

Rozak, Febriawan, Hasan - cek.02

by Bahrul Rozak, Dimas Febriawan, Firman Noor Hasan

Submission date: 06-Jul-2023 05:18AM (UTC+0700)

Submission ID: 2126968743

File name: Bahrul-Rozak-Journal-Of-Business-Intelligence.docx (408.93K)

Word count: 4179

Character count: 26749

Implementasi Business Intelligence Untuk Visualisasi Laju IPM Kota Cirebon Menggunakan Google Collab

Bahrul Rozak¹, Dimas Febriawan^{2*}, Firman Noor Hasan³

¹Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA

²Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA

³Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA
bahrulrozak@uhamka.ac.id, dimas.febriawan@uhamka.ac.id, firman.noorhasan@uhamka.ac.id

Abstrak

Indeks Pembangunan Manusia (IPM) merupakan ukuran penting untuk mengevaluasi kesejahteraan dan kemajuan suatu wilayah dalam aspek kesehatan, pendidikan, dan ekonomi. Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini melibatkan pengambilan dataset yang berasal dari <https://data.kotacirebon.go.id/>, yang mencakup angka harapan hidup, angka harapan lama sekolah, angka rata-rata lama sekolah, dan pengeluaran per kapita per tahun. Hasil analisis menunjukkan kemajuan dalam aspek kesehatan dan pendidikan di Kota Cirebon selama periode tahun 2010 hingga 2020, dengan angka harapan hidup meningkat sebanyak 0,74% dari 71,62% menjadi 72,36%, angka harapan lama sekolah meningkat sebanyak 1,42% dari 11,7% menjadi 13,12%, dan angka rata-rata lama sekolah meningkat sebesar 0,82% dari 9,09% menjadi 9,91%. Namun, pengeluaran per kapita per tahun mengalami penurunan sebesar 1,09% dari 11.930 menjadi 11.800 pada tahun 2020, yang mungkin terkait dengan dampak pandemi COVID-19. Selain itu, trend laju IPM Kota Cirebon mengalami peningkatan sebesar 4,18% dari 70,74% menjadi 74,92% antara tahun 2010-2019, namun mengalami penurunan sebesar 0,03% dari 74,92% menjadi 74,89% pada tahun 2020, hal ini salah satunya terkait dari dampak pandemic COVID-19. Implementasi Google Collab dalam penelitian ini memiliki kelebihan dalam kemampuan visualisasi data yang fleksibel. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan visualisasi data untuk memahami perkembangan IPM Kota Cirebon dan meningkatkan pemahaman terhadap pentingnya IPM dalam mengukur kemajuan suatu wilayah.

Kata kunci: Business Intelligence, Google Collab, IPM, Kota Cirebon, Visualisasi

Abstract

The Human Development Index (HDI) is an important measure to evaluate the well-being and progress of a region in terms of health, education, and economy. The methodology used in this study involved retrieving a dataset from <https://data.kotacirebon.go.id/>, which includes life expectancy, expected years of schooling, average years of schooling, and per capita expenditure per year. The results of the analysis show progress in health and education in Cirebon City during the period 2010 to 2020, with life expectancy increasing by 0.74% from 71.62% to 72.36%, expected years of schooling increasing by 1.42% from 11.7% to 13.12%, and average years of schooling increasing by 0.82% from 9.09% to 9.91%. However, annual per capita expenditure decreased by 1.09% from 11,930 to 11,800 in 2020, which may be related to the impact of the COVID-19 pandemic. In addition, the trend rate of HDI in Cirebon City has increased by 4.18% from 70.74% to 74.92% between 2010-2019, but has decreased by 0.03% from 74.92% to 74.89% in 2020, one of which is related to the impact of the COVID-19 pandemic. The implementation of Google Collab in this study has advantages in flexible data visualization capabilities. This research is expected to contribute to the development of data visualization to understand the development of HDI in Cirebon City and increase understanding of the importance of HDI in measuring the progress of a region.

Keywords: Business Intelligence, Cirebon City, Google Collab, HDI, Visualization

Pendahuluan

Pembangunan manusia adalah ikhtiar yang dilakukan untuk meningkatkan taraf kualitas kehidupan umat manusia, yang meliputi aspek dasar seperti kesehatan, pendidikan, dan ekonomi [1], [2], [3]. Indeks Pembangunan Manusia (IPM) merupakan parameter penting yang digunakan untuk mengukur tingkat pembangunan manusia di suatu daerah [4]. IPM sendiri merupakan ukuran statistik yang mencakup tiga dimensi utama, yang meliputi kesehatan, pendidikan, dan standar hidup [5]. Kota Cirebon, sebagai salah satu kota penting di Indonesia, memiliki potensi besar dalam hal pembangunan manusia [6]. Namun, dalam upaya meningkatkan pembangunan manusia, diperlukan informasi yang akurat dan terkini mengenai IPM Kota Cirebon. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu platform yang dapat membantu pengumpulan, analisis, dan visualisasi data IPM [7], [8], [9].

Business Intelligence (BI) merupakan salah satu dari sekian banyak *analytical tools* yang dapat digunakan untuk memudahkan pengumpulan informasi atau *gathering of information*, analisis, dan visualisasi data IPM [10], [11]. BI memungkinkan *end user* untuk mengumpulkan data dari berbagai sumber, kemudian menganalisis data tersebut, dan menghasilkan informasi yang bermanfaat untuk pengambilan keputusan [12]. BI juga memungkinkan pengguna untuk membuat laporan dan visualisasi data yang mudah dimengerti dan digunakan untuk memberikan informasi yang relevan dan berguna [13].

Implementasi BI untuk visualisasi jumlah laju indeks pembangunan manusia di Kota Cirebon menggunakan Google Collab. Google Collab adalah *platform* yang memungkinkan pengguna untuk membuat dan berbagi kode secara *online* dengan mudah dan gratis dengan menggunakan bahasa pemrograman python yang menyediakan *fitur built in interpreter* [14], [15], [16].

