



Cara Efektif Mengurangi Angka Kecelakaan di USA

PT. Refocus Consultant | Project Assignment #1

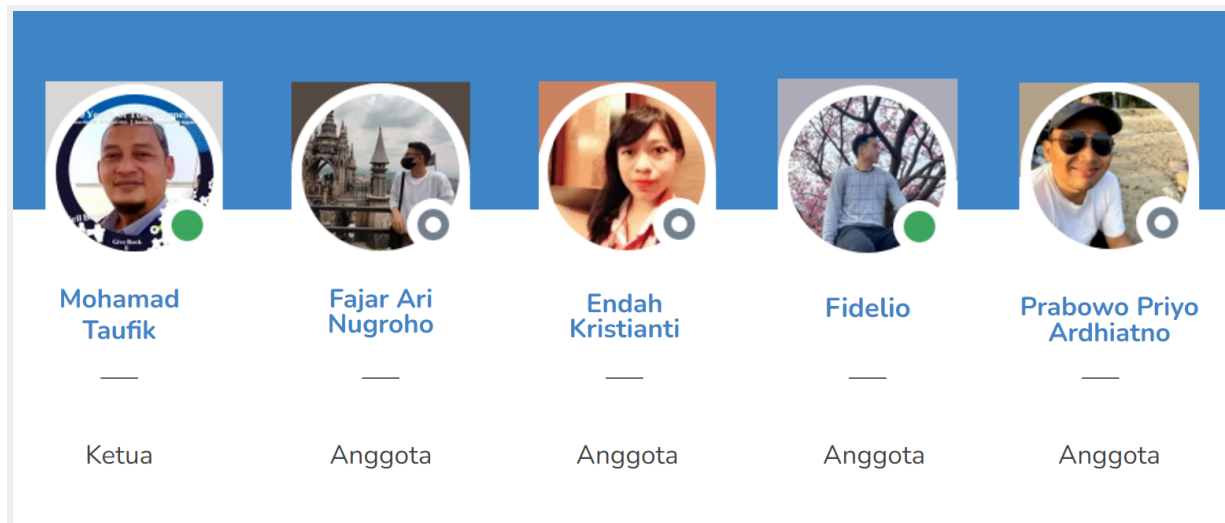
Tanggal Pengiriman: 29 Oktober 2022

Group 4 | Data Analyst Team

Mohammad Taufik (Ketua)
Fajar Ari Nugroho (Anggota)
Endah Kristianti (Anggota)
Fidelio (Anggota)
Prabowo Priyo Ardhiatno (Anggota)

Tim *Data Analyst*

Tim Data Analyst terdiri dari lima orang sebagai berikut :



Masalah

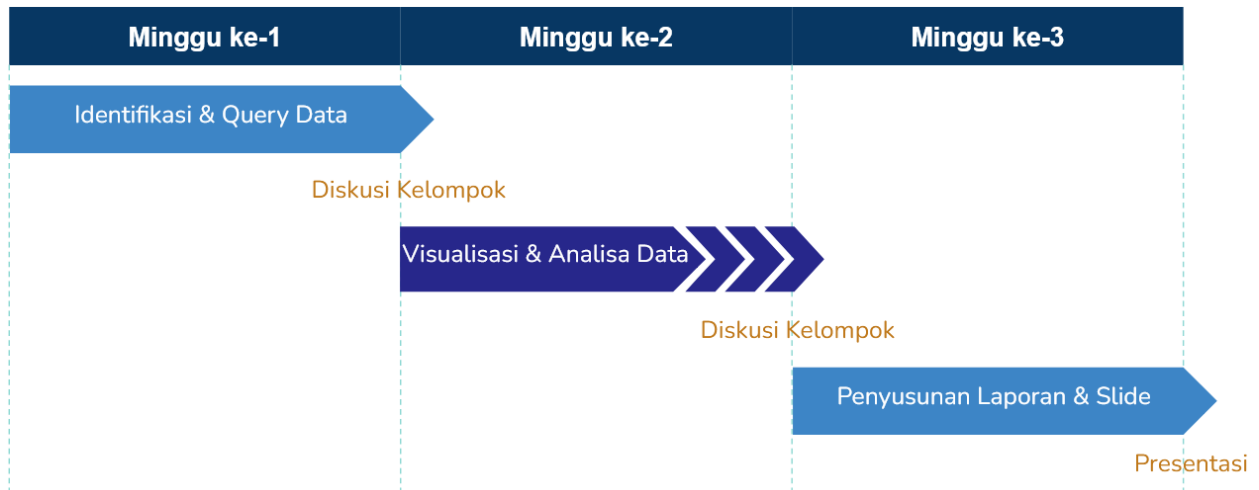
PT. Refocus Consultant sebagai salah satu perusahaan yang memiliki team Data Analyst, diminta untuk menganalisa data dari Departemen NHTSA (*the National Highway Traffic Safety Administration*) USA, tentang kecelakaan yang terjadi selama tahun 2021.

