

VISUALISASI DATA NARAPIDANA LAPAS CIREBON UNTUK PENGAMBILAN KEPUTUSAN BERBASIS PYTHON

Stevi Olivia, April Lia Hananto, Tukino, Elfina Novalia, Agustia Hananto

Sistem Informasi, universitas Buana Perjuangan Karawang
Jalan Ronggo Waluyo Simabaya, Puseurjaya, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat, Indonesia
Si22.steviolivia@mhs.ubpkarawang.ac.id

ABSTRAK

Pengelolaan data narapidana di Lapas Cirebon masih menggunakan laporan tabular statis, yang menyulitkan dalam memperoleh informasi penting seperti komposisi jenis kelamin, kategori kejahatan dominan, dan tingkat hunian secara cepat. Permasalahan utama adalah keterbatasan dalam menyajikan data secara dinamis, sehingga pengambilan keputusan berbasis data menjadi sulit. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan pemanfaatan data narapidana melalui pengembangan visualisasi berbasis Python dan dashboard interaktif yang mendukung pengambilan keputusan berbasis bukti. Metode penelitian meliputi identifikasi masalah, studi literatur, pengumpulan data dari Open Data Cirebon, serta validasi dan pembersihan data menggunakan Python (Pandas). Dashboard dikembangkan menggunakan Streamlit untuk menyediakan filter interaktif, grafik distribusi, tren, dan ekspor data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dashboard yang dikembangkan dapat menyajikan data secara lebih transparan, efisien, dan informatif. Pengujian menggunakan System Usability Scale (SUS) menghasilkan skor rata-rata 72,43 dengan kategori “”, yang mengindikasikan bahwa dashboard ini mudah digunakan dan efektif dalam memfasilitasi pengambilan keputusan berbasis data.

Kata kunci : Visualisai Data, Python, Dashboard Interaktif, System Usability Scale (Scale)

1. PENDAHULUAN

Lembaga Pemasyarakatan (Lapas) berperan penting dalam menjalankan fungsi pembinaan dan pengawasan terhadap narapidana agar dapat kembali menjadi individu produktif di Masyarakat[1]. Dalam pelaksanaannya, Lapas Cirebon menghadapi tantangan kompleks dalam mengelola data narapidana yang mencakup beragam atribut seperti usia, jenis kelamin, jenis tindak pidana, lama hukuman, hingga tingkat residivisme. Seluruh data tersebut sebenarnya telah tersedia dan dikumpulkan secara rutin, namun penyajiannya masih didominasi laporan administratif konvensional yang bersifat statis. Kondisi ini membuat informasi penting sulit digali lebih dalam, sehingga peluang pemanfaatan data secara optimal belum tercapai. (*data-driven decision making*)[2].

Kesenjangan antara ketersediaan data dan pemanfaatannya menunjukkan perlunya pendekatan analitis yang lebih efektif [3]. Banyak kebijakan di Lapas masih bergantung pada pengalaman subjektif petugas, bukan analisis data yang menyeluruh[4]. Padahal kemajuan teknologi telah mendorong transformasi menuju pengelolaan berbasis data di lembaga pemerintah [5]. Pemanfaatan Python melalui pustaka seperti Pandas, Matplotlib, dan Seaborn di Google Colab memungkinkan eksplorasi data secara sistematis untuk menemukan pola, tren, dan korelasi penting. Visualisasi data yang dihasilkan memberikan pemahaman lebih mendalam mengenai dinamika populasi narapidana, variasi tindak kejahatan, dan perubahan karakteristik demografis dari waktu ke waktu[6]. Selain analisis dan visualisasi data, kemudahan penggunaan sistem menjadi faktor penting dalam implementasi dashboard. Penelitian ini bertujuan mengoptimalkan pemanfaatan data

narapidana di Lapas Cirebon melalui eksplorasi dan visualisasi data berbasis Python pada Google Colab.

Di berbagai sektor, penggunaan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) telah menunjukkan efektivitasnya dalam membantu pengambil kebijakan mengolah data kompleks menjadi rekomendasi yang objektif dan terstruktur. Penelitian tentang pemilihan supplier obat menggunakan metode SAW, misalnya, memperlihatkan bagaimana SPK mampu mengolah banyak kriteria sekaligus sehingga keputusan dapat diambil secara lebih sistematis dan transparan[7]. Demikian pula pada proses penerimaan karyawan, SPK berbasis pembobotan kriteria terbukti meningkatkan konsistensi dan mengurangi subjektivitas dalam penilaian alternatif calon karyawan [8]. Temuan-temuan tersebut mengilustrasikan bahwa pendekatan analitik dan SPK dapat membantu institusi yang bergantung pada banyak variabel dalam proses pengambilan keputusan. Hal serupa juga relevan diterapkan pada Lapas Cirebon, di mana data narapidana yang kompleks dan dinamis membutuhkan mekanisme pengolahan yang lebih baik agar dapat menghasilkan wawasan strategis.

Seiring dengan perkembangan teknologi informasi, berbagai lembaga, termasuk lembaga pemasyarakatan, mulai memanfaatkan sistem berbasis data untuk meningkatkan efektivitas pengambilan keputusan. Dashboard interaktif menjadi alat yang sangat penting untuk memvisualisasikan dan memungkinkan pengambilan keputusan yang berbasis data[9]. Visualisasi data interaktif terbukti meningkatkan pemahaman informasi serta kualitas proses pengambilan keputusan dibandingkan laporan statis [10]. Dengan mengubah data mentah menjadi bentuk visual seperti grafik, diagram, atau peta

interaktif, visualisasi membantu pengguna dalam menafsirkan informasi secara intuitif dan efisien[11]. Dalam banyak aplikasi, dashboard interaktif ini berfungsi sebagai sarana untuk menyederhanakan data yang kompleks menjadi insight yang mudah dimengerti, mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat dan efisien[12]. Penggunaan teknologi ini telah terbukti mengurangi ketergantungan pada laporan manual yang memakan waktu dan meningkatkan kualitas informasi yang digunakan dalam keputusan strategis. Selain itu,

Dalam konteks lembaga pemasyarakatan, visualisasi data dapat digunakan untuk menampilkan distribusi narapidana berdasarkan kategori tertentu, sehingga pengambil keputusan dapat memahami kondisi dan dinamika populasi secara lebih jelas[13]. Fungsi utama lembaga pemasyarakatan bukan sekadar menjalankan hukuman, melainkan melaksanakan proses rehabilitasi dan reintegrasi sosial yang berorientasi pada perubahan perilaku narapidana.[14]

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan artikel ini adalah karya Fathur Rochman yang menciptakan papan informasi interaktif untuk mengawasi produksi, penggunaan bahan bakar, dan efisiensi kerja di PT Cipta Kridatama dengan memanfaatkan Python dan Streamlit. Studi ini menunjukkan bahwa memakai visualisasi data yang menarik melalui papan informasi interaktif dapat memudahkan proses pengambilan keputusan berdasarkan data, meningkatkan efisiensi kerja, serta mendukung analisis data yang lebih cepat dan akurat. Papan informasi ini dilengkapi dengan fitur-fitur menarik seperti penyaring data, grafik distribusi, dan ekspor data, yang memungkinkan manajemen untuk menjaga kinerja operasional perusahaan dengan lebih baik. Temuan dari penelitian ini menunjukkan bahwa pengembangan papan yang berbasis Python dan Streamlit mampu memberikan wawasan yang lebih jelas bagi manajemen, sehingga memungkinkan pengambilan keputusan informasi yang lebih cepat dan akurat dalam mengelola produksi serta penggunaan bahan bakar perusahaan.[15].