Python merupakan salah satu dari sekian banyak *multiparadigm language* berbasis *interpreter* dan *compiler* tingkat tinggi yang dibuat untuk berbagai macam tujuan dengan filosofi yang menekankan pada kode yang mudah dibaca [17], [18]. Salah satu kemampuan yang diimplementasikan ke dalam python memungkinkan untuk melakukan serangkaian tugas seperti melakukan visualisasi data [19]. Hal tersebut juga didukung dengan banyaknya *library*, *vendor*, *third part API* dan ekosistem yang dikembangkan oleh pihak ketiga dalam python yang dibuat untuk menangani hal yang berkaitan dengan visualisasi data [20]. Beberapa *library* populer yang digunakan diantaranya yaitu *matplotlib* dan *panda* [21].

Dalam penelitian ini, Google Collab digunakan untuk memvisualisasikan data IPM Kota Cirebon dalam bentuk *dashboard* yang berisi *graf*, *tabel*, dan *diagram* yang dapat memudahkan pembaca dalam memahami data IPM. Dengan demikian penelitian ini, diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih jelas dan akurat tentang kondisi pembangunan manusia di Kota Cirebon serta memberikan solusi dan rekomendasi untuk meningkatkan kualitas pembangunan manusia di kota tersebut. Implementasi BI dengan menggunakan Google Collab diharapkan dapat menjadi alternatif yang efektif serta efisien dalam memvisualisasikan data IPM, sehingga proses pengambilan sebuah keputusan dapat menjadi lebih cepat dan tepat. Selain itu, penelitian ini juga dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan dan penerapan teknologi informasi dalam bidang pembangunan manusia.

Tinjauan Pustaka

2.1 Penelitian Terkait

Beberapa penelitian yang relevan dengan *business intelligence* untuk mengambil kebijakan diantaranya yang dilakukan oleh [22] bertujuan untuk visualisasi data jumlah kasus terkonfirmasi, mortalitas dan morbiditas akibat penyebaran virus corona di Indonesia yang bersumber dari <https://kaggle.com>. Namun pada penelitian ini peneliti memperoleh dan menggunakan *dataset* yang bersumber dari <https://data.cirebonkota.go.id/>. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh [23] memanfaatkan Tableau berbasis *server* untuk aplikasi e-tilang, namun pada penelitian ini peneliti menggunakan *platform* Google Collab. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh [24] penerapan metode OLAP untuk *datawarehouse* pada PT XYZ, sedangkan pada penelitian ini peneliti akan menggunakan *dataset* yang bersumber dari <https://data.cirebonkota.go.id/> dan akan memvisualisasikan dalam bentuk *dashboard*. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh [25] menggunakan Tableau untuk memvisualisasikan *strength of signal* di Indonesia dan juga penelitian yang dilakukan oleh [26] menggunakan Tableau untuk menganalisa data gempa bumi di wilayah Republik Indonesia.

2.2 Landasan Teori

1. Business Intelligence

Business Intelligence atau BI adalah salah satu dari sekian banyak *analytical tools* yang digunakan untuk melakukan serangkaian aktivitas, tahapan serta metodologi untuk memperoleh informasi (*gathering of information*) dari beberapa kumpulan data (*big data*) berdasarkan hasil analisis, sehingga data tersebut dapat digunakan dalam penentuan kebijakan.

2. Indeks Pembangunan Manusia

Indeks Pembangunan Manusia atau IPM merupakan ukuran penting yang menjadi tolak ukur tingkat kemajuan suatu daerah berdasarkan beberapa parameter diantaranya aspek pendidikan, kesehatan dan gaya hidup.

3. Visualisasi Data

Visualisasi data merupakan prosedur untuk mentransformasikan informasi menjadi lebih mudah dimengerti dalam bentuk grafik atau *visual*. Maka diperoleh sebuah definisi bahwa visualisasi data menggambarkan pentingnya untuk meletakkan data dalam bentuk visualisasi. Dengan visualisasi data yang baik memungkinkan khalayak untuk dapat memperoleh informasi yang memiliki tingkat akurasi tinggi dan terperinci.

4. Google Collab

Google Collab merupakan platform berbasis cloud yang dapat digunakan untuk *mengeexecute* script berbasis Python dan dilengkapi dengan fitur CPU dan GPU untuk menjalankan *resource high performance* seperti *computer vision*, *deep learning* dan lain-lain

Metode Penelitian

Pada tahap ini ² metode penelitian yang digunakan yaitu menggunakan *dataset*. *Dataset* yang digunakan diperoleh dari <https://data.cirebonkota.go.id/> dengan kurun periode antara tahun 2010 sampai dengan tahun 2020 dan dataset tersebut akan diolah dengan serangkaian prosedur, kemudian di analisis dan ditransformasikan ke dalam bentuk visualisasi data menggunakan *platform* Google Collab.



Gambar 1 Framework Penelitian

Pada gambar 1 tahap penelitian dimulai dengan melakukan studi literatur terkait penelitian terdahulu yang relevan dengan topik yang diteliti, sehingga diharapkan setelah melakukan, mengkaji dan menganalisis penelitian yang terkait dapat memberikan paradigma, wawasan serta sebagai referensi acuan langkah tindakan. Tahap selanjutnya yaitu persiapan data, dalam penelitian persiapan data merupakan hal yang paling penting, terutama jika ²⁸ data yang digunakan merupakan *dirty data* yang berasal dari banyak sumber yang beragam atau tidak terstruktur dengan baik.

Pada tahap ini peneliti memperoleh data yang bersumber dari ¹ <https://data.cirebonkota.go.id/> berisi data Indeks Pembangunan Manusia (IPM), angka harapan hidup, angka rata-rata lama sekolah, angka harapan lama sekolah, pengeluaran perkapita, dengan rentang periode antara tahun 2010 sampai dengan tahun 2020.

