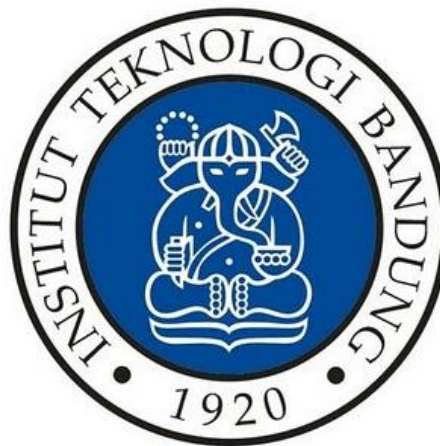


UJIAN AKHIR SEMESTER (UAS)
IF 2112 PEMROGRAMAN KOMPUTER

Nama : Yusuf Kurniawan
NIM : 12220089
Kelas : 01
Tanggal Pengumpulan : 17 Desember 2021
Dosen : Zuher Syihab, S.T., Ph.D.



SEKOLAH TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG
SEMESTER 1 2021/2022

Petunjuk pengumpulan:

*Dokumen dikumpulkan dengan format nama **uas_<NIM>.zip** dan terdiri dari:*

- a. Kode Python dan file lain yang terkait agar aplikasinya bisa dijalankan di komputer lain.*
- b. Dokumen PDF yang menjelaskan aplikasi yang dibuat seperti, fitur aplikasi, hasil run aplikasi, dll.*

*Pengumpulan dilakukan melalui channel Microsoft Teams kelas masing-masing. Deadline pengumpulan adalah **17 Desember 2021 pukul 14.00 WIB**.*

Soal:

1. Buatlah aplikasi GUI berbasis [Streamlit](#) yang menggambarkan informasi seputar data produksi minyak mentah dari berbagai negara di seluruh dunia. Data tersebut berasal dari file “produksi_minyak_mentah.csv”, dimana nama lengkap negaranya dapat dilihat pada file “kode_negara_lengkap.json”. Fitur wajib aplikasi antara lain:
 - a. Grafik jumlah produksi minyak mentah terhadap waktu (tahun) dari suatu negara N, dimana nilai N dapat dipilih oleh user secara interaktif. Nama negara N dituliskan secara lengkap bukan kode negaranya.
 - b. Grafik yang menunjukkan B-besar negara dengan jumlah produksi terbesar pada tahun T, dimana nilai B dan T dapat dipilih oleh user secara interaktif.
 - c. Grafik yang menunjukkan B-besar negara dengan jumlah produksi terbesar secara kumulatif keseluruhan tahun, dimana nilai B dapat dipilih oleh user secara interaktif.
 - d. Informasi yang menyebutkan: (1) nama lengkap negara, kode negara, region, dan sub-region dengan jumlah produksi terbesar pada tahun T dan keseluruhan tahun. (1) nama lengkap negara, kode negara, region, dan sub-region dengan jumlah produksi terkecil (tidak sama dengan nol) pada tahun T dan keseluruhan tahun. (1) nama lengkap negara, kode negara, region, dan sub-region dengan jumlah produksi sama dengan nol pada tahun T dan keseluruhan tahun.
2. Menjalankan aplikasi yang dibuat melalui <https://share.streamlit.io/> dan mencantumkan link publik aplikasi tersebut pada dokumen PDF agar dapat dicoba oleh pihak ketiga secara langsung (live).

Catatan:

Bebas untuk memilih jenis grafik yang akan digunakan untuk soal no 1(a)-(c) dan bentuk informasi (grafik atau teks) yang akan digunakan untuk soal no 1(d). Sangat dianjurkan untuk memperbagus tampilan (estetika) agar lebih indah dilihat dan mudah dipahami. Akan ada bonus poin jika ada tambahan fitur lain di luar fitur wajib.

Ujian Akhir Semester (UAS)
IF 2112 Pemrograman Komputer - Semester 1 2021/2022
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika, Institut Teknologi Bandung

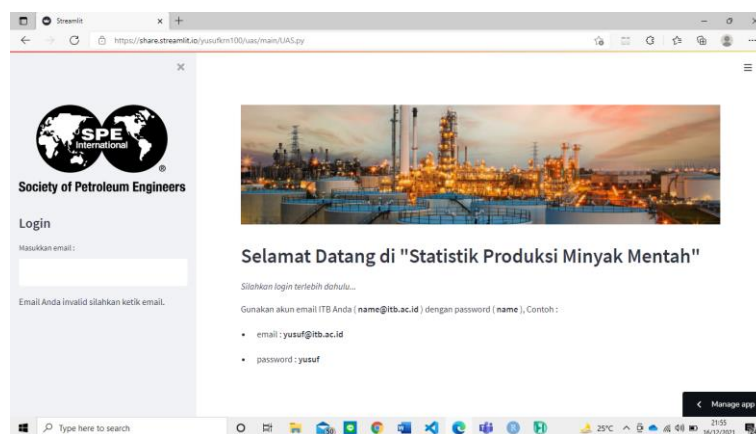
LINK

- **File Github :** https://github.com/yusufkrn100/uas_12220089
- **Streamlit :** https://share.streamlit.io/yusufkrn100/uas_12220089/main/uas_12220089.py

