



VISUALISASI DATA

Magister Teknik Informatika

Dr. Chairani, S.Kom., M.Eng

IIB DARMAJAYA, 2023/2024

SUBJECT

Visualisasi variabel

- Pie Chart
- Bar Chart
- Line Graphs
- Scatter Plot
- Heatmap

Visualisasi Statistik

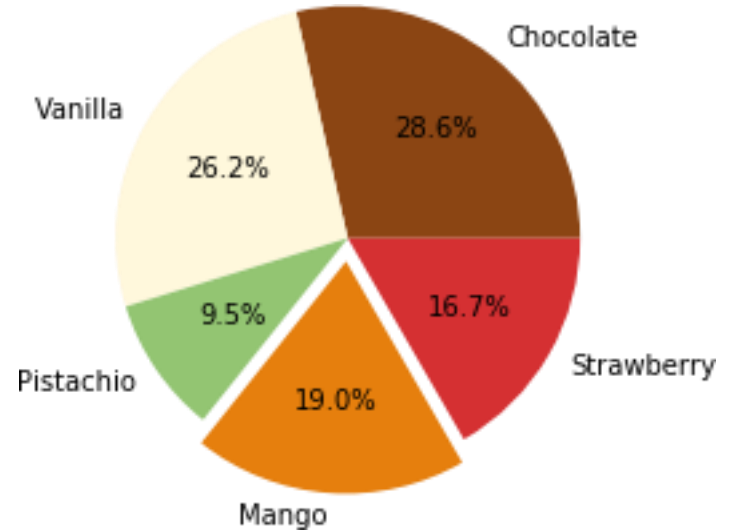
- Histogram
- Correlation
- Descriptive Statistik
- Grouping (Pivot)
- ANOVA

VISUALISASI

- Visualisasi berperan peran penting dalam bidang machine learning dan data science. Seringkali kita perlu menyaring informasi kunci yang ditemukan dalam sejumlah data data menjadi bentuk yang bermakna dan mudah dicerna.
- Visualisasi yang baik dapat menceritakan sebuah cerita tentang data Anda dengan cara yang tidak dapat dilakukan oleh sebuah kalimat.
- Di lab ini kita akan mengeksplorasi beberapa teknik visualisasi yang umum. Lab ini akan menggunakan toolkit seperti Matplotlib's Pyplot dan Seaborn untuk membuat gambar informatif yang memberikan informasi dan pengetahuan mengenai dataset.

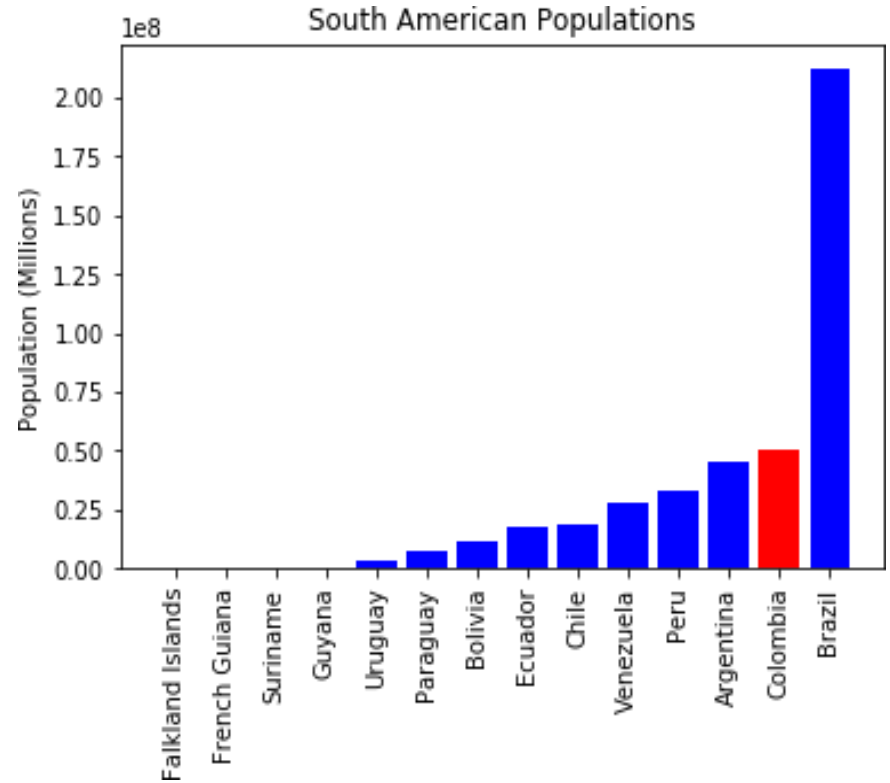
PIE CHART

- Pie chart digunakan untuk menunjukkan seberapa banyak dari setiap jenis kategori dalam dataset berbanding dengan keseluruhan.
 - Variabel label berisi tupel rasa es krim
 - Variabel voting berisi tupel voting.
 - Data tersebut mewakili jumlah voting rasa es krim favorit.



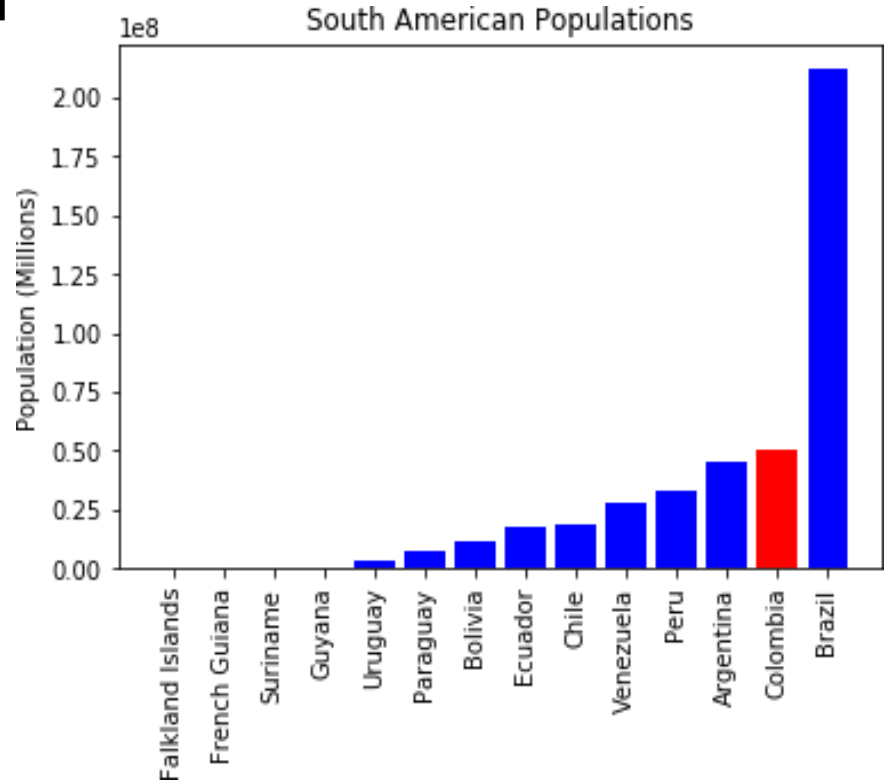
BAR CHART

- Bar Chart adalah merupakan tools visualisassi yang dapat digunakan untuk membandingkan data kategorikal.
- Mirip dengan diagram lingkaran, diagram ini dapat digunakan untuk membandingkan kategori data satu sama lain.
- Diagram batang dapat menampilkan lebih banyak kategori data daripada diagram lingkaran.



