

# **TUGAS AKHIR LAPORAN HASIL ANALISIS PPH BADAN MENGUNAKAN BIGQUERY DAN GOOGLE COLAB**

Dosen Pengampu : Dr. Totok Dewayanto, SE., M.Si., Akt.



Nama :  
Alyssa Majidah

NIM :  
12030123120016

Mata Kuliah :  
Pengkodean dan Pemrograman

**PROGRAM STUDI AKUNTANSI  
FAKULTAS EKONOMIKA DAN BISNIS  
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga makalah ini yang berjudul "Tugas Akhir Laporan Hasil Analisis PPH Badan Menggunakan Bigquery dan Google Colab" dapat diselesaikan dengan baik. Makalah ini disusun sebagai bagian dari upaya untuk memahami dan menganalisis penggunaan teknologi data seperti Big Query dan Python dalam konteks pengelolaan dan analisis data, yang semakin relevan di era digital. Penyusunan makalah ini bertujuan untuk memberikan wawasan praktis bagi pembaca, khususnya dalam menentukan alat yang tepat sesuai kebutuhan proyek, serta mendukung pengambilan keputusan strategis dalam dunia bisnis dan riset.

Kami menyadari bahwa makalah ini tidak lepas dari kekurangan dan keterbatasan, baik dari segi isi maupun penyajian. Oleh karena itu, kami sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang konstruktif dari pembaca untuk perbaikan di masa mendatang. Tidak lupa, kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, baik secara langsung maupun tidak langsung, terutama kepada dosen, teman, dan sumber referensi yang telah menjadi landasan penyusunan makalah ini. Semoga makalah ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menjadi kontribusi kecil dalam pengembangan pengetahuan di bidang teknologi data.

Semarang, 8 Juni 2025

Penulis,  
Alyssa Majidah

## PENDAHULUAN

Pajak Penghasilan (PPh) Badan merupakan komponen penting dalam perencanaan keuangan perusahaan, yang dipengaruhi oleh kebijakan fiskal seperti tarif pajak, insentif tax holiday, dan metode penyusutan aset. Analisis ini bertujuan untuk mengevaluasi dampak kebijakan fiskal terhadap laba kotor, PPh Badan, dan arus kas setelah pajak menggunakan dataset transaksi keuangan, informasi aset, dan kebijakan fiskal dari tahun 2020 hingga 2027. Tiga skenario yang dianalisis adalah:

- a. Skenario Normal: Pajak dihitung dengan tarif standar 22% dari laba kotor, menggunakan metode penyusutan garis lurus.
- b. Skenario Tax Holiday: PPh 0% pada periode 2023–2027, menggunakan metode penyusutan garis lurus.
- c. Skenario Depresiasi Berbeda: Pajak dihitung dengan tarif 22% (kecuali pada 2023–2027), menggunakan metode penyusutan saldo menurun.

Pendekatan analisis memanfaatkan BigQuery untuk pengolahan data yang efisien dan Google Colab dengan Python untuk perhitungan, visualisasi, dan interpretasi hasil. Dengan mengintegrasikan teknologi ini, analisis ini tidak hanya menghasilkan wawasan keuangan yang mendalam tetapi juga menunjukkan kekuatan pemrosesan data modern dalam mendukung pengambilan keputusan bisnis. Makalah ini menyajikan hasil analisis dalam tabel, visualisasi 3D interaktif, dan analisis naratif mendalam untuk setiap skenario, diakhiri dengan rekomendasi strategis bagi perusahaan.

## METODOLOGI

Analisis ini menggabungkan BigQuery untuk pengolahan data skala besar dan Google Colab untuk analisis dan visualisasi menggunakan Python. Pendekatan ini memungkinkan pengelolaan dataset yang kompleks secara efisien dan penyajian hasil yang interaktif.

### A. Deskripsi Dataset

Analisis ini menggunakan tiga dataset:

1. **Transaksi:** Berisi kolom tahun, pendapatan, beban\_operasional, penyusutan, skenario, dan aset\_id untuk periode 2020–2027. Dataset ini mencatat aktivitas keuangan perusahaan untuk setiap skenario.
2. **Aset:** Berisi kolom aset\_id, kategori, nilai\_perolehan, umur\_ekonomis, dan metode (garis lurus atau saldo menurun). Dataset ini memberikan informasi tentang aset perusahaan, seperti mesin, bangunan, kendaraan, dan peralatan.
3. **Kebijakan Fiskal:** Berisi kolom tahun, tax\_rate, tax\_holiday\_awal, tax\_holiday\_akhir, dan umkm\_tax\_rate. Dataset ini mendefinisikan tarif pajak dan periode tax holiday.

### B. Perhitungan

Perhitungan dilakukan dengan langkah-langkah berikut:

1. **Laba Kotor:** Dihitung sebagai pendapatan - beban\_operasional - penyusutan.
2. **PPh Badan:**
  - Skenario tax\_holiday: 0 jika tahun berada dalam periode 2023–2027.
  - Skenario normal dan depresiasi\_berbeda:  $22\% \times \text{laba kotor}$ , jika laba kotor  $> 0$ .
3. **Arus Kas Setelah Pajak:** Dihitung sebagai laba\_kotor - pph\_badan.