Penelitian kedua yang relevan adalah karya Oktaviarini yang membuat dashboard menggunakan Streamlit untuk mengubah cara penyajian data statistik dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Mojokerto agar menjadi lebih interaktif dan mudah diakses oleh masyarakat. Sebelumnya, data yang ditampilkan melalui aplikasi mobile Dakocantik masih menggunakan visualisasi yang berbasis Excel, yang dinilai kurang efektif. Dalam penelitian ini, Streamlit digunakan untuk menyediakan visualisasi data yang lebih menarik dan mudah dipahami secara real-time. Temuan dari penelitian ini menunjukkan bahwa dashboard yang dibuat berhasil meningkatkan kemudahan akses dan pemahaman masyarakat terhadap data statistik, dimana 92,3% responden

merasa dashboard ini mudah dipahami dan 84,6% merasakan bahwa fitur serta tampilannya membantu dalam mengakses data. Penelitian ini menekankan pentingnya penggunaan teknologi interaktif dalam pengolahan dan visualisasi data untuk mempermudah proses pengambilan keputusan, yang dapat diterapkan di berbagai sektor, termasuk di Lapas Cirebon[16].

Penelitian yang dilakukan oleh Gokul menciptakan Dashboard Manajemen Pendapatan Hotel dengan menggunakan Streamlit. Dashboard ini memberikan analisis data secara langsung untuk memonitor pendapatan, kepuasan tamu, dan harga dari pesaing. Alat ini mempermudah para manajer hotel dalam membuat keputusan yang berdasarkan data dengan menggunakan metrik keuangan dan operasional menggunakan bahasa pemrograman Python, Streamlit, Pandas, dan Plotly. Penelitian ini menunjukkan bagaimana teknologi yang sama dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan data, yang juga dapat diterapkan di Lapas Cirebon untuk pengambilan keputusan yang berlandaskan bukti[17].

Penelitian yang dilakukan oleh Santhoshi menciptakan sebuah platform bernama Crypto Analysis and Visualization dengan menggunakan Python dan Streamlit, untuk membantu orang-orang menjelajahi dunia cryptocurrency. Proyek ini menawarkan antarmuka yang mudah digunakan untuk menganalisis perubahan harga, jumlah transaksi, dan data relevan lainnya, dengan memanfaatkan alat visualisasi interaktif seperti grafik batang, grafik garis, dan diagram lingkaran. Platform ini menggunakan teknologi seperti Matplotlib, Seaborn, dan Pandas agar pengguna dapat menjelajahi data secara langsung, membantu mereka mengambil keputusan yang lebih baik di pasar cryptocurrency yang selalu berubah. Penelitian ini menunjukkan bagaimana pemanfaatan Python dan Streamlit dapat meningkatkan pemahaman serta akses terhadap data pasar cryptocurrency, memberikan wawasan yang lebih mendalam bagi pengguna baik yang baru mulai maupun yang sudah berpengalaman[18].

Penelitian yang dilaksanakan oleh Pilante menciptakan sistem dasbor berbasis web untuk pembelajaran yang disesuaikan menggunakan Python, Streamlit, dan Pandas. Sistem ini dirancang untuk membantu guru dalam menganalisis kemajuan belajar siswa dengan pendekatan berbasis data, menggunakan alat visualisasi yang interaktif seperti tabel, grafik, dan diagram. Sistem ini memberi peluang kepada guru untuk mengenali kekuatan dan kelemahan siswa, yang kemudian dapat diatur sesuai kebutuhan pembelajaran masing-masing. Hasil dari penilaian menunjukkan bahwa sistem ini memenuhi kebutuhan pengguna, dengan nilai rata-rata 4,12 pada Skala Likert 5 poin, yang mengindikasikan bahwa penggunaannya dapat mendukung guru dalam meningkatkan pengalaman belajar siswa. Penelitian ini menekankan pentingnya teknologi dalam membantu pembelajaran yang

dipersonalisasi, yang bisa diterapkan dalam lingkungan pendidikan lainnya[19].

Penelitian oleh menciptakan Dashboard Command Center untuk Kabupaten Bandung Barat dengan menggunakan metode Design Thinking guna merancang tampilan yang lebih efisien dan user-friendly. Melalui lima langkah pada Design Thinking (Empathize, Define, Ideate, Prototype, Test), studi ini menghasilkan prototipe dashboard yang memudahkan proses pengambilan keputusan oleh pemerintah daerah dengan menyajikan data secara teratur dan visual. Hasil dari pengujian dengan menggunakan System Usability Scale (SUS) menunjukkan nilai rata-rata 75,625, yang termasuk dalam kategori "Baik," yang menunjukkan bahwa desain yang dibuat telah memenuhi kebutuhan para pengguna. Studi ini menunjukkan bahwa pendekatan Design Thinking sangat efektif dalam menghasilkan solusi desain yang mudah dipahami dan responsif untuk aplikasi sistem informasi pemerintahan[20].

2.2. Visualisasi data

Visualisasi data merupakan proses penyajian informasi dalam bentuk grafis atau visual yang memungkinkan pengguna memahami pola, hubungan, serta tren yang terkandung dalam suatu kumpulan data [21]. Dalam penelitian ini, visualisasi data digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan di Lapas Cirebon melalui pendekatan berbasis bukti (data-driven Decision Making), di mana visualisasi interaktif yang dibangun dengan Python memungkinkan pihak Lapas menganalisis data dengan cepat dan akurat tanpa harus menelaah laporan administratif yang panjang, sehingga diharapkan meningkatkan efektivitas dalam perencanaan, pelatihan, serta kebijakan pengelolaan kapasitas pemotongan.

