

**UNIVERSITAS GUNADARMA**  
**Fakultas Ilmu Komputer & Teknologi Informasi**



**TULISAN ILMIAH**

**VISUALISASI DATA JUMLAH KASUS HIV PROVINSI  
JAWA BARAT DALAM BENTUK DASHBOARD**

**Nama** : Muhammad Jilham  
**NPM** : 10120754  
**Jurusan** : Sistem Informasi  
**Pembimbing** : Dr. Lulu Chaerani Munggaran, SKom., MMSI

**Diajukan Guna Melengkapi Sebagian Syarat Dalam Mencapai  
Gelar Setara Sarjana Muda**

**Jakarta  
2023**

## PERNYATAAN ORISINALITAS DAN PUBLIKASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini.

Nama : Muhammad Jilham

NPM : 10120754

Judul Tulisan Ilmiah : Visualisasi Data Jumlah Kasus HIV Provinsi Jawa Barat  
Dalam Bentuk Dashboard

Tanggal Sidang : 14 Agustus 2023

Tanggal Lulus : 14 Agustus 2023

menyatakan bahwa tulisan ini adalah merupakan hasil karya saya sendiri dan dapat dipublikasikan sepenuhnya oleh Universitas Gunadarma. Segala kutipan dalam bentuk apa pun telah mengikuti kaidah, etika yang berlaku. Mengenai isi dan tulisan adalah merupakan tanggung jawab Penulis, bukan Universitas Gunadarma. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya dan dengan penuh kesadaran.



Jakarta, 12 Agustus 2023 (3 Agustus 2023)



(Muhammad Jilham)

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul PI : Visualisasi Data Jumlah Kasus HIV Provinsi Jawa Barat  
dalam Bentuk Dashboard

Nama : Muhammad Jilham

NPM : 10120754

Tanggal Sidang : 14 Agustus 2023

Tanggal Lulus : 14 Agustus 2023

Menyetujui

Pembimbing

Kasubag, Sidang PI

(Dr. Lulu Chaerani M, SKom., MMSI)

(Dr. Sri Nawangsari, SE., MM. MIkom)

Ketua Jurusan

(Dr. Setia Wirawan, SKom, MMSI)

## ABSTRAK

Muhammad Jilham, 10120754

Visualisasi Data Jumlah Kasus HIV Provinsi Jawa Barat Dalam Bentuk Dashboard

Tulisan Ilmiah. Sistem Informasi. Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi. Universitas Gunadarma. 2023

Kata kunci : Colaboratory, HIV, Looker, Visualisasi

(xi + 65)

Sejak diberitakannya kasus HIV yang terjadi di kota Bandung pada akhir tahun 2022, membuat kota tersebut menjadi penyumbang kasus HIV tertinggi di provinsi Jawa Barat. Dengan terdatanya jumlah pengidap HIV di kota Bandung menyebabkan jumlah kumulatif kasus HIV di provinsi Jawa Barat meningkat. Tujuan dilakukannya penulisan ilmiah ini adalah untuk membuat visualisasi data jumlah kasus HIV provinsi Jawa Barat dalam bentuk *dashboard* dengan menggunakan metode pengumpulan data, memasukkan data kedalam *tools*, *data cleansing*, ekspor data, dan visualisasi data. Hasil dari visualisasi data yang dilakukan adalah terbentuknya *dashboard* yang didalamnya terdapat diagram peta balon, diagram batang, diagram kombinasi, dan menu kontrol *dropdown* yang telah diuji menggunakan metode *black box testing* dengan hasil 6 dari 9 skenario berjalan sesuai fungsi dan 3 skenario mengalami kendala karena tidak tampilnya salah satu kota pada diagram peta balon.

Daftar Pustaka (2018 – 2023)

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa yang telah memberikan berkat, anugerah dan karunia yang melimpah, sehingga penulis dapat menyelesaikan Penulisan Ilmiah ini. Penulisan Ilmiah ini disusun guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar Setara Sarjana Muda pada jurusan Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Gunadarma. Adapun judul Penulisan Ilmiah ini adalah Visualisasi Data Jumlah Kasus HIV Provinsi Jawa Barat Dalam Bentuk Dashboard. Walaupun banyak kesulitan yang penulis harus hadapi ketika menyusun Penulisan Ilmiah ini, namun berkat bantuan dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya tugas ini dapat diselesaikan dengan baik. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih, kepada:

1. Prof. Dr. E.S. Margianti, SE., MM., selaku Rektor Universitas Gunadarma.
2. Prof. Dr.rer-nat Achmad Benny Mutiara, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Gunadarma.
3. Dr. Setia Wirawan, SKom., MMSI., selaku Ketua Jurusan Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Gunadarma.
4. Dr. Sri Nawangsari, SE., MM. Mkom. selaku Kepala Sub Bagian Sidang Penulisan Ilmiah Universitas Gunadarma.
5. Dr. Lulu Chaerani M, SKom., MMSI selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing saya hingga ke tahap sidang
6. Kedua orang tua saya yaitu Bapak Jaenal Abidin dan Ibu Aam Amini yang telah memberikan dukungan baik materi maupun rohani selama menjalani perkuliahan.
7. Ahmad Danial yang telah menjadi teman seperjuangan penulis dalam melaksanakan Penulisan Ilmiah.
8. Ya'sin Shofiani yang selalu menjadi motivasi penulis dalam menyelesaikan hal yang penulis kerjakan.
9. Fiko Putra Sunjayani, Feri Arianto Oyong, Calvin Kusuma, dan Anastasya Arifah yang selalu menghibur penulis disaat mengerjakan Penulisan Ilmiah.

10. Harfiana Fadillah yang telah memberikan dorongan kepada penulis untuk maju ke tahap sidang Penulisan Ilmiah.
11. Syahra Safira yang memberikan pengalaman dalam menjalani sidang, sehingga penulis dapat dengan lancar menjalani sidang.

Jakarta, 12 Agustus 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Jilham', with a stylized, flowing script.

(Muhammad Jilham)

## DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL .....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS DAN PUBLIKASI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
ABSTRAK .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
1. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Ruang Lingkup .....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Metode Penelitian.....	3
1.5. Sistematika Tulisan Ilmiah .....	3
2. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. Visualisasi Data .....	5
2.1.1. Jenis Visualisasi Data.....	5
2.1.2. Peran Visualisasi Data.....	6
2.1.3. Tahapan Visualisasi Data .....	8
2.2. Data .....	8
2.3. Informasi .....	9
2.4. Analisis .....	9
2.5. Looker Studio .....	10
2.6. Python.....	11
2.7. Google Colaboratory .....	13
2.8. HIV ( <i>Human Immunodeficiency Virus</i> ).....	13
2.8.1. Faktor Penularan HIV .....	14
2.8.2. Gejala HIV .....	14
2.9. Black Box Testing .....	15
3. PEMBAHASAN.....	17

3.1.	Gambaran Umum Dashboard .....	17
3.2.	Analisis Kebutuhan Dashboard .....	17
3.3.	Tahapan Penelitian .....	18
3.4.	Pengumpulan Data .....	19
3.5.	Memasukkan Data .....	20
3.6.	Data Cleansing .....	22
3.6.1.	Pengecekan dan Pembersihan Nilai <i>Null</i> .....	23
3.6.2.	Pengecekan dan Penghapusan Data Duplikat .....	24
3.6.3.	Penghapusan Kolom .....	25
3.6.4.	Modifikasi Nama Kolom.....	34
3.7.	Ekspor Data .....	37
3.8.	Visualisasi Data .....	38
3.8.1.	Rancangan Dashboard.....	38
3.8.2.	Memasukkan Dataset .....	40
3.8.3.	Mengubah Rasio Halaman Dashboard.....	42
3.8.4.	Mengubah Jenis Data Kolom .....	43
3.8.5.	Peta Kasus HIV Berdasarkan Jenis Kelamin .....	44
3.8.6.	Diagram Batang Peringkat Jumlah Kasus HIV .....	47
3.8.7.	Diagram Kombinasi .....	49
3.8.8.	Menu Dropdown .....	52
3.8.9.	Pemberian Judul .....	57
3.9.	Black Box Testing .....	58
4.	PENUTUP.....	62
4.1.	Kesimpulan.....	62
4.2.	Saran .....	62
	DAFTAR PUSTAKA .....	63



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Jenis Visualisasi Data.....	5
Gambar 3.1. Tahapan Penelitian .....	19
Gambar 3.2. Isi Tabel "jumlah_kasus_hiv_jabar.csv" .....	20
Gambar 3.3. Unggah data pada menu Files .....	21
Gambar 3.4. Pilih file yang dimasukkan.....	21
Gambar 3.5. Import library .....	21
Gambar 3.6. Import Dataset .....	22
Gambar 3.7. Tampilan Dataset .....	22
Gambar 3.8. Informasi setiap kolom Dataset.....	23
Gambar 3.9. Mencari jumlah nilai <i>null</i> .....	24
Gambar 3.10. Pencarian Data Duplikat.....	25
Gambar 3.11. Mencari Jumlah Data Duplikat .....	25
Gambar 3.12. Kolom id.....	27
Gambar 3.13. Syntax hapus kolom id .....	27
Gambar 3.14. Dataset setelah penghapusan kolom id.....	28
Gambar 3.15. Kolom kode_provinsi.....	29
Gambar 3.16. Syntax hapus kolom kode_provinsi .....	29
Gambar 3.17. Dataset setelah penghapusan kolom kode_provinsi.....	30
Gambar 3.18. Kolom kode_kabupaten_kota.....	30
Gambar 3.19. Syntax hapus kolom kode_kabupaten_kota .....	31
Gambar 3.20. Dataset setelah penghapusan kolom kode_kabupaten_kota.....	31
Gambar 3.21. Kolom satuan.....	32
Gambar 3.22. Syntax hapus kolom satuan .....	33
Gambar 3.23. Dataset setelah penghapusan kolom satuan .....	33
Gambar 3.24. Kolom dataset sebelum modifikasi .....	34
Gambar 3.25. Syntax modifikasi kolom tanda "_" menjadi spasi.....	34
Gambar 3.26. Kolom dataset setelah modifikasi tanda "_" dengan spasi " ".....	35
Gambar 3.27. Syntax modifikasi huruf kolom.....	36
Gambar 3.28. Dataset setelah modifikasi huruf kapital disetiap awal kata .....	36
Gambar 3.29. Syntax ekspor data .....	37
Gambar 3.30. Dataset setelah diekspor .....	38
Gambar 3.31. Rancangan Dashboard .....	39
Gambar 3.32. Template Looker Studio.....	40
Gambar 3.33. Halaman Tambahkan Data .....	41
Gambar 3.34. Unggah Data Looker Studio.....	41
Gambar 3.35. Tampilan Awal Halaman Dashboard .....	42
Gambar 3.36. Penyesuaian Rasio Halaman .....	43
Gambar 3.37. Edit Jenis Data.....	43
Gambar 3.38. Peta Balon Pada Panel Tambahkan Diagram .....	44
Gambar 3.39. Pemilihan Kolom Peta Balon .....	45

Gambar 3.40. Warna untuk Laki-laki dan Perempuan.....	46
Gambar 3.41. Diagram Peta Balon .....	46
Gambar 3.42. Diagram Batang Pada Panel Tambahkan Diagram .....	47
Gambar 3.43. Pemilihan Kolom Diagram Batang .....	48
Gambar 3.44. Pemeringkatan Kabupaten dan Kota .....	48
Gambar 3.45. Diagram Batang .....	49
Gambar 3.46. Diagram Kombinasi Pada Panel Tambahkan Diagram.....	50
Gambar 3.47. Pemilihan Kolom Diagram Kombinasi .....	50
Gambar 3.48. Pengubahan Kedalam Bentuk Batang .....	51
Gambar 3.49. Diagram Kombinasi .....	52
Gambar 3.50. Panel Lainnya.....	53
Gambar 3.51. Tambahkan Kontrol.....	53
Gambar 3.52. Pilihan Menu Tambahkan Kontrol .....	53
Gambar 3.53. Dropdown Tahun.....	54
Gambar 3.54. Pilihan pada Dropdown Tahun.....	54
Gambar 3.55. Dropdown Kelompok Umur .....	55
Gambar 3.56. Pilihan pada Dropdown Kelompok Umur.....	55
Gambar 3.57. Dropdown Jenis Kelamin .....	56
Gambar 3.58. Pilihan pada Dropdown Jenis Kelamin .....	56
Gambar 3.59. Menu Teks pada Panel Lainnya .....	57
Gambar 3.60. Dashboard HIV Interaktif.....	58

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Tabel Uji Coba Black Box .....	58
---	----

# 1. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Sejak diberitakannya kasus HIV yang terjadi di kota Bandung pada akhir tahun 2022, membuat kota tersebut menjadi penyumbang kasus HIV tertinggi di provinsi Jawa Barat. Hal itu dikarenakan jumlah masyarakat Bandung yang terdata mengidap HIV hingga akhir tahun 2022 mencapai 2.428 orang (Wamad, 2023). Dengan terdatanya jumlah pengidap HIV di kota Bandung menyebabkan jumlah kumulatif kasus HIV di provinsi Jawa Barat meningkat. Kasus HIV provinsi Jawa Barat terus menerus meningkat sejak ditemukannya kasus HIV pertama pada tahun 1989 di kota Bandung (Revy, 2022).

*Human Immunodeficiency Virus* atau lebih dikenal dengan HIV merupakan virus yang menyerang sistem kekebalan tubuh manusia dengan cara menyerang sel darah putih yang mengakibatkan penurunan sistem kekebalan tubuh. HIV mudah menyebar dikarenakan penyebaran HIV paling sering terjadi disebabkan oleh pergaulan bebas, penggunaan jarum suntik yang berulang, dan menerima transfusi darah dari orang yang terjangkit oleh HIV. Dalam banyak kasus, pengidap HIV akan berkembang menjadi AIDS hingga berakhir dengan kematian. HIV/AIDS saat ini merupakan penyakit mematikan dan belum ditemukan obatnya (Asni, Jaka Fadraersada & Rolan Rusli, 2018).

Visualisasi data adalah istilah umum yang menggambarkan setiap upaya untuk membantu orang memahami signifikansi data dengan menempatkan data dalam konteks visual (Donny, 2018). Visualisasi data memungkinkan pengguna untuk dengan cepat mengenali pola pada data dan menarik wawasan yang dapat ditindaklanjuti yang sebelumnya tidak diketahui (Brych, 2022). Data dashboard merupakan alat visualisasi data yang memberikan banyak *output* dan dapat diperbarui secara *real time* (Jeffrey et al, 2021).

Mengingat seberapa mematakannya virus HIV dan pertumbuhan jumlah kasus HIV di kota Bandung, tidak menutup kemungkinan banyak masyarakat Indonesia yang mencari informasi terkait pertumbuhan HIV khususnya di provinsi Jawa Barat. Dalam pencarian informasi HIV, masyarakat lebih sering menemukannya dalam bentuk tulisan artikel maupun lisan. Informasi yang disediakan di internet maupun televisi jarang sekali ditemukan dalam bentuk data yang sudah divisualisasikan kedalam bentuk *dashboard*. Hal tersebut dikarenakan untuk menemukan *dashboard* pertumbuhan HIV, masyarakat harus membuka *website* pemerintah daerah tertentu yang tidak bisa ditemukan hanya dengan menuliskan kata kunci pada *search engine*.

Berdasarkan uraian permasalahan yang telah dijelaskan, penulis memutuskan untuk membuat *dashboard* dari kasus HIV yang terjadi di Jawa Barat berdasarkan kelompok umur. Pembuatan *dashboard* HIV akan dilakukan melalui penulisan ilmiah yang berjudul “Visualisasi Data Jumlah Kasus HIV Provinsi Jawa Barat dalam Bentuk *Dashboard*”.

## **1.2. Ruang Lingkup**

Ruang lingkup pada penulisan ilmiah ini adalah visualisasi data jumlah kasus HIV provinsi Jawa Barat dari tahun 2019 hingga 2021 dengan menampilkan data tersebut kedalam bentuk *dashboard* menggunakan bahasa pemrograman *python* dan *tools looker studio*. *Dataset* yang digunakan berasal dari website “<https://opendata.jabarprov.go.id/id/dataset/jumlah-kasus-hiv-berdasarkan-kelompok-umur-di-jawa-barat>” yang memiliki kolom dengan jumlah 10 buah, *record* sebanyak 971 buah dan diakses pada tanggal 11 April 2023 oleh penulis.