Setelah mendapatkan *dataset*, peneliti melakukan proses *preprocessing* data. Tahap ini meliputi proses pembersihan data, penghilangan nilai kosong, dan penggabungan data dari tahun-tahun yang berbeda menjadi satu *dataset*. Setelah data telah diproses, peneliti melakukan proses analisis data menggunakan tools BI, yaitu Google Collab. Data tersebut akan diolah dengan serangkaian prosedur menjadi bentuk visualisasi data dan diharapkan dapat digunakan untuk mengambil dan menjadikannya sebagai acuan untuk mengambil keputusan. Proses analisis data dimulai dengan memuat data IPM ke dalam Google Collab.

Selanjutnya, peneliti melakukan pembuatan grafik dan tabel untuk memvisualisasikan data IPM. Visualisasi data dilakukan untuk memudahkan pembaca dalam memahami informasi yang terkandung dalam data IPM.. Visualisasi data yang dibuat meliputi grafik batang, diagram garis, dan tabel. Tahap selanjutnya yaitu pembuatan *dashboard* dan visualisasi sehingga informasi yang disajikan kepada end user dapat lebih mudah dipahami serta dapat digunakan sebagai referensi untuk mengambil keputusan.

26 Hasil dan Pembahasan

Pada bagian ini akan diuraikan langkah serta prosedur penelitian secara sistematis, menggunakan platform Google Collab untuk mengolah *dataset* dan mentransformasikannya ke dalam bentuk visualisasi *dashboard* yang menampilkan laju Indeks Pembangunan Manusia dengan beberapa indikator penting diantaranya angka harapan hidup, angka rata-rata lama sekolah, angka harapan lama sekolah dan pengeluaran perkapita di Kota Cirebon. Tahap proses input data hingga proses visualisasi data dengan platform google collab dapat diilustrasikan pada gambar berikut.



Gambar 2. Prosedur Ekstraksi *Dataset*

Pada gambar 2 merupakan prosedur ekstraksi *dataset* yang dimulai dari proses *import* hingga proses visualisasi datanya dapat diilustrasikan dengan 4 tahapan, Adapun prosedur untuk menampilkan visualisasi dalam bentuk *dashboard*, peneliti menggunakan *dataset* yang

bersumber dari <https://data.kotacirebon.go.id/> yang berisi Indeks Pembangunan Manusia (IPM), angka harapan hidup, angka rata-rata lama sekolah, angka harapan lama sekolah, pengeluaran perkapita, dengan rentang periode antara tahun 2010 sampai dengan tahun 2020 dalam file berformat.xlsx, selanjutnya dilakukan *preprocessing* data guna memperoleh *dataset* yang dapat diimplementasikan ke dalam *platform* Google Collab. Google Collab memiliki beberapa fitur yang sangat membantu diantaranya yaitu Mount Drive, dengan Mount Drive pengguna dapat lebih mudah mengintegrasikan *dataset* yang berasal dari layanan *cloud platform* seperti Google Drive, selain itu di dalam Google Collab juga memiliki *runtime generator* yang terdiri dari GPU dan CPU, tentu saja hal ini akan sangat membantu ketika melakukan pemrosesan data yang menggunakan dan menjalankan *resource built in machine learning (deep learning, computer vision)*.

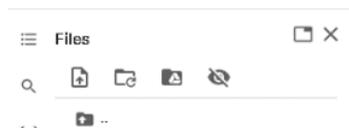
3.1 Persiapan *Dataset*

Penelitian ini menggunakan *dataset* yang bersumber dari <https://data.cirebonkota.go.id/> berformat .xlsx yang berisi Indeks Pembangunan Manusia (IPM), angka harapan hidup, angka rata-rata lama sekolah, angka harapan lama sekolah, pengeluaran perkapita, dengan rentang periode antara tahun 2010 sampai dengan tahun 2020.

3.2 Implementasi Pada Google Collab

3.2.1 *Import Dataset*

Pada tahap ini untuk melakukan *import dataset* ke dalam Google Collab, peneliti menggunakan fitur upload files yang sudah disediakan oleh Google Collab.



Gambar 3. Fitur Upload Files

| | | | |
|---|-----------------------------------|-------------------|-------|
| 0 | Indeks Pembangunan Manusia | Persen | 70.74 |
| 1 | Angka Harapan Hidup | Persen | 71.62 |
| 2 | Angka Harapan Lama Sekolah | Persen | 11.7 |
| 3 | Angka Rata-Rata Lama Sekolah | Persen | 9.09 |
| 4 | Pengeluaran Perkapita Disesuaikan | Juta Rupiah/Tahun | 10285 |

Gambar 4. Hasil *Import Dataset*

Langkah selanjutnya yaitu melakukan *preprocessing dataset* agar didapatkan *dataset* yang bersifat *tidy* yang terhindar dari *outliers*, nilai *null* serta duplikat. Tahap ini merupakan tahap yang sangat penting dilakukan agar didapatkan hasil yang optimal.

```
check_dataset = df.isnull().sum()
print(check_dataset)
```

Gambar 5. *Preprocessing Dataset*

Setelah dilakukan tahap *preprocessing dataset*, maka diperoleh *dataset* yang sudah bersifat *tidy*.

```
Indikator    0
Satuan       0
2010         0
2011         0
2012         0
```

Gambar 6. *Tidy Dataset*

Tahap selanjutnya yaitu *mengimport* dan memasang beberapa *dependencies environment* yang menjadi kebutuhan utama dalam visualisasi data yaitu *matplotlib* dan *pandas*.

```
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
```

Gambar 7. *Mengimport Dependencies Env*

3.2.2 Tahap Identifikasi Variable

Pada tahap ini akan dilakukan identifikasi variable dan mencari relasi terkait antar variable yang digunakan untuk pengambilan keputusan dalam pembuatan *dashboard* laju Indeks Pembangunan Manusia (IPM) Kota Cirebon. Adapun variable yang akan digunakan sebagai tolak ukur untuk penilaian laju Indeks Pembangunan Manusia (IPM) adalah sebagai berikut angka harapan hidup, angka rata-rata lama sekolah, angka harapan lama sekolah serta pengeluaran perkapita.