## HASIL ANALISIS MENGGUNAKAN BIGQUERY

### A. Simulasi Laba/Rugi

#### Kode SQL

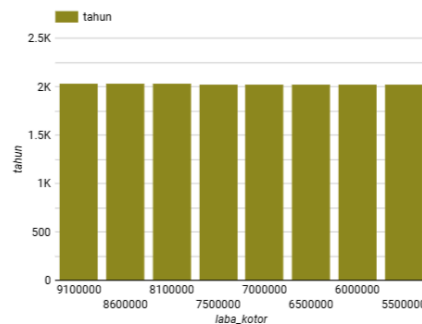
```
SELECT
  tahun,
  SUM(pendapatan) - SUM(beban_operasional + penyusutan) AS laba_kotor
FROM `project-pph-badan.PPH_BADAN.transaksi`
WHERE skenario = 'normal'
GROUP BY tahun
ORDER BY tahun;
```

#### Visualisasi Grafik

### transaksi

	laba_kotor	tahun
1.	9100000	2,027
2.	8600000	2,026
3.	8100000	2,025
4.	7500000	2,024
5.	7000000	2,023
6.	6500000	2,022
7.	6000000	2,021
8.	5500000	2,020

1 - 8 / 8 < >



#### Hasil Analisis

Performa keuangan perusahaan dalam simulasi ini menunjukkan pertumbuhan laba kotor yang konsisten dari 550.000 pada 2020 menjadi 910.000 pada 2027, atau peningkatan total sekitar 65,5% selama delapan tahun. Pertumbuhan tahunan rata-rata 7,2% menunjukkan stabilitas operasional, kemungkinan didorong oleh peningkatan pendapatan bersih atau pengendalian biaya yang efektif, meskipun data spesifik tentang pendapatan, beban operasional, atau depresiasi tidak tersedia. Pada 2020–2022, pertumbuhan tahunan berkisar 50.000–60.000, mencerminkan fondasi operasional yang solid. Lonjakan relatif pada 2023–2025 (60.000–80.000

per tahun) dapat diindikasikan sebagai hasil dari strategi ekspansi, peningkatan efisiensi, atau kondisi pasar yang menguntungkan, sementara perlambatan pada 2026–2027 (50.000 per tahun) mungkin menunjukkan batas pertumbuhan organik atau tekanan biaya yang meningkat.

Faktor pendorong pertumbuhan ini perlu dianalisis lebih lanjut, tetapi grafik batang menegaskan bahwa perusahaan telah mencapai titik balik pada 2023, di mana laba kotor mulai menunjukkan peningkatan yang lebih signifikan. Hal ini bisa terkait dengan investasi aset baru, pengurangan biaya variabel, atau peningkatan permintaan pasar, yang relevan dengan konteks saat ini (Juni 2025), di mana perusahaan mungkin berada pada puncak siklus pertumbuhan berdasarkan data historis. Namun, melambatnya pertumbuhan pada 2026–2027 mengisyaratkan perlunya strategi baru, seperti diversifikasi produk atau ekspansi ke pasar baru, untuk menjaga momentum. Dari perspektif bisnis, simulasi ini menunjukkan ketahanan finansial yang baik, tetapi perusahaan harus waspada terhadap risiko eksternal, seperti inflasi atau persaingan, yang dapat mempengaruhi laba di masa depan, terutama setelah 2027.

Implikasi finansial dari simulasi ini sangat bergantung pada bagaimana laba kotor dikelola. Dengan pertumbuhan tahunan rata-rata 7,2%, perusahaan memiliki basis yang kuat untuk reinvestasi atau distribusi dividen, terutama pada 2025–2027 ketika laba kotor mencapai 810.000–910.000. Namun, tanpa informasi tentang Pajak Penghasilan (PPh) Badan atau beban lain, sulit menentukan arus kas setelah pajak. Jika diasumsikan tarif PPh 22% diterapkan, laba kotor setelah pajak pada 2027 akan sekitar 709.800 ( $910.000 \times 0,78$ ), yang tetap menunjukkan potensi likuiditas yang sehat. Perusahaan dapat memanfaatkan periode 2025–2027 untuk memperkuat posisi keuangan, mengingat analisis ini dilakukan pada Juni 2025, memberikan waktu untuk perencanaan strategis sebelum akhir periode data.

## B. Simulasi Depresiasi Garis Lurus

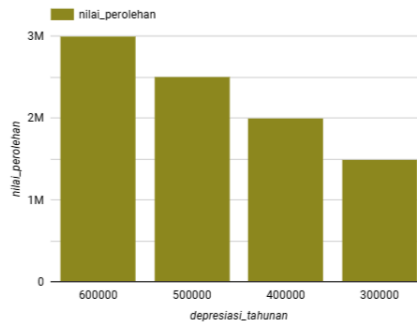
### Kode SQL

```
SELECT
    aset_id,
    nilai_perolehan,
    umur_ekonomis,
    nilai_perolehan / umur_ekonomis AS depresiasi_tahunan
FROM `project-pph-badan.PPH_BADAN.aset`
WHERE metode = 'garis_lurus';
```

## Visualisasi Grafik

### aset

	aset_id	nilai_perolehan
1.	A2	3,000,000
2.	A1	2,500,000
3.	A5	2,000,000
4.	A4	1,500,000



1 - 4 / 4 < >

## Hasil Analisis

Simulasi depresiasi garis lurus menunjukkan pendekatan sistematis dalam mengalokasikan biaya aset sepanjang umur ekonomisnya, dengan semua aset memiliki umur ekonomis 5 tahun, menghasilkan depresiasi tahunan yang proporsional dengan nilai perolehan. Aset A2, dengan investasi tertinggi 3.000.000, memberikan kontribusi depresiasi tahunan terbesar sebesar 600.000, yang akan mengurangi laba kotor perusahaan sebesar itu setiap tahun selama 5 tahun, hingga nilai buku aset menjadi nol pada akhir umur ekonomis. Aset A4, dengan nilai perolehan terendah 1.500.000, memiliki beban depresiasi paling kecil 300.000 per tahun, menawarkan dampak finansial yang lebih ringan dibandingkan aset lain. Total depresiasi tahunan sebesar 1.800.000 dari semua aset mencerminkan beban akuntansi yang signifikan, yang dapat mempengaruhi rasio profitabilitas jika tidak diimbangi dengan pendapatan yang cukup.