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan dilakukannya penulisan ilmiah ini adalah untuk membuat visualisasi data jumlah kasus HIV provinsi Jawa Barat dalam bentuk *dashboard* yang dapat dilakukan interaksi dengan melakukan seleksi pada masing-masing menu

*dropdown* yang disediakan pada halaman *dashboard*, sehingga data yang tampil pada diagram sesuai dengan kebutuhan pengguna.

#### 1.4. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam pembuatan *dashboard* pada penulisan ilmiah ini dibagi menjadi 5 tahap, yaitu :

1. Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengambilan dataset yang bersumber dari website *open data* provinsi Jawa Barat.

2. Memasukkan Data

Pada tahap ini *dataset* yang didapatkan dari *open data* dimasukkan kedalam Google Colaboratory.

3. *Data Cleansing*

Pada tahap ini dilakukan pembersihan dari data yang bersifat *redundant* dan bernilai *null*, penghapusan kolom tertentu, dan melakukan modifikasi pada kolom.

4. Ekspor Data

Pada tahap ini dilakukan ekspor data dari Google Colaboratory kedalam format *csv*.

5. Visualisasi Data

Pada tahap ini dilakukan visualisasi data menggunakan *tools looker studio*.

#### 1.5. Sistematika Tulisan Ilmiah

Sistematika yang digunakan dalam penulisan ilmiah dibagi menjadi empat bagian untuk mempermudah dan memperjelas materi penulisan yaitu:

1. Pendahuluan

Berisi penjelasan latar belakang, ruang lingkup, tujuan penelitian, metode penelitian dan sistematika tulisan ilmiah.

## 2. Tinjauan Pustaka

Menjelaskan teori mengenai HIV, data, informasi, visualisasi data, *dashboard*, *python*, google colaboratory, *looker studio* dan metode pembuatan *dashboard*.

## 3. Pembahasan

Menjelaskan secara rinci tahapan dalam melakukan visualisasi data beserta *syntax* dan *tools* yang digunakan.

## 4. Penutup

Berisi kesimpulan dari keseluruhan bab dan saran yang diberikan oleh penulis untuk penulis lain yang ingin melakukan pengembangan terhadap visualisasi data yang sudah dilakukan melalui karya tulis ilmiah ini.

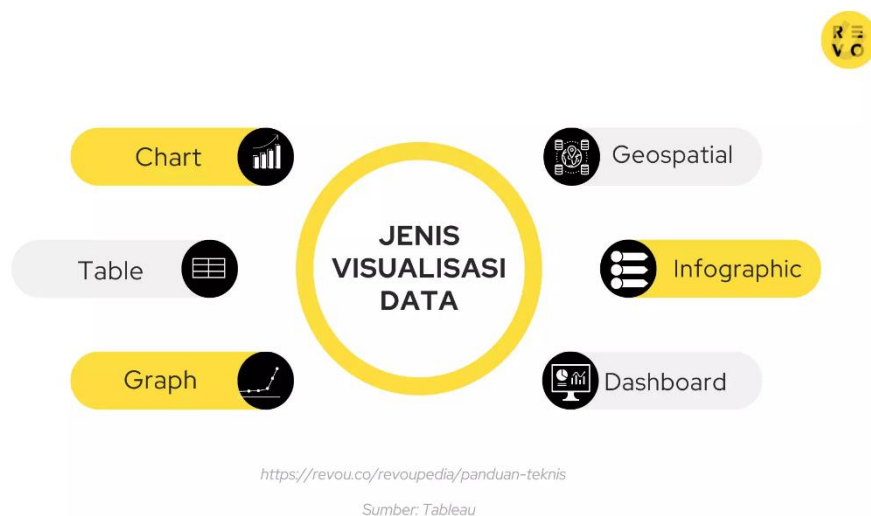
## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Visualisasi Data

Visualisasi data didefinisikan sebagai suatu bentuk yang digunakan untuk melakukan eksplorasi data, memahami data, dan mengkomunikasikan data yang akan menjadi sarana untuk melakukan analisis data sehingga dapat mempermudah mendapatkan makna untuk dikomunikasikan kembali pada orang lain. Hal tersebut dilakukan dengan menempatkan data kedalam konteks visual (Fahmi, 2022).

#### 2.1.1. Jenis Visualisasi Data

Dilansir dari artikel yang diterbitkan oleh RevoU (Hesna, 2022), visualisasi data memiliki beberapa jenis seperti yang dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Jenis Visualisasi Data

#### 1. *Chart*

*Chart* adalah visualisasi data yang ditampilkan dengan ditandai oleh 2 sumbu. *Chart* memiliki banyak jenis yang bisa dipilih sesuai kebutuhan pada data, seperti *bar chart*, *pie chart*, *line chart*, *pie chart*, dan yang lainnya.



## 2. *Table*

*Table* merupakan jenis visualisasi data yang memiliki kolom sebagai sumbu Y dan baris sebagai sumbu X. *Table* efektif digunakan dalam menyajikan data berjenis kualitatif secara terorganisir dan menjelaskan hubungan antar datanya.

## 3. *Graph*

*Graph* atau grafik merupakan visualisasi data berupa diagram titik, garis, kurva, atau area yang keberadaannya mewakili sebuah sumbu tertentu. Grafik digambarkan sepanjang dua sumbu pada sudut siku-siku.

## 4. *Geospatial*

*Geospatial* adalah visualisasi data dalam bentuk peta dengan menggunakan warna dan bentuk bervariasi guna menunjukkan perbedaan dan relasi antara satu potongan data dengan potongan data lainnya.

## 5. *Infographic*

*Infographic* adalah jenis visualisasi data yang menggabungkan kata dengan visual yang biasanya disajikan dalam bentuk diagram atau bagan.

## 6. *Dashboard*

*Dashboard* merupakan tampilan visual dari banyak data yang divisualisasikan kedalam satu atau lebih halaman atau file untuk membantu menyajikan dan menganalisis data.

### 2.1.2. Peran Visualisasi Data

Berdasarkan artikel yang dipublikasi oleh RevoU (Hesna, 2022), visualisasi data memiliki peran penting di kehidupan manusia yang diantaranya adalah:

a. Mengidentifikasi pola dan tren

Visualisasi data dapat membantu masyarakat dalam mengidentifikasi pola atau tren yang sebelumnya tidak ditemukan. Didalam bisnis, identifikasi tren diperlukan guna menentukan strategi yang dapat diterapkan di masa mendatang. Dengan memperhatikan pola dari tren yang terjadi, perusahaan dapat fokus ke arah tertentu

b. Membuat data lebih mudah dipahami

Salah satu tujuan dari visualisasi data yaitu menerjemahkan/mengubah data ke dalam bentuk yang lebih mudah dipahami, sehingga masyarakat dapat melihat dan memahami data yang kompleks tanpa melihat tingkat keahlian mereka.

c. Memberi wawasan/informasi dengan cepat

Bila tidak ada visualisasi data yang berguna untuk merangkum keseluruhan cerita dari data, masyarakat akan memakan waktu lebih lama dalam menerima wawasan/informasi. Hal tersebut dikarenakan mereka harus mencari informasi secara manual melalui data yang masih mentah/belum diolah.

d. Meningkatkan penjualan dalam bisnis

Visualisasi data memberikan wawasan dan informasi yang kredibel dan akurat untuk para eksekutif, stakeholder, manajer, dan jajaran tim sehingga tidak terjadi salah tafsir atau kekeliruan dalam memahami data yang kompleks dan mereka bisa melakukan tindak lanjut data untuk dijadikan strategi didalam bisnis.

### 2.1.3. Tahapan Visualisasi Data

Tahapan dalam melakukan visualisasi data adalah sebagai berikut (Alniki, 2023):

1. Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data dilakukan dengan mengambil data yang memiliki format csv (*Comma Separated Values*) dari sumber data terbuka.

2. Memasukkan Data

Memasukkan data dilakukan dengan mengunggah data yang sudah didapat dari sumber data terbuka kedalam *tools*.

3. Data Cleansing

Data cleansing meliputi penggantian nilai *null* (kosong) menjadi nilai tertentu, melakukan penghapusan terhadap kolom yang tidak diperlukan, dan mengubah tipe data.

4. Ekspor Data

Ekspor data merupakan proses mengeluarkan data dari *tools* pengolah data kedalam format yang ditentukan.

5. Visualisasi Data

Visualisasi data adalah proses pengubahan data dalam bentuk tabel menjadi bentuk visual yang dapat dengan mudah dimengerti.

## 2.2. Data

Data merupakan kenyataan yang memberikan gambaran dari suatu kejadian kedalam bentuk yang masih mentah sehingga masih perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut melalui suatu model untuk menghasilkan informasi (Nawassyarif, M Julkarnain & Kiki Rizki Ananda, 2020). Menurut Rusmawan data adalah sebuah catatan dari kumpulan fakta, pengertian singkat namun memberikan esensi dari

pengertiannya. Menurut Elmasari dan Shamkant, data didefinisikan sebagai representasi dari suatu objek atau peristiwa yang bermakna dan berperan penting bagi pengguna (Gamal, 2022).

### **2.3. Informasi**

Berikut merupakan definisi dari informasi yang dikemukakan oleh para ahli dalam artikel yang berjudul Pengertian informasi, ciri-ciri, fungsi, dan jenis-jenisnya yang perlu diketahui (Ayu, 2022):

#### **1. Raymond McLeod**

Menurutnya informasi adalah hasil pengolahan data menjadi bentuk baru yang mempunyai makna bagi penggunanya dan bermanfaat untuk pengambilan keputusan di masa ini atau di masa depan.

#### **2. Jogiyanto H. M.**

Menurutnya informasi merupakan hasil pengolahan data kedalam bentuk yang bermanfaat bagi pengguna dan merepresentasikan peristiwa nyata yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan.

#### **3. Anton M. Melino**

Menurutnya informasi adalah data yang sudah diproses dan diolah dengan tujuan tertentu seperti menghasilkan suatu keputusan.

### **2.4. Analisis**

Dilansir dari website liputan6 (Husnul, 2021), analisis memiliki arti yang berbeda-beda dari para ahli. Berikut beberapa pengertian analisis menurut para ahli:

#### **1. Komarudin**

Menurut Komarudin, analisis adalah aktivitas berfikir dalam menguraikan suatu kesatuan kedalam bentuk komponen kecil sehingga

dapat mengenal tanda, hubungan, dan fungsi setiap komponen dalam satu kesatuan terpadu.

## 2. Wiradi

Menurut Wiradi, analisis adalah aktivitas yang berisi memilah, mengurai, dan membedakan suatu hal yang selanjutnya digolongkan menurut kriteria tertentu untuk mencari makna dan keterkaitannya.

## 3. Dwi Prastowo Darminto

Menurutnya, analisis merupakan menguraikan sebuah pokok dari berbagai bagian dan menelaah bagian tersebut, serta mencari hubungan antar bagian untuk mendapat keseluruhan pemahaman yang tepat.

## 4. Robert J. Schreiter

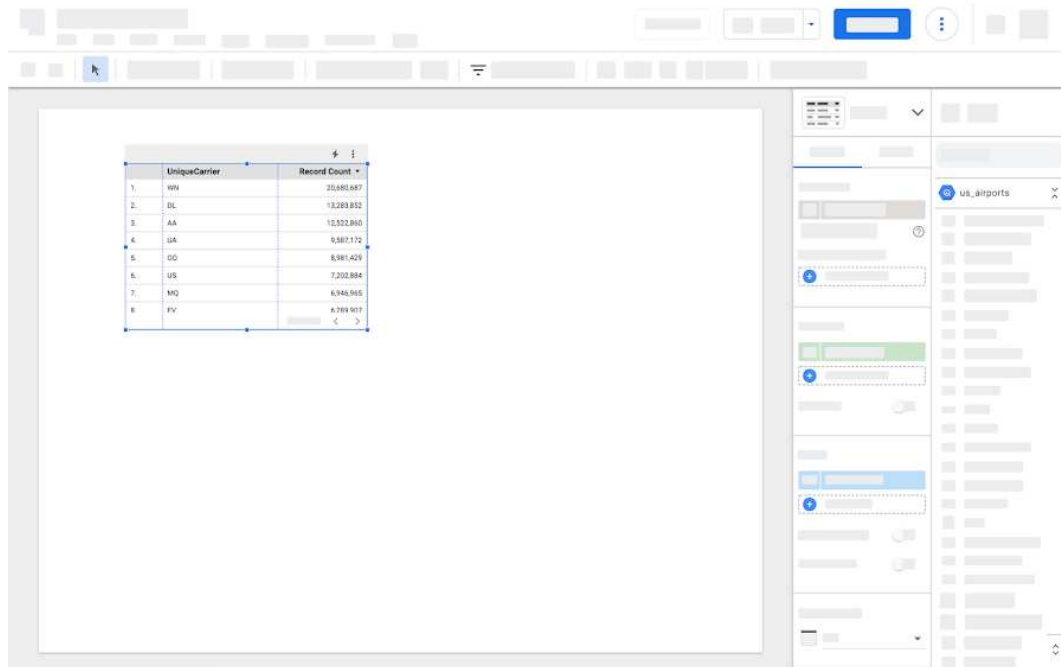
Analisis menurut Robert J. Schreiter adalah membaca suatu teks untuk mengidentifikasi berbagai tanda dan menempatkannya kedalam interaksi yang dinamis dalam menyampaikan pesan-pesan.

### 2.5. Looker Studio

*Looker Studio* adalah produk visualisasi data gratis berbasis cloud yang menyediakan *template sample* laporan untuk pengguna gunakan dan terintegrasi dengan Google Platform. *Looker Studio* memungkinkan pengguna untuk terhubung ke sumber data melalui integrasi komponen dari portofolio Google, membuat beberapa tipe visualisasi data didalam halaman kosong yang nantinya akan menjadi *dashboard* atau laporan khusus. *Looker studio* memungkinkan pengguna dapat berbagi dan berkolaborasi dengan pengguna lain dalam membuat *dashboard* atau laporan khusus.

*Looker Studio* merupakan produk besutan Google yang sebelumnya memiliki nama Google Data Studio. Pada bulan Maret 2016 Google merilis Data Studio 360, sebuah platform visualisasi data untuk perusahaan dan merupakan bagian dari Google Data Analytics 360 Suite. Google Data Studio tersedia gratis

secara global untuk semua orang tanpa memiliki batasan laporan dan wilayah (Donny, 2018). Gambar 2.2 merupakan halaman utama dari looker studio.



Gambar 2.2. Halaman Utama Looker Studio

## 2.6. Python

*Python* merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi yang memiliki sintaks sederhana yang mirip dengan bahasa Inggris dan dapat bekerja diberbagai sistem operasi (Windows, Linux, Mac, Raspberry Pi, dan lain-lain). Sintaks pada *python* memungkinkan pengguna untuk menulis program dengan baris yang lebih sedikit dibandingkan bahasa pemrograman lainnya. *Python* mengandalkan indensitas, menggunakan spasi guna mendeklarasikan cakupan *loop*, fungsi, dan kelas. *Python* berjalan dalam sistem interpreter sehingga kode dapat segera dieksekusi setelah dideklarasikan dan dapat digunakan secara prosedural, berorientasi objek, atau secara fungsional (Alfian, 2020). *Python* memiliki beberapa fungsi dalam penggunaannya yaitu:

1. Pengembangan web dari sisi server
2. Kolaborasi dengan software lain dalam pembuatan alur kerja
3. Membaca dan memodifikasi file

4. Mampu menangani data besar dan perhitungan matematika kompleks
5. Pembuatan prototipe atau pengembangan perangkat lunak siap produksi.

Python memiliki beberapa library yang memiliki fungsi dan kegunaannya tersendiri. Library yang terdapat pada python adalah sebagai berikut (Duggal, 2023):

1. Pandas

Pandas menyediakan struktur data yang cepat dan fleksibel seperti dataframe dan Series yang dirancang untuk bekerja dengan data terstruktur secara mudah dan intuitif. Pandas kaya akan fungsi untuk menangani data yang hilang dan memungkinkan untuk menjalankan fungsi yang dibuat pada rangkaian data.

2. Numpy

Numpy merupakan *package* fundamental untuk melakukan komputasi numerik pada python yang menyediakan objek multidimensi berkinerja tinggi yang disebut *array* dan menyediakan fungsi dan operator yang beroperasi secara efisien pada *array*.

3. Matplotlib

Matplotlib memiliki kemampuan untuk melakukan visualisasi yang indah karena grafik dan plot yang dihasilkannya, menyebabkan library ini banyak digunakan untuk visualisasi data. Matplotlib menyediakan API berorientasi objek yang dapat digunakan untuk menyematkan plot kedalam suatu aplikasi.