Tujuan

Untuk membantu Departemen NHTSA (*the National Highway Traffic Safety Administration*) USA, memberikan sejumlah rekomendasi tentang cara mengurangi angka kecelakaan lalu lintas di jalan raya.

Timeline

Proyek dikerjakan oleh team selama 3 minggu dalam bulan Oktober 2022, dengan timeline sebagai berikut:



Identifikasi & Temuan

Sebagai Data Analisis untuk NHTSA, dalam kasus ini akan dilakukan proses analisis mengenai kecelakaan yang terjadi di USA sepanjang tahun 2021 sebagai bahan evaluasi untuk membuat regulasi dan upaya-upaya pencegahan agar kasus kecelakaan dapat dikurangi. Berikut ini adalah hasil tabulasi pengamatan dari data yang sudah diolah dan dilakukan visualisasi:

1. Kondisi yang Meningkatkan Resiko Kecelakaan

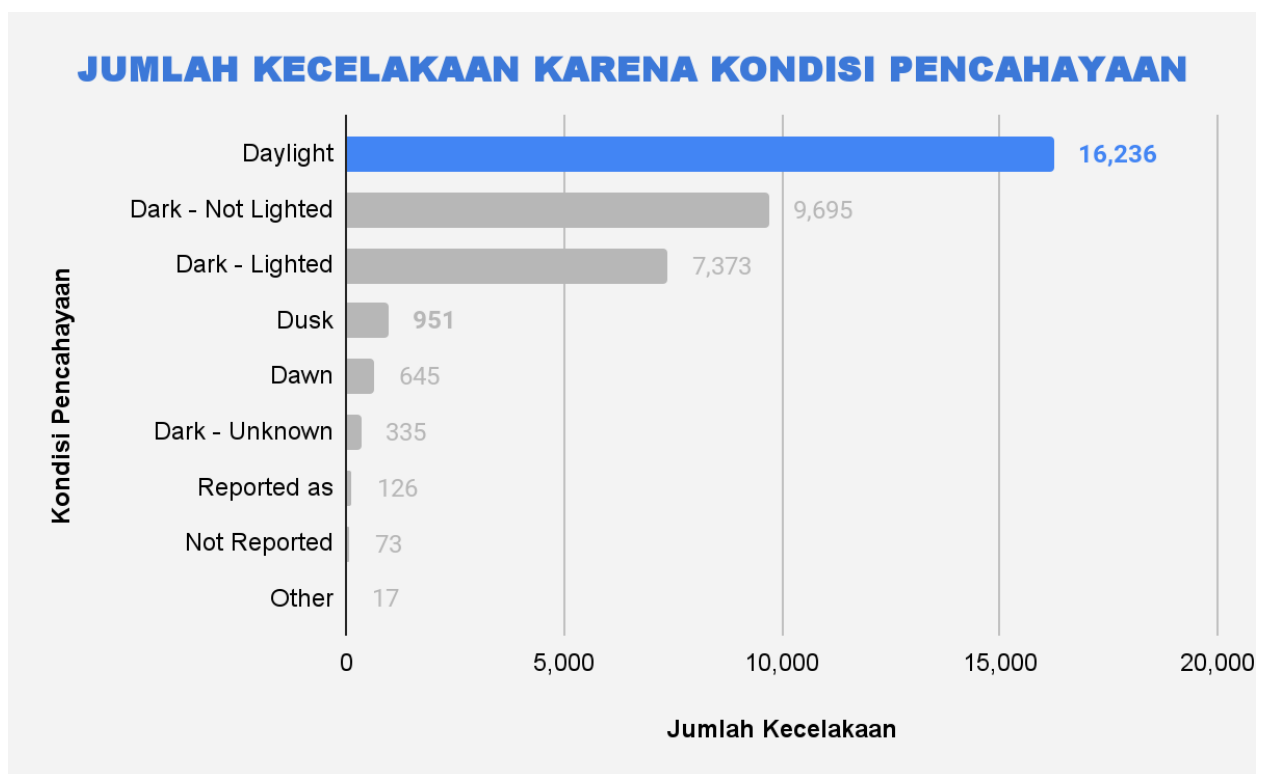
Berdasarkan database **accident_2021** maupun data tambahan eksternal, kondisi yang meningkatkan resiko kecelakaan terdiri dari beberapa hal sebagai berikut :