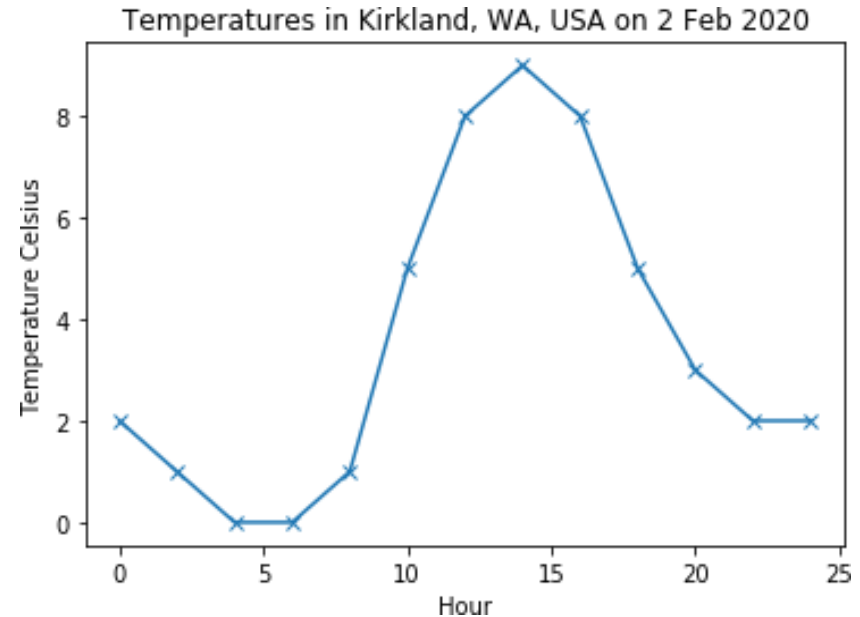
BAR CHART

- Mari kita mulai dengan melihat diagram batang yang menunjukkan populasi setiap negara di Amerika Selatan.
- Visualisasi ditunjukkan dengan cara mengurutkan dari negara yang memiliki populasi terbesar ke populasi terendah.
- Highlight ditunjukkan untuk negara Colombia



- Line Graph adalah bentuk visualisasi lainnya selain diagram lingkaran dan diagram batang.
- Diagram garis lebih berguna untuk menunjukkan bagaimana kemajuan data selama beberapa periode.
- Misalnya, grafik garis dapat berguna dalam membuat grafik temperatur dari waktu ke waktu, harga saham dari waktu ke waktu, berat menurut hari, atau metrik berkelanjutan lainnya.

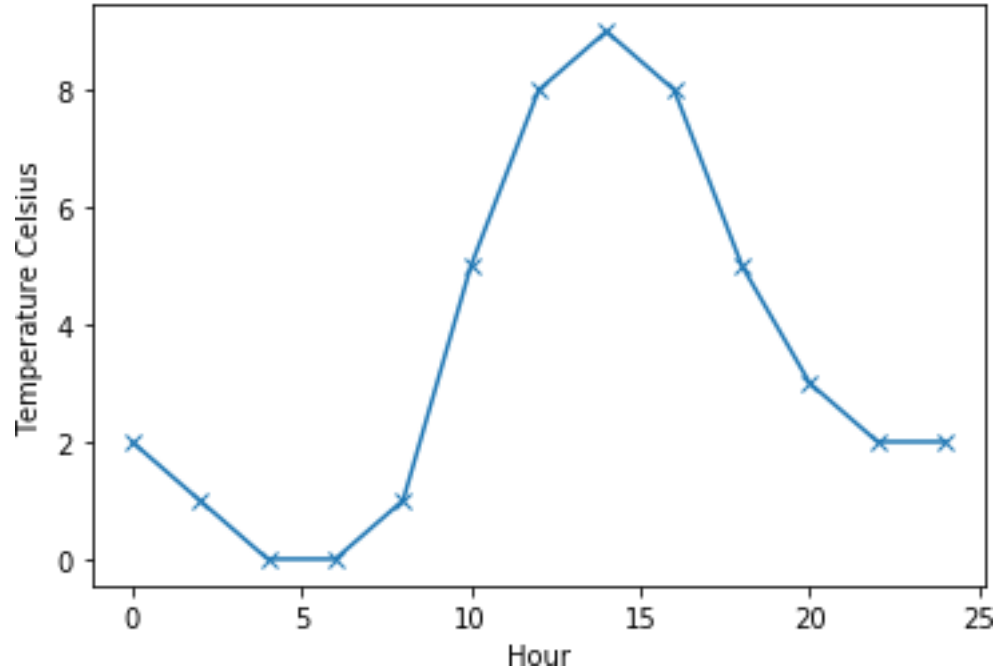
LINE GRAPH



LINE GRAPH

- Kita akan membuat grafik garis yang sangat sederhana di bawah ini. Data yang kita miliki adalah suhu dalam celsius dan jam dalam sehari untuk satu hari dan lokasi.
- Anda dapat melihat bahwa untuk membuat grafik garis kita menggunakan metode `plt.plot()`.

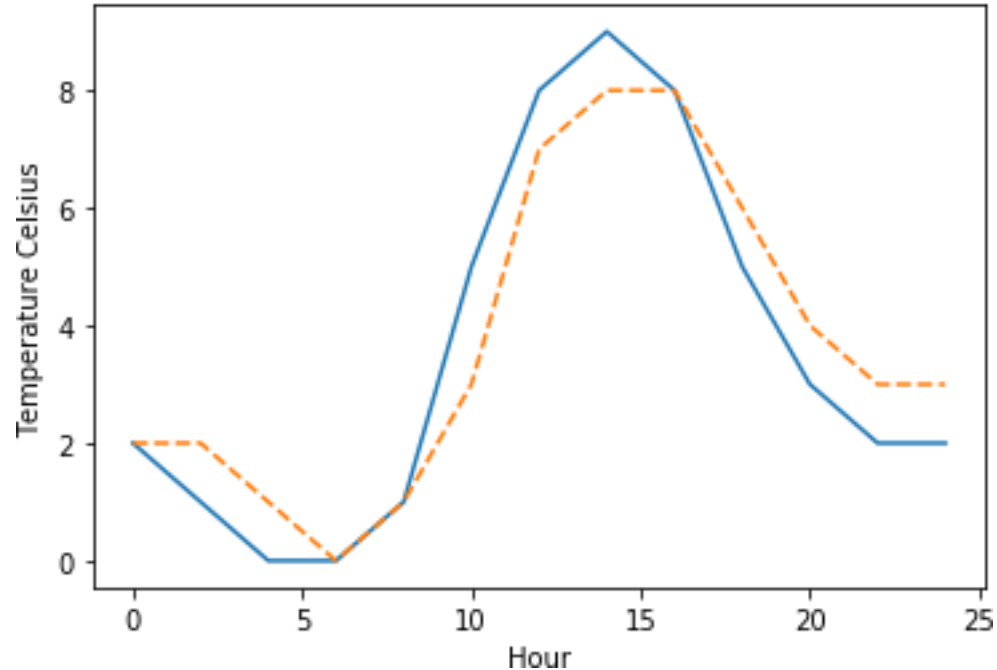
Temperatures in Kirkland, WA, USA on 2 Feb 2020