4. SciPy

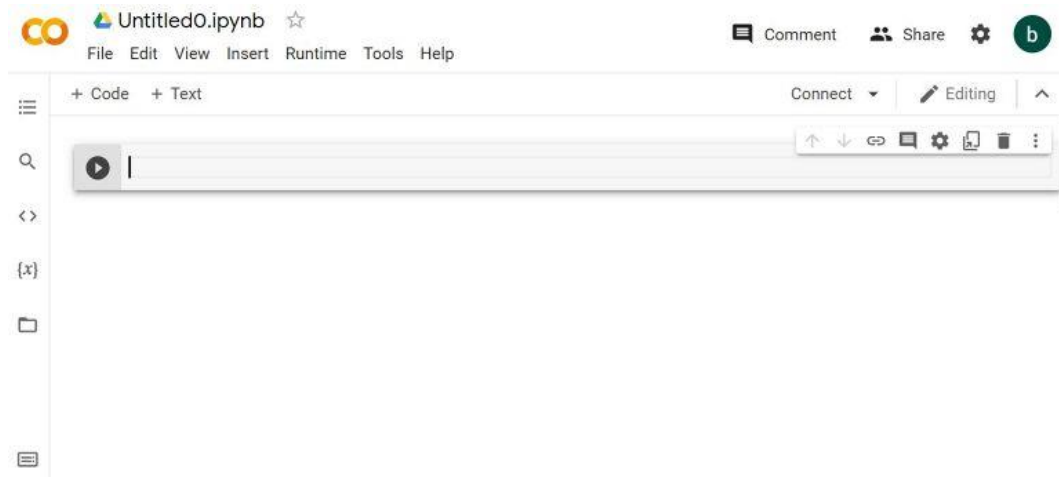
SciPy merupakan library yang digunakan untuk komputasi tingkat tinggi seperti komputasi ilmiah dan teknis karena SciPy mudah digunakan dan efisien untuk perhitungan ilmiah. SciPy memiliki perintah tingkat tinggi untuk manipulasi dan visualisasi data.

## 5. TensorFlow

TensorFlow adalah library untuk mendefinisikan dan menjalankan komputasi yang melibatkan tensor yang merupakan pendefinisian objek secara parsial yang akhirnya menghasilkan sebuah nilai. TensorFlow mempunyai kemampuan komputasi parallel untuk menjalankan model yang kompleks.

### 2.7. Google Colaboratory

Google Colaboratory atau Google Colab adalah *tools* yang digunakan untuk menulis, menjalankan, berbagi kode pemrograman python, dan melakukan pemrosesan data dan *machine learning* dengan mengakses sumber daya komputasi menggunakan lingkungan pengembangan yang nyaman dan terintegrasi seperti *jupyter notebook* (Rangga, 2023). Google Colab menyediakan akses *virtual machine* dengan CPU, GPU dan TPU yang dapat digunakan untuk menjalankan kode pemrograman python (Rafli, 2023). Gambar 2.3 merupakan halaman utama dari google colaboratory.



Gambar 2.3. Halaman Utama Google Colaboratory

### 2.8. HIV (*Human Immunodeficiency Virus*)

*Human Immunodeficiency Virus* (HIV) adalah virus yang menyerang sel darah putih di dalam tubuh (*limfosit*), mengakibatkan turunnya sistem kekebalan



tubuh manusia dalam melawan virus-virus lain yang berasal dari luar tubuh. HIV merupakan penyakit seumur hidup yang berarti virus HIV akan menetap di dalam tubuh penderita seumur hidup, menginfeksi dan menghancurkan sel darah putih yang menyebabkan daya tahan tubuh akan semakin melemah sehingga rentan diserang berbagai penyakit hingga pada tahap terburuknya pengidap akan memasuki kondisi *Acquired Immunodeficiency Syndrome* (AIDS) (Novita, 2022).

### **2.8.1. Faktor Penularan HIV**

Berdasarkan artikel yang diterbitkan oleh Rumah Sakit Siloam (Vincent Lim, Welda Eleanor Haryanto & Salvirah, 2023), HIV memiliki beberapa faktor yang dapat menjadi penyebab penularan virus tersebut. Adapun faktor penyebab penularan HIV diantaranya:

1. Sering berganti pasangan dalam melakukan hubungan seksual
2. Tidak menggunakan alat kontrasepsi pada saat berhubungan seksual
3. Penggunaan jarum suntik yang telah dipakai orang lain.
4. Menggunakan alat makan yang sama dengan penderita HIV
5. Mengidap penyakit menular seksual lainnya.

### **2.8.2. Gejala HIV**

Berdasarkan artikel yang diterbitkan oleh Diskes Kabupaten Badung (2023), HIV memiliki beberapa tahap infeksi beserta gejala-gejala yang timbul pada pengidap disetiap tahapnya. Berikut tahap-tahap infeksi HIV:

#### **A. Fase Pertama: Infeksi HIV akut**

Pada fase pertama pengidap akan merasakan gejala seperti flu yang dapat bertahan selama 1 sampai 2 minggu atau lebih, yaitu:

- a. Sariawan
- b. Kelelahan
- c. Radang Tenggorokan
- d. Nyeri Otot
- e. Pembengkakan kelenjar getah bening

#### B. Fase Kedua: Fase Laten HIV

Pada fase kedua pengidap tidak menunjukkan gejala khas. Biasanya pengidap akan merasa sehat karena tidak ada gejala HIV yang timbul pada tubuh pengidap. Meskipun begitu, pengidap tetap dapat menularkan virus pada orang lain. Diakhir fase ini, sel darah putih akan berkurang secara drastis hingga gejala yang lebih parah akan muncul.

#### C. Fase Ketiga: AIDS

Fase ketiga merupakan fase terberat yang dialami oleh pengidap HIV, hal ini dikarenakan tubuh kehilangan kemampuan dalam melawan virus. Pada tahap ini pengidap akan terkena beberapa penyakit yang diantaranya adalah:

- 1. Pneumonia
- 2. Toksoplasmosis
- 3. Tuberkolosis
- 4. Kanker
- 5. Meningitis

## 2.9. Black Box Testing

*Black box testing* merupakan suatu metode yang menguji aplikasi yang telah dibangun dengan menguji unit-unit kecil ataupun hasil yang telah terintegrasi guna menguji fungsional dari aplikasi. Pengujian dilakukan dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program untuk mengetahui fungsi, *input*, dan *output* dari aplikasi sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan. Pengujian *black box* dilakukan dengan memasukkan kondisi/data tertentu untuk mendapatkan hasil

yang pasti. Terjadinya kesalahan pada saat pengujian atau pengujian tidak sesuai dengan hasil yang diharapkan, maka dianggap sebagai kesalahan pada sistem (Abdillah et al, 2023).

### 3. PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas bagaimana pembuatan sebuah dashboard menggunakan data yang bersumber dari website open data provinsi Jawa Barat. Data tersebut akan melalui proses pembersihan menggunakan google colabotory dan divisualisasikan secara diagram (diagram peta balon, diagram kombinasi, dan diagram batang) menggunakan *looker studio*

#### 3.1. Gambaran Umum Dashboard

Pembuatan *dashboard* didasarkan pada pertumbuhan kasus HIV yang semakin meningkat dari tahun ke tahun di provinsi Jawa Barat, sehingga *dashboard* diperuntukkan untuk masyarakat umum yang ingin melihat data dari kasus HIV di provinsi Jawa Barat yang telah divisualisasikan menggunakan *looker studio*, sehingga dapat melihat dan berinteraksi dengan *dashboard*. Pada visualisasi kasus HIV provinsi Jawa Barat terdiri dari peta sebaran jumlah kasus HIV dimasing-masing kabupaten dan kota berdasarkan jenis kelamin, peringkat jumlah kasus HIV tertinggi di provinsi Jawa Barat, dan peringkat kasus terbanyak berdasarkan kelompok umur dan jenis kelamin. Pada *dashboard* disediakan tiga kontrol menu *dropdown* yaitu tahun, kelompok umur, dan jenis kelamin yang bisa digunakan dalam melakukan *filter* pada semua diagram.

#### 3.2. Analisis Kebutuhan Dashboard

Analisis kebutuhan non-fungsional mencakup perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan didalam penulisan ilmiah ini. Adapun perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan dalam melakukan pembuatan *dashboard* adalah sebagai berikut:

##### A. Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan untuk pembuatan *dashboard* adalah perangkat lunak berbasis cloud yang dapat langsung dipakai dengan

menggunakan browser dan koneksi internet. Adapun perangkat lunak yang digunakan oleh penulis berbasis cloud, yaitu:

- a. Google Colaboratory
- b. Looker Studio

## B. Perangkat Keras

Adapun spesifikasi yang digunakan dalam menjalankan perangkat lunak adalah sebagai berikut :

### 1. *Central Processing Unit* (CPU)

CPU yang digunakan dalam menjalankan *tools* visualisasi data adalah AMD A9-9420 *dual core* dengan *base speed* 3,00 GHz.

### 2. *Random Access Memory* (RAM)

RAM yang digunakan dalam menjalankan *tools* visualisasi data adalah sebesar 12 GB dengan tipe DDR4 dan *speed* sebesar 1866 MHz.

### 3. Penyimpanan

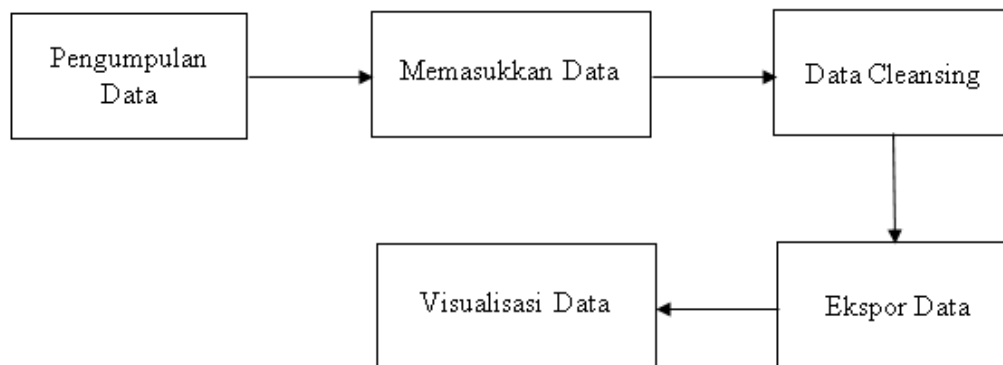
Penyimpanan yang digunakan dalam menjalankan *tools* visualisasi data adalah HDD (*Hard Disk Drive*) sebesar 500 GB.

### 4. *Graphics Processing Unit* (GPU)

GPU yang digunakan dalam menjalankan *tools* visualisasi data adalah AMD Radeon R5 dengan besar *dedicated GPU memory* sebesar 1,0 GB.

## 3.3. Tahapan Penelitian

Dalam melakukan visualisasi data jumlah kasus HIV provinsi Jawa Barat, terdapat beberapa tahapan atau metode yang harus dilakukan. Tahapan penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Tahapan Penelitian

Berdasarkan Gambar 3.1. tahap pertama yang dilakukan adalah Pengumpulan Data. Data yang diambil merupakan dataset Jumlah Kasus HIV berdasarkan kelompok umur di Jawa Barat yang diambil dari website opendata provinsi Jawa Barat. Tahap kedua yaitu Memasukkan Data berupa file csv di Google Colab menggunakan library python. Tahap ketiga adalah Data Cleansing, yaitu melakukan pengecekan dan pembersihan dari nilai *null* dan duplikat. Tahap keempat Ekspor Data dari Google Colab menjadi csv. Tahap kelima yaitu Visualisasi Data menggunakan *tools looker studio*.

### 3.4. Pengumpulan Data

Data yang digunakan untuk penelitian ini adalah *dataset* “jumlah\_kasus\_hiv\_jabar.csv”, yang didapatkan dari situs resmi pemerintah Jawa Barat yaitu situs opendata.jabarprov.go.id. Situs tersebut menyediakan banyak *dataset* kasus HIV di Jawa Barat salah satu nya adalah *dataset* kasus HIV berdasarkan kelompok umur. Pemilihan *dataset* kasus HIV berdasarkan kelompok umur dilakukan karena data tersebut memenuhi variabel pada penelitian ini. *Dataset* tersebut berisi tentang jumlah kasus HIV berdasarkan kelompok umur di provinsi Jawa Barat yang bertujuan untuk menunjukkan pertumbuhan kasus HIV dari tahun ke tahun. Berikut sepuluh *record* teratas yang terdapat pada dataset yang ditunjukkan pada Gambar 3.2.

id	kode_provinsi	nama_provinsi	kode_kabupaten_kota	nama_kabupaten_kota	kelompok_umur	jenis_kelamin	jumlah_kasus	satuan	tahun
1	32	JAWA BARAT	3201	KABUPATEN BOGOR	0-4	LAKI-LAKI	4	ORANG	2019
2	32	JAWA BARAT	3201	KABUPATEN BOGOR	0-4	PEREMPUAN	7	ORANG	2019
3	32	JAWA BARAT	3201	KABUPATEN BOGOR	5-14	LAKI-LAKI	3	ORANG	2019
4	32	JAWA BARAT	3201	KABUPATEN BOGOR	5-14	PEREMPUAN	0	ORANG	2019
5	32	JAWA BARAT	3201	KABUPATEN BOGOR	15-19	LAKI-LAKI	8	ORANG	2019
6	32	JAWA BARAT	3201	KABUPATEN BOGOR	15-19	PEREMPUAN	5	ORANG	2019
7	32	JAWA BARAT	3201	KABUPATEN BOGOR	20-24	LAKI-LAKI	48	ORANG	2019
8	32	JAWA BARAT	3201	KABUPATEN BOGOR	20-24	PEREMPUAN	21	ORANG	2019
9	32	JAWA BARAT	3201	KABUPATEN BOGOR	25-49	LAKI-LAKI	217	ORANG	2019
10	32	JAWA BARAT	3201	KABUPATEN BOGOR	25-49	PEREMPUAN	133	ORANG	2019

Gambar 3.2. Isi Tabel "jumlah\_kasus\_hiv\_jabar.csv"

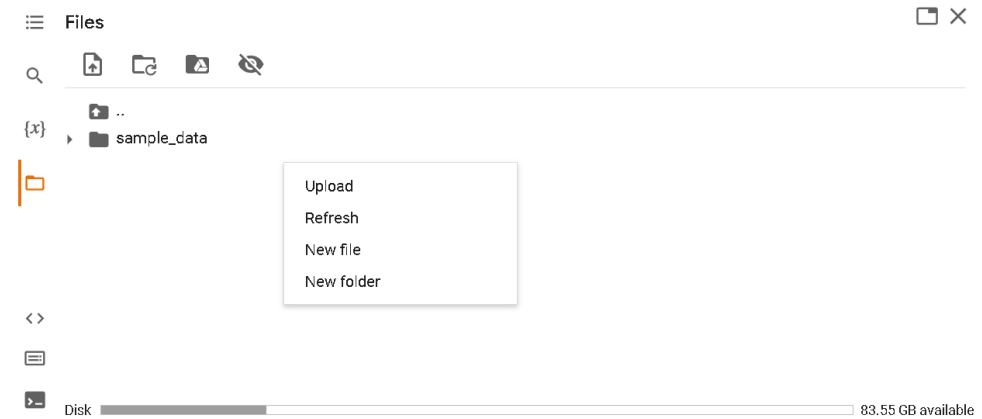
Keterangan variabel pada Gambar 3.2:

- a. id : Urutan dari setiap record
- b. kode\_provinsi : Kode dari provinsi
- c. nama\_provinsi : Nama provinsi
- d. kode\_kabupaten\_kota : Kode dari setiap kabupaten dan kota
- e. nama\_kabupaten\_kota : Nama kabupaten dan kota
- f. kelompok\_umur : Kelompok umur penderita
- g. jenis\_kelamin : Jenis kelamin penderita
- h. jumlah\_kasus : Jumlah kasus penderita
- i. satuan : Satuan penderita
- j. tahun : Tahun dari pencatatan penderita