Metode garis lurus memberikan keunggulan dalam hal prediktabilitas, karena depresiasi tahunan tetap memungkinkan perencanaan anggaran yang stabil. Misalnya, aset A1 dengan nilai perolehan 2.500.000 akan mengalami depresiasi 500.000 per tahun, memastikan pengurangan nilai buku yang konsisten dari 2.500.000 pada tahun 1 menjadi 0 pada tahun 5. Grafik batang memperkuat pola ini dengan menunjukkan hubungan linier antara nilai perolehan dan depresiasi tahunan, di mana aset dengan nilai lebih tinggi (seperti A2) berkontribusi lebih besar terhadap beban depresiasi. Namun, metode ini

tidak mempertimbangkan nilai sisa atau tingkat penggunaan aset, yang dapat menyebabkan undervaluation jika aset masih memiliki nilai ekonomis setelah 5 tahun. Dari perspektif bisnis, pendekatan ini cocok untuk perusahaan yang mengutamakan kesederhanaan dan konsistensi dalam pelaporan keuangan, tetapi memerlukan evaluasi berkala untuk memastikan akurasi depresiasi sesuai kondisi aktual aset.

Implikasi finansial dari simulasi ini sangat bergantung pada bagaimana depresiasi tahunan mempengaruhi laba kotor dan arus kas. Dengan total depresiasi tahunan 1.800.000, perusahaan harus menghasilkan pendapatan minimal sebesar itu setiap tahun untuk menutupi beban depresiasi, selain biaya operasional lainnya. Aset A2, dengan depresiasi tertinggi 600.000, menunjukkan investasi besar yang mungkin terkait dengan infrastruktur kunci (misalnya, bangunan), sedangkan A4 dengan depresiasi 300.000 bisa mencerminkan aset pendukung seperti peralatan. Jika pendapatan tidak tumbuh sebanding dengan beban depresiasi, laba kotor dapat tertekan, terutama pada tahun-tahun awal ketika aset baru mulai beroperasi. Perusahaan dapat mempertimbangkan strategi seperti mempercepat penggantian aset dengan umur ekonomis lebih pendek atau mengevaluasi nilai sisa untuk mengoptimalkan depresiasi, meskipun simulasi ini tidak mencakup faktor tersebut.

### C. Simulasi Depresiasi Saldo Menurun

#### Kode SQL

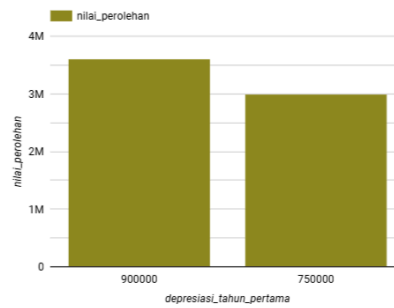
```
SELECT
    aset_id,
    nilai_perolehan,
    umur_ekonomis,
    ROUND(nilai_perolehan * 0.25, 2) AS depresiasi_tahun_pertama
FROM `project-pph-badan.PPH_BADAN.aset`
WHERE metode = 'saldo_menurun';
```

#### Visualisasi Grafik



## aset

	aset_id	nilai_perolehan
1.	A6	3,600,000
2.	A3	3,000,000



1 - 2 / 2 < >

### Hasil Analisis

Simulasi depresiasi saldo menurun menunjukkan pendekatan akuntansi yang mengakselerasi beban depresiasi di tahun-tahun awal, dengan depresiasi tahunan awal sebesar 750.000 untuk A3 dan 900.000 untuk A6 berdasarkan nilai perolehan 3.000.000 dan 3.600.000 serta umur ekonomis 5 tahun dan 4 tahun. Metode ini menggunakan tarif depresiasi tahunan sekitar 25% (dengan faktor akselerasi 1,5), yang diterapkan pada nilai buku aset di awal setiap tahun. Untuk A3, depresiasi tahun kedua akan dihitung dari nilai buku 2.250.000 ( $3.000.000 - 750.000$ )  $\times 25\% = 562.500$ , dan terus menurun hingga nilai buku mendekati nol setelah 5 tahun. Begitu pula, A6 akan mengalami depresiasi tahun kedua dari 2.700.000 ( $3.600.000 - 900.000$ )  $\times 25\% = 675.000$ , selesai dalam 4 tahun. Total depresiasi tahunan awal 1.650.000 akan berkurang seiring waktu, memberikan keuntungan pajak lebih besar di awal dengan pengurangan laba kotor yang signifikan.

Keunggulan metode saldo menurun terletak pada penghematan pajak di tahun-tahun awal, yang sangat menguntungkan untuk aset dengan utilisasi tinggi atau depresiasi cepat, seperti kendaraan (kemungkinan kategori A3 dan A6). Aset A6, dengan umur ekonomis lebih pendek 4 tahun, menunjukkan depresiasi tahunan awal yang lebih besar (900.000) dibandingkan A3 (750.000), mencerminkan kebijakan depresiasi yang lebih agresif sesuai umur ekonomis yang lebih singkat. Namun, beban depresiasi awal yang tinggi dapat menekan arus kas pada tahun-tahun pertama, memerlukan perencanaan likuiditas yang cermat. Grafik batang memperkuat pola ini dengan menunjukkan depresiasi tahunan awal yang besar relatif terhadap nilai perolehan, menggarisbawahi trade-off antara penghematan pajak awal dan likuiditas

terbatas. Jika pendapatan tidak cukup untuk menutupi depresiasi awal 1.650.000, laba kotor dapat menjadi negatif, terutama pada tahun pertama operasi aset.