A. Kondisi Pencahayaan

Sql query: [lihat di lampiran syntax SQL](#)

Tabel Kondisi Pencahayaan

Kondisi_Pencahayaan	Jumlah_Kecelakaan
Daylight	16,236
Dark - Not Lighted	9,695
Dark - Lighted	7,373
Dusk	951
Dawn	645
Dark - Unknown Lighting	335
Reported as Unknown	126
Not Reported	73
Other	17



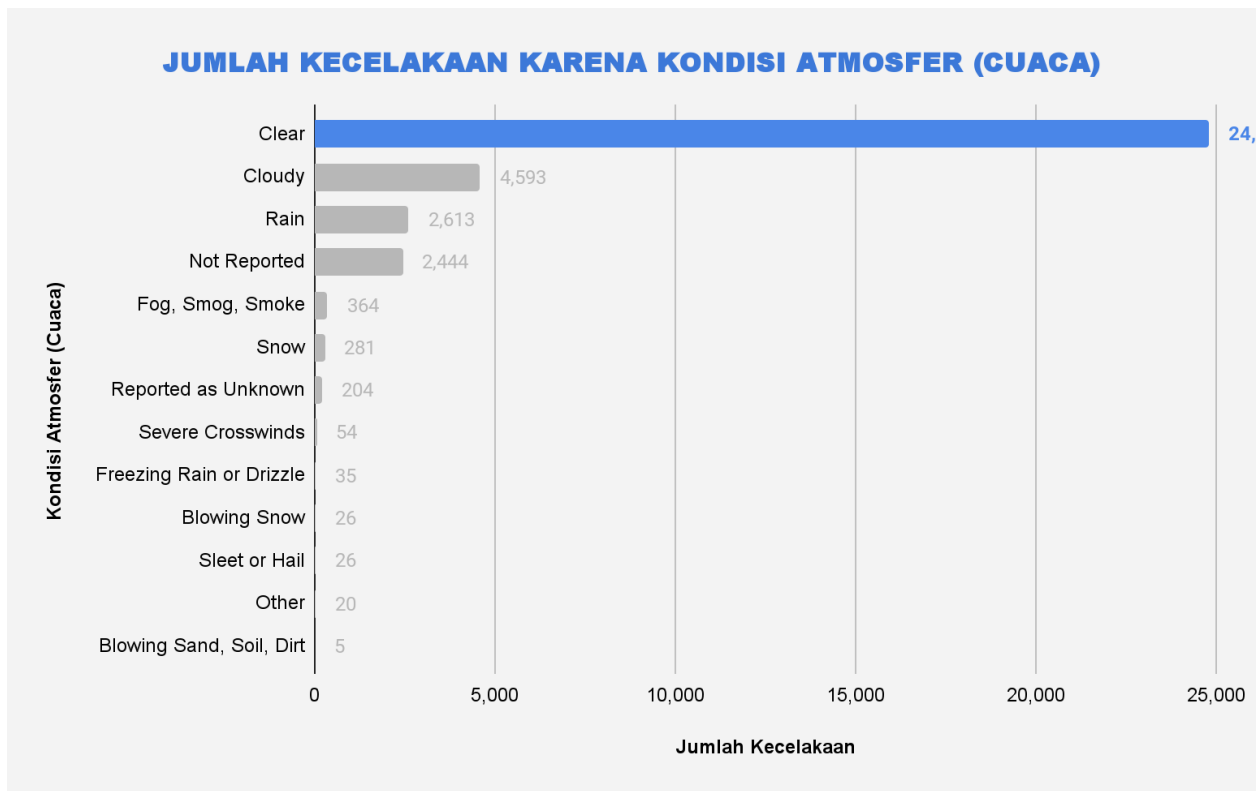
Berdasarkan kondisi pencahayaan, kasus kecelakaan terjadi paling banyak pada saat munculnya matahari (*daylight*) dengan total kasus sebesar **16,236**. Sedangkan saat kondisi gelap, kasus kecelakaan dibagi lagi menjadi kondisi gelap tanpa pencahayaan sebesar **9,695** kecelakaan dan kondisi gelap dengan pencahayaan sebesar **7,373** kecelakaan.