LINE GRAPH

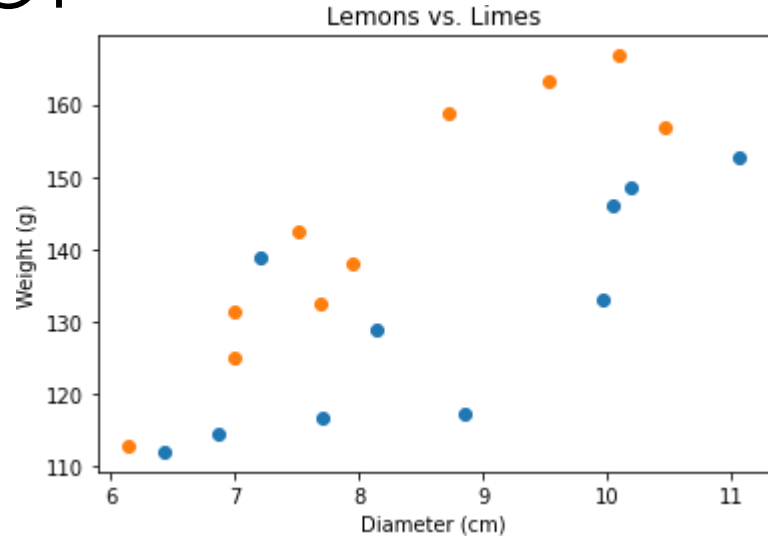
- Kita bahkan dapat memiliki beberapa garis pada grafik yang sama didalam satu gambar
- Biasanya kita mengilustrasikan dua line graph untuk menggambarkan dua data yaitu data aktual dan data prediksi.

Temperatures in Kirkland, WA, USA on 2 Feb 2020



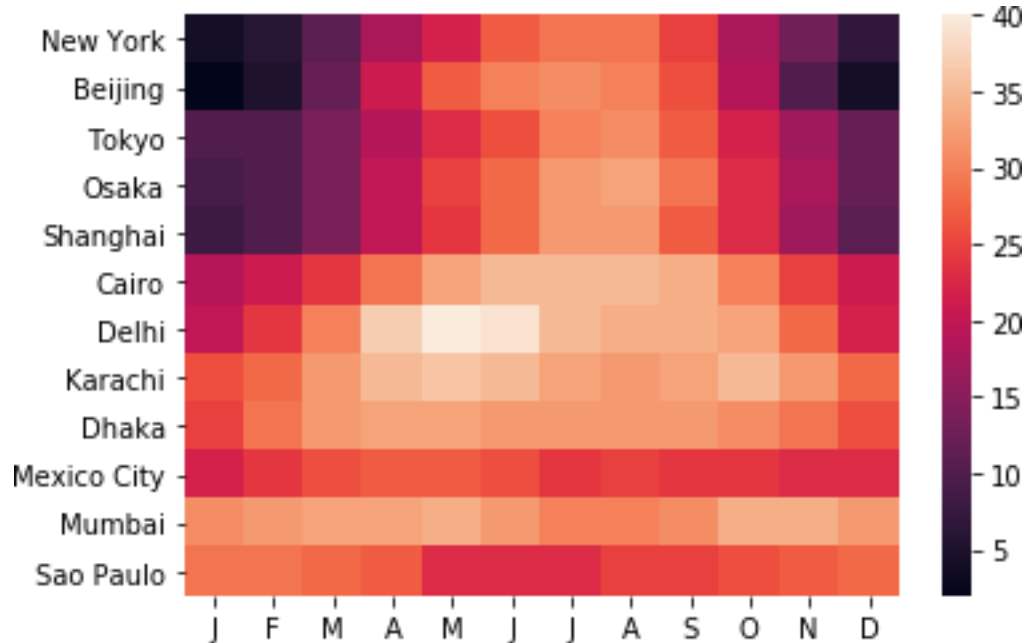
SCATTER PLOT

- Scatter plot berfungsi baik untuk data dengan dua komponen numerik.
- Scatter plot dapat memberikan informasi yang berguna terutama mengenai pola atau penciran.
- Pada contoh di bawah ini, kita memiliki data yang terkait dengan perbedaan lemon dan lime berdasarkan karakteristik fisiologis.
 - Berat (g)
 - Diameter (cm)



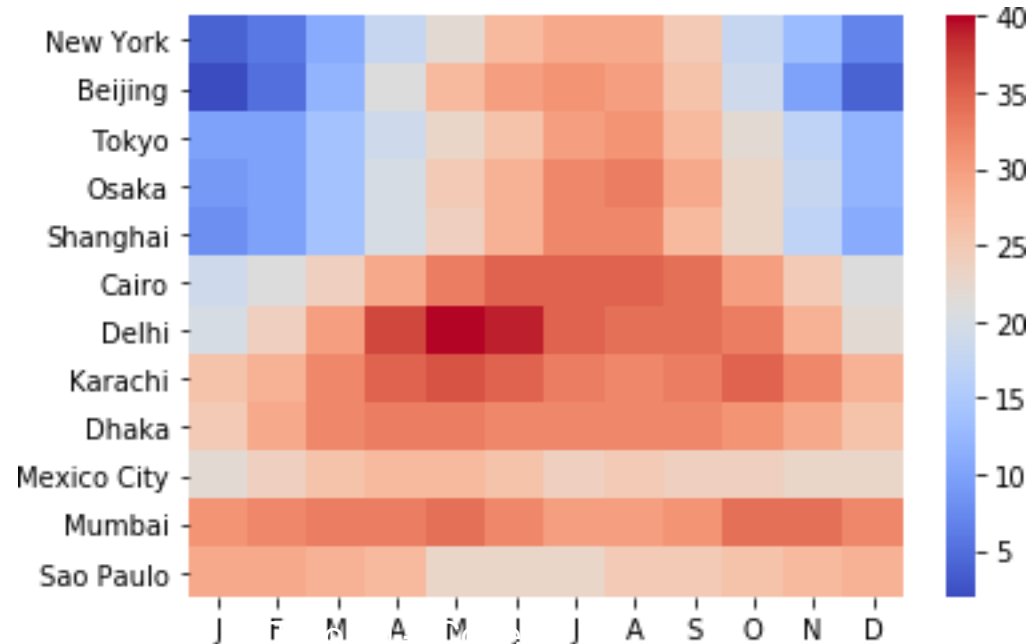
- Heatmap adalah jenis visualisasi yang menggunakan kode warna untuk mewakili nilai / kepadatan relatif data di seluruh permukaan.
- Warna-warna ini kemudian dapat digunakan untuk memeriksa data secara visual guna menemukan kelompok dengan nilai serupa dan mendeteksi tren dalam data.