FITUR APLIKASI

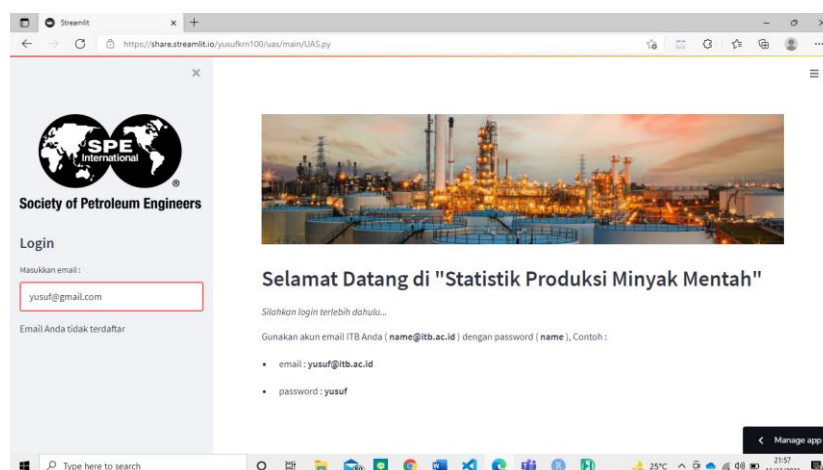
1. Tampilan Awal Program

Berikut merupakan tampilan awal dari program dimana terdapat gambar dan ucapan selamat di main page dan fitur login di sidebar



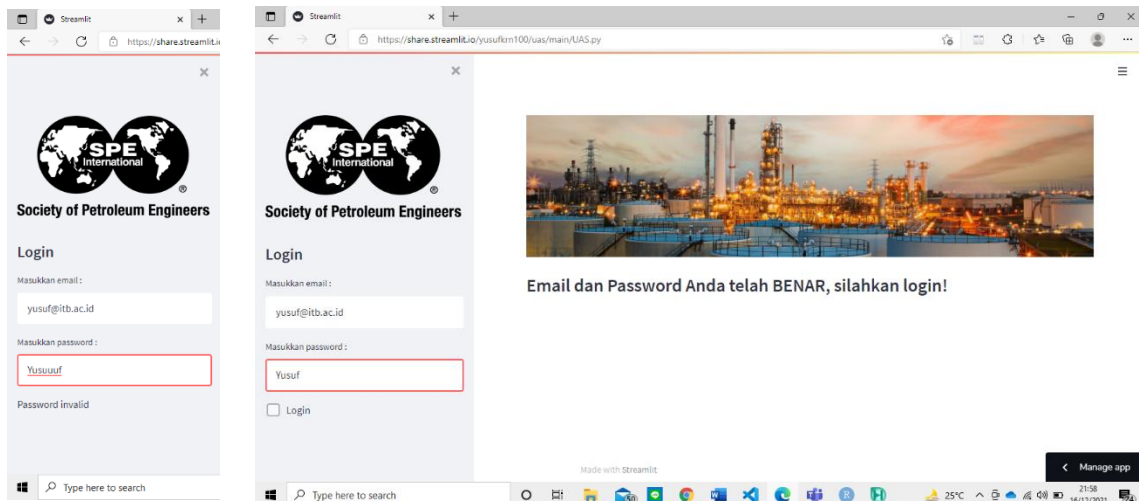
2. Login

Untuk memulai program pengguna diwajibkan untuk login terlebih dahulu di sidebar dengan menggunakan akun email dengan domain @itb.ac.id. (huruf besar dan kecil dianggap sama serta spasi diabaikan). Selain domain tersebut program akan menampilkan bahwa “Email Anda tidak terdaftar” dan apabila tidak terdapat “@” email dianggap invalid.



Ujian Akhir Semester (UAS)
IF 2112 Pemrograman Komputer - Semester 1 2021/2022
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika, Institut Teknologi Bandung

Apabila email yang diinput telah sesuai, maka program akan meminta user untuk memasukkan password yang berupa nama dari akun email. Misalnya email yang diinput yusuf@itb.ac.id. Maka password yang tepat antara lain Yusuf/ yusuf/ YUSUF/... (huruf besar dan kecil dianggap sama serta spasi diabaikan) Apabila password telah sesuai, maka program akan mengonfirmasi bahwa email dan password yang telah diinput telah BENAR dan meminta user untuk segera login.