B. Kondisi Atmosfer (Cuaca)

Sql query: [lihat di lampiran syntax SQL](#)

Tabel Kondisi Atmosfer

Kondisi_Atmosfer	Jumlah_Kecelakaan
Clear	24,786
Cloudy	4,593
Rain	2,613
Not Reported	2,444
Fog, Smog, Smoke	364
Snow	281
Reported as Unknown	204
Severe Crosswinds	54
Freezing Rain or Drizzle	35
Blowing Snow	26
Sleet or Hail	26
Other	20
Blowing Sand, Soil, Dirt	5



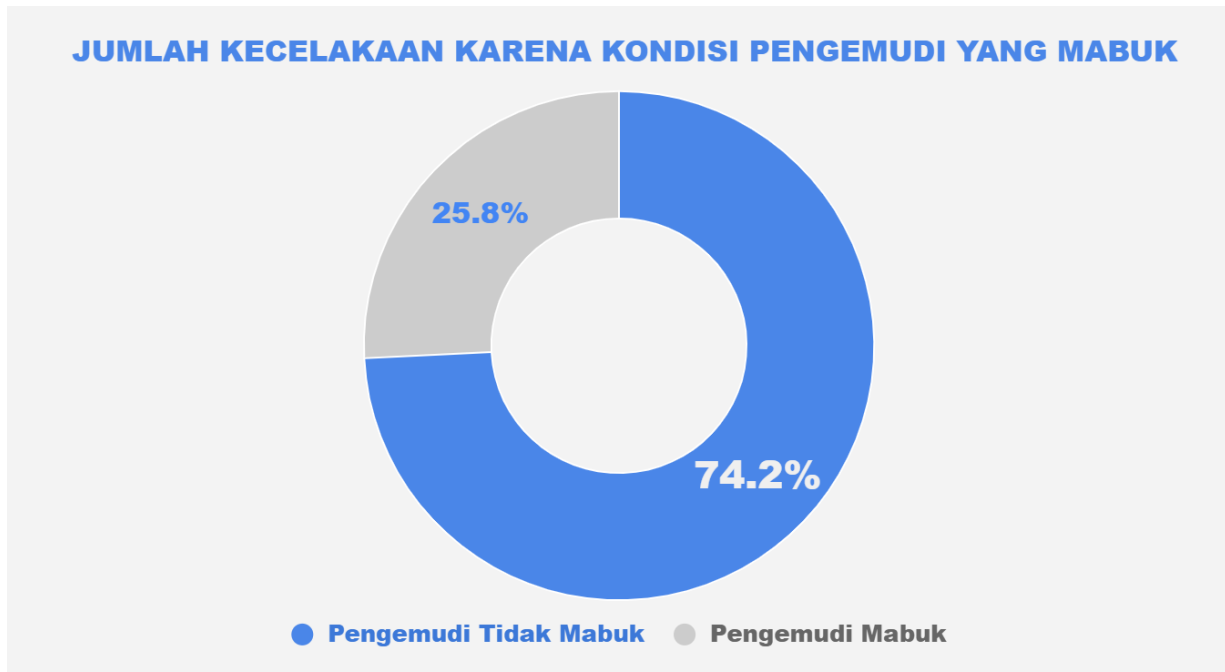
Pengamatan kondisi pencahayaan juga didukung oleh kondisi atmosfer dimana tercatat sebanyak **24,786** kasus kecelakaan terjadi saat kondisi hari cerah, diikuti dengan perbedaan yang cukup jauh pada kondisi berawan dengan total **4,593** kejadian, dan kondisi hujan sebanyak **2,613** kasus kecelakaan. Dalam pengamatan, ditemukan bahwa kecelakaan dengan kondisi atmosfer yang “tidak tercatat” memiliki kasus yang banyak sebesar **2,444** kejadian dan menempati urutan ke-empat dalam proses analisis data ini. Hal ini perlu diperhatikan lebih lanjut mengenai penyebab tidak tercatatnya kondisi atmosfer pada saat kecelakaan terjadi.