### 3.5. Memasukkan Data

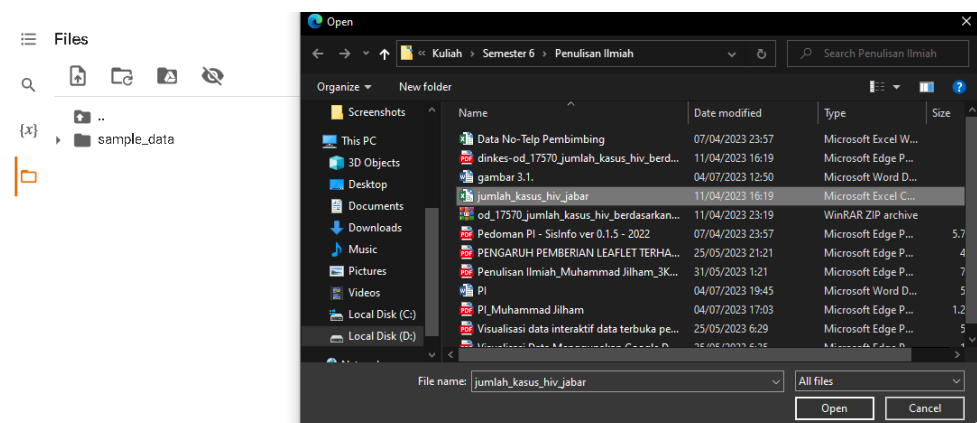
Pada Google Colaboratory melalui library pandas, banyak jenis file yang bisa dimasukkan kedalamnya seperti csv, excel, SQL, json, hdf. Pada sub bab ini dilakukan proses memasukkan data kedalam Google Colaboratory menggunakan library pandas, yaitu:

1. Unggah data file csv pada menu Files, ditunjukkan pada Gambar 3.3



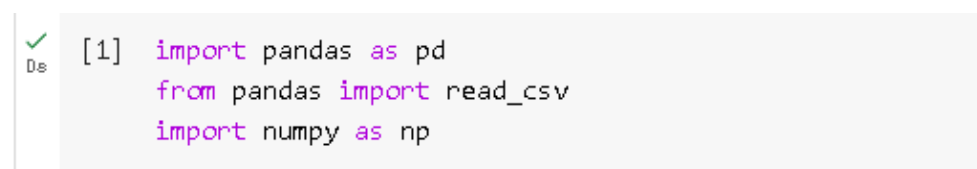
Gambar 3.3. Unggah data pada menu Files

2. Melakukan pemilihan file “jumlah\_kasus\_hiv\_jabar.csv” pada file explorer yang terdapat pada Gambar 3.4



Gambar 3.4. Pilih file yang dimasukkan

3. Import *library pandas* dan *numpy* yang terdapat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5. Import library



4. Import *dataset* yang sudah ditaruh di menu files menggunakan *library* pandas. *Syntax* import *dataset* tertera pada Gambar 3.6.

```
[2] df = pd.read_csv('/content/jumlah_kasus_hiv_jabar.csv')
```

Gambar 3.6. Import Dataset

5. Menampilkan *dataset* dengan mendeklarasikan variabel yang menyimpan *syntax* import *dataset* seperti yang tertera pada gambar 3.7

[3] df

	id	kode_provinsi	nama_provinsi	kode_kabupaten_kota	nama_kabupaten_kota	kelompok_umur	jenis_kelamin	jumlah_kasus	satuan	tahun
0	1	32	JAWA BARAT	3201	KABUPATEN BOGOR	0-4	LAKI-LAKI	4	ORANG	2019
1	2	32	JAWA BARAT	3201	KABUPATEN BOGOR	0-4	PEREMPUAN	7	ORANG	2019
2	3	32	JAWA BARAT	3201	KABUPATEN BOGOR	5-14	LAKI-LAKI	3	ORANG	2019
3	4	32	JAWA BARAT	3201	KABUPATEN BOGOR	5-14	PEREMPUAN	0	ORANG	2019
4	5	32	JAWA BARAT	3201	KABUPATEN BOGOR	15-19	LAKI-LAKI	8	ORANG	2019
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
966	967	32	JAWA BARAT	3279	KOTA BANJAR	20-24	PEREMPUAN	1	ORANG	2021
967	968	32	JAWA BARAT	3279	KOTA BANJAR	25-49	LAKI-LAKI	23	ORANG	2021
968	969	32	JAWA BARAT	3279	KOTA BANJAR	25-49	PEREMPUAN	7	ORANG	2021
969	970	32	JAWA BARAT	3279	KOTA BANJAR	≥50	LAKI-LAKI	2	ORANG	2021
970	971	32	JAWA BARAT	3279	KOTA BANJAR	≥50	PEREMPUAN	1	ORANG	2021

971 rows × 10 columns

Gambar 3.7. Tampilan Dataset

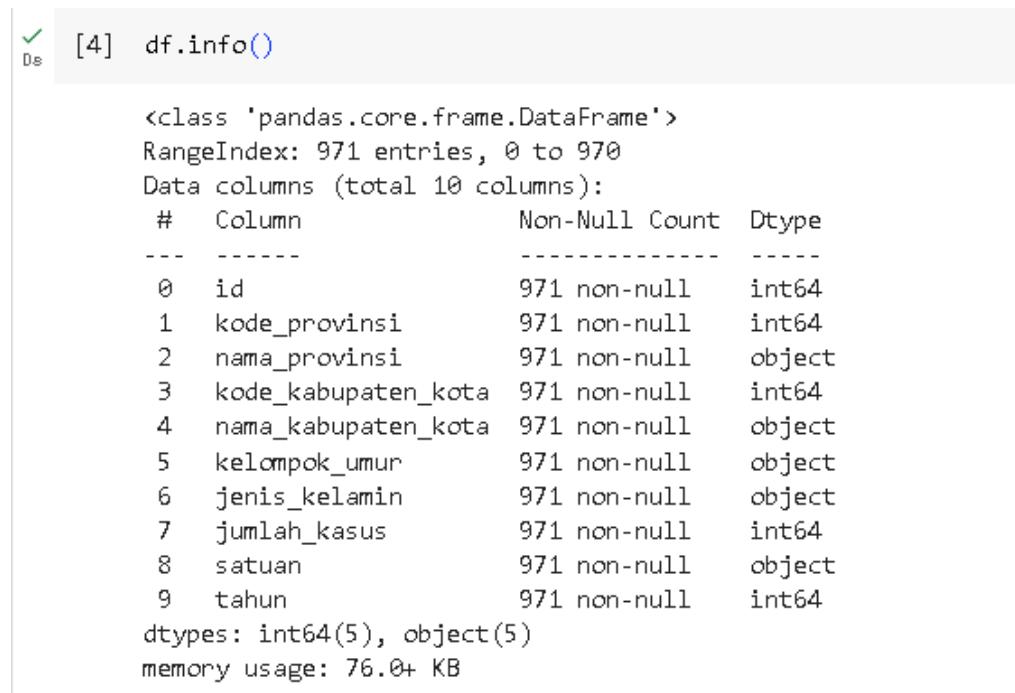
### 3.6. Data Cleansing

Pada Google Colaboratory memungkinkan untuk melakukan pengecekan dan pembersihan data, seperti mengecek nilai *null* dan duplikat pada *record*, menghapus nilai *null* dan duplikat pada *record*, mengubah nama kolom, memodifikasi record, menghapus kolom. Pada tahap ini dilakukan transformasi data yang meliputi pengecekan dan penghapusan nilai *null* dan duplikat, menghapus beberapa kolom, serta melakukan perubahan nama kolom pada *dataset*.

Tahap *data cleansing* dilakukan dengan menggunakan Google Colaboratory dan *syntax* yang berfungsi untuk membersihkan dan memodifikasi data yang akan divisualisasikan.

### 3.6.1. Pengecekan dan Pembersihan Nilai *Null*

Pada tahap ini menggunakan *syntax* bahasa pemrograman *python* untuk mengecek dan membersihkan nilai *null* pada *dataset*. Pembersihan nilai *null* hanya dilakukan jika pada saat pengecekan terdapat nilai *null* pada *record* didalam *dataset*. *Syntax* pengecekan nilai *null* terdapat pada Gambar 3.8



```
[4] df.info()

<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 971 entries, 0 to 970
Data columns (total 10 columns):
#   Column                Non-Null Count  Dtype
---  -
0   id                    971 non-null   int64
1   kode_provinsi         971 non-null   int64
2   nama_provinsi         971 non-null   object
3   kode_kabupaten_kota   971 non-null   int64
4   nama_kabupaten_kota   971 non-null   object
5   kelompok_umur         971 non-null   object
6   jenis_kelamin         971 non-null   object
7   jumlah_kasus          971 non-null   int64
8   satuan                971 non-null   object
9   tahun                 971 non-null   int64
dtypes: int64(5), object(5)
memory usage: 76.0+ KB
```

Gambar 3.8. Informasi setiap kolom Dataset

*Syntax* yang terdapat pada Gambar 3.8 menghasilkan informasi kolom, jumlah *record* yang tidak *null*, dan tipe data dari setiap kolom. Informasi yang didapat dari Gambar 3.8 setiap kolom pada *dataset* menunjukkan sebanyak 971 *record* yang memiliki nilai tidak *null*, yang mana 971 merupakan total dari semua *record* yang terdapat pada *dataset*. Untuk memastikan bahwasannya tidak terdapat nilai *null* pada *dataset*, dilakukan pencarian jumlah nilai *null* dari setiap kolom, ditunjukkan pada Gambar 3.9.



```
[6] df.isnull().sum()
```

```
id          0
kode_provinsi 0
nama_provinsi 0
kode_kabupaten_kota 0
nama_kabupaten_kota 0
kelompok_umur 0
jenis_kelamin 0
jumlah_kasus 0
satuan      0
tahun      0
dtype: int64
```

Gambar 3.9. Mencari jumlah nilai *null*

Pada Gambar 3.9, informasi yang didapatkan adalah jumlah nilai *null* yang ada di setiap kolom adalah 0 (nol), hal tersebut menandakan tidak terdapat nilai *null* pada *dataset*.

### 3.6.2. Pengecekan dan Penghapusan Data Duplikat

Pada tahap ini dilakukan pengecekan dan penghapusan *record* yang bersifat duplikat atau dapat diartikan seperti satu record memiliki satu atau dua nilai yang sama pada *dataset*. Tahap ini bertujuan untuk menghilangkan data duplikat sehingga pada saat dilakukannya visualisasi data, tidak terdapat data yang sama yang muncul pada diagram. Tahap awal yang dilakukan untuk menghilangkan data duplikat adalah melakukan pengecekan seperti yang terdapat pada Gambar 3.10.

```

✓ [7] df.duplicated()
Ds
0      False
1      False
2      False
3      False
4      False
...
966    False
967    False
968    False
969    False
970    False
Length: 971, dtype: bool

```

Gambar 3.10. Pencarian Data Duplikat

Pada Gambar 3.10, dilakukan pencarian data duplikat diseluruh *record* yang terdapat pada *dataset*. Hasil yang terdapat pada Gambar 3.10 dapat disimpulkan bahwa dari *record* awal sampai *record* akhir tidak terdapat data yang duplikat. Untuk memastikan bahwasannya *dataset* yang akan divisualisasikan tidak memiliki data duplikat, dilakukan pencarian jumlah data duplikat yang terdapat pada *dataset* dengan menggunakan *syntax* yang ditunjukkan pada Gambar 3.11.

```

✓ [8] df.duplicated().sum()
Ds
0

```

Gambar 3.11. Mencari Jumlah Data Duplikat

Dari *syntax* yang terdapat pada Gambar 3.11, menghasilkan *output* berupa nilai 0 (nol) yang berarti jumlah data duplikat pada *dataset* jumlah kasus HIV provinsi Jawa Barat adalah 0 (nol) atau tidak ada data duplikat.

### 3.6.3. Penghapusan Kolom

Pada tahap ini dilakukan penghapusan kolom yang tidak diperlukan pada *dataset*. Alasan dilakukannya penghapusan kolom pada *dataset* adalah

untuk membuang kolom yang tidak terpakai pada saat melakukan visualisasi data di *looker studio*. Adapun kolom yang akan digunakan dalam melakukan visualisasi terdiri dari:

- a. nama\_provinsi
- b. nama\_kabupaten\_kota
- c. kelompok\_umur
- d. jenis\_kelamin
- e. jumlah\_kasus
- f. tahun

Kolom yang diperlukan untuk kebutuhan visualisasi data hanya berjumlah enam kolom yang berarti selain dari kolom yang sudah disebutkan diatas tidak diperlukan dan harus dilakukan penghapusan. Adapun kolom yang akan dihapus yaitu:

- a. id
- b. kode\_provinsi
- c. kode\_kabupaten\_kota
- d. satuan

Penghapusan kolom pada *dataset* dilakukan melalui *tools* Google Colaboratory menggunakan bahasa pemrograman *python* dengan menggunakan *syntax* yang berfungsi untuk menghapus kolom pada *dataset*. Adapun proses penghapusan dari masing-masing kolom beserta *syntax* dan hasilnya adalah sebagai berikut:

#### A. Penghapusan kolom id

Alasan dilakukannya penghapusan pada kolom id adalah karena kolom tersebut berisi *data* yang menunjukkan nomor dari setiap *record* dan tidak digunakan pada saat memvisualisasikannya kedalam diagram. Kolom id ditunjukkan pada Gambar 3.12

id
1
2
3
4
5
...
967
968
969
970
971

Gambar 3.12. Kolom id

Syntax yang digunakan untuk menghapus kolom id pada Gambar 3.13 adalah sebagai berikut:

```
✓ [22] df = df.drop('id', axis=1)
```

Gambar 3.13. Syntax hapus kolom id

Pada Gambar 3.13 menggunakan metode *drop()* dan melakukan deklarasi kolom id dan argumen *axis = 1* didalam tanda kurung “( )” pada metode *drop*, untuk menghapus kolom yang ditentukan dari dataset. Tampilan dataset setelah kolom id dihapus terdapat pada Gambar 3.14

kode_provinsi	nama_provinsi	kode_kabupaten_kota	nama_kabupaten_kota	kelompok_umur	jenis_kelamin	jumlah_kasus	satuan	tahun
32	JAWA BARAT	3201	KABUPATEN BOGOR	0-4	LAKI-LAKI	4	ORANG	2019
32	JAWA BARAT	3201	KABUPATEN BOGOR	0-4	PEREMPUAN	7	ORANG	2019
32	JAWA BARAT	3201	KABUPATEN BOGOR	5-14	LAKI-LAKI	3	ORANG	2019
32	JAWA BARAT	3201	KABUPATEN BOGOR	5-14	PEREMPUAN	0	ORANG	2019
32	JAWA BARAT	3201	KABUPATEN BOGOR	15-19	LAKI-LAKI	8	ORANG	2019
...	...	...	...	...	...	...	...	...
32	JAWA BARAT	3279	KOTA BANJAR	20-24	PEREMPUAN	1	ORANG	2021
32	JAWA BARAT	3279	KOTA BANJAR	25-49	LAKI-LAKI	23	ORANG	2021
32	JAWA BARAT	3279	KOTA BANJAR	25-49	PEREMPUAN	7	ORANG	2021
32	JAWA BARAT	3279	KOTA BANJAR	≥50	LAKI-LAKI	2	ORANG	2021
32	JAWA BARAT	3279	KOTA BANJAR	≥50	PEREMPUAN	1	ORANG	2021

Gambar 3.14. Dataset setelah penghapusan kolom id

#### B. Penghapusan kolom kode\_provinsi

Penghapusan kolom kode\_provinsi dilakukan karena pada saat pengubahan jenis data di *looker studio*, tidak terdapat opsi merepresentasikan lokasi dalam bentuk kode provinsi. Pada *dataset* terdapat nama provinsi dan nama kabupaten kota yang dapat diubah jenisnya menjadi lokasi pembagian administratif tingkat 1 dan 2 sehingga kolom kode\_provinsi pada *dataset* tidak diperlukan pada saat visualisasi data. Kolom kode provinsi terdapat pada Gambar 3.15

kode_provinsi
32
32
32
32
32
...
32
32
32
32
32

Gambar 3.15. Kolom kode\_provinsi

```
✓ [24] df = df.drop('kode_provinsi', axis=1)
```

Gambar 3.16. Syntax hapus kolom kode\_provinsi

Tahap ini sama seperti tahap penghapusan kolom id, dengan metode yang digunakan didalam *syntax* pada Gambar 3.16 adalah *drop()*.