2.3. Narapidana

Narapidana merupakan individu yang telah dijatuhi hukuman pidana oleh pengadilan dan menjalani masa pembinaan di lembaga pemasyarakatan [22]. Oleh karena itu, pengelolaan data narapidana menjadi aspek penting dalam mendukung evaluasi efektivitas program pembinaan. Data narapidana dalam sistem informasi mencakup berbagai atribut seperti identitas demografis, jenis tindak pidana, lama hukuman, tingkat residivisme, serta status pembinaan. Analisis berbasis data terhadap populasi narapidana dapat membantu merumuskan kebijakan pembinaan yang lebih tepat sasaran[23].

2.4. Dashboard Interaktif

Dashboard interaktif adalah alat untuk menyajikan informasi dalam bentuk visual yang dapat diubah dan dipahami dengan mudah, memungkinkan pengguna berinteraksi langsung dengan data. Visualisasi data yang dinamis membantu mengeksplorasi informasi dan temuan yang tersembunyi di dalam data[24]. Pendekatan ini

diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pengelolaan data narapidana di Lapas Cirebon, memungkinkan pihak manajerial untuk mengambil keputusan berbasis data secara lebih cepat dan lebih tepat. Dengan menggunakan metode ini, visualisasi data tidak hanya memberikan gambaran yang lebih jelas tentang dinamika populasi narapidana, tetapi juga mendukung pengambilan keputusan yang lebih berbasis bukti dalam manajemen lembaga pemasyarakatan.

2.5. Google Colab

Google Colaboratory (Google Colab) adalah sebuah platform pengembangan berbasis awan yang disediakan oleh Google untuk menjalankan bahasa pemrograman Python secara langsung melalui browser web. [25]. Google Colab membolehkan pengguna untuk menulis, menjalankan, dan menyimpan kod Python tanpa perlu memasang perisian di komputer mereka. Platform ini sering digunakan dalam aktivitas analisis data, pembelajaran mesin, dan visualisasi data karena mudah untuk diakses. serta dukungan langsung terhadap berbagai pustaka Python seperti Pandas, NumPy [26]. Selain itu, Google Colab mendukung integrasi dengan Google Drive sehingga memudahkan pengelolaan dataset dan kolaborasi antar pengguna.

2.6. Python

Python adalah bahasa pemrograman yang sangat terkenal di dunia data sains. Bahasa ini banyak digunakan karena cara menuliskannya yang mudah, dapat disesuaikan, dan memiliki banyak pustaka yang membantu dalam menganalisis data. [27]. Beberapa pustaka yang digunakan dalam konteks visualisasi data antara lain Pandas untuk manipulasi data, Matplotlib untuk pembuatan grafik statis, serta Seaborn untuk visualisasi statistik yang lebih interaktif dan estetik [28]. Kombinasi ketiga pustaka ini memungkinkan peneliti menghasilkan representasi data yang komprehensif dan mudah dipahami.

2.7. Streamlit

Streamlit merupakan framework berbasis Python yang digunakan untuk membangun aplikasi web interaktif, khususnya untuk kebutuhan analisis data dan visualisasi[16]. Dalam konteks pengembangan dashboard, Streamlit memungkinkan penyajian informasi berbasis data tanpa proses pengembangan front-end yang kompleks, karena komponen antarmuka dapat dibuat langsung melalui sintaks Python. Pendekatan ini membuat Streamlit banyak dimanfaatkan untuk kebutuhan prototyping hingga implementasi dashboard sederhana-menengah yang menampilkan ringkasan metrik, tabel, dan grafik secara interaktif dalam satu halaman aplikasi [29].

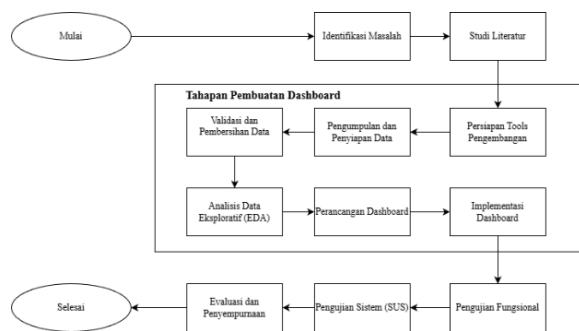
2.8. System Usability Scale (SUS)

System Usability Scale (SUS) adalah cara untuk menilai seberapa mudah suatu sistem atau program digunakan [30]. Metode System Usability Scale (SUS)

diterapkan sebagai instrumen evaluasi untuk memperoleh skor sistem berdasarkan respons pengguna terhadap sepuluh butir pernyataan setelah menggunakan aplikasi[31]. Setiap pertanyaan dalam SUS dijawab menggunakan skala Likert, yang memungkinkan pengguna menilai berbagai elemen kegunaan. Hasil dari pengukuran ini adalah nilai yang berkisar antara 0 sampai 100, di mana skor yang lebih tinggi menandakan bahwa tingkat manfaat sistem tersebut semakin baik. SUS terkenal karena kesederhanaannya, namun tetap memberikan hasil yang andal dan berguna dalam berbagai konteks aplikasi teknologi.

3. METODE PENELITIAN

Proses penelitian ini dibuat dengan cara yang teratur sehingga penelitian dapat dilaksanakan dengan fokus dan hasilnya dapat dipertanggungjawabkan. Alur pelaksanaan penelitian ditunjukkan pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Prosedur Penelitian

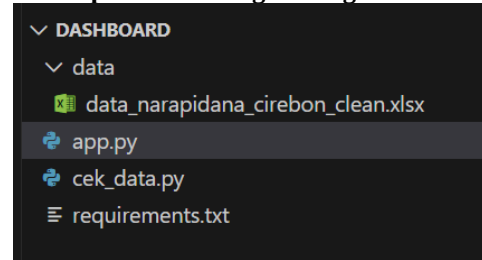
3.1. Identifikasi Masalah

Permasalahan pada penyajian data narapidana diidentifikasi dari kondisi data yang masih berbentuk tabular (misalnya Excel), sehingga informasi penting seperti total narapidana, komposisi jenis kelamin, kategori kejahatan dominan, serta tren per periode belum dapat diperoleh secara cepat tanpa rekap manual. Berdasarkan kondisi tersebut, kebutuhan dashboard ditetapkan untuk menyajikan ringkasan informasi, menyediakan filter interaktif, menampilkan visualisasi, serta menghasilkan keluaran data yang dapat digunakan untuk pelaporan.

3.2. Studi Literatur

Kajian literatur dilakukan untuk memperoleh dasar pemahaman dan acuan teknis mengenai visualisasi data dan dashboard, pengolahan data tabular menggunakan Python (Pandas), implementasi dashboard interaktif menggunakan Streamlit, serta metode pengujian usability menggunakan SUS. Hasil studi literatur digunakan sebagai rujukan dalam menentukan komponen dashboard, alur implementasi, dan rancangan pengujian.