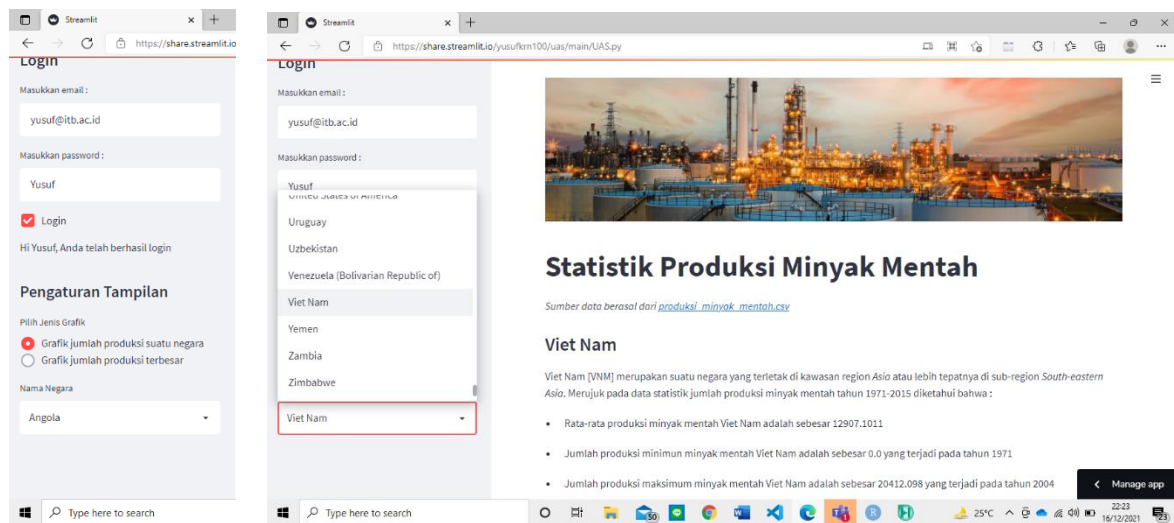
Setelah login telah berhasil, terdapat ucapan “Hi (User), Anda telah berhasil login”



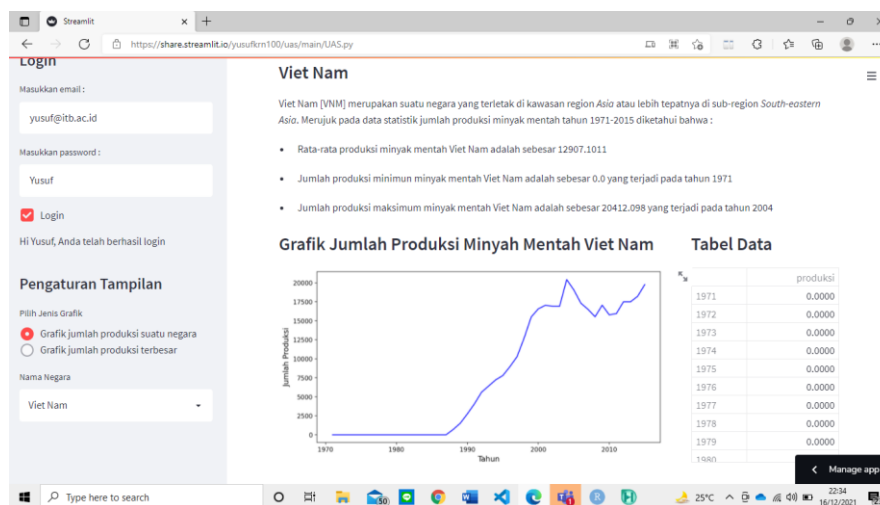
Ujian Akhir Semester (UAS)
IF 2112 Pemrograman Komputer - Semester 1 2021/2022
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika, Institut Teknologi Bandung

3. Grafik jumlah produksi suatu negara (SOAL A)

User selanjutnya diminta untuk memilih 1 dari 2 fitur yaitu “Grafik jumlah produksi suatu negara” atau “Grafik jumlah produksi terbesar”. Apabila user memilih “Grafik jumlah produksi suatu negara” selanjutnya user dapat memilih negara yang ditampilkan statistiknya. Setelah memilih negara dengan segera program akan menampilkan nama negara beserta deskripsi singkat seperti nama lengkap, kode negara, region, sub-region, rata-rata produksi, jumlah produksi minimum dan maksimum beserta tahun terjadinya.



Dibawah deskripsi negara terdapat grafik lineplot dan tabel yang mendukung deskripsi yang menampilkan histori jumlah produksi minyak mentah tahun 1971-2015 di negara yang telah dipilih.