Adapun hasil dari penghapusan kolom kode\_provinsi pada *dataset* ditunjukkan pada Gambar 3.17



nama_provinsi	kode_kabupaten_kota	nama_kabupaten_kota	kelompok_umur	jenis_kelamin	jumlah_kasus	satuan	tahun
JAWA BARAT	3201	KABUPATEN BOGOR	0-4	LAKI-LAKI	4	ORANG	2019
JAWA BARAT	3201	KABUPATEN BOGOR	0-4	PEREMPUAN	7	ORANG	2019
JAWA BARAT	3201	KABUPATEN BOGOR	5-14	LAKI-LAKI	3	ORANG	2019
JAWA BARAT	3201	KABUPATEN BOGOR	5-14	PEREMPUAN	0	ORANG	2019
JAWA BARAT	3201	KABUPATEN BOGOR	15-19	LAKI-LAKI	8	ORANG	2019
...	...	...	...	...	...	...	...
JAWA BARAT	3279	KOTA BANJAR	20-24	PEREMPUAN	1	ORANG	2021
JAWA BARAT	3279	KOTA BANJAR	25-49	LAKI-LAKI	23	ORANG	2021
JAWA BARAT	3279	KOTA BANJAR	25-49	PEREMPUAN	7	ORANG	2021
JAWA BARAT	3279	KOTA BANJAR	≥50	LAKI-LAKI	2	ORANG	2021
JAWA BARAT	3279	KOTA BANJAR	≥50	PEREMPUAN	1	ORANG	2021

Gambar 3.17. Dataset setelah penghapusan kolom kode\_provinsi

### C. Penghapusan kolom kode\_kabupaten\_kota

kode_kabupaten_kota
3201
3201
3201
3201
3201
...
3279
3279
3279
3279
3279

Gambar 3.18. Kolom kode\_kabupaten\_kota

Pada Gambar 3.18 merupakan kolom kode\_kabupaten\_kota yang terdapat pada dataset “jumlah\_kasus\_hiv\_jabar.csv”. Penghapusan kolom kode\_kabupaten\_kota dilakukan karena

kode kabupaten dan kota tidak merujuk pada suatu lokasi pada saat diubah jenis datanya dan divisualisasikan kedalam diagram peta. Untuk menunjukkan lokasi kasus HIV pada saat pembuatan diagram peta, kolom yang digunakan yaitu kolom nama\_kabupaten\_kota. *Syntax* untuk melakukan penghapusan kolom kode\_kabupaten\_kota terdapat pada Gambar 3.19

```
[26] df = df.drop('kode_kabupaten_kota', axis=1)
```

Gambar 3.19. Syntax hapus kolom kode\_kabupaten\_kota

Hasil dari penghapusan kolom kode\_kabupaten\_kota tertera pada Gambar 3.20

nama_provinsi	nama_kabupaten_kota	kelompok_umur	jenis_kelamin	jumlah_kasus	satuan	tahun
JAWA BARAT	KABUPATEN BOGOR	0-4	LAKI-LAKI	4	ORANG	2019
JAWA BARAT	KABUPATEN BOGOR	0-4	PEREMPUAN	7	ORANG	2019
JAWA BARAT	KABUPATEN BOGOR	5-14	LAKI-LAKI	3	ORANG	2019
JAWA BARAT	KABUPATEN BOGOR	5-14	PEREMPUAN	0	ORANG	2019
JAWA BARAT	KABUPATEN BOGOR	15-19	LAKI-LAKI	8	ORANG	2019
...	...	...	...	...	...	...
JAWA BARAT	KOTA BANJAR	20-24	PEREMPUAN	1	ORANG	2021
JAWA BARAT	KOTA BANJAR	25-49	LAKI-LAKI	23	ORANG	2021
JAWA BARAT	KOTA BANJAR	25-49	PEREMPUAN	7	ORANG	2021
JAWA BARAT	KOTA BANJAR	≥50	LAKI-LAKI	2	ORANG	2021
JAWA BARAT	KOTA BANJAR	≥50	PEREMPUAN	1	ORANG	2021

Gambar 3.20. Dataset setelah penghapusan kolom kode\_kabupaten\_kota

#### D. Penghapusan kolom satuan

Penghapusan kolom satuan dilakukan karena pada saat visualisasi data di *looker studio* tidak bisa melakukan kombinasi antara kolom jumlah\_kasus dengan kolom satuan sehingga tidak dapat menunjukkan jumlah kasus terkena HIV dalam satuan

orang pada label. Adapun kolom satuan terdapat pada Gambar 3.21 sebagai berikut:

satuan ↑
ORANG
ORANG
ORANG
ORANG
ORANG
...
ORANG
ORANG
ORANG
ORANG
ORANG

Gambar 3.21. Kolom satuan

Alasan lain dilakukannya penghapusan kolom satuan adalah karena kolom satuan tidak dapat dilakukan *merge* dengan kolom jumlah\_kasus karena perbedaan tipe data. Kolom satuan memiliki tipe data *char* sedangkan tipe data kolom jumlah\_kasus adalah *integer*. Apabila dilakukan *merge* antara kolom satuan dan jumlah\_kasus menjadi tipe *char*, maka tidak dapat dilakukan operasi matematika seperti penjumlahan, total, rata, dan lain sebagainya pada saat divisualisasikan kedalam bentuk diagram sehingga data tidak akan muncul dan mengalami *error*. Adapun *syntax* dan hasil penghapusan kolom satuan tertera pada gambar 3.22.

```
[28] df = df.drop('satuan', axis=1)
```

Gambar 3.22. Syntax hapus kolom satuan

Dari syntax pada Gambar 3.22 akan menghasilkan dataset dengan kolom yang tersisa, ditunjukkan pada Gambar 3.23.

	nama_provinsi	nama_kabupaten_kota	kelompok_umur	jenis_kelamin	jumlah_kasus	tahun
0	JAWA BARAT	KABUPATEN BOGOR	0-4	LAKI-LAKI	4	2019
1	JAWA BARAT	KABUPATEN BOGOR	0-4	PEREMPUAN	7	2019
2	JAWA BARAT	KABUPATEN BOGOR	5-14	LAKI-LAKI	3	2019
3	JAWA BARAT	KABUPATEN BOGOR	5-14	PEREMPUAN	0	2019
4	JAWA BARAT	KABUPATEN BOGOR	15-19	LAKI-LAKI	8	2019
...	...	...	...	...	...	...
966	JAWA BARAT	KOTA BANJAR	20-24	PEREMPUAN	1	2021
967	JAWA BARAT	KOTA BANJAR	25-49	LAKI-LAKI	23	2021
968	JAWA BARAT	KOTA BANJAR	25-49	PEREMPUAN	7	2021
969	JAWA BARAT	KOTA BANJAR	≥50	LAKI-LAKI	2	2021
970	JAWA BARAT	KOTA BANJAR	≥50	PEREMPUAN	1	2021

Gambar 3.23. Dataset setelah penghapusan kolom satuan

Berdasarkan Gambar 3.23 kolom yang tersisa adalah:

- nama\_provinsi
- nama\_kabupaten\_kota
- kelompok umur
- jenis\_kelamin
- jumlah\_kasus
- tahun.

Kolom yang tersisa akan dilakukan modifikasi nama pada tahap selanjutnya yang akan dijelaskan pada sub-sub bab 3.5.4.

### 3.6.4. Modifikasi Nama Kolom

Pada tahap dilakukan modifikasi dengan tujuan untuk merapikan nama pada kolom yang memiliki penamaan yang dikombinasikan dengan tanda garis bawah “\_” sebagai pengganti tanda spasi dan ditulis dengan huruf kecil atau non-kapital. Modifikasi yang dilakukan pada tahap ini adalah mengganti tanda garis bawah “\_” dengan spasi “ ” dan mengganti setiap awal huruf disetiap kata menjadi huruf kapital. Pengubahan nama kolom dilakukan dengan menggunakan Google Colaboratory melalui *syntax* yang berfungsi untuk memodifikasi nama pada kolom. Berikut adalah proses modifikasi yang dilakukan di Goggle Colaboratory:

#### A. Modifikasi tanda garis bawah “\_” dengan spasi “ ”

nama_provinsi	nama_kabupaten_kota	kelompok_umur	jenis_kelamin	jumlah_kasus	tahun
JAWA BARAT	KABUPATEN BOGOR	0-4	LAKI-LAKI	4	2019
JAWA BARAT	KABUPATEN BOGOR	0-4	PEREMPUAN	7	2019
JAWA BARAT	KABUPATEN BOGOR	5-14	LAKI-LAKI	3	2019
JAWA BARAT	KABUPATEN BOGOR	5-14	PEREMPUAN	0	2019
JAWA BARAT	KABUPATEN BOGOR	15-19	LAKI-LAKI	8	2019

Gambar 3.24. Kolom dataset sebelum modifikasi

Pada Gambar 3.24, penamaan pada setiap kolom masih menggunakan tanda garis bawah “\_” sebagai pengganti spasi dalam menghubungkan setiap kata. Untuk mengubah tanda garis bawah “\_” dengan spasi “ ”, menggunakan *syntax* yang tertera pada Gambar 3.25 sebagai berikut:

```
[31] df.columns = df.columns.str.replace('_', ' ')
```

Gambar 3.25. Syntax modifikasi kolom tanda “\_” menjadi spasi

Modifikasi yang dilakukan pada Gambar 3.25 melalui *syntax* diawali dengan pengaksesan kolom pada *dataset* yang kemudian disertai dengan metode *str.replace()* untuk mengganti setiap tanda garis bawah “\_” dengan spasi “ ” pada setiap nama kolom. Perubahan yang dilakukan akan disimpan pada atribut kolom dari dataset sehingga kolom-kolom pada dataset akan memiliki nama baru dengan tanda garis bawah “\_” yang telah diganti oleh spasi “ ”.

Hasil dari perubahan tanda garis bawah “\_” dengan spasi “ ” pada kolom dari dataset, dapat dilihat pada Gambar 3.26 yang terdapat dibawah ini:

	nama provinsi	nama kabupaten kota	kelompok umur	jenis kelamin	jumlah kasus	tahun
0	JAWA BARAT	KABUPATEN BOGOR	0-4	LAKI-LAKI	4	2019
1	JAWA BARAT	KABUPATEN BOGOR	0-4	PEREMPUAN	7	2019
2	JAWA BARAT	KABUPATEN BOGOR	5-14	LAKI-LAKI	3	2019
3	JAWA BARAT	KABUPATEN BOGOR	5-14	PEREMPUAN	0	2019
4	JAWA BARAT	KABUPATEN BOGOR	15-19	LAKI-LAKI	8	2019
...	...	...	...	...	...	...
966	JAWA BARAT	KOTA BANJAR	20-24	PEREMPUAN	1	2021
967	JAWA BARAT	KOTA BANJAR	25-49	LAKI-LAKI	23	2021
968	JAWA BARAT	KOTA BANJAR	25-49	PEREMPUAN	7	2021
969	JAWA BARAT	KOTA BANJAR	≥50	LAKI-LAKI	2	2021
970	JAWA BARAT	KOTA BANJAR	≥50	PEREMPUAN	1	2021

Gambar 3.26. Kolom dataset setelah modifikasi tanda “\_” dengan spasi “ ”

#### B. Modifikasi huruf kecil menjadi huruf kapital

Modifikasi huruf dilakukan karena pada *tools looker studio* belum tersedia fitur ubah nama kolom pada saat kolom ditampilkan pada diagram dan menu, sehingga nama kolom akan ditampilkan sesuai dengan data yang dipakai. Berdasarkan pernyataan pada kalimat sebelumnya, maka dilakukan

modifikasi huruf pada tahap data *cleansing* di Google Colaboratory. Adapun *syntax* yang digunakan untuk melakukan modifikasi huruf tertera pada Gambar 3.27 sebagai berikut:

```
[45] df.columns = df.columns.str.title()
```

Gambar 3.27. Syntax modifikasi huruf kolom

*Syntax* yang terdapat pada Gambar 3.27 merupakan *syntax* untuk mengubah setiap huruf diawal kata menjadi huruf kapital. *Syntax* tersebut diawali dengan pengaksesan kolom pada *dataset*, diikuti dengan metode untuk mengubah setiap kata dalam string menjadi huruf kapital pada huruf pertama, sedangkan huruf lainnya menjadi huruf kecil. Hasil dari dijalkannya *syntax* pada Gambar 3.27 dapat dilihat pada Gambar 3.28.

	Nama Provinsi	Nama Kabupaten Kota	Kelompok Umur	Jenis Kelamin	Jumlah Kasus	Tahun
0	JAWA BARAT	KABUPATEN BOGOR	0-4	LAKI-LAKI	4	2019
1	JAWA BARAT	KABUPATEN BOGOR	0-4	PEREMPUAN	7	2019
2	JAWA BARAT	KABUPATEN BOGOR	5-14	LAKI-LAKI	3	2019
3	JAWA BARAT	KABUPATEN BOGOR	5-14	PEREMPUAN	0	2019
4	JAWA BARAT	KABUPATEN BOGOR	15-19	LAKI-LAKI	8	2019
...	...	...	...	...	...	...
966	JAWA BARAT	KOTA BANJAR	20-24	PEREMPUAN	1	2021
967	JAWA BARAT	KOTA BANJAR	25-49	LAKI-LAKI	23	2021
968	JAWA BARAT	KOTA BANJAR	25-49	PEREMPUAN	7	2021
969	JAWA BARAT	KOTA BANJAR	≥50	LAKI-LAKI	2	2021
970	JAWA BARAT	KOTA BANJAR	≥50	PEREMPUAN	1	2021

Gambar 3.28. Dataset setelah modifikasi huruf kapital disetiap awal kata

### 3.7. Ekspor Data

Google Colaboratory mendukung ekspor data yang telah diolah kedalam berbagai format file. Pengeksporan data dilakukan dengan memanfaatkan *syntax* dari *library pandas*. Penggunaan *library pandas* memungkinkan untuk memberikan nama pada *dataset* yang akan diekspor. Tahap ekspor data dilakukan untuk memindahkan data yang sudah diimport dan diolah pada Google Colaboratory yang berbasis *cloud* ke penyimpanan berbasis *hardware*. Pemindahan data dari Google Colaboratory ke penyimpanan berbasis *hardware* terjadi melalui proses pengunduhan setelah *syntax* dieksekusi. Adapun *syntax* yang digunakan tertera pada Gambar 3.29 dan penjelasan dari *syntax* terdapat dibawah Gambar 3.29

```
[51] from google.colab import files

      df.to_csv('Kasus_HIV_Jabar.csv', index=False, encoding = 'utf-8-sig')
      files.download('Kasus_HIV_Jabar.csv')
```

Gambar 3.29. Syntax ekspor data

Gambar 3.29 merupakan *syntax* untuk mengekspor data kedalam format csv. *Syntax* diawali dengan melakukan impor modul *files* yang merupakan tempat dataset disimpan setelah diimport kedalam Google Colaboratory sehingga memungkinkan untuk dilakukan pengunggahan dan pengunduhan *dataset* yang ada di menu *files*. Selanjutnya dilakukan deklarasi *syntax* untuk menyimpan *dataset* di menu *files* dengan format penamaan *Kasus\_HIV\_Jabar.csv* dengan diikuti parameter untuk menghilangkan index dan menyimpan karakter dengan encoding UTF-8 termasuk karakter ASCII pada dataset. *Dataset* yang sudah disimpan di menu *files* dengan format csv dilakukan pengunduhan dengan menggunakan *syntax* pengaksesan menu *files* disertai *syntax download* dengan menentukan file yang dipilih dengan cara menuliskan nama *dataset* beserta formatnya didalam tanda kurung “( )”. *Dataset* akan terunduh dan tersimpan kedalam penyimpanan yang ditunjukkan pada Gambar 3.30





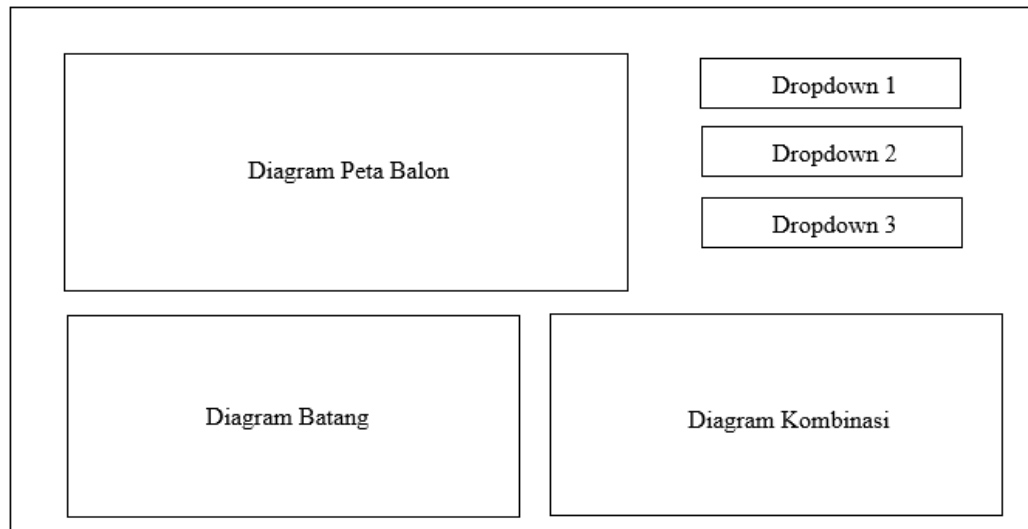
Gambar 3.30. Dataset setelah diekspor

### 3.8. Visualisasi Data

Pada tahap ini akan menjelaskan proses memasukkan data kedalam looker studio, proses pemilihan diagram yang akan ditampilkan, pemilihan kolom yang dipakai dimasing-masing diagram serta pengaturan tampilan dari setiap diagram. Pada tahap awal sebelum dilakukannya visualisasi data, akan dilakukan desain perancangan dari *dashboard* yang akan dibuat beserta penjelasan dari masing-masing komponen yang terdapat didalam rancangan *dashboard*.