3.3. Persiapan Tools Pengembangan



Gambar 2. Struktur Folder

Tools yang diperlukan untuk pengembangan dashboard disiapkan dengan memastikan Python dapat digunakan pada perangkat kerja. Struktur folder proyek disusun dengan memuat file utama app.py serta folder penyimpanan data.

```

1 streamlit>=1.34
2 pandas>=2.0
3 openpyxl>=3.1
4 plotly>=5.18
5 numpy>=1.24
  
```

Gambar 3. Pustaka

Pustaka yang dibutuhkan seperti Streamlit, Pandas, NumPy, Plotly diinstal. Aplikasi selanjutnya dioperasikan secara lokal dengan perintah streamlit run app.py untuk memastikan bahwa program dapat berjalan dengan baik sebelum melanjutkan ke proses pengolahan data. Selain pengembangan dashboard secara lokal menggunakan Streamlit, penelitian ini juga memanfaatkan Google Colab sebagai lingkungan pengolahan dan eksplorasi data awal. Google Colab digunakan untuk melakukan pemeriksaan struktur data, pembersihan data, serta pengujian visualisasi awal sebelum data diimplementasikan ke dalam dashboard Streamlit.

3.4. Pengumpulan dan Penyajian data

id	id_kabupaten/nama_kabupaten_kota	nama_kabupaten_kota	kategori_kejahatan	jenis_kelamin/jumlah_narapidana	bulan	tahun
1	32 JAWA BARAT	3274 KOTA CIREBON	PELANGGARAN TERHADAP KETERTIBAN	LARI LARI	5 ORANG	OKTOBER 2025
2	32 JAWA BARAT	3274 KOTA CIREBON	PENAGSIAN	LARI LARI	5 ORANG	OKTOBER 2025
3	32 JAWA BARAT	3274 KOTA CIREBON	KESUGILAN TERHADAP ANAK	LARI LARI	240 ORANG	OKTOBER 2025
4	32 JAWA BARAT	3274 KOTA CIREBON	PENGUPRAN	LARI LARI	0 ORANG	OKTOBER 2025
5	32 JAWA BARAT	3274 KOTA CIREBON	MAKTA LUNG	LARI LARI	7 ORANG	OKTOBER 2025
6	32 JAWA BARAT	3274 KOTA CIREBON	PENAGSIAN MATERIAL/URUT	LARI LARI	0 ORANG	OKTOBER 2025
7	32 JAWA BARAT	3274 KOTA CIREBON	KESEKULAN	LARI LARI	0 ORANG	OKTOBER 2025
8	32 JAWA BARAT	3274 KOTA CIREBON	PERACUDAN	LARI LARI	0 ORANG	OKTOBER 2025
9	32 JAWA BARAT	3274 KOTA CIREBON	PENGALIHAN	LARI LARI	0 ORANG	OKTOBER 2025
10	32 JAWA BARAT	3274 KOTA CIREBON	PENGALIHAN	LARI LARI	130 ORANG	OKTOBER 2025
11	32 JAWA BARAT	3274 KOTA CIREBON	PENGALIHAN	LARI LARI	34 ORANG	OKTOBER 2025
12	32 JAWA BARAT	3274 KOTA CIREBON	RELAKSIAN	LARI LARI	0 ORANG	OKTOBER 2025
13	32 JAWA BARAT	3274 KOTA CIREBON	PENGURUSAN	LARI LARI	80 ORANG	OKTOBER 2025
14	32 JAWA BARAT	3274 KOTA CIREBON	PENAMPONAN	LARI LARI	25 ORANG	OKTOBER 2025
15	32 JAWA BARAT	3274 KOTA CIREBON	MEMERONGONG/ANGKAT	LARI LARI	0 ORANG	OKTOBER 2025
16	32 JAWA BARAT	3274 KOTA CIREBON	PENGULANGAN	LARI LARI	5 ORANG	OKTOBER 2025
17	32 JAWA BARAT	3274 KOTA CIREBON	PENUPUN	LARI LARI	0 ORANG	OKTOBER 2025
18	32 JAWA BARAT	3274 KOTA CIREBON	KORIT	LARI LARI	0 ORANG	OKTOBER 2025
19	32 JAWA BARAT	3274 KOTA CIREBON	KEKERASAN TERHADAP WANITA/ANAK	LARI LARI	0 ORANG	OKTOBER 2025
20	32 JAWA BARAT	3274 KOTA CIREBON	PENAGSIAN/PENGALIHAN LAUT	LARI LARI	0 ORANG	OKTOBER 2025
21	32 JAWA BARAT	3274 KOTA CIREBON	PENAGSIAN	LARI LARI	2 ORANG	OKTOBER 2025
22	32 JAWA BARAT	3274 KOTA CIREBON	NAROTIKA	LARI LARI	400 ORANG	OKTOBER 2025
23	32 JAWA BARAT	3274 KOTA CIREBON	PIKNOTROPIA	LARI LARI	0 ORANG	OKTOBER 2025

Gambar 4. Dataset

Dataset narapidana diperoleh dari sumber data yang digunakan pada penelitian (Open Data Cirebon) dalam format Excel (.xlsx). Dataset disimpan pada folder proyek dengan penamaan file yang konsisten. Kesesuaian struktur kolom diperiksa agar dapat diproses pada aplikasi, dengan kolom utama mencakup nama_kabupaten_kota, kategori_kejahatan, jenis_kelamin, bulan, tahun, dan jumlah_narapidana.

3.5. Validasi dan Pembersihan Data

Validasi dan pembersihan data dilakukan menggunakan Python (Pandas) agar data siap divisualisasikan. Nilai kosong (missing), data tidak logis, serta kesalahan tipe data diperiksa. Nilai teks pada jenis_kelamin, kategori_kejahatan, dan bulan diseragamkan untuk mencegah perbedaan kategori akibat variasi penulisan. Nilai jumlah_narapidana dikonversi ke numerik dan nilai tidak valid ditangani dengan penyesuaian (misalnya menjadi 0). Kolom waktu dibentuk melalui pembuatan variabel periode dari gabungan bulan dan tahun agar analisis tren dapat dilakukan. Apabila dataset mencakup wilayah yang lebih luas, data difokuskan pada wilayah Cirebon agar sesuai tujuan penelitian.



```

file_name = 'data_kejahatan_2020.csv'
df = pd.read_csv(file_name)
df_new = df[df['wilayah'] == 'Cirebon']
df_new.head()