Ujian Akhir Semester (UAS)
IF 2112 Pemrograman Komputer - Semester 1 2021/2022
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika, Institut Teknologi Bandung

4. Grafik Produksi Terbesar (SOAL B, C, dan D)

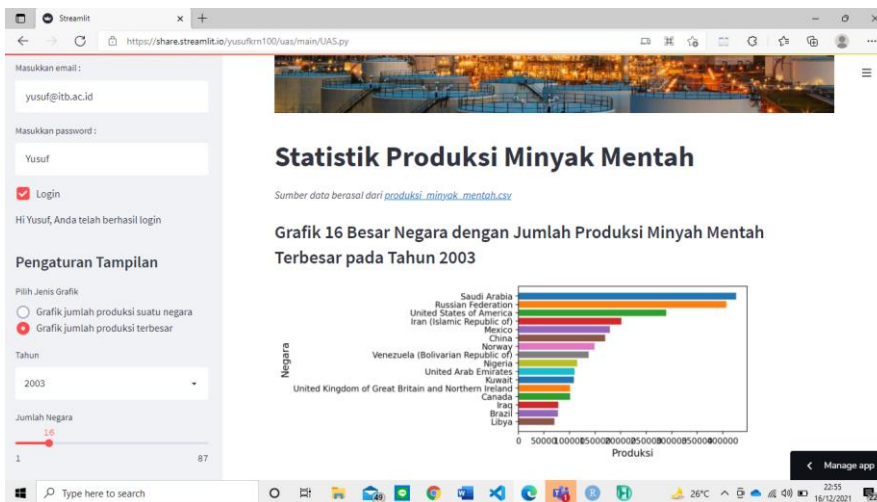
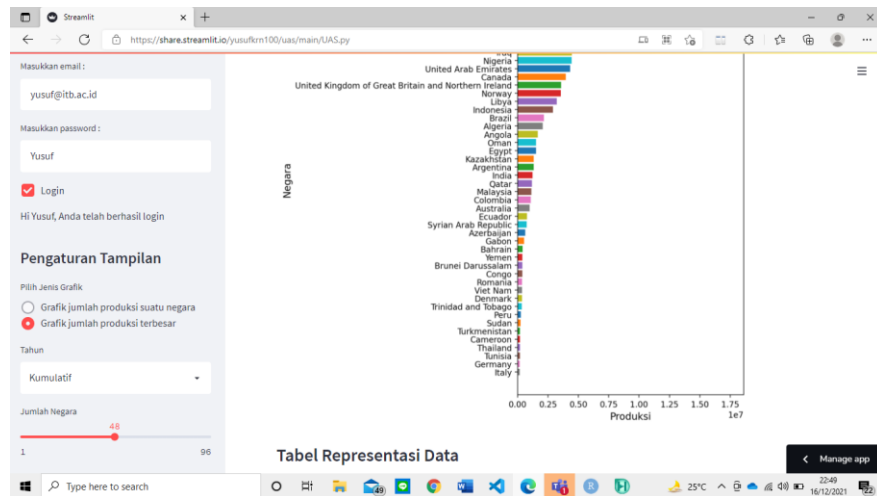
Apabila user memilih “Grafik jumlah produksi terbesar maka user diminta untuk memilih tahun dan jumlah negara. Pilihan meliputi tahun 1971-2015 dan Kumulatif



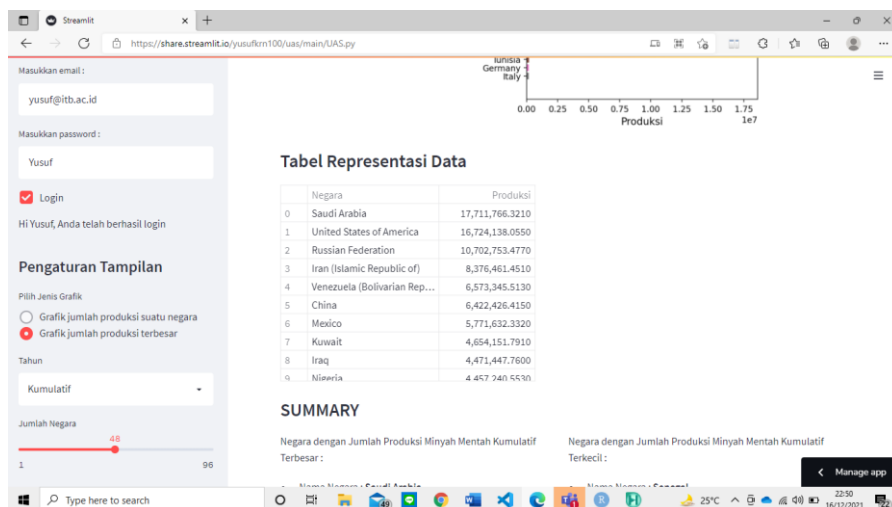
Berikut merupakan contoh tampilan program, terdiri atas : grafik bar plot horizontal yang panjangnya menyesuaikan jumlah negara yang ingin ditampilkan