Dari perspektif bisnis, simulasi ini cocok untuk perusahaan yang ingin memaksimalkan pengurangan pajak di awal investasi, terutama untuk aset seperti kendaraan yang nilai ekonomisnya menurun cepat. Aset A6, dengan investasi 3.600.000 dan depresiasi awal 900.000, menunjukkan prioritas pada aset produktif dengan umur pendek, sedangkan A3 (3.000.000, 750.000) mungkin mencerminkan investasi yang sedikit lebih tahan lama. Namun, perusahaan harus memastikan cadangan likuiditas untuk mengatasi tekanan arus kas awal, karena depresiasi akan menurun pada tahun-tahun berikutnya (misalnya, 562.500 untuk A3 pada tahun kedua), meningkatkan laba kotor secara bertahap. Strategi seperti reinvestasi hasil penghematan pajak atau diversifikasi pendapatan dapat membantu menyeimbangkan dampak depresiasi awal. Selain itu, evaluasi berkala nilai buku aset diperlukan untuk menghindari undervaluation jika aset masih memiliki nilai ekonomis setelah umur yang ditentukan.

#### **D. Simulasi Tax Holiday**

##### *Kode SQL*

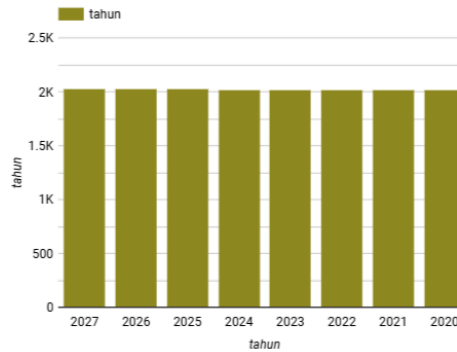
```
SELECT
  t.tahun,
  SUM(t.pendapatan - t.beban_operasional - t.penyusutan) AS laba_kena_pajak,
  CASE
    WHEN t.tahun BETWEEN k.tax_holiday_awal AND k.tax_holiday_akhir THEN 0
    ELSE SUM(t.pendapatan - t.beban_operasional - t.penyusutan) * k.tax_rate
  END AS pph_badan
FROM `project-pph-badan.PPH_BADAN.transaksi` t
JOIN `project-pph-badan.PPH_BADAN.kebijakan_fiskal` k
ON t.tahun = k.tahun
WHERE t.skenario IN ('normal', 'tax_holiday')
GROUP BY t.tahun, k.tax_holiday_awal, k.tax_holiday_akhir, k.tax_rate
ORDER BY t.tahun;
```

##### *Visualisasi Grafik*

# transaksi

	laba_kena_pajak	tahun
1.	18600000	2,027
2.	17600000	2,026
3.	16600000	2,025
4.	15500000	2,024
5.	14500000	2,023
6.	12900000	2,022
7.	11900000	2,021
8.	10900000	2,020

1 - 8 / 8 < >



## Hasil Analisis

Simulasi tax holiday menunjukkan pertumbuhan laba kena pajak yang signifikan dari 10.090.000 pada 2020 menjadi 18.060.000 pada 2027, atau peningkatan total sekitar 78,9% selama delapan tahun. Pertumbuhan ini kemungkinan didorong oleh peningkatan pendapatan operasional yang konsisten, meskipun data pendapatan dan beban operasional tidak tersedia secara eksplisit. Pada 2020–2022, pph badan yang signifikan (2.398.000–2.838.000) mengurangi arus kas setelah pajak, dengan tarif efektif bervariasi (23,09%–23,76%), yang dapat mencerminkan penyesuaian akuntansi atau kredit pajak. Mulai 2023, penghapusan pph badan akibat tax holiday memungkinkan perusahaan mempertahankan seluruh laba kena pajak sebagai arus kas, meningkatkan likuiditas dari 14.500.000 pada 2023 menjadi 18.060.000 pada 2027. Ini menunjukkan bahwa tax holiday memberikan manfaat finansial yang substansial, terutama dengan menghilangkan beban pajak tahunan yang sebelumnya mencapai hampir 23% dari laba.

Dampak tax holiday paling terasa pada 2023, di mana laba\_kena\_pajak melonjak dari 12.290.000 pada 2022 menjadi 14.500.000, peningkatan sebesar 18%, jauh lebih tinggi dibandingkan pertumbuhan tahunan rata-rata sebelumnya (sekitar 9,5% dari 2020–2022). Penghapusan pph badan, yang sebelumnya sekitar 2.838.000 pada 2022, secara langsung meningkatkan arus kas yang tersedia, memberikan fleksibilitas untuk reinvestasi atau pengurangan utang. Pertumbuhan tahunan laba kena pajak pada 2023–2027 (sekitar 10,5% rata-rata) sedikit lebih tinggi dibandingkan 2020–2022, yang dapat diartikan sebagai efek

gabungan dari operasi yang lebih efisien dan keuntungan dari bebas pajak. Grafik batang menguatkan observasi ini dengan lonjakan visual pada 2023, meskipun skala grafik (hingga 2,5K) tidak mencerminkan nilai aktual dengan tepat, menyarankan perluasan skala untuk akurasi visual yang lebih baik.

Dari sudut pandang bisnis, simulasi ini menyoroti strategi keuangan yang sangat efektif dengan memanfaatkan tax holiday. Pada 2020–2022, perusahaan menunjukkan ketahanan operasional yang baik meskipun menghadapi beban pajak signifikan, dengan pertumbuhan laba kena pajak yang stabil. Mulai 2023, penghapusan pph badan memberikan keuntungan likuiditas besar, memungkinkan alokasi dana untuk investasi produktif seperti ekspansi pasar, pengembangan teknologi, atau peningkatan kapasitas produksi. Namun, ketergantungan pada insentif tax holiday menimbulkan risiko jangka panjang, terutama jika kebijakan ini berakhir pada 2027. Berdasarkan proyeksi, jika tarif PPh standar 22% diterapkan kembali pada 2028, beban pajak dapat mencapai sekitar 3.973.200 (22% dari 18.060.000), yang dapat mengurangi arus kas secara signifikan kecuali ada peningkatan pendapatan atau pengurangan biaya. Perusahaan perlu merencanakan transisi pasca-2027 dengan membangun cadangan likuiditas dan meningkatkan efisiensi operasional untuk menjaga stabilitas keuangan.