HEATMAP



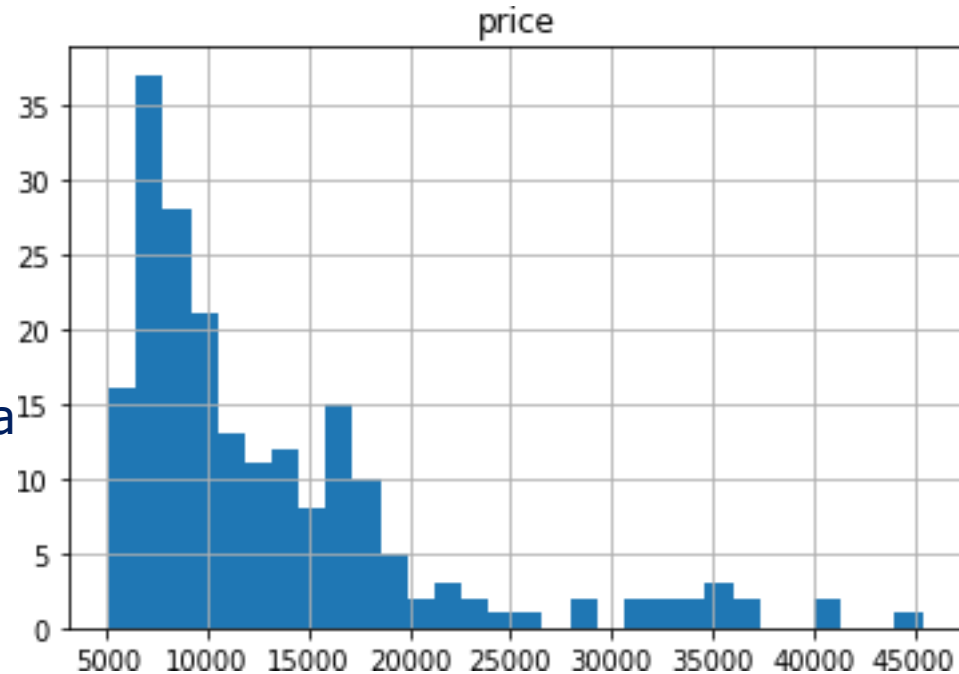
HEATMAP

- Kita akan bekerja dengan data tentang temperatur rata-rata setiap bulan untuk 12 kota terbesar di dunia. Untuk membuat heatmap ini, kita akan menggunakan library Seaborn.
- Seaborn adalah library visualisasi yang dibangun di atas Matplotlib.
- Library ini menyediakan antarmuka tingkat yang lebih tinggi dan dapat membuat grafik yang lebih menarik



HISTOGRAM

- Histogram adalah salah satu visualisasi yang cukup penting dalam memahami distribusi pada data kita. Pandas Histogram menyediakan method yang memudahkan kita untuk membuat histogram.
- Plot histogram secara tradisional hanya membutuhkan satu dimensi data.
- Ini dimaksudkan untuk menunjukkan jumlah nilai atau kumpulan nilai secara serial.



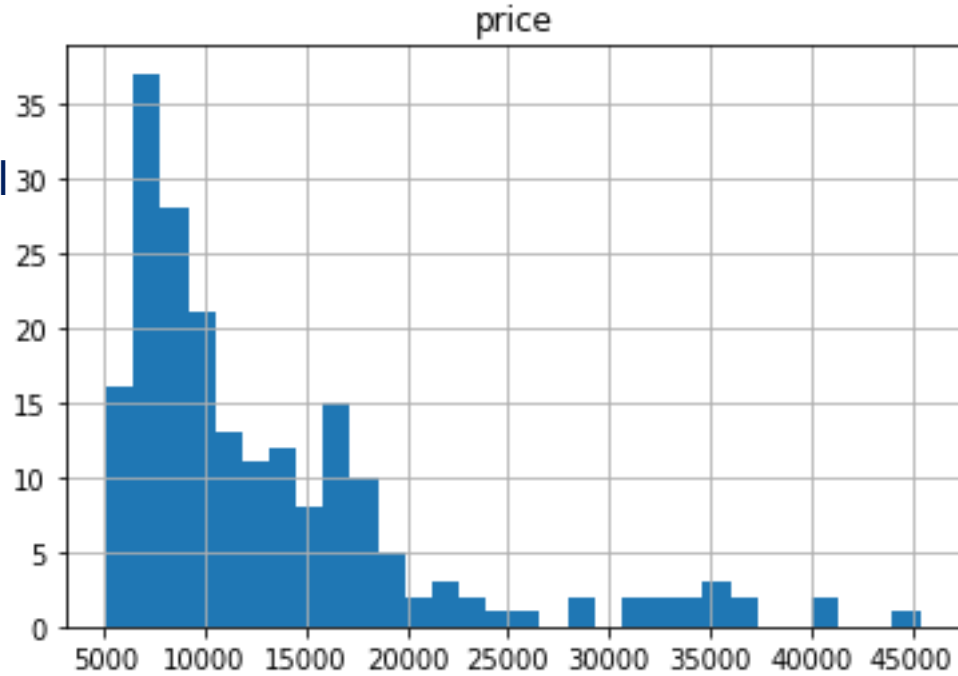
HISTOGRAM

- Data yang digunakan adalah data spesifikasi mobil dari berbagai merk

symboling	normalized-losses	make	aspiration	num-of-doors	body-style	drive-wheels	engine-location	wheel-base	length	width	height	curb-weight	engine-type	num-of-cylinders	engine-size	fuel-system	bore	stroke	compre
0	3	122	alfa-romero	std	two	convertible	rwd	front	88.6	0.811148	0.890278	48.8	2548	dohc	four	130	mpfi	3.47	2.68
1	3	122	alfa-romero	std	two	convertible	rwd	front	88.6	0.811148	0.890278	48.8	2548	dohc	four	130	mpfi	3.47	2.68
2	1	122	alfa-romero	std	two	hatchback	rwd	front	94.5	0.822681	0.909722	52.4	2823	ohcv	six	152	mpfi	2.68	3.47
3	2	164	audi	std	four	sedan	fwd	front	99.8	0.848630	0.919444	54.3	2337	ohc	four	109	mpfi	3.19	3.40
4	2	164	audi	std	four	sedan	4wd	front	99.4	0.848630	0.922222	54.3	2824	ohc	five	136	mpfi	3.19	3.40