Ujian Akhir Semester (UAS)
IF 2112 Pemrograman Komputer - Semester 1 2021/2022
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika, Institut Teknologi Bandung



Selain itu program juga akan menampilkan tabel representasi data



Ujian Akhir Semester (UAS)
IF 2112 Pemrograman Komputer - Semester 1 2021/2022
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika, Institut Teknologi Bandung

Selanjutnya terdapat summary yang menampilkan deskripsi 2 negara dengan jumlah produksi terbesar dan terkecil dalam tahun yang dipilih, dimana jumlah produksi terkecil adalah yang nilainya lebih dari 0. Deskripsi tersebut meliputi nama negara, kode negara, region, sub-region, dan jumlah produksi pada tahun tersebut.

Streamlit | <https://share.streamlit.io/yusufkfn100/uas/main/UAS.py>

Masukkan email:

Masukkan password:

☒ Login

Hi Yusuf, Anda telah berhasil login

Pengaturan Tampilan

Pilih Jenis Grafik

☐ Grafik jumlah produksi suatu negara

☒ Grafik jumlah produksi terbesar

Tahun:

Jumlah Negara:

| Rank | Country | Production |
|------|-------------------------------|---------------|
| 3 | Iran (Islamic Republic of) | 201,350,781.0 |
| 4 | Mexico | 179,107,480.0 |
| 5 | China | 169,600,000.0 |
| 6 | Norway | 149,237,163.0 |
| 7 | Venezuela (Bolivarian Rep...) | 137,562,025.0 |
| 8 | Nigeria | 114,916,000.0 |
| 9 | United Arab Emirates | 109,965,330.0 |

SUMMARY

Negara dengan Jumlah Produksi Minyak Mentah Terbesar Tahun 2003:

- Nama Negara : Saudi Arabia
- Kode Negara : SAU
- Region : Asia
- Sub-region : Western Asia
- Jumlah produksi tahun 2003 : 425900.193

Negara dengan Jumlah Produksi Minyak Mentah Terkecil Tahun 2003:

- Nama Negara : Jordan
- Kode Negara : JOR
- Region : Asia
- Sub-region : Western Asia
- Jumlah produksi tahun 2003 : 1.02

Manage app

Streamlit | <https://share.streamlit.io/yusufkfn100/uas/main/UAS.py>

Masukkan email:

Masukkan password:

☒ Login

Hi Yusuf, Anda telah berhasil login

Pengaturan Tampilan

Pilih Jenis Grafik

☐ Grafik jumlah produksi suatu negara

☒ Grafik jumlah produksi terbesar

Tahun:

Jumlah Negara:

| Rank | Country | Production |
|------|-------------------------------|----------------|
| 4 | Venezuela (Bolivarian Rep...) | 6,573,345.5130 |
| 5 | China | 6,422,426.4150 |
| 6 | Mexico | 5,771,632.3320 |
| 7 | Kuwait | 4,654,151.7910 |
| 8 | Iraq | 4,471,447.7600 |
| 9 | Nigeria | 4,457,740.5530 |

SUMMARY

Negara dengan Jumlah Produksi Minyak Mentah Kumulatif Terbesar:

- Nama Negara : Saudi Arabia
- Kode Negara : SAU
- Region : Asia
- Sub-region : Western Asia
- Jumlah produksi kumulatif : 17711766.321

Negara dengan Jumlah Produksi Minyak Mentah Kumulatif Terkecil:

- Nama Negara : Senegal
- Kode Negara : SEN
- Region : Africa
- Sub-region : Sub-Saharan Africa
- Jumlah produksi kumulatif : 17.306

Manage app

SYNTAX

1. Import library

```
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
from matplotlib import cm
import streamlit as st
```

2. Header

```
##### header image #####
st.set_page_config(layout="wide")
st.image("refinery.jpg")
```

3. Definisi Fungsi kata_login

```
def kata_login():
    st.header('Selamat Datang di "Statistik Produksi Minyak Mentah"')
    st.markdown('*Silahkan login terlebih dahulu... *')
    st.markdown('Gunakan akun email ITB Anda ( **name@itb.ac.id** ) dengan password ( **name** ), Contoh :')
    st.markdown('- email : **yusuf@itb.ac.id**')
    st.markdown('- password : **yusuf**')
```