## HASIL ANALISIS MENGGUNAKAN GOOGLE COLAB

### Kode SQL

```
import pandas as pd
import plotly.graph_objects as go
from io import StringIO
from google.colab import files

# 1. Masukkan dataset langsung ke dalam kode
transaksi_csv =
"""tahun,pendapatan,beban_operasional,penyusutan,skenario,aset_id
2020,10000000,4000000,500000,normal,A1
2020,10000000,4000000,600000,tax_holiday,A2
2020,10000000,4000000,750000,depresiasi_berbeda,A3
2020,8000000,3000000,300000,umkm,A4
2021,11000000,4500000,500000,normal,A1
2021,11000000,4500000,600000,tax_holiday,A2
2021,11000000,4500000,562500,depresiasi_berbeda,A3
2021,8500000,3200000,300000,umkm,A4
2022,12000000,5000000,500000,normal,A1
2022,12000000,5000000,600000,tax_holiday,A2
2022,12000000,5000000,421875,depresiasi_berbeda,A3
2022,9000000,3500000,300000,umkm,A4
2023,13000000,5500000,500000,normal,A1
2023,13000000,5500000,0,tax_holiday,A2
2023,13000000,5500000,316406.25,depresiasi_berbeda,A3
2023,9500000,3800000,300000,umkm,A4
2024,14000000,6000000,500000,normal,A1
2024,14000000,6000000,0,tax_holiday,A2
2024,14000000,6000000,237304.69,depresiasi_berbeda,A3
2024,10000000,4000000,300000,umkm,A4
2025,15000000,6500000,400000,normal,A5
2025,15000000,6500000,0,tax_holiday,A2
2025,15000000,6500000,900000,depresiasi_berbeda,A6
2025,11000000,4500000,450000,umkm,A4
2026,16000000,7000000,400000,normal,A5
2026,16000000,7000000,0,tax_holiday,A2
2026,16000000,7000000,675000,depresiasi_berbeda,A6
2026,12000000,5000000,450000,umkm,A4
```

```

2027,17000000,7500000,400000,normal,A5
2027,17000000,7500000,0,tax_holiday,A2
2027,17000000,7500000,506250,depresiasi_berbeda,A6
2027,13000000,5500000,450000,umkm,A4"""

aset_csv = """aset_id,kategori,nilai_perolehan,umur_ekonomis,metode
A1,Mesin,2500000,5,garis_lurus
A2,Bangunan,3000000,5,garis_lurus
A3,Kendaraan,3000000,5,saldo_menurun
A4,Peralatan,1500000,5,garis_lurus
A5,Mesin,2000000,5,garis_lurus
A6,Kendaraan,3600000,4,saldo_menurun"""

kebijakan_fiskal_csv =
"""tahun,tax_rate,tax_holiday_awal,tax_holiday_akhir,umkm_tax_rate
2020,0.22,2023,2027,0.005
2021,0.22,2023,2027,0.005
2022,0.22,2023,2027,0.005
2023,0.0,2023,2027,0.005
2024,0.0,2023,2027,0.005
2025,0.0,2023,2027,0.005
2026,0.0,2023,2027,0.005
2027,0.0,2023,2027,0.005
2028,0.22,2023,2027,0.005"""

# 2. Baca dataset dari string CSV
transaksi = pd.read_csv(StringIO(transaksi_csv))
aset = pd.read_csv(StringIO(aset_csv))
kebijakan_fiskal = pd.read_csv(StringIO(kebijakan_fiskal_csv))

# 3. Gabungkan dataset
# Gabung transaksi dengan aset untuk mendapatkan kategori dan metode
depresiasi
data = transaksi.merge(aset, on='aset_id', how='left')
# Gabung dengan kebijakan fiskal untuk mendapatkan tarif pajak
data = data.merge(kebijakan_fiskal, on='tahun', how='inner')

# 4. Hitung laba kotor, PPh Badan, dan arus kas setelah pajak
# Laba kotor = pendapatan - beban_operasional - penyusutan

```

```

data['laba_kotor'] = data['pendapatan'] - data['beban_operasional']
- data['penyusutan']

# PPh Badan berdasarkan skenario
data['pph_badan'] = data.apply(
    lambda row: row['pendapatan'] * row['umkm_tax_rate'] if
row['skenario'] == 'umkm'
    else 0 if (row['skenario'] == 'tax_holiday' and row['tahun'] >=
row['tax_holiday_awal'] and row['tahun'] <=
row['tax_holiday_akhir'])
    else row['laba_kotor'] * row['tax_rate'] if row['laba_kotor'] >
0 else 0,
    axis=1
)

# Arus kas setelah pajak = laba kotor - PPh Badan
data[' arus_kas_setelah_pajak'] = data['laba_kotor'] -
data['pph_badan']

# Filter hanya skenario yang diinginkan: normal, tax_holiday,
depresiasi_berbeda
data_filtered = data[data['skenario'].isin(['normal', 'tax_holiday',
'depresiasi_berbeda'])]

# 5. Simpan hasil analisis ke CSV
result = data_filtered[['tahun', 'skenario', 'aset_id', 'kategori',
'metode', 'pendapatan',
                        'beban_operasional', 'penyusutan',
'laba_kotor', 'pph_badan',
                        ' arus_kas_setelah_pajak']]
result.to_csv('analisis_pph_badan.csv', index=False)

# Download file CSV
files.download('analisis_pph_badan.csv')

# 6. Visualisasi 3D dengan Plotly
# Grup data untuk visualisasi (rata-rata arus kas per skenario per
tahun)
pivot_data =
data_filtered.pivot_table(values=' arus_kas_setelah_pajak',