```

id	jenis_kelamin	nama_jenis_kelamin	nama_kejahatan	nama_kejahatan_kode	kategori_kejahatan	jenis_kelamin	jumlah_narapidana	bulan	tahun
1	laki	laki	PERANJARAN TERPADAP KETIDAKSABARAN	PERANJARAN	LAGUANG	5	ORANG	OKTOBER	2020
2	laki	laki	PERANJARAN TERPADAP KETIDAKSABARAN	PERANJARAN	LAGUANG	1	ORANG	OKTOBER	2020
3	laki	laki	PERANJARAN TERPADAP KETIDAKSABARAN	PERANJARAN	LAGUANG	240	ORANG	OKTOBER	2020
4	laki	laki	PERANJARAN TERPADAP KETIDAKSABARAN	PERANJARAN	LAGUANG	0	ORANG	OKTOBER	2020
5	laki	laki	PERANJARAN TERPADAP KETIDAKSABARAN	PERANJARAN	LAGUANG	7	ORANG	OKTOBER	2020

Gambar 5. Proses Pembacaan dataset

Setelah memuat data, langkah selanjutnya adalah menghapus duplikat untuk memastikan bahwa data yang digunakan adalah data yang unik dan relevan. Dalam gambar 6, proses penghapusan duplikat berdasarkan kolom kategori_kejahatan, jenis_kelamin, bulan, dan tahun yang ditampilkan. Baris yang dihapus untuk memastikan dataset tidak mengandung data ganda yang dapat mempengaruhi analisis.

```

before = df.shape[0]

df = df.drop_duplicates(
    subset=["kategori_kejahatan", "jenis_kelamin", "bulan", "tahun"]
)

after = df.shape[0]

print("Baris sebelum:", before)
print("Baris sesudah :", after)

```

Baris sebelum: 2729
Baris sesudah : 2729

Gambar 6. Proses Duplikat

3.6. Analisis dan Eksplorasi Data

Proses eksplorasi dan visualisasi data dilakukan menggunakan Python untuk mengidentifikasi pola dan tren dalam dataset. Pemanfaatan Python dalam teknologi visualisasi data telah terbukti mendukung analisis yang lebih sistematis dan informatif[32]. Analisis data eksploratif dilakukan untuk memastikan informasi dan grafik yang ditampilkan pada dashboard relevan dengan kebutuhan pengguna. Ringkasan data dihitung, mencakup total narapidana sesuai filter, total berdasarkan jenis kelamin, kategori kejahatan terbanyak, serta periode dengan jumlah narapidana tertinggi. Rekapitulasi data disusun untuk kebutuhan visualisasi, seperti rekap per kategori kejahatan, rekap per jenis kelamin, serta tren per periode.

3.7. Perancangan Dashboard

Rancangan tampilan dashboard disusun dengan mengacu pada desain yang ditentukan. Struktur dashboard ditetapkan meliputi header (judul dan informasi pembaruan data), panel filter, ringkasan informasi utama, area visualisasi grafik, serta tabel rekap data. Aturan tampilan ditetapkan agar informasi mudah dibaca, termasuk penggunaan latar bernuansa abu tua dan komponen ringkasan yang kontras. Komponen interaktif ditentukan berupa pemilihan filter (selectbox), tombol reset, refresh, dan ekspor.

3.8. Implementasi Dashboard

Dashboard diimplementasikan menggunakan Python dan Streamlit. Penggunaan Streamlit dalam pengembangan sistem analitik telah diterapkan pada penelitian sebelumnya dan menunjukkan efektivitas dalam membangun aplikasi prediksi dan visualisasi data. Data diolah dengan Python (Pandas/NumPy) untuk memvalidasi, membersihkan, dan menyeragamkan format data, seperti jenis kelamin, kategori kejahatan, dan bulan. Variabel waktu (periode bulan–tahun) juga dibentuk, serta rekapitulasi seperti total keturunan, komposisi jenis kelamin, kategori kejahatan terbanyak, dan tingkat hunian dihitung. Hasil pengolahan data ditampilkan di Streamlit sebagai dashboard interaktif, dengan fitur input (unggah data, filter, kapasitas lapas) dan output (ringkasan informasi, grafik interaktif, tabel rekap, dan ekspor data).

3.9. Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional dilakukan untuk memastikan dashboard berjalan sesuai rancangan. Pembacaan data diuji pada file default maupun file unggahan. Konsistensi filter diuji untuk memastikan perubahan filter memengaruhi ringkasan, grafik, dan tabel secara seragam. Fitur ekspor diuji untuk memastikan file CSV/Excel yang dihasilkan sesuai dengan data yang tampil setelah filter diterapkan. Tampilan dashboard juga diperiksa agar keterbacaan teks dan kerapian layout tetap terjaga.

3.10. Pengujian Sistem (SUS)

Pengujian usability dilakukan untuk menilai kemudahan penggunaan dashboard. Dashboard digunakan oleh responden berdasarkan skenario tersebut. Setelah tugas selesai, kuesioner SUS berisi 10 butir pernyataan diisi menggunakan skala 1–5. Skor SUS dihitung dan direkap untuk memperoleh nilai rata-rata dan gambaran tingkat usability.

3.11. Evaluasi dan Penyempurnaan

Evaluasi dilakukan berdasarkan hasil pengujian fungsional dan skor SUS. Masukan dari responden dianalisis untuk menentukan perbaikan yang diperlukan, seperti penyesuaian label, peningkatan kontras tampilan, penambahan informasi ringkas, atau perapihan urutan grafik. Perbaikan diterapkan pada dashboard, kemudian pengecekan ulang dilakukan.

secara singkat untuk memastikan fungsi utama tetap berjalan normal.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan analisis berikut ini menggambarkan temuan yang diperoleh dari dashboard interaktif, yang digunakan untuk memutar data di Lapas Cirebon.

4.1. Dashboard Interaktif

Visualisasi data merupakan teknik menyajikan data ke dalam bentuk visual (misalnya grafik atau diagram) agar informasi lebih cepat dipahami. Pendekatan ini juga membantu menemukan pola, anomali, serta potensi kesalahan data, dengan jenis visual yang dipilih menyesuaikan karakteristik datanya[33]. Dashboard interaktif ini dirancang untuk memudahkan penyelesaian analisis data di Lapas Cirebon melalui visualisasi yang informatif dan pengambilan keputusan berbasis data. Visualisasi data yang dinamis memungkinkan pengguna untuk mengeksplorasi berbagai informasi dan temuan yang tersembunyi dalam data[24].



Gambar 7. Header

Pada Gambar 7 Bagian ini menampilkan header dashboard yang berisi judul sistem, informasi pembaruan data (last update), serta status monitoring, diikuti panel filter yang terdiri dari jenis kelamin, jenis kejahatan, tahun, dan bulan serta tombol reset filter untuk memudahkan pengguna menyesuaikan analisis. Di bawahnya terdapat Ringkasan Utama (KPI) yang menyajikan informasi inti dalam bentuk kartu, yaitu total narapidana, jumlah narapidana laki-laki, jumlah narapidana perempuan, dan tingkat hunian lapas, sehingga pengguna dapat memahami kondisi umum secara cepat sebelum meninjau visualisasi dan analisis yang lebih rinci pada bagian selanjutnya.