3.3 Visualisasi *Dashboard*

Pada tahap ini merupakan tahap yang menjadi focus utama penelitian yaitu membuat *dashboard* visualisasi. Dalam proses pengambilan keputusan menentukan laju Indeks Pembangunan Manusia (IPM) Kota Cirebon berdasarkan beberapa indikator penting. *Dashboard* tersebut akan menampilkan informasi berupa visualisasi dalam bentuk grafik.

3.3.1 *Dashboard* Angka Harapan Hidup

Pada tahap ini merupakan tahap untuk membuat *dashboard* angka harapan hidup menggunakan *platform* Google Collab, tahap ini diawali dengan *consume library* matplotlib yang digunakan yaitu plt atau alias dari plot.

```
fig, axs = plt.subplots
```

Gambar 8. *Library Plot*

Selanjutnya membuat serta menampilkan visualisasi dan memilih variable angka harapan hidup sebagai parameter yang digunakan.

```
axs[0,1].plot(data.columns, data.iloc[1], marker='o', label='Angka Harapan Hidup', linestyle='-',color='blue')
for i, j in zip(data.columns, data.iloc[1]):
    axs[0,1].annotate(str(round(j,2))+'%', (i,j))
```

Gambar 9. Variable Angka Harapan Hidup

Setelah *script* tersebut dieksekusi akan mendapatkan *dashboard* angka harapan hidup seperti pada gambar 10.



Gambar 10 *Dashboard* Angka Harapan Hidup

Gambar 10 menunjukkan sebuah *dashboard* yang berisi grafik yang menampilkan angka harapan hidup di Kota Cirebon dari tahun 2010 hingga 2020. Dalam grafik tersebut terlihat bahwa angka harapan hidup di Kota Cirebon mengalami peningkatan sebesar 0,74% dari 71,62% menjadi 72,36% dalam kurun waktu tersebut. Peningkatan ini dapat dilihat dengan jelas dari kenaikan garis pada grafik yang menunjukkan peningkatan harapan hidup selama periode yang diamati. Hal ini menunjukkan adanya kemajuan dalam kualitas kesehatan dan kesejahteraan masyarakat Kota Cirebon selama periode tersebut.

3.3.2 *Dashboard* Angka Harapan Lama Sekolah

Pada tahap ini merupakan tahap untuk membuat *dashboard* angka harapan lama sekolah menggunakan *platform* Google Collab, tahap ini diawali dengan *consume library* matplotlib

yang digunakan yaitu plt atau alias dari plot prosedur ini sama dengan yang dilakukan pada gambar 8. Selanjutnya membuat serta menampilkan visualisasi dan memilih variable angka harapan lama sekolah sebagai parameter yang digunakan.

```
axs[1,0].plot(data.columns, data.iloc[2], marker='o', label='Angka Harapan Lama Sekolah', linestyle='-', color='green')
for i, j in zip(data.columns, data.iloc[2]):
    axs[1,0].annotate(str(round(j,2)+'%'), (i,j))
```

Gambar 11. Variable Angka Harapan Lama Sekolah

Setelah *script* tersebut dieksekusi akan mendapatkan *dashboard* angka harapan lama sekolah seperti pada gambar 12.



Gambar 12 *Dashboard* Angka Harapan Lama Sekolah

Gambar 12 menunjukkan sebuah *dashboard* yang berisi grafik yang menampilkan angka harapan lama sekolah di Kota Cirebon dari tahun 2010 hingga 2020. Dalam grafik tersebut terlihat bahwa angka harapan lama sekolah di Kota Cirebon mengalami peningkatan sebesar 1,42% dari 11,7% menjadi 13,12% dalam kurun waktu tersebut. Peningkatan ini dapat dilihat dengan jelas dari kenaikan garis pada grafik yang menunjukkan peningkatan harapan lama sekolah selama periode yang diamati. Hal ini menunjukkan adanya perbaikan dalam akses dan kualitas pendidikan di Kota Cirebon selama periode tersebut, yang berpotensi memberikan dampak positif pada peningkatan kualitas hidup dan kesejahteraan masyarakat.

3.3.3 *Dashboard* Angka Rata-Rata Lama Sekolah

Pada tahap ini merupakan tahap untuk membuat *dashboard* angka rata-rata lama sekolah menggunakan *platform* Google Collab, tahap ini diawali dengan *consume library* matplotlib yang digunakan yaitu plt atau alias dari plot, prosedur ini sama dengan yang dilakukan pada gambar 8. Selanjutnya membuat serta menampilkan visualisasi dan memilih variable angka rata-rata lama sekolah sebagai parameter yang digunakan.

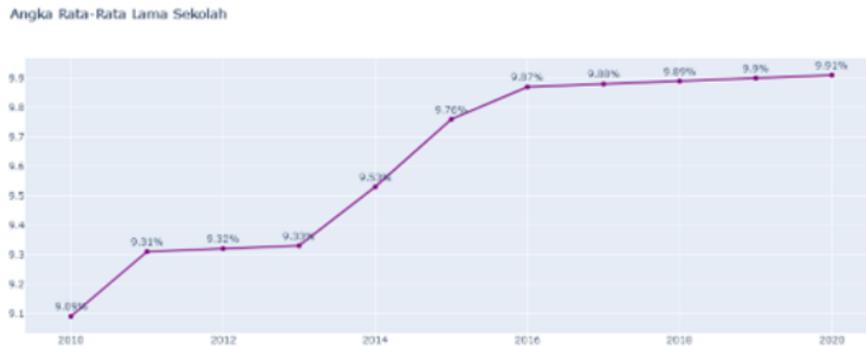
```

axs[1,1].plot(data.columns, data.iloc[3], marker='o', label='Angka Rata-Rata Lama Sekolah', linestyle='-',color='purple')
for i, j in zip(data.columns, data.iloc[3]):
    axs[1,1].annotate(str(round(j,2)+'%'), (i,j))

```

Gambar 13 Variable Angka Rata-Rata Lama Sekolah

Setelah *script* tersebut dieksekusi akan mendapatkan *dashboard* angka harapan lama sekolah seperti pada gambar 14.