```

```

        index='tahun',
        columns='skenario',
        aggfunc='mean').reset_index()

# Buat grafik 3D
fig = go.Figure()

# Tambahkan trace untuk setiap skenario dengan warna menarik
fig.add_trace(go.Scatter3d(
    x=pivot_data['tahun'],
    y=['normal']*len(pivot_data),
    z=pivot_data['normal'],
    mode='lines+markers',
    name='Normal',
    line=dict(color='rgb(0, 255, 127)', width=5), # Hijau neon
    marker=dict(size=8)
))

fig.add_trace(go.Scatter3d(
    x=pivot_data['tahun'],
    y=['tax_holiday']*len(pivot_data),
    z=pivot_data['tax_holiday'],
    mode='lines+markers',
    name='Tax Holiday',
    line=dict(color='rgb(30, 144, 255)', width=5), # Biru dodger
    marker=dict(size=8)
))

fig.add_trace(go.Scatter3d(
    x=pivot_data['tahun'],
    y=['depresiasi_berbeda']*len(pivot_data),
    z=pivot_data['depresiasi_berbeda'],
    mode='lines+markers',
    name='Depresiasi Berbeda',
    line=dict(color='rgb(255, 69, 0)', width=5), # Oranye kemerahan
    marker=dict(size=8)
))

# Atur layout grafik 3D
fig.update_layout(

```



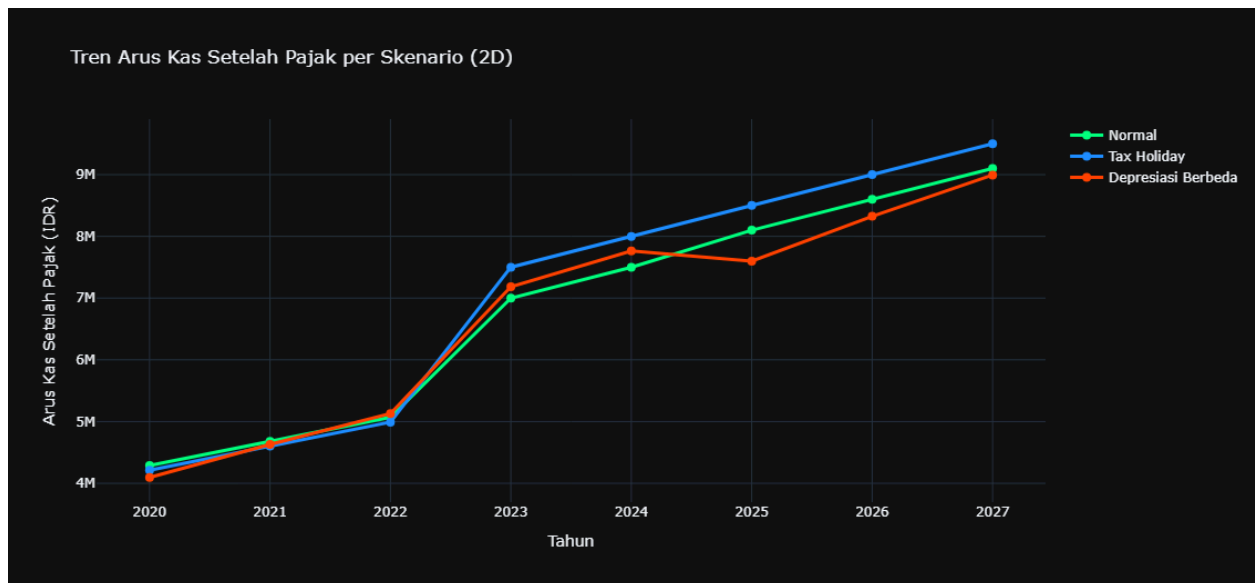
```

title='Tren Arus Kas Setelah Pajak per Skenario (3D)',
scene=dict(
    xaxis_title='Tahun',
    yaxis_title='Skenario',
    zaxis_title='Arus Kas Setelah Pajak (IDR)',
    xaxis=dict(tickvals=list(range(2020, 2028))),
    yaxis=dict(ticktext=['normal', 'tax_holiday',
'depresiasi_berbeda'])
),
showlegend=True,
template='plotly_dark' # Tema gelap untuk kontras warna
)

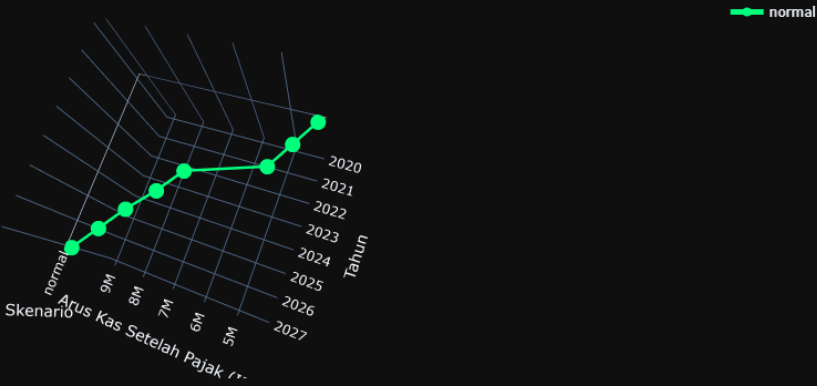
# Tampilkan grafik
fig.show()