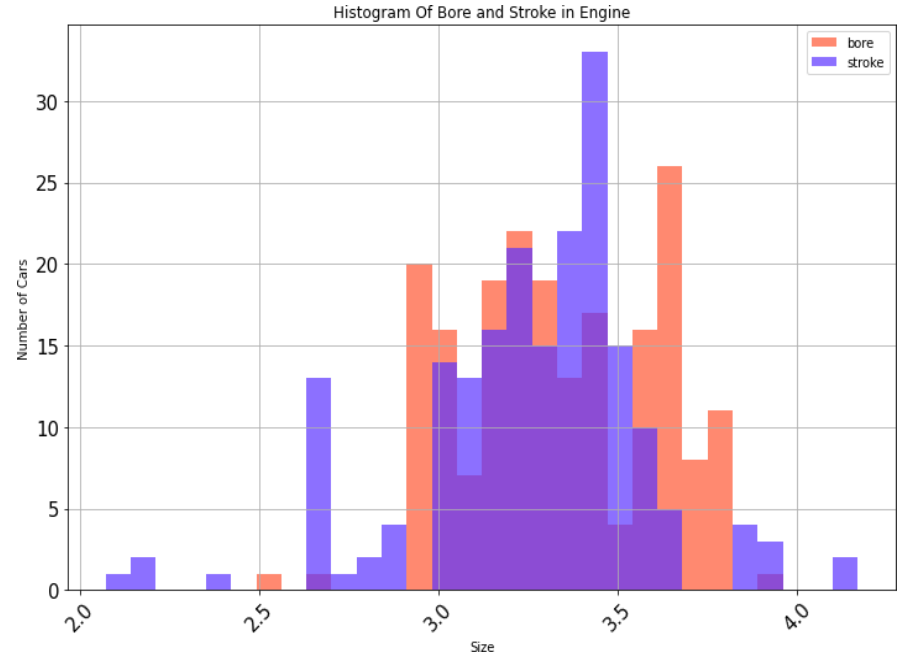
HISTOGRAM

- Pandas DataFrame.hist() akan mengambil DataFrame kita dan menampilkan plot histogram yang menunjukkan distribusi nilai dalam satu seri.
- Untuk membuat histogram di panda, yang perlu kita lakukan adalah memberi tahu panda kolom mana yang ingin kita berikan datanya. Dalam hal ini, saya akan memberi tahu panda bahwa saya ingin melihat distribusi harga (histogram).



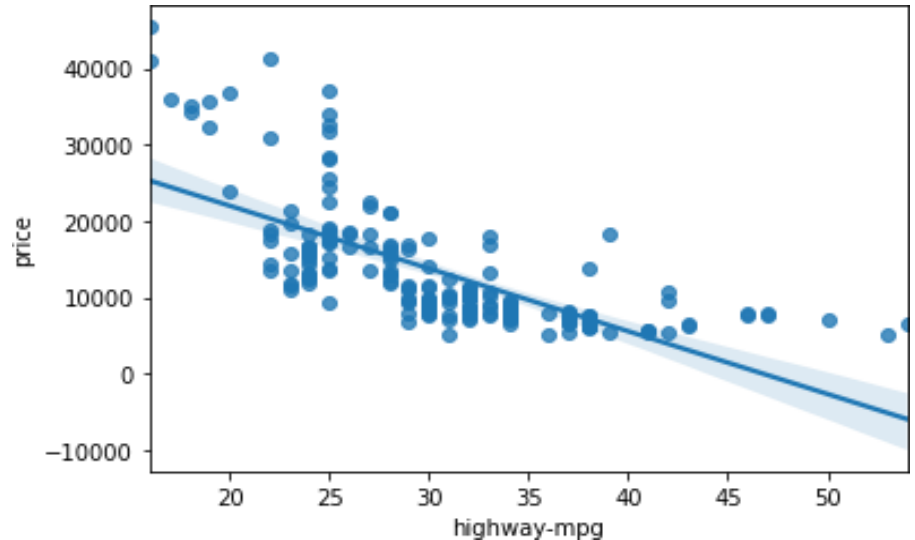
HISTOGRAM

- Kita juga dapat memplot beberapa grup secara berdampingan. Di sini saya ingin melihat dua histogram, histogram price akan dikelompokkan berdasarkan roda penggerak dari kendaraan (fwd – berpengerak roda depan, 4wd – berpengerak 4 roda, atau rwd – pengerak belakang).



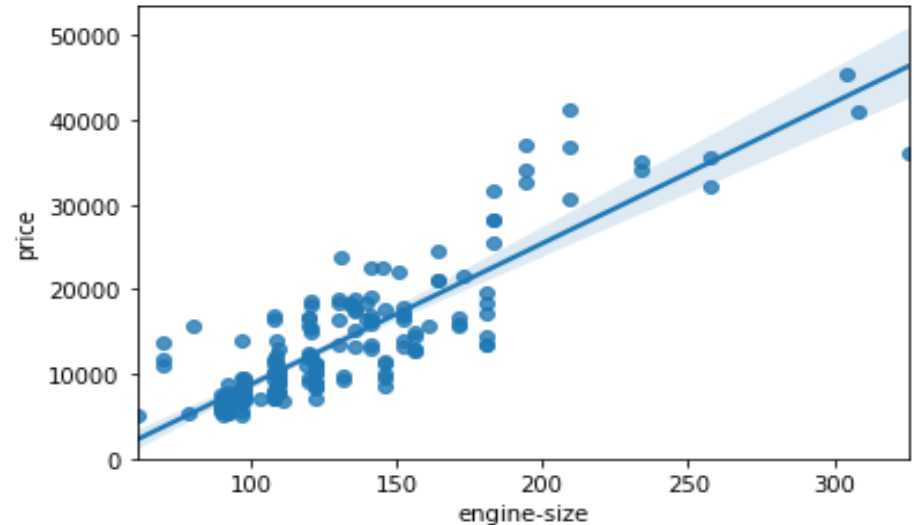
CORRELATION & CAUSATION

- Korelasi merupakan suatu pengukuran sejauh mana nilai saling ketergantungan antar variabel.
- Causation merupakan hubungan antara sebab dan akibat antara dua variable
- Penting untuk mengetahui perbedaan antara keduanya dan bahwa korelasi tidak mendeskripsikan sebab-akibat.
- Menentukan korelasi jauh lebih sederhana menentukan sebab memerlukan analisis lebih lanjut



CORRELATION & CAUSATION

- Korelasi Pearson
- Pearson Correlation adalah metode default dari fungsi "corr". Kita dapat menghitung Korelasi Pearson dari variabel 'int64' atau 'float64'. Terkadang kita ingin mengetahui signifikansi dari estimasi korelasi, kita dapat menggunakan p-value.
- Korelasi Pearson mengukur ketergantungan linier antara dua variabel X dan Y.



CORRELATION & CAUSATION

- P-Value:
 - Berapa nilai P ini? Nilai P adalah nilai probabilitas bahwa korelasi antara kedua variabel ini signifikan secara statistik. Biasanya, kita memilih tingkat signifikansi 0,05, yang berarti bahwa kami yakin bahwa 95% korelasi antar variabel signifikan.
- Dengan konvensi, ketika
 - nilai p adalah $p < 0,001$: kami katakan ada bukti kuat bahwa korelasinya signifikan.
 - nilai p adalah $p < 0,05$: terdapat bukti moderat bahwa korelasi tersebut signifikan.
 - nilai p adalah $p < 0,1$: ada bukti lemah bahwa korelasinya signifikan.
 - nilai p adalah $p > 0,1$: tidak ada bukti bahwa korelasi tersebut signifikan.