Gambar 14 *Dashboard* Angka Rata-Rata Lama Sekolah

Gambar 14 menunjukkan sebuah *dashboard* yang berisi grafik yang menampilkan angka rata-rata lama sekolah di Kota Cirebon dari rentang kurun waktu 2010 hingga 2020. Dalam grafik tersebut terlihat bahwa angka rata-rata lama sekolah di Kota Cirebon mengalami peningkatan sebesar 0,82% dari 9,09% menjadi 9,91% dalam kurun waktu tersebut. Peningkatan ini dapat dilihat dengan jelas dari kenaikan garis pada grafik yang menunjukkan peningkatan rata-rata lama sekolah selama periode yang diamati. Hal ini menunjukkan adanya perbaikan dalam kualitas pendidikan di Kota Cirebon selama periode tersebut, yang dapat meningkatkan kualitas sumber daya manusia dan potensi pembangunan di masa depan.

3.3.4 *Dashboard* Pengeluaran Perkapita

Pada tahap ini merupakan tahap untuk membuat *dashboard* pengeluaran perkapita menggunakan platform Google Collab, tahap ini diawali dengan *consume library* matplotlib yang digunakan yaitu plt atau alias dari plot, prosedur ini sama dengan yang dilakukan pada gambar 8. Selanjutnya membuat serta menampilkan visualisasi dan memilih variable pengeluaran perkapita sebagai parameter yang digunakan.

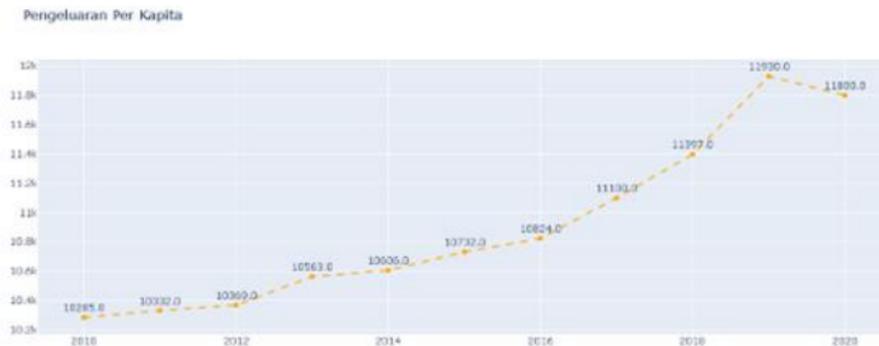
```

axs[1,2].plot(data.columns, data.iloc[4], marker='o', label='Pengeluaran Per Kapita', linestyle='-',color='orange')
for i, j in zip(data.columns, data.iloc[4]):
    axs[1,2].annotate(str(round(j,2)), (i,j))

```

Gambar 15 Variable Pengeluaran Perkapita

Setelah *script* tersebut dieksekusi akan mendapatkan *dashboard* pengeluaran perkapita seperti pada gambar 16.



Gambar 16 *Dashboard* Pengeluaran Perkapita

Gambar 16 menunjukkan sebuah *dashboard* yang berisi grafik yang menampilkan pengeluaran perkapita di Kota Cirebon dari tahun 2010 hingga 2020. Dalam grafik tersebut terlihat bahwa pengeluaran perkapita di Kota Cirebon mengalami peningkatan yang signifikan dari tahun 2010 hingga 2019, yaitu sebesar 1645,0 poin dari 10285,0 menjadi 11930,0. Namun, pada tahun 2020, terjadi penurunan sebesar 130 poin dari 11930,0 menjadi 11800,0. Penurunan ini terkait dengan dampak fenomena pandemi COVID-19 yang mempengaruhi perekonomian dan keuangan masyarakat Kota Cirebon. Meskipun demikian, peningkatan yang signifikan sebelumnya menunjukkan adanya perkembangan ekonomi yang positif dan potensi untuk pertumbuhan ekonomi yang lebih lanjut di masa depan.

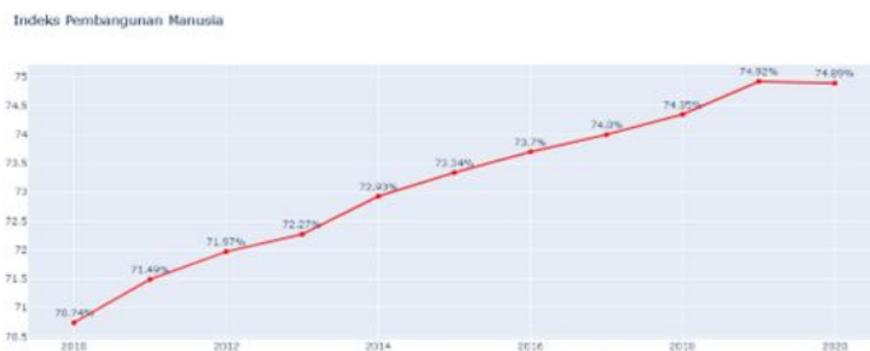
3.3.5 *Dashboard* Pola IPM

Pada tahap ini merupakan tahap untuk membuat *dashboard trend* pola IPM menggunakan *platform* Google Collab, tahap ini diawali dengan *consume library* *matplotlib* yang digunakan yaitu *plt* atau alias dari *plot*, prosedur ini sama dengan yang dilakukan pada gambar 8. Selanjutnya membuat serta menampilkan visualisasi dan memilih *variable* IPM sebagai parameter yang digunakan

```
axs[0,0].plot(data.columns, data.iloc[0], marker='o', label='Indeks Pembangunan Manusia', linestyle='-', color='red')
for i, j in zip(data.columns, data.iloc[0]):
    axs[0,0].annotate(str(round(j,2))+'%', (i,j))
```