Grafik 8. Grafik Utama

Bagian ini menampilkan analisis visualisasi utama dalam bentuk grafik interaktif berdasarkan filter yang dipilih. Grafik komposisi kejahatan (Top 10 Lainnya) menampilkan kategori kejahatan dengan jumlah kompensasi terbanyak dalam bentuk bar chart, sehingga memudahkan identifikasi jenis kejahatan dominan. Grafik Distribusi Jumlah per Bulan menampilkan perhitungan jumlah setiap bulan untuk melihat periode tertentu. Grafik Tren Jumlah Narapidana per Periode menunjukkan perubahan jumlah penyesuaian dari waktu ke waktu dalam bentuk grafik garis, sehingga pola kenaikan atau penurunan dapat diamati secara jelas. Sementara itu, grafik Pola Top 4 Kategori (Area Chart) menggambarkan kontribusi beberapa kategori kejahatan utama terhadap total kinerja secara kumulatif, sehingga memudahkan analisis proporsi dan dinamika kategori dari waktu ke waktu.

[illegible]

Gambar 9. Data Narapidana

Gambar 9 menampilkan bagian Data Narapidana (Rekap) berupa tabel detail hasil filter yang aktif. Tabel ini menyajikan jumlah interpretasi berdasarkan kategori kejahatan, jenis kelamin, bulan, dan tahun, serta menampilkan total baris data yang tersedia. Tersedia kolom pencarian untuk memudahkan pencarian kategori tertentu. Di bagian bawah terdapat tombol Ekspor CSV dan Ekspor Excel yang memungkinkan pengguna mengunduh data sesuai filter, sehingga mendukung kebutuhan analisis lanjutan dan pelaporan.

4.2. Pengujian SUS

System Usability Scale (SUS) merupakan cara yang dipakai untuk menilai seberapa mudah suatu sistem atau aplikasi digunakan[30]. Penggunaan SUS sangat populer dalam penelitian Keunggulan utama dari SUS adalah kemampuannya untuk memberikan gambaran umum tentang pengalaman pengguna tanpa perlu mengajukan pertanyaan kegunaan karena kemudahannya dalam aplikasi serta interpretasi hasilnya [34]. Tabel 2 menyajikan kumpulan pertanyaan yang dipakai dalam penilaian System Usability Scale (SUS) guna menilai sejauh mana dashboard mudah digunakan.

Tabel 1. Daftar Pertanyaan System Usability Scale (SUS)

No	Pertanyaan
1.	Saya merasa dashboard ini berguna dan layak dipakai secara rutin.
2.	Saya merasa alur penggunaan dashboard ini berbelit-belit.
3.	Saya dapat mengoperasikan dashboard ini tanpa kebingungan.
4.	Saya merasa saya perlu pendampingan untuk bisa menggunakan dashboard ini dengan benar.
5.	Informasi yang ditampilkan dashboard ini jelas, ringkas, dan mudah dipahami.
6.	Saya sering merasa harus mencari-cari terlalu lama untuk menemukan informasi yang dibutuhkan.
7.	Fitur seperti menu, filter, atau pencarian membantu saya mendapatkan informasi dengan cepat.
8.	Saya merasa tampilan dan istilah pada dashboard ini kurang konsisten sehingga membingungkan.
9.	Saya merasa percaya diri saat menafsirkan grafik/tabel yang ada di dashboard ini.
10.	Saya perlu mempelajari banyak hal terlebih dahulu sebelum bisa menggunakan dashboard ini dengan lancar.

Tabel 2 menunjukkan penilaian yang diberikan oleh 41 responden terhadap 10 pertanyaan SUS. Setiap kolom (Q1 hingga Q10) mencerminkan skor yang diberikan oleh masing-masing responden untuk setiap pernyataan dalam kuesioner.

Tabel 2. Penilaian Responden

Responden	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
1.	4	1	5	4	5	3	5	1	4	2
2.	4	2	5	1	3	3	5	3	2	1
3.	5	3	3	5	5	3	5	4	4	3
4.	4	2	4	3	5	2	5	2	5	3
5.	4	2	4	2	5	2	4	2	4	2
6.	5	2	3	3	5	2	5	2	3	3
7.	4	2	4	3	4	2	5	1	4	3
8.	4	4	4	2	3	4	5	4	4	2
9.	4	4	4	2	5	2	4	2	4	3
10.	4	1	4	2	4	1	5	1	4	1
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
41	5	1	4	5	4	2	4	4	4	5

Setelah mengumpulkan informasi penilaian dari para responden, total skor dihitung dengan cara menjumlahkan nilai yang diberikan untuk masing-masing pertanyaan, lalu dikalikan dengan faktor 2,5. Nilai ini menunjukkan seberapa mudah dashboard digunakan, di mana skor yang lebih tinggi menunjukkan tingkat kegunaan yang lebih baik. Dapat dilihat pada Tabel 3 adalah hasil perhitungan skor SUS untuk masing-masing responden.

Tabel 3. Hasil Perhitungan SUS

Responden	Skor hasil perhitungan sus										Total	Nilai
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10		
1	3	4	4	1	4	2	4	4	3	3	32	80
2	3	3	4	4	2	2	4	2	1	4	30	75
3	4	2	2	0	4	2	4	1	3	2	29	72,5
4	3	3	3	2	4	3	4	3	4	2	31	77,5
5	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	31	77,5
6	4	3	2	2	4	3	4	3	2	2	29	72,5
7	3	3	3	2	3	3	4	4	3	2	31	77,5
8	3	1	3	3	2	1	4	1	3	3	24	60
9	3	1	3	3	4	3	3	3	3	2	29	72,5
10	3	4	3	3	3	4	4	4	3	4	35	87,5
11	3	2	4	2	4	2	3	3	4	1	31	77,5
12	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	36	90
13	3	2	4	2	4	2	4	2	4	1	32	80
14	3	3	2	2	4	3	4	3	2	2	28	70