CORRELATION & CAUSATION

- Mari kita hitung Koefisien Korelasi Pearson dan nilai-P dari 'wheel-base' dan 'price'.

```
pearson_coef, p_value = stats.pearsonr(df['horsepower'], df['price'])  
print("The Pearson Correlation Coefficient is", pearson_coef, " with a P-  
value of P = ", p_value)
```

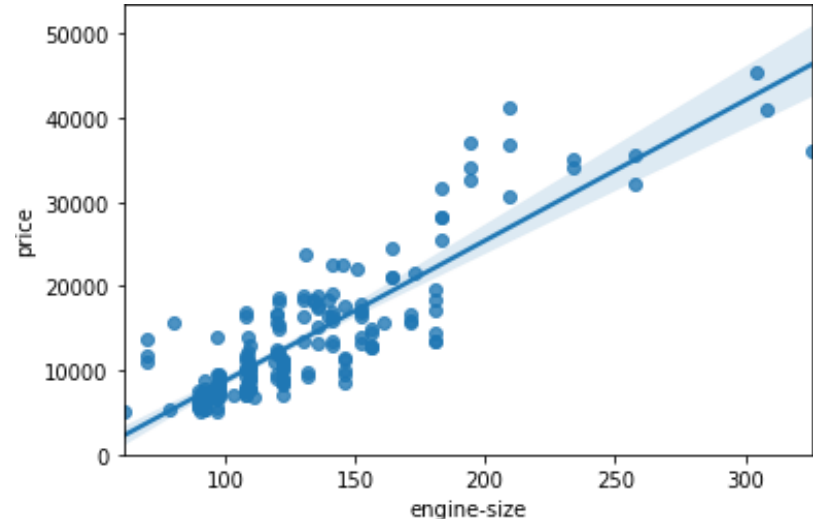
The Pearson Correlation Coefficient is 0.8095745670036559 with a P-value of P = 6.369057428260101e-48

- Karena nilai p adalah $p < 0,001$, korelasi antara horsepower dan harga signifikan secara statistik, dengan korelasi linear positif yang cukup kuat ($\sim 0,805$)
- Saat memvisualisasikan variabel individual, penting untuk terlebih dahulu memahami jenis variabel apa yang Anda hadapi. Ini akan membantu kita menemukan metode visualisasi yang tepat untuk variabel tersebut.

CORRELATION & CAUSATION

- Untuk mulai memahami keterhubungan (linier) antara variabel individu dan harga. Kita dapat melakukan ini dengan menggunakan "regplot".
- Fungsi ini yang memplot scatterplot ditambah garis regresi yang sesuai untuk data.
- Gambar disamping ini memperlihatkan hubungan korelasi positif kuat antara variable.
- Kita dapat memeriksa korelasi antara engine-size dan harga sekitar 0,87

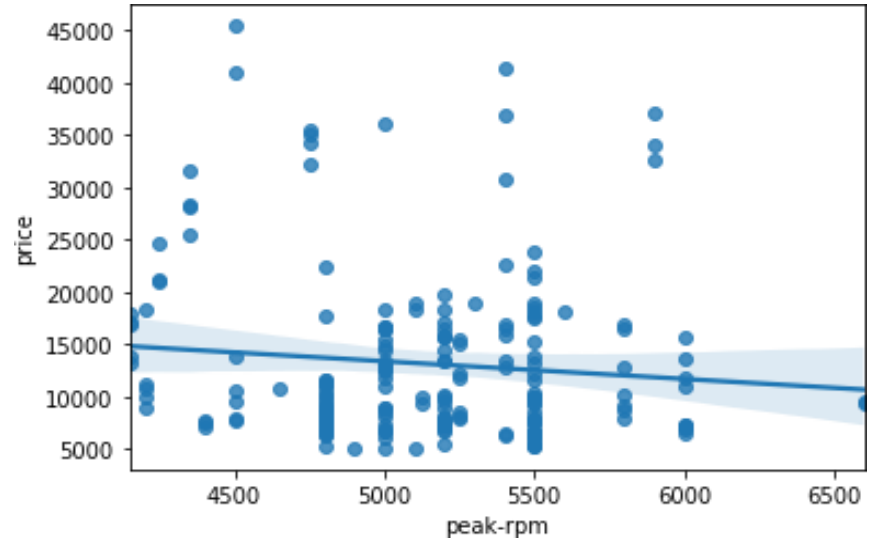
	engine-size	price
engine-size	1.000000	0.872335
price	0.872335	1.000000



- Saat kapasitas mesin naik, harga mobil tersebut juga tinggi: ini menunjukkan hubungan linier antara kedua variabel ini. Ukuran mesin berpotensi menjadi prediktor harga.

CORRELATION & CAUSATION

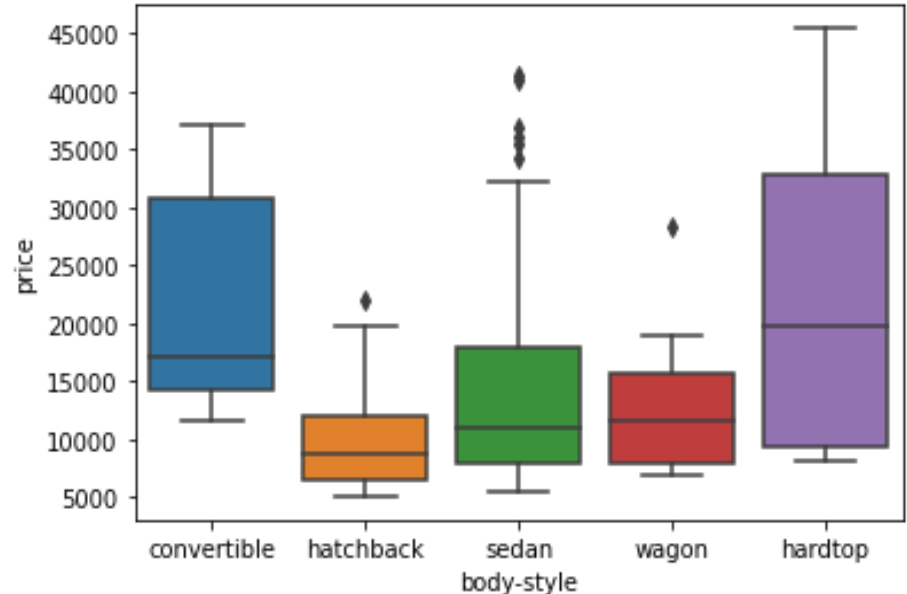
- Peak rpm sepertinya bukan merupakan prediktor harga yang baik karena garis regresinya mendekati horizontal.
- Juga, titik-titik data sangat tersebar dan jauh dari garis pas, menunjukkan banyak variabilitas.
- Oleh karena itu itu bukan variabel yang dapat diandalkan untuk memperdiksi harga.
- Kita dapat memeriksa korelasi antara 'puncak-rpm' dan 'harga' dan melihatnya kira-kira -0,101616