4. Login

```
##### login #####
def kata_login():
    st.header('Selamat Datang di "Statistik Produksi Minyak Mentah"')
    st.markdown('*Silahkan login terlebih dahulu... *')
    st.markdown('Gunakan akun email ITB Anda ( **name@itb.ac.id** ) dengan password ( **name** ), Contoh :')
    st.markdown('- email : **yusuf@itb.ac.id**')
    st.markdown('- password : **yusuf**')

##### sidebar for login #####
st.sidebar.image("SPE.png")
st.sidebar.title("Login")
email=st.sidebar.text_input('Masukkan email :')
email1=email.lower()
email2=email1.strip()
if email2.endswith("@itb.ac.id"):
    atpos = int(email2.find('@'))
    nama = email2[0:atpos]
    if nama != "":
        password=st.sidebar.text_input('Masukkan password :')
        passwo=password.lower()
        passw=passwo.strip()
        if passw == nama:
            login=st.sidebar.checkbox('Login')
            if login==True:
                st.sidebar.write(f'Hi {nama.capitalize()}, Anda telah berhasil login!')

            ...
            #main program
            ...

        else:
            st.subheader('Email dan Password Anda telah **BENAR**, silahkan login!')
    else:
        st.sidebar.write('Password invalid')
        kata_login()
else:
    st.sidebar.write("Email Anda invalid silahkan ketik email.")
    kata_login()
elif '@' in email2:
    st.sidebar.write("Email Anda tidak terdaftar")
    kata_login()
else:
    st.sidebar.write("Email Anda invalid silahkan ketik email.")
    kata_login()
```

5. Title

```
##### title #####
st.title("Statistik Produksi Minyak Mentah")
st.markdown("**Sumber data berasal dari [produksi_minyak_mentah.csv]  
(https://raw.githubusercontent.com/yusufkrn100/UAS/main/produksi\_minyak\_mentah.csv)*")
```

6. Open file

```
##### membuka file #####  
df=pd.read_csv('produksi_minyak_mentah.csv')  
df1=pd.read_json('kode_negara_lengkap.json')
```

7. Definisi fungsi konversi

```
##### fungsi konversi #####  
def nama(kode_negara):  
    index = (df1[df1['alpha-3']==kode_negara].index.values)  
    nama = df1.iloc[index[0]]['name']  
    return(nama)  
  
def region(kode_negara):  
    index = (df1[df1['alpha-3']==kode_negara].index.values)  
    region = df1.iloc[index[0]]['region']  
    return(region)  
  
def sub_region(kode_negara):  
    index = (df1[df1['alpha-3']==kode_negara].index.values)  
    subregion = df1.iloc[index[0]]['sub-region']  
    return(subregion)
```

8. List kode negara dan kode gabungan negara

```
##### list kode negara dan list kode gabungan negara #####  
list_negara=[]  
gabungan_negara=[]  
kode_unik=df["kode_negara"].unique()  
  
for kode in kode_unik:  
    if kode in df1['alpha-3'].values:  
        negara=nama(kode)  
        list_negara.append(negara)  
    else:  
        gabungan_negara.append(kode)  
list_negara.sort()
```

9. Sidebar for setting

```
##### sidebar for setting #####
st.sidebar.title("Pengaturan Tampilan")
grafik = st.sidebar.radio("Pilih Jenis Grafik", ('Grafik jumlah produksi suatu negara', 'Grafik jumlah produksi terbesar'))
```

10. Fitur jumlah produksi suatu negara

```
##### Fitur Jumlah Produksi Suatu Negara #####
if grafik == 'Grafik jumlah produksi suatu negara':
    N = st.sidebar.selectbox("Nama Negara", list_negara)

    index = (df1[df1['name']==N].index.values)
    kode = df1.iloc[index[0]]['alpha-3']
    subregion = df1.iloc[index[0]]['sub-region']
    region = df1.iloc[index[0]]['region']

    df2=df.loc[df['kode_negara']==kode]
    sum=0
    count=0
    maks=max(df2['produksi'])
    mins=min(df2['produksi'])
    index_maks = (df[df['produksi']==maks].index.values)
    tahun_maks = df.iloc[index_maks[0]]['tahun']
    index_mins = (df[df['produksi']==mins].index.values)
    tahun_mins = df.iloc[index_mins[0]]['tahun']

    for produksi in df2['produksi']:
        if produksi != 0 :
            count = count+1
            sum = sum+produksi
    if sum > 0 :
        rata = sum/count
        rata = round(rata,4)
    else:
        rata=0
```