Gambar 17. *Variable* IPM

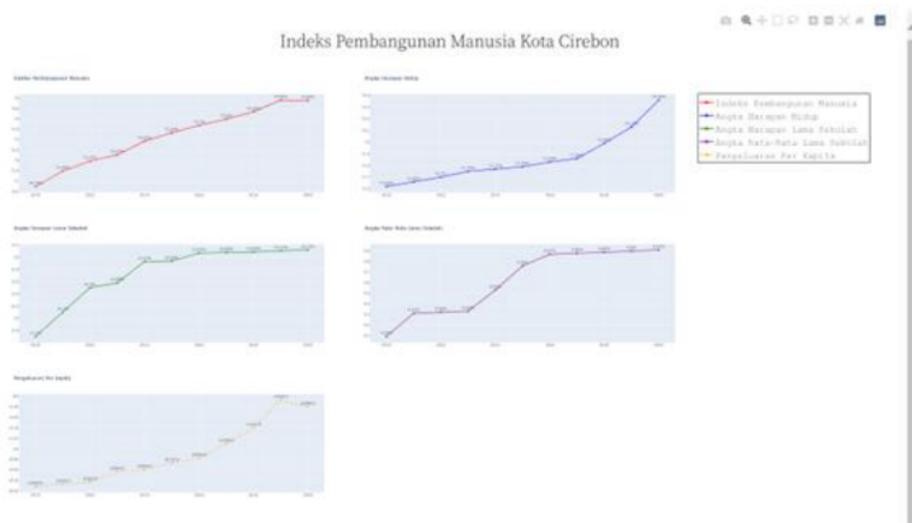
Setelah *script* tersebut dieksekusi akan mendapatkan *dashboard trend* pola IPM seperti pada gambar 18.



Gambar 18. *Dashboard* Pola IPM Kota Cirebon

Gambar 18 menunjukkan sebuah *dashboard* grafik yang menampilkan nilai Indeks Pembangunan Manusia (IPM) Kota Cirebon berdasarkan indikator-indikator yang dijadikan sebagai tolak ukur. Dari grafik tersebut, terlihat bahwa nilai IPM Kota Cirebon cenderung mengalami peningkatan sebesar 4,18% dari 70,74% pada tahun 2010 menjadi 74,92% pada tahun 2019. Namun, pada tahun 2020, terjadi penurunan sebesar 0,03% dari 74,92% menjadi 74,89%. Hal ini terkait salah satunya dengan dampak dari pandemi COVID-19 yang mempengaruhi berbagai aspek kehidupan masyarakat, termasuk dalam hal pembangunan manusia dan kesejahteraan sosial. Meskipun terjadi penurunan pada tahun 2020, peningkatan nilai IPM sebelumnya menunjukkan adanya perbaikan dalam kualitas pembangunan manusia di Kota Cirebon selama periode tersebut.

3.3.6 *Dashboard* Keseluruhan



Gambar 19 *Dashboard* keseluruhan

Gambar 19 menunjukkan *dashboard* yang menampilkan seluruh fitur utama yang telah dibuat dan diintegrasikan menjadi satu tampilan visualisasi. Dalam *dashboard* ini, pengguna dapat dengan mudah melihat dan memahami informasi mengenai berbagai aspek kehidupan masyarakat di Kota Cirebon, seperti angka harapan hidup, angka harapan lama sekolah, angka rata-rata lama sekolah, pengeluaran perkapita, dan Indeks Pembangunan Manusia (IPM). Pembuatan *dashboard* yang baik memiliki peran penting dalam memberikan pemahaman informasi (*transfer of knowledge*) yang lebih baik kepada pengguna atau pihak terkait dalam pengambilan keputusan. Dengan *dashboard* ini, diharapkan pengguna dapat dengan mudah memahami kondisi sosial ekonomi masyarakat di Kota Cirebon dan dapat memanfaatkan informasi tersebut untuk mengambil keputusan yang lebih tepat dan efektif.

Kesimpulan

Implementasi Business Intelligence menggunakan *platform* Google Collab sangat bermanfaat dalam memvisualisasikan data Indeks Pembangunan Manusia (IPM) Kota Cirebon. IPM adalah salah satu tolak ukur penting untuk mengukur kesejahteraan dan kemajuan suatu wilayah dalam aspek kesehatan, pendidikan, dan ekonomi. Hasil analisis menunjukkan bahwa pada periode tahun 2010 hingga 2020 angka harapan hidup meningkat sebanyak 0.74% dari 71.62% menjadi 72.36%, angka harapan lama sekolah meningkat sebanyak 1.42% dari 11.7% menjadi 13.12%, dan angka rata-rata lama sekolah mengalami peningkatan sebesar 0.82% dari 9.09% menjadi 9.91%, menunjukkan adanya kemajuan dalam aspek kesehatan dan pendidikan di Kota Cirebon. Namun, pengeluaran perkapita per tahun mengalami penurunan senilai 130

point dari 11930.0 menjadi 11800.0 pada tahun 2020, yang terkait salah satunya dengan dampak pandemi COVID-19. Selain itu, trend laju IPM Kota Cirebon mengalami peningkatan antara tahun 2010-2019 sebesar 4.18% dari 70,74% menjadi 74.92%, namun mengalami penurunan senilai 0.03% dari 74.92% menjadi 74.89% pada tahun 2020, hal ini terkait salah satunya dari pandemic COVID-19. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis lebih lanjut untuk mengidentifikasi penyebab penurunan tersebut dan mengambil tindakan yang sesuai untuk meningkatkan laju IPM Kota Cirebon. Tolak ukur penilaian laju IPM yang meliputi angka harapan hidup, angka harapan lama sekolah, angka rata-rata lama sekolah, dan pengeluaran perkapita pertahun juga memberikan informasi yang penting dalam memahami aspek kesehatan, pendidikan, dan ekonomi di Kota Cirebon. Dengan demikian diharapkan dapat membantu pemerintah dan pemangku kepentingan di Kota Cirebon untuk lebih memahami data IPM dan mengambil keputusan yang lebih baik berdasarkan data yang tersedia.