	peak-rpm	price
peak-rpm	1.000000	-0.101616
price	-0.101616	1.000000

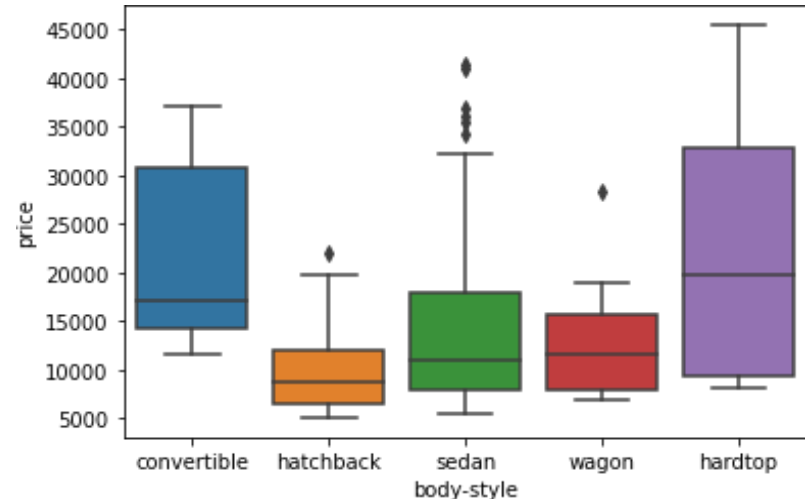
VARIABEL KATEGORI STATISTIK

- Ini adalah variabel yang menggambarkan 'karakteristik' dari unit data, dan dipilih dari sekelompok kategori. Variabel kategori dapat memiliki tipe "objek" atau "int64". Cara yang baik untuk memvisualisasikan variabel kategori adalah dengan menggunakan boxplot.
- Boxplot menggambarkan variable variable statistic seperti kuartil 1, median / kuartil 2, kuartil 3, nilai maksimum, nilai minimum, dan outlier.



- Fungsi deskripsikan secara otomatis menghitung statistik dasar untuk semua variabel kontinu.
- Analisis yang bisa kita dapatkan dari deskriptif statistik adalah
 - Jumlah variabel
 - Rata-rata
 - Standard deviasi
 - Nilai minimal
 - IQR (Interquartile Range: 25%, 50% and 75%)
 - Nilai Maximal

DESCRIPTIVE STATISTIC



	symboling	normalized-losses	wheel-base	length	width	height	curb-weight	engine-size	bore	stroke	compression-ratio	horsepower	peak-rpm	city-mpg	highway-mpg	price	city-L/100km	diesel	gas
count	201.000000	201.000000	201.000000	201.000000	201.000000	201.000000	201.000000	201.000000	201.000000	197.000000	201.000000	201.000000	201.000000	201.000000	201.000000	201.000000	201.000000	201.000000	201.000000
mean	0.840796	122.000000	98.797015	0.837102	0.915126	53.766667	2555.666667	126.875622	3.330692	3.256904	10.164279	103.405534	5117.665368	25.179104	30.686567	13207.129353	9.944145	0.099502	0.900498
std	1.254802	31.99625	6.066366	0.059213	0.029187	2.447822	517.296727	41.546834	0.268072	0.319256	4.004965	37.365700	478.113805	6.423220	6.815150	7947.066342	2.534599	0.300083	0.300083
min	-2.000000	65.000000	86.600000	0.678039	0.837500	47.800000	1488.000000	61.000000	2.540000	2.070000	7.000000	48.000000	4150.000000	13.000000	16.000000	5118.000000	4.795918	0.000000	0.000000
25%	0.000000	101.000000	94.500000	0.801538	0.890278	52.000000	2169.000000	98.000000	3.150000	3.110000	8.600000	70.000000	4800.000000	19.000000	25.000000	7775.000000	7.833333	0.000000	1.000000
50%	1.000000	122.000000	97.000000	0.832292	0.909722	54.100000	2414.000000	120.000000	3.310000	3.290000	9.000000	95.000000	5125.369458	24.000000	30.000000	10295.000000	9.791667	0.000000	1.000000
75%	2.000000	137.000000	102.400000	0.881788	0.925000	55.500000	2926.000000	141.000000	3.580000	3.410000	9.400000	116.000000	5500.000000	30.000000	34.000000	16500.000000	12.368421	0.000000	1.000000
max	3.000000	256.000000	120.900000	1.000000	1.000000	59.800000	4066.000000	326.000000	3.940000	4.170000	23.000000	262.000000	6600.000000	49.000000	54.000000	45400.000000	18.076923	1.000000	1.000000

GROUPING

- Method "groupby" digunakan untuk mengelompokkan data menurut kategori yang berbeda. Data dikelompokkan berdasarkan satu atau beberapa variabel dan analisis dilakukan pada kelompok individu.
- Sebagai contoh, mari kita kelompokkan berdasarkan variabel "roda penggerak". Kita melihat bahwa ada 3 kategori roda penggerak yang berbeda.

- ```
df['drive-wheels'].unique()
array(['rwd', 'fwd', '4wd'], dtype=object)
```

# GROUPING

- Anda juga dapat mengelompokkan dengan beberapa variabel. Misalnya, mari kita kelompokkan berdasarkan 'roda penggerak' dan 'body-style'.
- Ini mengelompokkan dataframe dengan kombinasi unik 'drive-wheels' dan 'body-style'. Kita dapat menyimpan hasilnya dalam variabel 'grouped\_test1'.

|    | drive-wheels | body-style  | price        |
|----|--------------|-------------|--------------|
| 0  | 4wd          | hatchback   | 7603.000000  |
| 1  | 4wd          | sedan       | 12647.333333 |
| 2  | 4wd          | wagon       | 9095.750000  |
| 3  | fwd          | convertible | 11595.000000 |
| 4  | fwd          | hardtop     | 8249.000000  |
| 5  | fwd          | hatchback   | 8396.387755  |
| 6  | fwd          | sedan       | 9811.800000  |
| 7  | fwd          | wagon       | 9997.333333  |
| 8  | rwd          | convertible | 23949.600000 |
| 9  | rwd          | hardtop     | 24202.714286 |
| 10 | rwd          | hatchback   | 14337.777778 |
| 11 | rwd          | sedan       | 21711.833333 |
| 12 | rwd          | wagon       | 16994.222222 |