11. Grafik jumlah produksi suatu negara

```
##### Grafik Jumlah Produksi Suatu Negara #####
st.subheader(f'{N}')
st.write(f'{N} [{kode}] merupakan suatu negara yang terletak di kawasan region *{region}* atau lebih tepatnya di sub-region *{subregion}*. Merujuk pada data statistik jumlah produksi minyak mentah tahun 1971-2015 diketahui bahwa :')
st.write(f'- Rata-rata produksi minyak mentah {N} adalah sebesar {rata}')
st.write(f'- Jumlah produksi minimum minyak mentah {N} adalah sebesar {mins} yang terjadi pada tahun {tahun_mins}')
st.write(f'- Jumlah produksi maksimum minyak mentah {N} adalah sebesar {maks} yang terjadi pada tahun {tahun_maks}')
left_col, mid_col, right_col= st.columns([2.5,0.1,1])
left_col.subheader(f'Grafik Jumlah Produksi Minyak Mentah {N}')
fig, ax = plt.subplots(figsize=(10,5))
ax.plot(df2['tahun'], df2['produksi'],color='b')
ax.set_xlabel('Tahun',fontSize=12)
ax.set_ylabel('Jumlah Produksi',fontSize=12)
left_col.pyplot(fig)
```

12. Tabel jumlah produksi suatu negara

```
##### Tabel Jumlah Produksi Suatu Negara #####
right_col.subheader('Tabel Data')
df3=df2[['tahun','produksi']].set_index('tahun')
right_col.dataframe(df3)
```

13. Fitur jumlah produksi terbesar

```
##### Fitur Jumlah Produksi Terbesar #####
elif grafik == 'Grafik jumlah produksi terbesar':
    list_tahun=[]
    for t in df["tahun"]:
        if t not in list_tahun:
            list_tahun.append(t)
    list_tahun.insert(0,'Kumulatif')

    T = st.sidebar.selectbox("Tahun", list_tahun)
```

14. Fitur jumlah produksi kumulatif terbesar

```
##### Fitur Jumlah Produksi Kumulatif Terbesar #####  
if T=='Kumulatif':  
    df4=df.groupby('kode_negara',as_index=False,sort=False)['produksi'].sum()  
    df4=df4[~df4['kode_negara'].isin(x for x in gabungan_negara)]  
    df5=df4.sort_values(['produksi'],ascending=False).reset_index()  
  
##### Sidebar #####  
sum_negara=0  
for x in df5['produksi']:  
    if x > 0:  
        sum_negara=sum_negara+1  
B = st.sidebar.slider("Jumlah Negara", min_value=1, max_value=sum_negara, value=20)
```

15. List negara dengan produksi terbesar dan terkecil

```
##### List negara dengan produksi terbesar dan terkecil #####  
kode_kum=[]  
produksi_kum=[]  
negara_kum=[]  
  
for i in range(B):  
    kode=df5.iloc[i]['kode_negara']  
    jumlah = df5.iloc[i]['produksi']  
    produksi_kum.append(jumlah)  
    kode_kum.append(kode)  
  
for kode in kode_kum:  
    index = (df1[df1['alpha-3']==kode].index.values)  
    negara = df1.iloc[index[0]]['name']  
    negara_kum.append(negara)  
  
terkecil_kum=max(df5['produksi'])  
for y in df5['produksi']:  
    if y>0 :  
        if y < terkecil_kum:  
            terkecil_kum=y  
  
index_terkecil_kum = (df5[df5['produksi']==terkecil_kum].index.values)  
kode_terkecil_kum = df5.iloc[index_terkecil_kum[0]]['kode_negara']
```

16. Grafik jumlah produksi kumulatif terbesar

```
##### Grafik Jumlah Produksi Kumulatif Terbesar #####
st.subheader(f'Grafik {B} Besar Negara dengan Jumlah Produksi Minyak Mentah Kumulatif Terbesar Tahun 1971-2015')
cmap_name = 'tab10'
left_col, right_col = st.columns([6,1])
cmap = cm.get_cmap(cmap_name)
colors = cmap.colors[:8]
fig, ax = plt.subplots(figsize=[5,8/5])
ax.barh(negara_kum, produksi_kum, color=colors)
ax.set_xlabel('Produksi', fontsize=12)
ax.set_ylabel('Negara', fontsize=12)
ax.set_yticklabels(negara_kum, fontsize=10)
ax.invert_yaxis()
left_col.pyplot(fig)
```

17. Tabel jumlah produksi kumulatif terbesar

```
##### Tabel Jumlah Produksi Kumulatif Terbesar #####
st.subheader('Tabel Representasi Data')
df6=pd.DataFrame({"Negara": negara_kum, "Produksi": produksi_kum})
st.dataframe(df6, width=390)
```