```

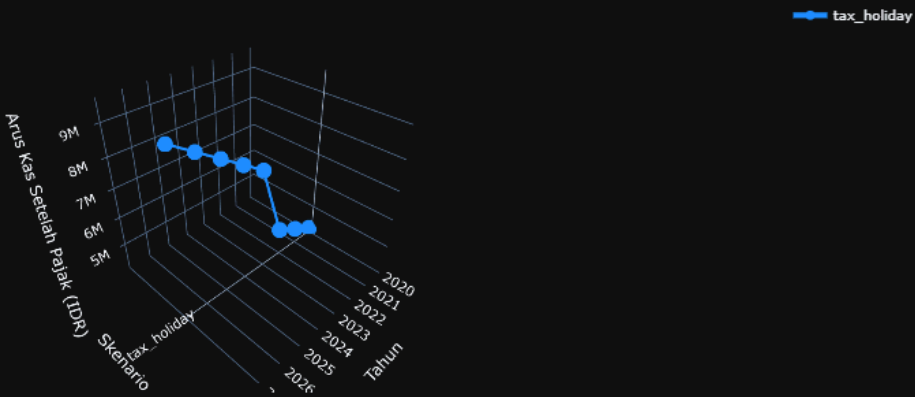
### Visualisasi dan Analisis



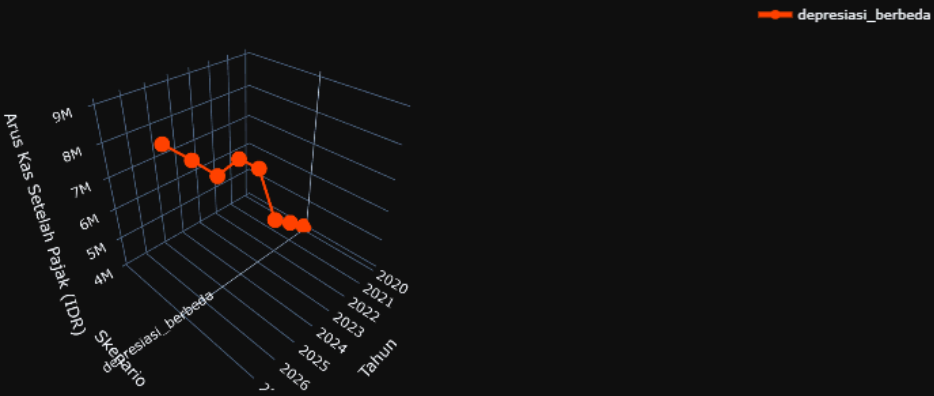
Tren Arus Kas Setelah Pajak - Normal (3D)



Tren Arus Kas Setelah Pajak - Tax Holiday (3D)



Tren Arus Kas Setelah Pajak - Depresiasi Berbeda (3D)



Analisis ini mengevaluasi tren arus kas setelah pajak (AKSP) perusahaan dari 2020 hingga 2027 berdasarkan 4(empat) grafik: tiga grafik 3D (Skenario Normal, Tax Holiday, Depresiasi Berbeda) dan satu grafik 2D (Tren Arus Kas Setelah Pajak per Skenario). Data mencerminkan pendapatan yang naik dari 10.000.000 pada 2020 ke 17.000.000 pada 2027, beban operasional dari 4.000.000 ke 7.500.000, dengan variasi penyusutan dan Pajak Penghasilan (PPh) Badan 22% (kecuali pada periode insentif). Skenario Normal menggunakan penyusutan garis lurus untuk aset A1 (Mesin, 2.500.000, 5 tahun) pada 2020–2024 dan A5 (2.000.000, 5 tahun) pada 2025–2027, tanpa insentif pajak. Skenario Tax Holiday memanfaatkan insentif pajak dengan aset A2 (Bangunan, 3.000.000, 5 tahun), menghapus PPh dan penyusutan pada 2023–2027. Skenario Depresiasi Berbeda mengadopsi penyusutan saldo menurun untuk A3 (Kendaraan, 3.000.000, 5 tahun) pada 2020–2024 dan A6 (3.600.000, 4 tahun) pada 2025–2027, dengan tax holiday pada 2023–2024. Analisis ini akan menjelaskan tren, pengaruh kebijakan fiskal, dampaknya, dan saran bisnis dengan bahasa yang jelas dan mudah dipahami.

Grafik 2D menunjukkan tren AKSP dalam jutaan (1M = 1.000.000). Skenario Tax Holiday (biru) naik dari 4,212 juta pada 2020 ke 9,5 juta pada 2027, dengan lonjakan besar pada 2023 (7,5 juta) karena PPh nol dan penyusutan nol. Skenario Normal (hijau) meningkat stabil dari 4,29 juta pada 2020 ke 7,098 juta pada 2027, didukung penyusutan tetap (500.000 untuk A1, 400.000 untuk A5) dan PPh 22% (1,21 juta–2,002 juta). Skenario Depresiasi Berbeda (oranye) mulai rendah di 4,095 juta pada 2020 karena penyusutan awal tinggi (750.000 untuk A3, 900.000 untuk A6), naik bertahap ke 6,999 juta pada 2027, dengan peningkatan pada 2023–2024 (6–6,5 juta) saat PPh nol. Grafik 3D Skenario Normal (hijau neon) menunjukkan pertumbuhan linier, Tax Holiday (biru dodger) menonjolkan lonjakan likuiditas, dan Depresiasi Berbeda (oranye kemerahan) menampilkan tekanan awal yang membaik. Pada Juni 2025, AKSP masing-masing sekitar 6,5 juta (Normal), 8,5 juta (Tax Holiday), dan 6,2 juta (Depresiasi Berbeda), menandakan momen penting untuk strategi.