Daftar Pustaka

- [1] A. Yumashev, B. Ślusarczyk, S. Kondrashev, and A. Mikhaylov, "Global indicators of sustainable development: Evaluation of the influence of the human development index on consumption and quality of energy," *Energies (Basel)*, vol. 13, no. 11, Jun. 2020, doi: 10.3390/en13112768.
 - [2] D. Ferraz, E. B. Mariano, D. Rebelatto, and D. Hartmann, "Linking Human Development and the Financial Responsibility of Regions: Combined Index Proposals Using Methods from Data Envelopment Analysis," *Soc Indic Res*, vol. 150, no. 2, pp. 439–478, Jul. 2020, doi: 10.1007/s11205-020-02338-3.
 - [3] D. Clark *et al.*, "Mapping Levels of Palliative Care Development in 198 Countries: The Situation in 2017," *J Pain Symptom Manage*, vol. 59, no. 4, pp. 794-807.e4, Apr. 2020, doi: 10.1016/j.jpainsymman.2019.11.009.
 - [4] J. Hickel, "The sustainable development index: Measuring the ecological efficiency of human development in the anthropocene," *Ecological Economics*, vol. 167, Jan. 2020, doi: 10.1016/j.ecolecon.2019.05.011.
 - [5] B. Seyoum, "State fragility and human development: a study with special emphasis on social cohesion," *Int J Soc Econ*, vol. 48, no. 1, pp. 39–61, Jan. 2021, doi: 10.1108/IJSE-07-2020-0445.
 - [6] A. Wijaya, T. Tasenęe, D. C. Darma, and J. Kasuma, "Labor force and economic growth based on demographic pressures, happiness, and human development: Empirical from Romania," *Journal of Eastern European and Central Asian Research*, vol. 8, no. 1, pp. 40–50, 2021, doi: 10.15549/jeecar.v8i1.571.
 - [7] F. Hamad, R. Al-Aamr, S. A. Jabbar, and H. Fakhuri, "Business intelligence in academic libraries in Jordan: Opportunities and challenges," *IFLA Journal*, vol. 47, no. 1, pp. 37–50, Mar. 2021, doi: 10.1177/0340035220931882.
 - [8] C. Cheng, H. Zhong, and L. Cao, "Facilitating speed of internationalization: The roles of business intelligence and organizational agility," *J Bus Res*, vol. 110, pp. 95–103, Mar. 2020, doi: 10.1016/j.jbusres.2020.01.003.
-

- [9] A. S. Aydiner, E. Tatoglu, E. Bayraktar, S. Zaim, and D. Delen, "Business analytics and firm performance: The mediating role of business process performance," *J Bus Res*, vol. 96, pp. 228–237, Mar. 2019, doi: 10.1016/j.jbusres.2018.11.028.
- [10] S. Ahmad, S. Miskon, R. Alabdan, and I. Tlili, "Towards sustainable textile and apparel industry: Exploring the role of business intelligence systems in the era of industry 4.0," *Sustainability (Switzerland)*, vol. 12, no. 7, Apr. 2020, doi: 10.3390/su12072632.
- [11] C. Nyanga, J. Pansiri, and D. Chatibura, "Enhancing competitiveness in the tourism industry through the use of business intelligence: a literature review," *Journal of Tourism Futures*, vol. 6, no. 2, pp. 139–151, Jul. 2020, doi: 10.1108/JTF-11-2018-0069.
- [12] N. U. Ain, G. Vaia, W. H. DeLone, and M. Waheed, "Two decades of research on business intelligence system adoption, utilization and success – A systematic literature review," *Decis Support Syst*, vol. 125, Oct. 2019, doi: 10.1016/j.dss.2019.113113.
- [13] C. Shao, Y. Yang, S. Juneja, and T. GSeetharam, "IoT data visualization for business intelligence in corporate finance," *Inf Process Manag*, vol. 59, no. 1, Jan. 2022, doi: 10.1016/j.ipm.2021.102736.
- [14] M. Amani *et al.*, "Google Earth Engine Cloud Computing Platform for Remote Sensing Big Data Applications: A Comprehensive Review," *IEEE J Sel Top Appl Earth Obs Remote Sens*, vol. 13, pp. 5326–5350, 2020, doi: 10.1109/JSTARS.2020.3021052.
- [15] Y. R. Salama, R. Hamed, and M. Rashwan, "Modified Human Development Index using Data Envelopment Analysis Approach," *J Math Stat*, vol. 18, no. 1, pp. 115–133, Jan. 2022, doi: 10.3844/jmssp.2022.115.133.
- [16] J. Hao and T. K. Ho, "Machine Learning Made Easy: A Review of Scikit-learn Package in Python Programming Language," *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, vol. 44, no. 3, SAGE Publications Inc., pp. 348–361, Jun. 01, 2019, doi: 10.3102/1076998619832248.
- [17] R. Padhye, K. Sen, and P. N. Hilfinger, "Chocopy: A programming language for compilers courses," in *SPLASH-E 2019 - Proceedings of the 2019 ACM SIGPLAN Symposium on SPLASH-E, co-located with SPLASH 2019*, Association for Computing Machinery, Inc, Oct. 2019, pp. 41–45, doi: 10.1145/3358711.3361627.
- [18] J. Blank and K. Deb, "Pymoo: Multi-Objective Optimization in Python," *IEEE Access*, vol. 8, pp. 89497–89509, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.2990567.
- [19] D. A. R. Eaton, "Toytree: A minimalist tree visualization and manipulation library for Python," *Methods Ecol Evol*, vol. 11, no. 1, pp. 187–191, Jan. 2020, doi: 10.1111/2041-210X.13313.
- [20] N. Hug, "Surprise: A Python library for recommender systems," *J Open Source Softw*, vol. 5, no. 52, p. 2174, Aug. 2020, doi: 10.21105/joss.02174.
- [21] S. Cao, Y. Zeng, S. Yang, and S. Cao, "Research on Python Data Visualization Technology," in *Journal of Physics: Conference Series*, IOP Publishing Ltd, Feb. 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1757/1/012122.
- [22] P. Afikah, A. Avorizano, I. R. Afandi, and F. N. Hasan, "IMPLEMENTASI BUSINESS INTELLIGENCE UNTUK MENGANALISIS DATA KASUS VIRUS CORONA DI INDONESIA MENGGUNAKAN PLATFORM TABLEAU," 2022, doi: <https://doi.org/10.33369/pseudocode.9.1.25-32>.
- [23] D. Subuh, D. Harsono, and R. Sulistiyowati, "IMPLEMENTASI BUSINESS INTELLIGENCE PADA APLIKASI E-TILANG DENGAN MENGGUNAKAN TABLEAU SERVER," 2019.
-