Responden	Skor hasil perhitungan sus										Total	Nilai
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10		
15	3	1	3	2	2	2	3	3	2	1	22	55
16	2	3	1	1	2	3	2	2	2	4	25	62,5
17	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	39	97,5
18	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	28	70
19	4	3	1	1	4	4	4	4	2	2	29	72,5
20	4	3	3	2	4	2	3	2	3	1	27	67,5
21	4	4	4	2	4	3	4	4	4	0	33	82,5
22	3	3	4	3	2	2	3	4	2	1	27	67,5
23	4	1	4	0	4	1	4	0	4	0	25	62,5
24	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	38	95
25	4	4	3	2	3	2	3	2	2	0	28	70
26	4	4	4	2	3	3	4	4	2	3	33	82,5
27	4	3	3	0	4	2	3	3	4	0	29	72,5
28	4	2	3	3	4	2	4	2	2	1	27	67,5
29	2	1	3	3	2	1	4	3	2	1	26	65
30	4	2	4	4	4	4	4	4	3	4	37	92,5
31	3	1	3	3	3	3	4	3	2	0	27	67,5
32	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100
33	3	3	3	3	2	2	3	2	3	3	27	67,5
34	4	3	4	0	4	3	4	3	4	0	29	72,5
35	4	2	2	3	3	4	3	1	3	2	27	67,5
36	3	3	4	3	4	4	4	2	3	2	32	80
37	4	4	4	1	4	1	4	4	4	0	30	75
38	3	3	3	2	3	2	3	3	2	1	25	62,5
39	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	37	92,5
40	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	28	70
41	4	4	3	0	3	3	3	1	3	0	30	75
Skor Rata Rata (Hasil Akhir)											72.43902439	
Keterangan Hasil											Good	

Berdasarkan hasil tes System Usability Scale (SUS) yang dilakukan terhadap 41 partisipan, diperoleh rata-rata nilai SUS sebesar 72.43. Mengacu pada skala penilaian SUS, angka ini masuk dalam kategori "Acceptable" dengan Nilai B dan Penilaian Adjektiva "Baik", yang menunjukkan tingkat kenyamanan dalam penggunaan yang memuaskan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil meningkatkan penggunaan data di Lapas Cirebon dengan membuat dasbor interaktif berbasis Python dan Streamlit, yang memungkinkan penyajian data lebih jelas, efisien, dan informatif. Dasbor ini tidak hanya memberikan akses informasi penting tentang perubahannya, tetapi juga mendukung pengambilan keputusan berdasarkan data

yang lebih tepat dan terbukti. Dengan menggunakan sistem yang berbasis data, pengelola Lapas dapat memperoleh wawasan yang lebih mendalam tentang tren kejahatan, komposisi demografi, serta tingkat hunian Lapas dari waktu ke waktu. Hasil pengujian dengan System Usability Scale (SUS) menunjukkan skor 72,43, yang menunjukkan bahwa dashboard ini mudah digunakan dan efektif dalam memfasilitasi pengelolaan data. Selain itu, hasil penelitian ini membuka peluang besar untuk pengembangan lebih lanjut, seperti penerapan teknologi analitik yang lebih maju, analisis prediktif, dan penggunaan machine learning untuk memperoleh wawasan yang lebih kompleks. Penerapan teknologi-teknologi tersebut diharapkan dapat meningkatkan efektivitas kebijakan di lingkungan masyarakat dan memberikan kontribusi yang signifikan dalam pengelolaan data pada lembaga pemerintah. Penelitian ini juga memberikan dasar untuk studi lanjutan yang lebih mendalam mengenai penerapan teknologi analitik di sektor publik, khususnya di bidang manajemen data masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. Arbour, G. Lacroix, And S. Marchand, "Prison Rehabilitation Programs And Recidivism," *Journal Of Human Resources*, Pp. 1021-11933r2, Feb. 2024, Doi: 10.3368/Jhr.1021-11933r2.
- [2] K. Villanueva Et Al., "Barriers And Enablers To Data-Based Decision Making In Australian Place-Based Community Initiatives: A Qualitative Study Informed By The Com-B Model And Theoretical Domains Framework," *Child Indic. Res.*, Vol. 17, No. 6, Pp. 2361–2387, Dec. 2024, Doi: 10.1007/S12187-024-10170-1.
- [3] A. Kumar Kar And Y. K. Dwivedi, "Theory Building With Big Data-Driven Research-Moving Away From The 'What' Towards The 'Why.'"
- [4] J. Blackaby, J. Byrne, S. Bellas, K. Canvin, And R. Foy, "Interventions To Improve The Implementation Of Evidence-Based Healthcare In Prisons: A Scoping Review," *Health Justice*, Vol. 11, No. 1, Dec. 2023, Doi: 10.1186/S40352-022-00200-X.
- [5] A. Yukhno, "Digital Transformation: Exploring Big Data Governance In Public Administration," *Public Organization Review*, Vol. 24, No. 1, Pp. 335–349, Mar. 2024, Doi: 10.1007/S11115-022-00694-X.
- [6] R. Sipakov, O. Voloshkina, And A. Kovalova, "Leveraging Quadratic Polynomials In Python For Advanced Data Analysis," *F1000res.*, Vol. 13, P. 490, May 2024, Doi: 10.12688/F1000research.149391.1.
- [7] E. H. Saputri¹, S. Shofia Hilabi, And A. Hananto³, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier Obat Menggunakan Metode Simple Additive Weighting," *Jurnal Accounting Information System (Aims*, Vol. 6, No. 1, Pp. 1–9, 2023, Doi: 10.32627.
- [8] O. Triandy, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Karyawan Baru Pada Pt Kingslee Infinitas Teknologi," 2021.
- [9] Q. Zhang, "The Impact Of Interactive Data Visualization On Decision-Making In Business Intelligence," *Advances In Economics, Management And Political Sciences*, Vol. 87, No. 1, Pp. 166–171, Jun. 2024, Doi: 10.54254/2754-1169/87/20241056.
- [10] K. Villanueva Et Al., "Barriers And Enablers To Data-Based Decision Making In Australian Place-Based Community Initiatives: A Qualitative Study Informed By The Com-B Model And Theoretical Domains Framework," *Child Indic. Res.*, Vol. 17, No. 6, Pp. 2361–2387, Dec. 2024, Doi: 10.1007/S12187-024-10170-1.
- [11] O. Kharakhash, "Data Visualization: Transforming Complex Data Into Actionable Insights," *Automation Of Technological And Business Processes*, Vol. 15, No. 2, Pp. 4–12, Jun. 2023, Doi: 10.15673/Atbp.V15i2.2520.
- [12] A. Mufiro, W. Agus Winarno, O. Ari Wardhaningrum, P. S. Studi, And U. Jember, "Desain Dashboard Interaktif Kinerja Keuangan Guna Mendukung Keputusan Bisnis Top Level Management Pada Cv Bima Technologies," *Abdi Makarti, Jurnal Pengabdian Masyarakat*, Vol. 4, No. 1, 2025.
- [13] I. Hidayat, A. Wapa, And H. Arrasyid, "Sistem Informasi Pendataan Narapidana Pada Lapas Menggunakan Web," *Juisik*, Vol. 2, No. 1, 2022, [Online]. Available: [Http://Journal.Sinov.Id/Index.Php/Juisik/Indexhalamanutamajurnal:Https://Journal.Sinov.Id/Index.Php](http://Journal.Sinov.Id/Index.Php/Juisik/Indexhalamanutamajurnal:Https://Journal.Sinov.Id/Index.Php)
- [14] N. A. Hidayah And S. Iskandar, "Implementasi Program Rehabilitasi Sosial Pada Narapidana Perempuan Penyalahguna Narkotika Di Lembaga Pemasyarakatan Perempuan," *Politik Dan Humaniora*, Vol. 6, No. 1, Pp. 1–15, 2024, Doi: 10.53697/Iso.V6i1.3204.
- [15] B. Fathur Rochman And S. Harits Suryawan, "Dashboard Of Production, Utilization, Fuel At Pt Cipta Kridatama Using Python And Streamlit," *Pengabdian Kepada Masyarakat*, Vol. 1, No. 6, 2023.
- [16] N. Oktaviarini, E. Wahyuni, And R. Sari, "Transformasi Data Statistik Menjadi Visual Interaktif Menggunakan Streamlit: Studi Kasus Bps Kota Mojokerto," *Jurnal Kridatama Sains Dan Teknologi*, 2024.
- [17] P. Gokul, S. Akshaya, And D. Vimal Kumar, "Hotel Revenue Management Dashboard Using Data Visualization And Streamlit," *Int. J. Of Intel Adv Res In Eng Compts*, Vol. 13, No. 2, P. 2025, 2025, Doi: 10.61096/Ijiarec.V13.Iss2.2025.22-34.