#### 3.8.1. Rancangan Dashboard

Pada tahap ini dilakukan desain perancangan *dashboard* untuk memberikan gambaran awal dari *dashboard* yang akan dibuat. Gambaran yang dimaksud adalah tata letak dari setiap komponen yang akan ditempatkan didalam halaman *dashboard*. Semua komponen akan ditempatkan secara terstruktur dan terorganisir dalam halaman *dashboard*, sehingga *dashboard* dapat memberikan pengalaman yang baik kepada pengguna. Posisi dan ukuran dari setiap komponen disesuaikan untuk memastikan informasi yang disampaikan dapat dengan mudah dibaca dan dipahami. Adapun desain perancangan dari *dashboard* ditunjukkan pada Gambar 3.31



Gambar 3.31. Rancangan Dashboard

Gambar 3.31 merupakan desain rancangan dari dashboard yang menunjukkan beberapa komponen yang berada didalam *dashboard*. Berikut adalah komponen-komponen yang akan berada didalam *dashboard* beserta penjelasan kegunaan dari masing-masing komponen:

- a. Dropdown 1 : Menu untuk menentukan tahun yang ingin dilihat.
- b. Dropdown 2 : Menu untuk menentukan kelompok umur yang ingin dilihat.
- c. Dropdown 3 : Menu untuk menentukan jenis kelamin yang ingin dilihat.
- d. Diagram Peta Balon : Menampilkan jumlah seluruh kasus dimasing-masing kabupaten dan kota berdasarkan jenis kelamin.
- e. Diagram Batang : Menampilkan peringkat kabupaten dan kota dengan jumlah kasus HIV terbanyak dari tahun 2019 hingga 2021.
- f. Diagram Kombinasi : Menampilkan peringkat kelompok umur kasus terbanyak berdasarkan jenis kelamin.

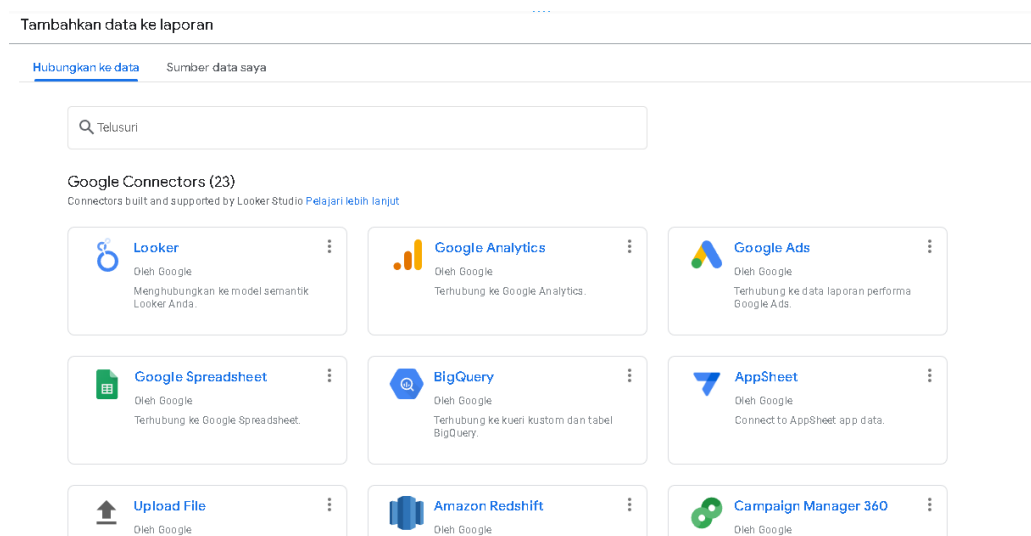
### 3.8.2. Memasukkan Dataset

Pada tahap ini dilakukan unggah dataset kedalam *looker studio* dengan menggunakan fitur unggah. Pengunggahan dapat dapat diakses ketika sudah melakukan pemilihan template yang digunakan untuk halaman dashboard. Adapun template yang tersedia pada halaman awal *looker studio* ditunjukkan pada Gambar 3.32



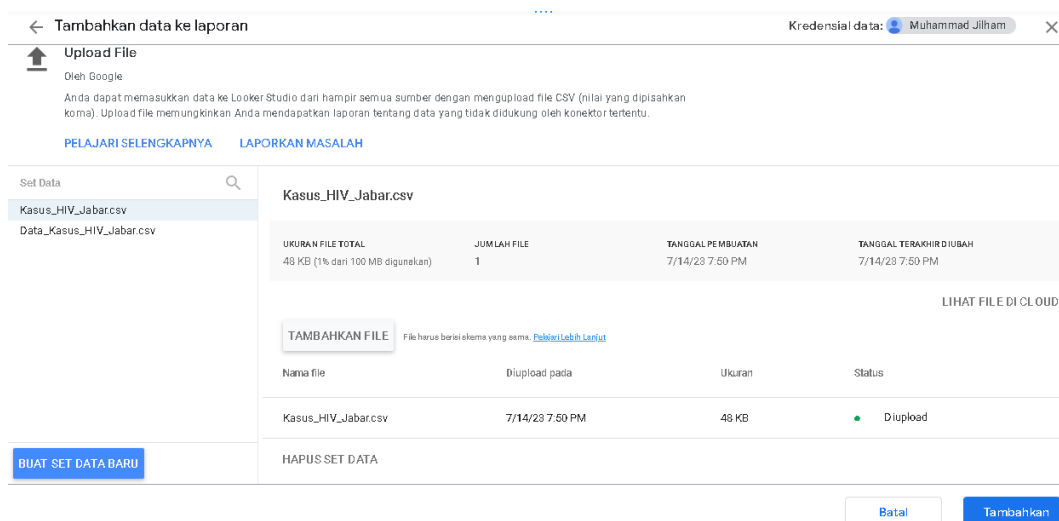
Gambar 3.32. Template Looker Studio

Gambar 3.32 menampilkan beberapa template laporan yang tersedia pada halaman awal looker studio. *Looker studio* menyediakan banyak template laporan dihalaman galeri template. Galeri template bisa diakses di pojok kanan atas dari template yang tersedia dihalaman awal. Template-template tersebut sudah dilakukan pemformatan tata letak dan tampilan sehingga hanya membutuhkan penyesuaian data dengan diagram. Template laporan kosong cocok untuk digunakan pada *dashboard* yang sudah dilakukan perancangan, dikarenakan template laporan kosong memiliki lembar halaman yang putih polos sehingga dapat dilakukan implementasi rancangan *dashboard* kedalam halaman *dashboard*. Berikut adalah tampilan setelah dilakukan pemilihan template laporan yang tertera pada Gambar 3.33



Gambar 3.33. Halaman Tambahkan Data

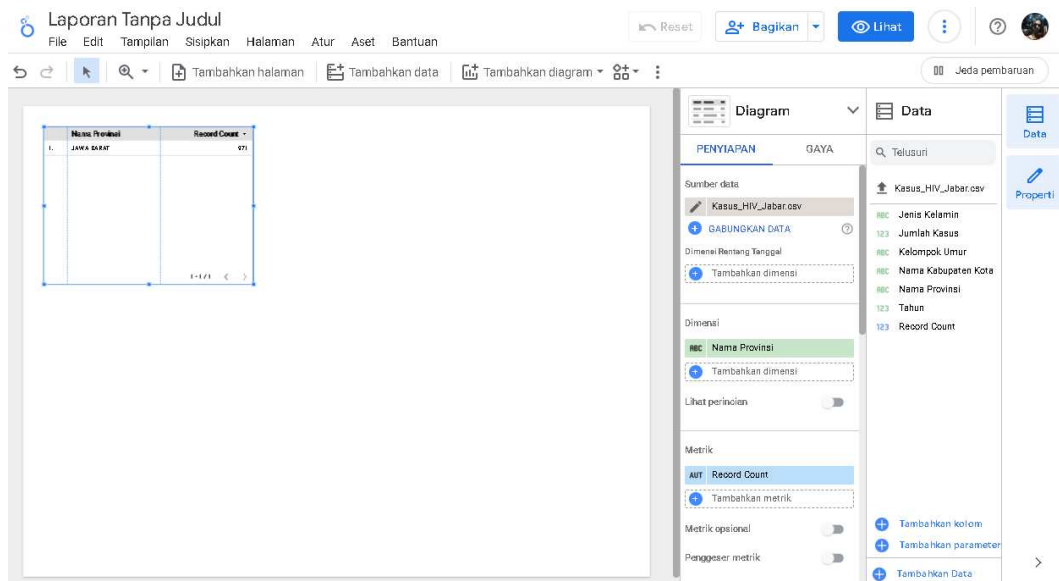
Gambar 3.33 menampilkan halaman untuk melakukan penambahan data yang akan dilakukan visualisasi. *Looker studio* memberikan banyak cara untuk menambahkan *dataset*, salah satu nya adalah melalui fitur *upload file*. Melalui fitur *upload file* memungkinkan untuk melakukan pengunggahan *dataset* yang telah disimpan pada penyimpanan berbasis perangkat keras. *Dataset* yang diunggah kedalam *looker studio* adalah “Kasus\_HIV\_Jabar.csv”. Proses pengunggahan ditunjukkan pada Gambar 3.34



Gambar 3.34. Unggah Data Looker Studio

### 3.8.3. Mengubah Rasio Halaman Dashboard

Pada tahap ini dilakukan penyesuaian rasio halaman dashboard guna dapat menerapkan desain perancangan *dashboard* kedalam halaman *dashboard*. Adapun tampilan halaman awal *dashboard* terdapat pada Gambar 3.35



Gambar 3.35. Tampilan Awal Halaman Dashboard

Penyesuaian rasio halaman dashboard dapat dilakukan dengan melakukan pengaksesan fitur tema dan tata letak yang terdapat pada menu file yang terdapat pada 3.35. Penyesuaian rasio halaman terdapat pada tata letak yang didalamnya terdapat banyak pilihan pengaturan yang salah satunya adalah ukuran kanvas. Penyesuaian rasio halaman dilakukan pada ukuran kanvas dengan merubah panjang dan lebar dari halaman. Penyesuaian rasio panjang dan lebar halaman ditunjukkan pada Gambar 3.36

Ukuran Kanvas 

Kustom 

Lebar (piks)	Tinggi (piks)
1200	1100





Gambar 3.36. Penyesuaian Rasio Halaman

### 3.8.4. Mengubah Jenis Data Kolom

Tahap ini dilakukan pengubahan jenis data di beberapa kolom, adapun kolom yang akan diubah tipe datanya antara lain:

- Nama Provinsi
- Nama Kabupaten Kota

Pengubahan jenis data dilakukan melalui pengaturan “kelola sumber data yang ditambahkan” pada menu aset. Didalam pengaturan tersebut dapat dilakukan edit pada dataset seperti pengubahan jenis data dimasing-masing kolom ditunjukkan pada Gambar 3.37

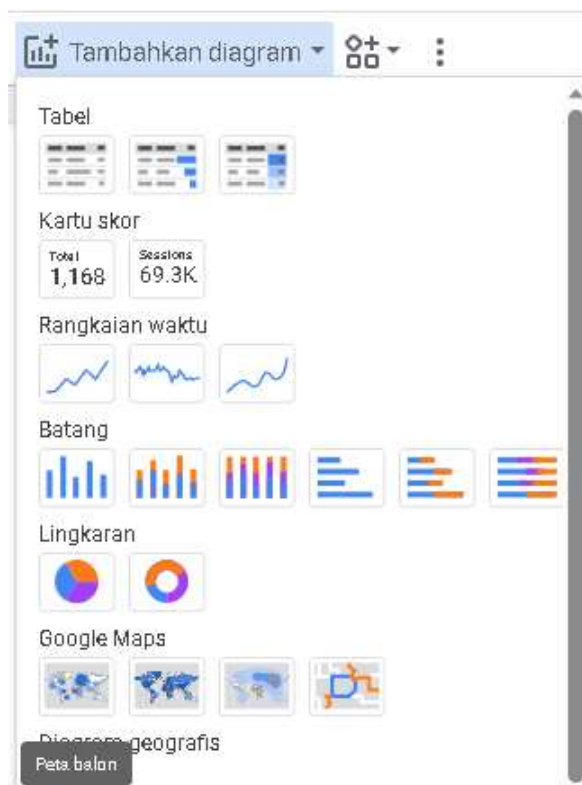
← Kasus_HIV_Jabar.csv		Kredensial data:  Muhammad Jilham		Keaktualan data: <a href="#">12 jam</a>	Ak
← EDIT KONEKSI   FILTER MENURUT EMAIL		 TAMBAHKAN I			
Bidang ↓		Jenis ↓		Agregasi Default ↓	Deskripsi ↓
DIMENSI (6)					
Jenis Kelamin	⋮	ABC Teks	▼	Tidak ada	
Jumlah Kasus	⋮	123 Angka	▼	Total	▼
Kelompok Umur	⋮	ABC Teks	▼	Tidak ada	
Nama Kabupaten Kota	⋮	 Pembagian administratif negara (tingkat 2)	▼	Tidak ada	
Nama Provinsi	⋮	 Pembagian administratif negara (tingkat 1)	▼	Tidak ada	
Tahun	⋮	123 Angka	▼	Total	▼
METRIK (1)					
Record Count	⋮	123 Angka	▼	Otomatis	

Gambar 3.37. Edit Jenis Data

Berdasarkan Gambar 3.37, jenis data pada kolom nama provinsi diubah menjadi jenis georafis pembagian administratif (tingkat 1) dan kolom nama kabupaten kota diubah menjadi jenis georafis pembagian administratif (tingkat 2).

