-masalah yang dijawab pada bab 4 serta eksplorasi pengerjaan *data science* dengan berbagai Python *library* menggunakan dataset berukuran kecil
- Bab 4 Penambangan Data
Berisikan pembahasan eksplorasi data, analisis data, masalah yang ditemukan pada saat proses mencapai hasil penelitian, dan membahas interpretasi hasil analisis terkait informasi yang ditemukan dari penelitian yang telah dilakukan.
- Bab 5 Implementasi Perangkat Lunak
Berisikan pembahasan rancangan perangkat lunak dan hasil implementasi perangkat lunak.
- Bab 6 Kesimpulan dan Saran
Berisikan pembahasan kesimpulan penelitian dan saran yang dapat dilakukan untuk penelitian selanjutnya.