- [18] Gn. Kumar, T. Uday Kiran, Tk. Kiran, And A. Professor, "Crypto Analysis And Visualization Using Python And Streamlit," *International Journal Of Scientific Development And Research (Ijsdr)*, 2024, [Online]. Available: [Www.Ijsdr.Org](http://www.ijdsr.org)
- [19] J. P. Pilante *Et Al.*, "Cultivating Personalized Learning: A Web-Based Data Dashboard And Analytics Using Python With Streamlit And Pandas," *International Journal For Multidisciplinary Research (Ijfmr)*, 2024, [Online]. Available: [Www.Ijfmr.Com](http://www.ijfmr.com)
- [20] D. Khoirullah, P. Nurul Sabrina, And H. Ashaury, "Desain Dashboard Command Center Kabupaten Bandung Barat Menggunakan Metode Design Thinking," *Metik Jurnal*, Vol. 9, 2025, Doi: 10.47002/Metik.V9i2.1115.
- [21] R. Al Ghivary, N. Wulandari, N. Srikandi, And A. M. Nazilatul F, "Peran Visualisasi Data Untuk Menunjang Analisa Data Kependudukan Di Indonesia," 2023.
- [22] Hikmahanvazio And P. Wibowo, "Analisis Belum Terlaksana Program Pembinaan Narapidana Pada Lembaga Pemasyarakatan Indonesia," *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, Vol. 4, 2022.
- [23] A. Nurbani And S. Wahyudi, "Karakteristik Tindak Pidana Pencurian Dan Pola Pembinaan Oleh Rumah Tahanan Negara Banyumas," *Jihhp: Jurnal Ilmu Hukum, Humainora Dan Politik*, Vol. 6, No. 1, P. 2025, 2025, Doi: 10.38035/Jihhp.V6i1.
- [24] A. Tsani, F. Mahardika, And D. Santika, "Pembuatan Web Dashboard Interaktif Untuk Analisis Data Penjualan Vending Machine," *Jurnal Informatika Dan Sains Teknologi*, Vol. 3, No. 2, Pp. 51–61, 2025, Doi: 10.62951/Modem.V3i2.406.
- [25] S. Agustina, S. Malini, I. Ninditama, And Y. Putri, "Pelatihan Dasar Analisis Data Menggunakan Google Colab Dan Python Untuk Siswa Sma Di Wilayah Saboking-King Palembang," *Pelayanan Unggulan: Jurnal Pengabdian Masyarakat Terapan*, Pp. 46–54, 2025, Doi: 10.62951/Unggulan.V2i2.1397.
- [26] A. Candra, "Analisis Data Menggunakan Python: Memperkenalkan Pandas Dan Numpy," *Journal Of Information System And Education Development*, Vol. 3, No. 1, Pp. 11–16, 2025.
- [27] Angelina M. T. I. Sambu Ua *Et Al.*, "Penggunaan Bahasa Pemrograman Python Dalam Analisis Faktor Penyebab Kanker Paru-Paru," *Jurnal Publikasi Teknik Informatika*, Vol. 2, No. 2, Pp. 88–99, Jul. 2023, Doi: 10.55606/Jupti.V2i2.1742.
- [28] Abid Sakti Pamungkas, Yohana Tri Widayati, And Harries Arizonia Ismail, "Analysis Of Boarding House Payment Patterns Using Data Visualization Techniques To Identify Delay Factors," *Jurnal Teknologi Informatika Dan Komputer*, Vol. 11, No. 2, Pp. 823–834, Aug. 2025, Doi: 10.37012/Jtik.V11i2.2841.
- [29] G. Syafarina And Zaenuddin, "Implementasi Framework Streamlit Sebagai Prediksi Harga Jual Rumah Dengan Linear Regresi," Vol. 7, P. 2023, Doi: 10.47002/Metik.V7i2.680.
- [30] R. Zahra Atmaja *Et Al.*, "Rancang Bangun Sistem Informasi E-Commerce Ayamsegar.Id Menggunakan Metode Prototype Pada Umkm," 2025.
- [31] J. Sopian, B. Huda, E. Novalia, And A. Hananto, "Analisis Desain User Experience Pada Website Info Loker Karawang Menggunakan Metode User-Centered Design Dan System Usability Scale," 2025. [Online]. Available: [Http://Sistemasi.Ftik.Unisi.Ac.Id](http://Sistemasi.Ftik.Unisi.Ac.Id)
- [32] F. Li And L. Wang, "International Journal Of Multidisciplinary Research And Analysis Research On Data Visualization Technology Based On Python", Doi: 10.47191/Ijmra/V5-I5-03.
- [33] Y. Aprianti, A. Lia Hananto, S. Shofiah Hilabi, S. Informasi, And U. Buana Perjuangan Karawang, "Klasifikasi Sentimen Komentar Pengguna Pada Aplikasi Ruangguru Menggunakan Algoritma Naive Bayes," Vol. 9, P. 2025, Doi: 10.47002/Metik.V9i1.1023.
- [34] N. Huda, F. Habrizons, A. Satriawan, M. Iranda, And T. Pramuda, "Analisis Usability Testing Menggunakan Metode Sus (System Usability Scale) Terhadap Kepuasan Pengguna Aplikasi Shopee," *Simkom*, Vol. 8, No. 2, Pp. 208–220, Aug. 2023, Doi: 10.51717/Simkom.V8i2.158.