18. Summary jumlah produksi kumulatif terbesar

```
##### SUMMARY #####
st.subheader(f'SUMMARY')
left_col, right_col = st.columns(2)
left_col.markdown(f'Negara dengan Jumlah Produksi Minyak Mentah Kumulatif Terbesar :')
left_col.markdown(f'- Nama Negara : **{negara_kum[0]**}')
left_col.markdown(f'- Kode Negara : **{kode_kum[0]**}')
left_col.markdown(f'- Region : **{region(kode_kum[0])**}')
left_col.markdown(f'- Sub-region : **{sub_region(kode_kum[0])**}')
left_col.markdown(f'- Jumlah produksi kumulatif : **{produksi_kum[0]**}')

right_col.markdown(f'Negara dengan Jumlah Produksi Minyak Mentah Kumulatif Terkecil :')
right_col.markdown(f'- Nama Negara : **{nama(kode_terkecil_kum)**}')
right_col.markdown(f'- Kode Negara : **{kode_terkecil_kum**}')
right_col.markdown(f'- Region : **{region(kode_terkecil_kum)**}')
right_col.markdown(f'- Sub-region : **{sub_region(kode_terkecil_kum)**}')
right_col.markdown(f'- Jumlah produksi kumulatif : **{terkecil_kum**}')
```


19. Fitur jumlah produksi non kumulatif terbesar

```
##### Fitur Jumlah Produksi Selain Kumulatif Terbesar #####
else:
    df7=df.loc[df['tahun']==T]
    df7=df7[~df7['kode_negara'].isin(x for x in gabungan_negara)]
    df8=df7.sort_values(['produksi'],ascending=False).reset_index()

    ##### Sidebar #####
    sum_negara=0
    for x in df8['produksi']:
        if x > 0:
            sum_negara=sum_negara+1
    B = st.sidebar.slider("Jumlah Negara", min_value=1, max_value=sum_negara, value=20)
```

20. List negara dengan produksi terbesar dan terkecil

```
##### List negara dengan produksi terbesar dan terkecil #####
kode_=[]
produksi_=[]
negara_=[]

for i in range (B) :
    code = df8.iloc[i]['kode_negara']
    jumlahh = df8.iloc[i]['produksi']
    produksi_.append(jumlahh)
    kode_.append(code)

for kode in kode_:
    index = (df1[df1['alpha-3']==kode].index.values)
    negara = df1.iloc[index[0]]['name']
    negara_.append(negara)

terkecil=max(df8['produksi'])
for x in df8['produksi']:
    if x > 0:
        if x < terkecil:
            terkecil=x

index_terkecil = (df8[df8['produksi']==terkecil].index.values)
kode_terkecil = df8.iloc[index_terkecil[0]]['kode_negara']
```

21. Grafik jumlah produksi non kumulatif terbesar

```
##### Grafik Jumlah Produksi Selain Kumulatif Terbesar #####
st.subheader(f'Grafik {B} Besar Negara dengan Jumlah Produksi Minyak Mentah Terbesar pada Tahun {T}')
left_col, right_col= st.columns([6,1])
cmap_name = 'tab10'
cmap = cm.get_cmap(cmap_name)
colors = cmap.colors[:8]
fig, ax = plt.subplots(figsize=[5,8/5])
ax.barh(negara_, produksi_, color=colors)
ax.set_xlabel('Produksi',fontsize=12)
ax.set_ylabel('Negara',fontsize=12)
ax.set_yticklabels(negara_, fontsize=10)
ax.invert_yaxis()
left_col.pyplot(fig)
```

22. Tabel jumlah produksi non kumulatif terbesar

```
##### Tabel Jumlah Produksi Selain Kumulatif Terbesar #####
st.subheader('Tabel Representasi Data')
df9=pd.DataFrame({"Negara": negara_, "Produksi": produksi_})
st.dataframe(df9, width=390)
```

23. Summary jumlah produksi non kumulatif terbesar

```
##### SUMMARY #####
st.subheader(f'SUMMARY')
left_col, right_col= st.columns(2)
left_col.markdown(f'Negara dengan Jumlah Produksi Minyak Mentah Terbesar Tahun {T} :')
left_col.markdown(f'- Nama Negara : **{negara_[0]}**')
left_col.markdown(f'- Kode Negara : **{kode_[0]}**')
left_col.markdown(f'- Region : **{region(kode_[0])}**')
left_col.markdown(f'- Sub-region : **{sub_region(kode_[0])}**')
left_col.markdown(f'- Jumlah produksi tahun {T} : **{produksi_[0]}**')

right_col.markdown(f'Negara dengan Jumlah Produksi Minyak Mentah Terkecil Tahun {T} :')
right_col.markdown(f'- Nama Negara : **{nama(kode_terkecil)}**')
right_col.markdown(f'- Kode Negara : **{kode_terkecil}**')
right_col.markdown(f'- Region : **{region(kode_terkecil)}**')
right_col.markdown(f'- Sub-region : **{sub_region(kode_terkecil)}**')
right_col.markdown(f'- Jumlah produksi tahun {T} : **{terkecil}**')
```