### 3.8.5. Peta Kasus HIV Berdasarkan Jenis Kelamin

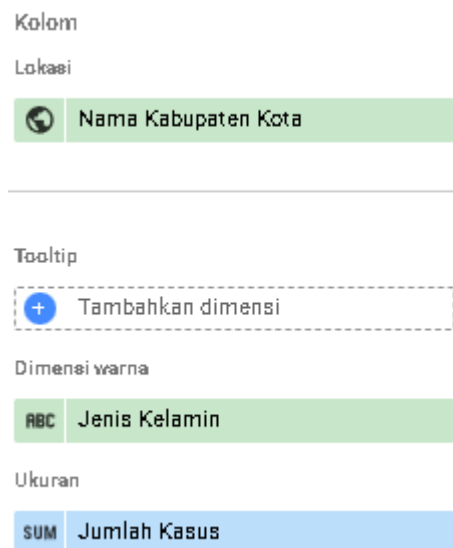
Pada tahap ini dilakukan visualisasi data kedalam bentuk diagram peta balon. Pada tahap ini diharapkan akan menampilkan data jumlah kasus HIV berdasarkan jenis kelamin disetiap kabupaten dan kota. Pembuatan diagram peta balon dapat dilakukan dengan mengakses panel “tambahkan diagram” yang ditunjukkan pada Gambar 3.38



Gambar 3.38. Peta Balon Pada Panel Tambahkan Diagram

Gambar 3.38 berisi pilihan diagram yang dapat dipilih yang kemudian setelah melakukan pemilihan akan dilakukan penyesuaian besar

diagram pada halaman *dashboard* yang kemudian akan membuka properti diagram peta balon. Pada properti diagram peta balon bagian penyiapan dilakukan pemilihan kolom yang akan dipakai. Kolom yang dipakai pada bagian penyiapan ditunjukkan pada Gambar 3.39



Gambar 3.39. Pemilihan Kolom Peta Balon

Pada Gambar 3.39 lokasi menggunakan kolom nama kabupaten kota, dimensi warna menggunakan kolom jenis kelamin untuk membedakan warna antara jenis kelamin laki-laki dan perempuan, ukuran memakai kolom jumlah kasus untuk menampilkan angka jumlah kasus yang dimiliki oleh masing-masing kabupaten dan kota. Untuk membedakan warna antara laki-laki dan perempuan, dilakukan pengubahan melalui properti diagram



peta balon bagian gaya. Warna yang dipakai untuk laki-laki dan perempuan ditunjukkan pada Gambar 3.40

Warna nilai dimensi			
Indeks	Warna	Nilai	<a href="#">+ Tambahkan nilai</a>
1	<span style="color: blue;">■</span>	PEREMPUAN	
2	<span style="color: red;">■</span>	LAKI-LAKI	

Gambar 3.40. Warna untuk Laki-laki dan Perempuan

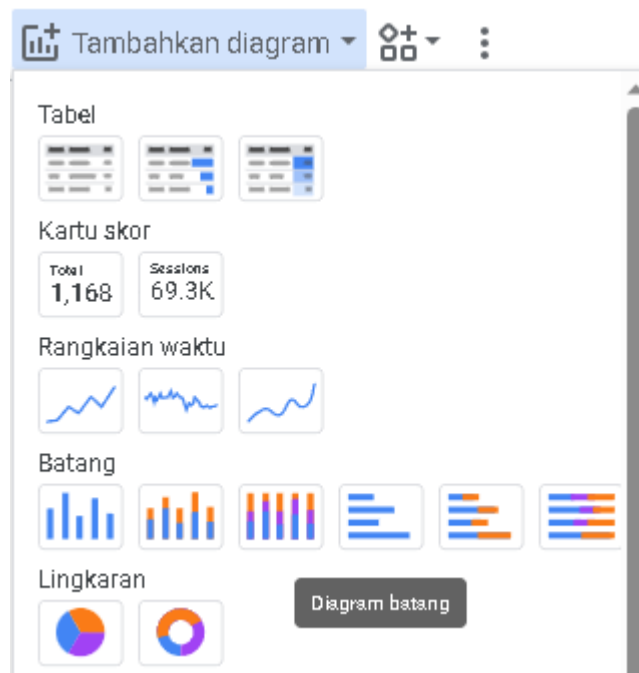
Dengan dilakukannya beberapa tahapan yang terdapat pada Gambar 3.39 dan 3.40, menghasilkan diagram peta balon ditunjukkan pada Gambar 3.41



Gambar 3.41. Diagram Peta Balon

### 3.8.6. Diagram Batang Peringkat Jumlah Kasus HIV


Pada tahap ini dilakukan visualisasi data kedalam bentuk diagram batang yang berfungsi untuk menampilkan lima peringkat kabupaten dan kota dengan jumlah kasus HIV terbanyak. Pembuatan diagram batang dilakukan melalui panel “tambahkan diagram” yang tertera pada Gambar 3.42



Gambar 3.42. Diagram Batang Pada Panel Tambahkan Diagram


Pemilihan diagram batang pada Gambar 3.42 dan peletakan didalam halaman *dashboard* akan membuka properti dari diagram batang. Pada bagian penyiapan properti dimasukkan kolom yang akan digunakan. Kolom yang dipakai pada diagram batang tertera pada Gambar 3.43

Dimensi


Nama Kabupaten Kota

Lihat perincian ☐


Dimensi Perincian


Tambahkan dimensi

---

Metrik

SUM
Jumlah Kasus


Tambahkan metrik

Gambar 3.43. Pemilihan Kolom Diagram Batang

Pada Gambar 3.43 dimensi menggunakan kolom nama kabupaten kota untuk menampilkan nama kabupaten dan kota di sumbu y sedangkan untuk metrik memakai kolom jumlah kasus untuk menampilkan angka kasus di sumbu x. Pemeringkatan lima kabupaten dan kota terdampak HIV dapat dilihat dengan dilakukannya pengubahan melalui properti diagram batang bagian gaya ditunjukkan pada Gambar 3.44.

PENYIAPAN **GAYA**

---

Diagram batang




Batang

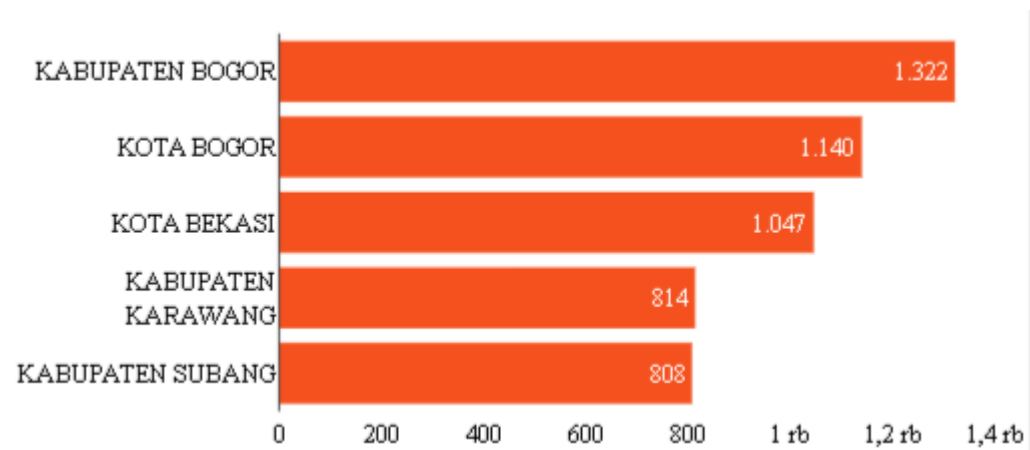
5

---

☒ Tampilkan label data

Gambar 3.44. Pemeringkatan Kabupaten dan Kota

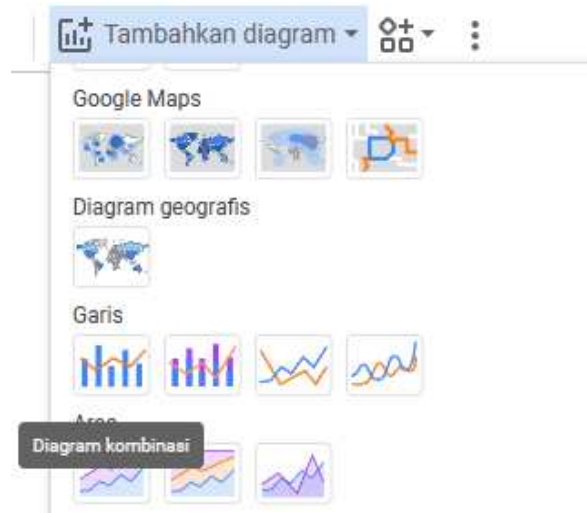
Pada Gambar 3.44, pemeringkatan lima besar kabupaten dan kota yang memiliki jumlah kasus HIV terbanyak dilakukan dengan mengubah batang menjadi 5 (lima). Hasil dari dilakukannya proses pada Gambar 3.43 dan 3.44 dapat dilihat pada Gambar 3.45



Gambar 3.45. Diagram Batang

### 3.8.7. Diagram Kombinasi

Pada tahap ini dilakukan visualisasi data kedalam bentuk diagram kombinasi. Pembuatan diagram kombinasi dilakukan dengan tujuan untuk menampilkan peringkat kasus HIV terbanyak pada masing-masing jenis kelamin berdasarkan kelompok umur. Pembuatan diagram kombinasi dilakukan melalui panel “tambahkan diagram” yang ditunjukkan pada Gambar 3.46



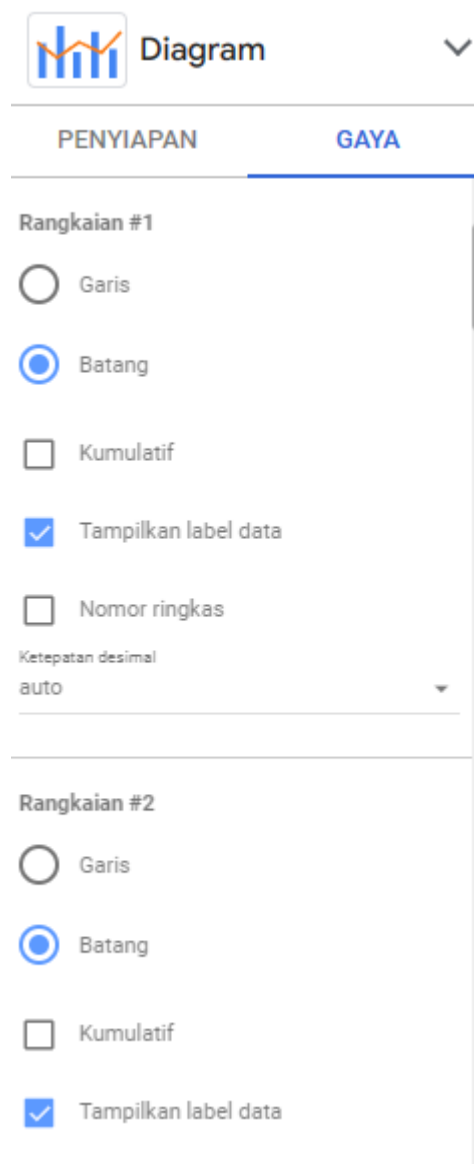
Gambar 3.46. Diagram Kombinasi Pada Panel Tambahkan Diagram

Pemilihan diagram kombinasi yang terdapat pada Gambar 3.46 serta peletakkannya didalam halaman *dashboard* akan membuka properti dari diagram kombinasi. Pada properti diagram kombinasi bagian penyiapan dilakukan pemilihan kolom-kolom yang akan dipakai untuk menampilkan data. Adapun kolom yang dimaksud terdapat pada Gambar 3.47



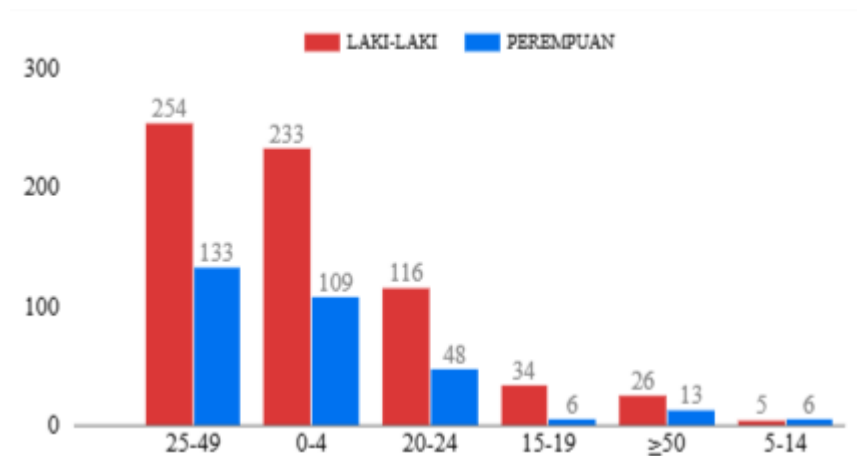
Gambar 3.47. Pemilihan Kolom Diagram Kombinasi

Berdasarkan Gambar 3.47, kolom yang dipilih untuk dilakukan visualisasi ke diagram kombinasi adalah kelompok umur sebagai sumbu x, kolom jenis kelamin sebagai kolom yang dipilih untuk menampilkan nilai dalam bentuk batang atau balok, dan kolom jumlah kasus sebagai sumbu y. Pengubahan kolom jenis kelamin menjadi bentuk balok dilakukan pada properti diagram kombinasi bagian gaya ditunjukkan pada Gambar 3.48



Gambar 3.48. Pengubahan Kedalam Bentuk Batang

Pada Gambar 3.48, rangkaian 1 (satu) mewakili jenis kelamin laki-laki dan rangkaian 2 (dua) mewakili jenis kelamin perempuan. Berdasarkan Gambar 3.48, kedua rangkaian diatur kedalam bentuk batang atau balok dan diberikan label data. Dilakukannya beberapa tahapan pada properti diagram bagian penyiapan dan gaya menghasilkan diagram kombinasi yang tertera pada Gambar 3.49



Gambar 3.49. Diagram Kombinasi

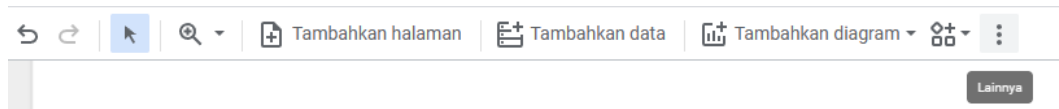
### 3.8.8. Menu Dropdown

Pada tahap ini dilakukan pembuatan menu *dropdown*. Pembuatan menu *dropdown* dilakukan untuk melakukan *filter* terhadap data yang ditampilkan pada masing-masing diagram. Menu *dropdown* yang dibuat berjumlah tiga buah dengan menentukan satu kolom pada masing-masing menu dropdown. Kolom yang dimaksud antara lain:

1. Tahun
2. Kelompok Umur
3. Jenis Kelamin

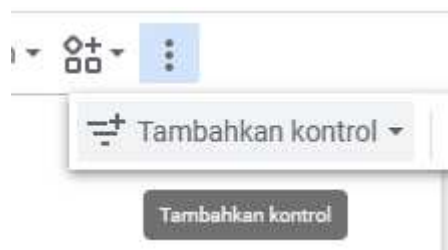
Penjelasan proses pembuatan menu *dropdown* adalah sebagai berikut:

1. Membuka panel lainnya pada looker studio yang terdapat pada Gambar 3.50.



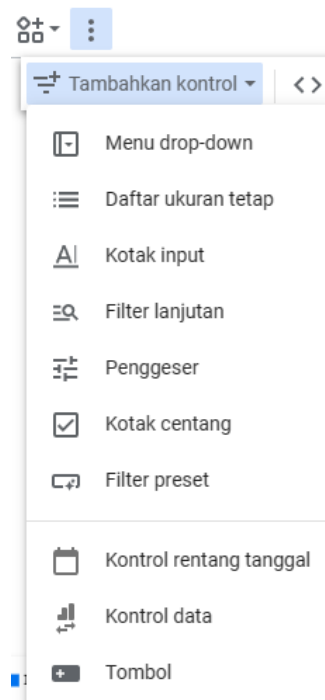
Gambar 3.50. Panel Lainnya

2. Memilih menu tambahkan kontrol yang tertera pada Gambar 3.51.



Gambar 3.51. Tambahkan Kontrol

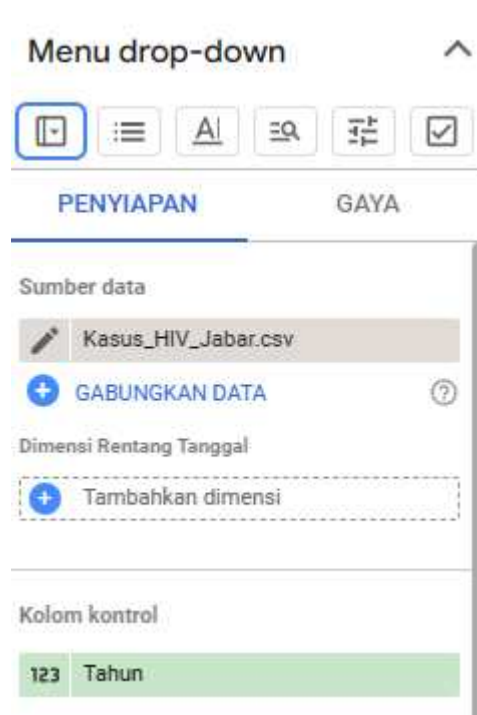
3. Pilihan menu *dropdown* akan terlihat didalam menu tambahkan kontrol yang ditunjukkan pada Gambar 3.52.