- [24] R. Riksazany and M. Ayub, "Eksplorasi Data Warehouse Penjualan dengan Tableau," 2019. [Online]. Available: <https://www.tableau.com/products>
- [25] A. Rusydi and F. N. Hasan, "Implementasi business intelligence untuk visualisasi kekuatan sinyal internet di Indonesia menggunakan platform tableau," *TEKNOSAINS : Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika*, vol. 10, no. 1, pp. 132–141, Jan. 2023, doi: 10.37373/tekno.v10i1.378.
- [26] D. F. Lessy, A. Avorizano, and F. N. Hasan, "Penerapan Business Intelligence Untuk Menganalisa Data Gempa Bumi di Indonesia Menggunakan Tableau Public," *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON) Hal: 302–*, vol. 309, no. 2, 2022, doi: 10.30865/json.v4i2.5316.
-

ORIGINALITY REPORT

14%

SIMILARITY INDEX

13%

INTERNET SOURCES

10%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

| | | |
|---|---|-----|
| 1 | bukittinggikota.go.id Internet Source | 2% |
| 2 | Ammar Rusydi, Firman Noor Hasan. "Implementasi business intelligence untuk visualisasi kekuatan sinyal internet di Indonesia menggunakan platform tableau", TEKNOSAINS : Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika, 2023 Publication | 1% |
| 3 | dergipark.org.tr Internet Source | 1% |
| 4 | diskominfo.papua.go.id Internet Source | 1% |
| 5 | ejournal.unib.ac.id Internet Source | 1% |
| 6 | www.scribd.com Internet Source | <1% |
| 7 | Submitted to Universitas Amikom Student Paper | <1% |

| | | |
|----|---|------|
| 8 | bappeda.jambikota.go.id Internet Source | <1 % |
| 9 | bappeda.metrokota.go.id Internet Source | <1 % |
| 10 | repository.usu.ac.id Internet Source | <1 % |
| 11 | bappeda.malutprov.go.id Internet Source | <1 % |
| 12 | digilib.uin-suka.ac.id Internet Source | <1 % |
| 13 | www.accord.org.za Internet Source | <1 % |
| 14 | bappeda.jatimprov.go.id Internet Source | <1 % |
| 15 | eprints.undip.ac.id Internet Source | <1 % |
| 16 | repository.uin-malang.ac.id Internet Source | <1 % |
| 17 | id.scribd.com Internet Source | <1 % |
| 18 | labbineka.kemdikbud.go.id Internet Source | <1 % |
| 19 | mfi.or.id Internet Source | <1 % |

| | | |
|----|--|------|
| 20 | snhrp.unipasby.ac.id Internet Source | <1 % |
| 21 | Fivien Muslihatinningsih, Caren Alvidiar, Regina Niken Wilantari. "Does government spending affect Human Development Index in East Java Province", JAE (JURNAL AKUNTANSI DAN EKONOMI), 2023 Publication | <1 % |
| 22 | eprints2.undip.ac.id Internet Source | <1 % |
| 23 | ml.scribd.com Internet Source | <1 % |
| 24 | repository.trisakti.ac.id Internet Source | <1 % |
| 25 | www.coursehero.com Internet Source | <1 % |
| 26 | zombiedoc.com Internet Source | <1 % |
| 27 | Herni Dwi Madona. "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN DOSEN TELADAN MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY MAMDANI DAN ELIMINATION AND CHOICE EXPRESSING REALITY (Studi Kasus: STMIK Surya Intan Kotabumi)", Aisyah Journal Of Informatics and Electrical Engineering (A.J.I.E.E), 2020 Publication | <1 % |

| | | |
|----|--|------|
| 28 | Rita Herawaty Bangun. "Kualitas Pembangunan Manusia Pulau Nias Sebagai Perwujudan Tujuan Pembangunan Manusia Berkelanjutan", JAE (JURNAL AKUNTANSI DAN EKONOMI), 2020 Publication | <1 % |
| 29 | dspace.uii.ac.id Internet Source | <1 % |
| 30 | ejournal.unis.ac.id Internet Source | <1 % |
| 31 | idoc.pub Internet Source | <1 % |
| 32 | kemenpppa.go.id Internet Source | <1 % |
| 33 | news.lewatmana.com Internet Source | <1 % |
| 34 | repository.ub.ac.id Internet Source | <1 % |
| 35 | "Imitation Market Modeling in Digital Economy: Game Theoretic Approaches", Springer Science and Business Media LLC, 2022 Publication | <1 % |
| 36 | Reski Maila Puteri, Marwan Marwan. "Pengaruh Pengangguran, Pengeluaran Per Kapita, Pendidikan dan Kesehatan terhadap | <1 % |

Kemiskinan di Provinsi Sumatera Barat", ARZUSIN, 2023

Publication

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On