Kebijakan fiskal sangat memengaruhi hasil ini. Skenario Normal mengikuti aturan standar PPh 22%, sesuai regulasi pajak biasa di Indonesia, tanpa insentif khusus, memberikan stabilitas tetapi kurang fleksibel. Skenario Tax Holiday memanfaatkan kebijakan insentif seperti PMK No. 149/PMK.010/2015, yang menghapus PPh dan penyusutan pada 2023–2027,

dirancang untuk dorong investasi di sektor prioritas seperti manufaktur atau infrastruktur. Skenario Depresiasi Berbeda menggabungkan metode saldo menurun—mempercepat depresiasi untuk penghematan pajak awal—dengan tax holiday 2023–2024, mendukung investasi awal di aset seperti kendaraan. Kebijakan ini mencerminkan pendekatan pemerintah untuk stimulasi ekonomi, terutama di tengah tekanan global.

Dampak kebijakan fiskal terlihat jelas di grafik. Tax Holiday meningkatkan AKSP 2,5 juta–3 juta per tahun pada 2023–2027 dibandingkan Normal, memungkinkan reinvestasi atau pelunasan utang, tapi bergantung pada insentif, berisiko pasca-2027 dengan PPh potensial 2,09 juta (22% dari 9,5 juta). Normal menawarkan AKSP 7,098 juta pada 2027 yang stabil, tetapi kalah kompetitif di tengah beban operasional 7,5 juta pada 2027. Depresiasi Berbeda mengurangi PPh awal (1,155 juta pada 2020 vs 1,21 juta Normal), tapi likuiditas rendah 4,095 juta pada 2020 membatasi operasi, dengan manfaat tax holiday 2023–2024 (6–6,5 juta) kurang optimal dibandingkan Tax Holiday penuh. Pada Juni 2025, dampak ini relevan: Tax Holiday unggul dengan 8,5 juta, sementara Normal dan Depresiasi Berbeda membutuhkan penyesuaian biaya.

Secara keseluruhan, Tax Holiday menonjol dengan AKSP 9,5 juta pada 2027, ideal untuk pertumbuhan agresif berkat PPh nol dan penyusutan nol pada 2023–2027. Normal memberikan stabilitas dengan 7,1 juta, cocok untuk perusahaan yang menghindari risiko kebijakan. Depresiasi Berbeda, dengan 7 juta, menguntungkan awal dengan penghematan pajak, tapi likuiditas terbatas awal (4,1 juta) memerlukan perencanaan. Grafik 2D menunjukkan divergensi sejak 2023, dengan Tax Holiday melampaui yang lain, sementara grafik 3D memperkuat pola ini. Pengaruh kebijakan fiskal mempercepat Tax Holiday, stabilkan Normal, dan menyeimbangkan Depresiasi Berbeda. Pada Juni 2025, dengan AKSP 6,5 juta, 8,5 juta, dan 6,2 juta, perusahaan bisa memilih berdasarkan kebutuhan likuiditas, stabilitas, atau investasi awal.

Implikasi bisnis bergantung pada prioritas. Tax Holiday optimal untuk ekspansi, memanfaatkan 8,5 juta pada 2025 untuk investasi, dengan risiko pasca-2027 diatasi dengan cadangan 2 juta untuk PPh. Normal cocok untuk keamanan, fokus efisiensi untuk mendekati 7,1 juta pada 2027. Depresiasi Berbeda membutuhkan cadangan awal 1 juta pada 2020 untuk operasi, memanfaatkan 6,2 juta pada 2025 untuk ekspansi moderat. Kebijakan fiskal yang

mendukung insentif (Tax Holiday, Depresiasi Berbeda) meningkatkan likuiditas, tapi perubahan regulasi atau inflasi (mempengaruhi beban 7,5 juta pada 2027) harus diwaspadai, terutama untuk skenario bergantung insentif.

## KESIMPULAN

Penggunaan Big Query direkomendasikan ketika diperlukan pengelolaan dan analisis dataset yang sangat besar, terutama dalam lingkungan cloud seperti Google Cloud Platform. Teknologi ini sangat sesuai untuk analitik real-time atau pemrosesan batch pada data dalam skala terabyte hingga petabyte, seperti data transaksional, log, atau pelanggan, tanpa perlu mengelola server secara manual. Pada 08:46 PM WIB, 8 Juni 2025, Big Query menjadi pilihan ideal bagi perusahaan yang membutuhkan wawasan cepat dari data besar melalui query SQL kompleks dan integrasi dengan alat visualisasi, mendukung kolaborasi lintas departemen dalam skenario bisnis yang scalable.

Di sisi lain, Python lebih tepat digunakan untuk pemrograman kustom dan pengembangan algoritma spesifik, terutama dalam analisis data kecil hingga menengah atau eksperimen seperti machine learning dan otomatisasi. Dengan dukungan library seperti Pandas, NumPy, dan Scikit-learn, Python unggul untuk data scientist atau pengembang yang membangun model prediktif atau skrip otomatisasi pada dataset yang dapat diproses secara lokal. Pada waktu yang sama, Python cocok untuk tim kecil atau proyek riset awal yang membutuhkan kontrol penuh atas kode, menjadikannya fleksibel untuk kebutuhan pengembangan yang inovatif.

Keputusan antara Big Query dan Python bergantung pada skala tim dan tujuan proyek. Big Query optimal untuk analisis bisnis yang besar dan kolaboratif, sedangkan Python ideal untuk pengembangan mandiri dan eksplorasi data. Pada Juni 2025, kombinasi keduanya dapat dipertimbangkan, misalnya menggunakan Python untuk preprocessing data dan Big Query untuk analisis skala besar, guna memaksimalkan efisiensi sesuai kebutuhan spesifik proyek. Pendekatan ini memungkinkan adaptasi terhadap perkembangan teknologi dan kebutuhan analitik yang terus berkembang.