Gambar 3.52. Pilihan Menu Tambahkan Kontrol

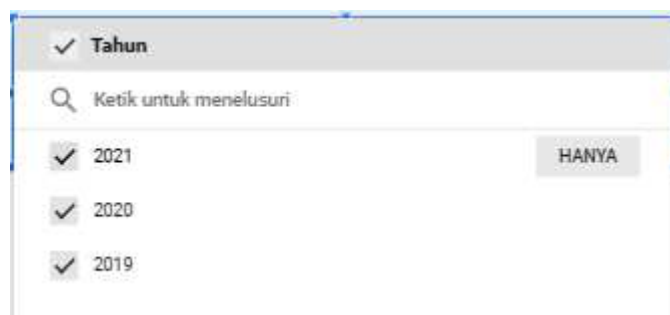


4. Pada properti *dropdown*, dilakukan pemilihan kolom pada bagian kolom kontrol. Kolom yang dipilih pada properti kolom kontrol terdapat dibawah ini
- A. Kolom Tahun



Gambar 3.53. Dropdown Tahun

Gambar 3.53 merupakan *dropdown* untuk kolom tahun yang berfungsi untuk menyaring tahun yang ditampilkan oleh diagram. Tampilan pilihan pada *dropdown* tahun ditunjukkan pada Gambar 3.54



Gambar 3.54. Pilihan pada Dropdown Tahun

## B. Kolom Kelompok Umur



Gambar 3.55. Dropdown Kelompok Umur

Gambar 3.55 merupakan *dropdown* untuk kolom kelompok umur yang berguna untuk menyaring kelompok umur yang akan ditampilkan pada setiap diagram. Pilihan yang terdapat pada *dropdown* kelompok umur ditampilkan pada Gambar 3.56



Gambar 3.56. Pilihan pada Dropdown Kelompok Umur

### C. Kolom Jenis Kelamin



Gambar 3.57. Dropdown Jenis Kelamin

Gambar 3.57 merupakan *dropdown* jenis kelamin yang telah dilakukan pemilihan kolom pada kolom kontrol. *Dropdown* jenis kelamin berfungsi untuk menyaring jenis kelamin dari pengidap HIV yang ditampilkan pada diagram. Pilihan yang terdapat pada *dropdown* jenis kelamin ditampilkan pada Gambar 3.58

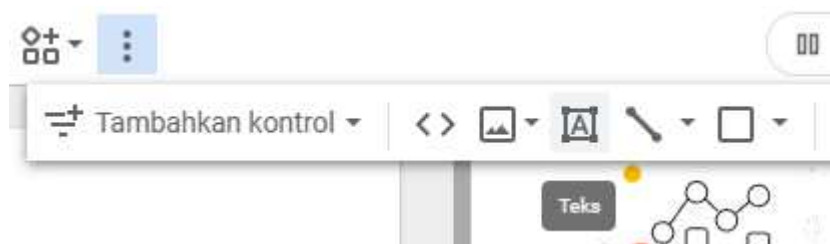


Gambar 3.58. Pilihan pada Dropdown Jenis Kelamin

### 3.8.9. Pemberian Judul

Pada tahap ini dilakukan pemberian judul pada *dashboard* dan masing-masing diagram. Pemberian judul berfungsi untuk memberikan petunjuk data yang ditampilkan. Pemberian judul dilakukan dengan cara sebagai berikut:

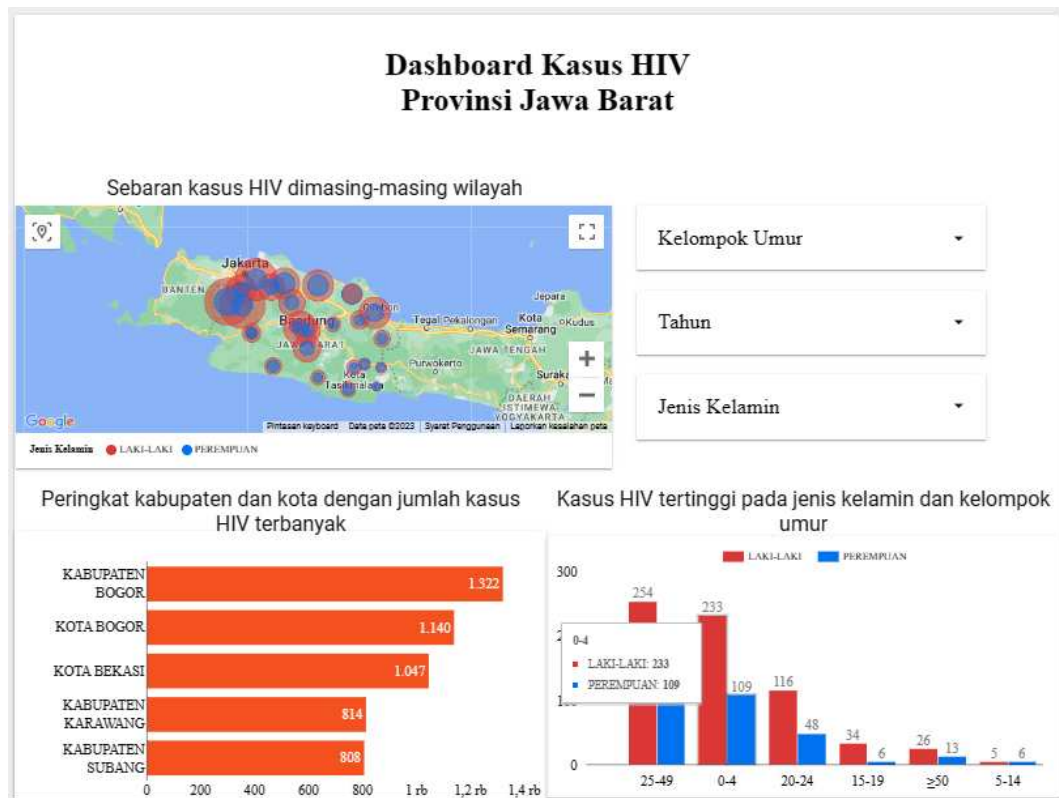
1. Membuka panel lainnya pada looker studio
2. Memilih menu teks pada pilihan yang terdapat pada panel lainnya



Gambar 3.59. Menu Teks pada Panel Lainnya

3. Menaruh dan memasukkan teks pada tempat yang ditentukan pada halaman.

Beberapa tahapan yang telah dilakukan pada sub bab visualisasi data menghasilkan dashboard interaktif yang dapat diakses melalui link <https://lookerstudio.google.com/reporting/c8ac670a-7de4-466a-aca6-560853855db9> dan tampilan dashboard yang dihasilkan terdapat pada Gambar 3.60



Gambar 3.60. Dashboard HIV Interaktif

### 3.9. Black Box Testing

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap *dashboard* dengan menggunakan black box testing, dengan hasil pengujian terdapat pada Tabel 3.1

No	Pengujian	Test Case	Hasil Yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1.	Memilih kelompok umur tertentu untuk ditampilkan pada diagram peta balon	Klik kelompok umur tertentu pada menu <i>dropdown</i>	Menampilkan sebaran jumlah kasus berdasarkan kelompok umur	Sesuai harapan, kota Cirebon tidak tampil pada diagram peta balon	Valid

2.	Memilih tahun tertentu untuk ditampilkan pada diagram peta balon	Klik tahun tertentu pada menu <i>dropdown</i>	Menampilkan sebaran jumlah kasus berdasarkan tahun	Sesuai Harapan, kota Cirebon tidak tampil pada diagram peta balon	Valid
3.	Memilih jenis kelamin tertentu untuk ditampilkan pada diagram peta balon	Klik jenis kelamin tertentu pada menu <i>dropdown</i>	Menampilkan sebaran jumlah kasus berdasarkan jenis kelamin	Sesuai harapan, kota Cirebon tidak tampil pada diagram peta balon	Valid
4.	Memilih kelompok umur tertentu untuk ditampilkan pada diagram batang	Klik kelompok umur tertentu pada menu <i>dropdown</i>	Menampilkan peringkat jumlah kasus HIV pada setiap kabupaten dan kota berdasarkan kelompok umur	Sesuai harapan	Valid
5.	Memilih tahun tertentu untuk ditampilkan pada diagram batang	Klik tahun tertentu pada menu <i>dropdown</i>	Menampilkan peringkat jumlah kasus HIV pada setiap kabupaten dan kota	Sesuai harapan.	Valid

			berdasarkan tahun		
6.	Memilih jenis kelamin tertentu untuk ditampilkan pada diagram batang	Klik jenis kelamin tertentu pada menu <i>dropdown</i>	Menampilkan peringkat jumlah kasus HIV pada setiap kabupaten dan kota berdasarkan jenis kelamin	Sesuai harapan	Valid
7.	Memilih kelompok umur tertentu untuk ditampilkan pada diagram kombinasi	Klik kelompok umur tertentu pada menu <i>dropdown</i>	Menampilkan kelompok umur yang dipilih	Sesuai harapan	Valid
8.	Memilih tahun tertentu untuk ditampilkan pada diagram kombinasi	Klik tahun tertentu pada menu <i>dropdown</i>	Menampilkan kelompok umur dengan peringkat kasus HIV tertinggi berdasarkan tahun	Sesuai harapan	Valid
9.	Memilih jenis kelamin tertentu untuk ditampilkan pada	Klik jenis kelamin tertentu pada	Menampilkan kelompok umur dengan peringkat	Sesuai harapan	Valid

	diagram kombinasi	menu <i>dropdown</i>	kasus HIV tertinggi berdasarkan jenis kelamin		
--	----------------------	-------------------------	--	--	--

Tabel 3.1 Tabel Uji Coba Black Box



## 4. PENUTUP

### 4.1. Kesimpulan

Visualisasi data jumlah kasus HIV provinsi Jawa Barat dalam bentuk *dashboard* telah berhasil dilakukan. Halaman *dashboard* berisi data yang telah diubah kedalam beberapa diagram seperti diagram peta balon, diagram batang dan diagram kombinasi dengan dilakukan beberapa penambahan menu *dropdown*. Melalui menu *dropdown*, pengguna dapat melakukan seleksi pada masing-masing menu *dropdown* yang disediakan pada halaman *dashboard*, sehingga data yang tampil pada diagram sesuai dengan kebutuhan pengguna.

*Dashboard* yang telah dibuat dilakukan pengujian menggunakan metode black box testing dengan hasil 6 (enam) dari 9 (sembilan) skenario berjalan sesuai dengan hasil dan fungsinya dan 3 skenario memiliki kendala dalam menampilkan satu kota pada diagram peta balon. Semua skenario yang dilakukan pada pengujian berjalan sesuai harapan meskipun terdapat satu kota yang tidak tampil pada peta.

### 4.2. Saran

Pembuatan *dashboard* pada penelitian ini masih memiliki beberapa hal yang masih dapat dikembangkan, diantaranya adalah:

1. Pengembangan dengan menambah diagram lain yang dapat memberikan informasi secara efisien pada *dashboard*.
2. Memasukkan *dashboard* yang telah dibuat kedalam bentuk website sehingga masyarakat luas dapat menggunakannya.
3. Melakukan pengembangan *dashboard* dengan menggunakan data dalam bentuk terbuka untuk mendukung visualisasi data secara *realtime*.

## DAFTAR PUSTAKA

Alfian Ma'arif. (2020). Buku Ajar Pemrograman Lanjut Bahasa Pemrograman Python. Diakses dari <https://eprints.uad.ac.id/32743/1/buku%20python.pdf>

Alniki Bagaskhara Gifari. (2023). Visualisasi Data Covid-19 Indonesia Menggunakan Microsoft Power Business Intelligence. Diakses dari <https://library.gunadarma.ac.id/deposit-system/epaper/baca/N2JuMTVXSW1HektYTE9KajJ2bmlCaUJvczFrR2JNSE12QzhBckdsc0pCNGxONUpZRi9wSlIrMU9KdHNKU0hPNw==>

Asni, Jaka Fadraersada, Rolan Rusli. (2018). Pengaruh Pemberian Leaflet Terhadap Pengetahuan Mahasiswa Universitas Mulawarman Terkait Penyakit HIV / AIDS. Proceeding of the 8th Mulawarman Pharmaceuticals Conferences (20 – 21 November 2018). ISSN: 2614-4778

Ayu Rifka Sitoresmi. (14 Januari 2022 09:55 WIB). Pengertian Informasi, Ciri-ciri, Fungsi, dan Jenis-jenisnya yang Perlu Diketahui. Tulisan pada <https://www.liputan6.com/hot/read/4859329/pengertian-informasi-ciri-ciri-fungsi-dan-jenis-jenisnya-yang-perlu-diketahui>

Brych Magdalena. (13 April 2022). Data Visualization Best Practices in Web and Mobile Apps. Tulisan pada <https://espeo.eu/blog/making-data-visualization-a-major-feature-of-your-next-app/>

Camm Jeffrey D, Cochran James J, Fry Michael J, Ohlmann Jeffrey W. (2021). Data Visualization: Exploring and Explaining with Data. ISBN: 9780357631348. Boston: Cengage.

Diskes Kabupaten Badung. (2023). Hari HIV & AIDS Pada Wanita & Anak Perempuan 2023. Diakses dari: <https://diskes.badungkab.go.id/pengumuman/48615-hari-hiv-aids-pada-wanita-anak-perempuan-2023>

Donny Fernando. (2018). Visualisasi Data Menggunakan Google Data Studio. Seminar Nasional Rekayasa Teknologi Informasi (2 – 3 November 2018). ISBN: 9786025343704.

Duggal Nikita. (3 Juli 2023). 20 Must-Have Libraries for Data Science in 2023. Diakses dari [https://www.simplilearn.com/top-python-libraries-for-data-science-article?source=frs\\_category](https://www.simplilearn.com/top-python-libraries-for-data-science-article?source=frs_category)

Gamal Thabroni. (26 Februari 2022). Pengertian Data dan Informasi. Tulisan pada <https://serupa.id/pengertian-data-dan-informasi/>

Hesna Latifatunnisa. (30 September 2022). Visualisasi Data: Jenis, Fungsi Penting, Contoh, dan Tools. Tulisan pada <https://revou.co/panduan-teknis/visualisasi-data-adalah>

Husnul Abdi. (29 Mei 2021 14:30 WIB). Pengertian Analisis Menurut Para Ahli, Kenali Fungsi, Tujuan, dan Jenisnya. Tulisan pada <https://www.liputan6.com/hot/read/4569178/pengertian-analisis-menurut-para-ahli-kenali-fungsi-tujuan-dan-jenisnya>

Muh. Fahmi Rustan, Hasriani, Nuralamsah Zulkarnaim. (2022). Visualisasi Data Akreditasi Program Studi Berbasis Web Menggunakan Extreme Programming. JINTEKS (Jurnal Informatika Teknologi dan Sains) Vol. 4 No. 4, November 2022, hlm. 413 – 420. ISSN: 2686-3359

Muhammad Taufik Abdillah, Ima Kurniastuti, Fajar Annas Susanto, Firman Yudianto. (2023). Implementasi Black Box Testing dan Usability Testing pada Website Sekolah MI Miftahul Ulum Warugunung Surabaya. Jurnal Ilmu Komputer dan Desain Komunikasi Visual Volume 8, Nomor 1, Juli 2023. ISSN: 2541-4585

Nawassyarif, M Julkarnain, Kiki Rizki Ananda. (2020). Sistem Informasi Pengolahan Data Ternak Unit Pelaksana Teknis Produksi dan Kesehatan Hewan Berbasis Web. Jurnal JINTEKS Vol 2, No 1. Diakses tanggal 27 Juni 2023 dari <https://media.neliti.com/media/publications/338108-sistem-informasi-pengolahan-data-ternak-30b9d1b3.pdf>

Novita Agustina. (Minggu, 31 Juli 2022 10:50 WIB). Ayo Cari Tahu Apa Itu HIV. Tulisan pada [https://yankes.kemkes.go.id/view\\_artikel/754/ayo-cari-tahu-apa-itu-hiv](https://yankes.kemkes.go.id/view_artikel/754/ayo-cari-tahu-apa-itu-hiv)

Rangga Gelar Guntara. (2023). Pelatihan Sains Data Bagi Pelaku UMKM di Kota Tasikmalaya Menggunakan Google Colab. JOONG-KI: Jurnal Pengabdian Masyarakat Vol.2, No.2, Mei 2023. ISSN: 2828-5700

Revy Lestari. (Senin, 28 November 2022). Tentukan Besaran Kelompok Populasi Kunci Melalui Pemetaan populasi kunci 2 – 3 tahun sekali. Diakses dari [https://diskes.jabarprov.go.id/informasipublik/detail\\_berita/K2lLenFxYzRpc3R5OTEvZnJpdU1idz09](https://diskes.jabarprov.go.id/informasipublik/detail_berita/K2lLenFxYzRpc3R5OTEvZnJpdU1idz09)

Sudirman Wamad. (Kamis, 2 Maret 2023 11:00 WIB). Kasus HIV/AIDS di Bandung Meningkat Jadi 2.428 Orang. Tulisan pada <https://www.detik.com/jabar/berita/d-6596341/kasus-hivaidis-di-bandung-meningkat-jadi-2428-orang>

T. Rafli A. (2023). Analisis Komparasi Cycles X Render dan Cycles Render Menggunakan Google Colab. Jurnal TIKFA Fakultas Ilmu Komputer Universitas Almuslim Volume 8, No 1, April 2023. ISSN: 2503-1171

Vincent Lim, Welda Eleanor Haryanto, Salvirah. (29 Maret 2023). HIV dan AIDS – Faktor Risiko, Gejala, dan Penangannya. Tulisan pada <https://www.siloamhospitals.com/informasi-siloam/artikel/apa-itu-hiv>

Wahyu Wibowo, Brodjol Sutijo Suprih Ulama, Harun Al Azies. (2020). Belajar Pemrograman Bahasa Python. Diakses dari <https://www.its.ac.id/sb/wp-content/uploads/sites/55/2020/09/Modul-Prokom-DSB-versi-18-agustus-BW-compressed.pdf>