# GROUPING

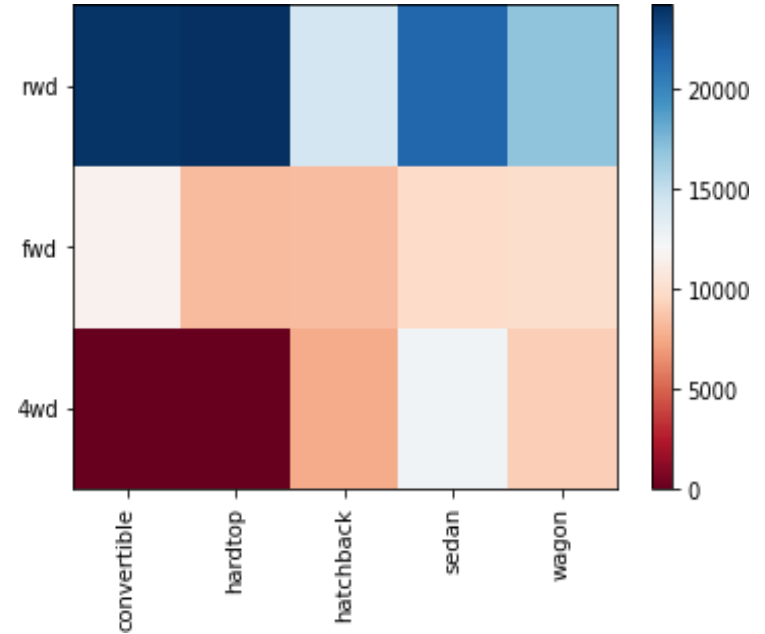
| body-style   | price       |              |              |              |              |
|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|              | convertible | hardtop      | hatchback    | sedan        | wagon        |
| drive-wheels |             |              |              |              |              |
| 4wd          | 0.0         | 0.000000     | 7603.000000  | 12647.333333 | 9095.750000  |
| fwd          | 11595.0     | 8249.000000  | 8396.387755  | 9811.800000  | 9997.333333  |
| rwd          | 23949.6     | 24202.714286 | 14337.777778 | 21711.833333 | 16994.222222 |

- Data yang dikelompokkan ini jauh lebih mudah untuk divisualisasikan ketika dibuat menjadi tabel pivot.
- Tabel pivot yang mirip seperti pada spreadsheet Excel, dengan satu variabel di sepanjang kolom dan variabel lainnya di sepanjang baris.
- Kita dapat mengonversi kerangka data menjadi tabel pivot menggunakan metode "pivot" untuk membuat tabel pivot dari grup.

# GROUPING

- Dari table pivot kita dapat mengilustrasikan table pivot dalam bentuk heatmap.

| drive-wheels | price       |              |              |              |              |
|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|              | convertible | hardtop      | hatchback    | sedan        | wagon        |
| 4wd          | 0.0         | 0.000000     | 7603.000000  | 12647.333333 | 9095.750000  |
| fwd          | 11595.0     | 8249.000000  | 8396.387755  | 9811.800000  | 9997.333333  |
| rwd          | 23949.6     | 24202.714286 | 14337.777778 | 21711.833333 | 16994.222222 |



# ANOVA

- Analysis of Varians (ANOVA) adalah metode statistik yang digunakan untuk menguji apakah ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata dua kelompok atau lebih.
- ANOVA mengembalikan dua parameter
  - F-Score:
  - P-Value
- F-Score: ANOVA mengasumsikan rata-rata semua kelompok adalah sama, anova akan menghitung seberapa jauh rata-rata yang sebenarnya menyimpang dari asumsi, dan melaporkannya sebagai F-Score.
- Skor yang lebih besar berarti ada perbedaan yang lebih besar antara rata-rata.
- P-Value: Nilai-P menunjukkan seberapa signifikan secara statistik nilai skor yang dihitung.

# ANOVA

- Jika variabel harga pada dataset mobil sangat berkorelasi dengan variabel lainya, ANOVA akan mengembalikan skor F-Score yang cukup besar dan nilai-p yang kecil.
- ANOVA menganalisis perbedaan antara kelompok yang berbeda dari variabel yang sama, fungsi groupby akan berguna dalam kasus ANOVA.
- Mari kita lihat apakah jenis 'roda penggerak' mempengaruhi 'harga',

```
grouping results
df_gptest = df[['drive-wheels', 'body-
style', 'price']]
grouped_test1 = df_gptest.groupby(['drive-
wheels', 'body-style'], as_index=False).mean()
grouped_test1
```

|    | drive-wheels | body-style  | price        |
|----|--------------|-------------|--------------|
| 0  | 4wd          | hatchback   | 7603.000000  |
| 1  | 4wd          | sedan       | 12647.333333 |
| 2  | 4wd          | wagon       | 9095.750000  |
| 3  | fwd          | convertible | 11595.000000 |
| 4  | fwd          | hardtop     | 8249.000000  |
| 5  | fwd          | hatchback   | 8396.387755  |
| 6  | fwd          | sedan       | 9811.800000  |
| 7  | fwd          | wagon       | 9997.333333  |
| 8  | rwd          | convertible | 23949.600000 |
| 9  | rwd          | hardtop     | 24202.714286 |
| 10 | rwd          | hatchback   | 14337.777778 |
| 11 | rwd          | sedan       | 21711.833333 |
| 12 | rwd          | wagon       | 16994.222222 |

# ANOVA

```
grouped_test2.get_group('rwd')['price']
```

|     |         |
|-----|---------|
| 0   | 13495.0 |
| 1   | 16500.0 |
| 2   | 16500.0 |
| 9   | 16430.0 |
| 10  | 16925.0 |
| ... |         |
| 196 | 16845.0 |
| 197 | 19045.0 |
| 198 | 21485.0 |
| 199 | 22470.0 |
| 200 | 22625.0 |

Name: price, Length: 75, dtype: float64

```
grouped_test2.get_group('4wd')['price']
```

|     |         |
|-----|---------|
| 4   | 17450.0 |
| 136 | 7603.0  |
| 140 | 9233.0  |
| 141 | 11259.0 |
| 144 | 8013.0  |
| 145 | 11694.0 |
| 150 | 7898.0  |
| 151 | 8778.0  |

Name: price, dtype: float64

```
[9] grouped_test2.get_group('fwd')['price']
```

|     |         |
|-----|---------|
| 3   | 13950.0 |
| 5   | 15250.0 |
| 6   | 17710.0 |
| 7   | 18920.0 |
| 8   | 23875.0 |
| ... |         |
| 185 | 11595.0 |
| 186 | 9980.0  |
| 187 | 13295.0 |
| 188 | 13845.0 |
| 189 | 12290.0 |

Name: price, Length: 118, dtype: float64

```
ANOVA
```

```
f_val, p_val = stats.f_oneway(grouped_test2.get_group('fwd')['price'], grouped_test2.get_group('rwd')['price'], grouped_test2.get_group('4wd')['price'])
print("ANOVA results: F=", f_val, ", P =", p_val)
```

ANOVA results: F= 67.95406500780399 , P = 3.3945443577151245e-23

- Hasil ANOVA ini termasuk hasil yang bagus, dengan F-Score yang besar menunjukkan korelasi yang kuat dan nilai P hampir 0 menyiratkan signifikansi statistik yang hampir pasti.
- Tetapi apakah ini berarti ketiga kelompok yang diuji semuanya berkorelasi tinggi?



TERIMA KASIH