C. Kondisi Pengemudi yang Mabuk

Sql query: [lihat di lampiran syntax SQL](#)

Tabel Kondisi Pengemudi Tidak Mabuk vs Mabuk

Tipe_Driver	Jumlah_Kecelakaan	Persentase (%)
Pengemudi Tidak Mabuk	26,310	74.22
Pengemudi Mabuk	9,141	25.78



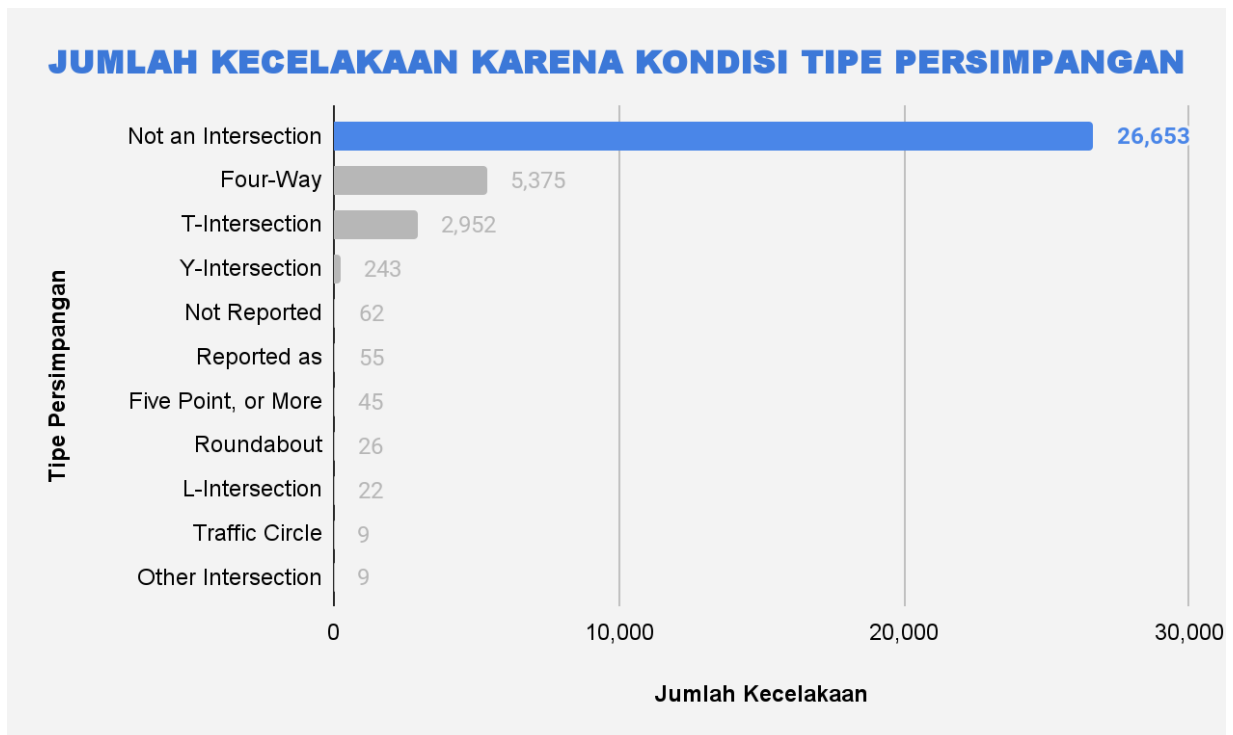
Sebelumnya sempat diduga bahwa mungkin saja kecelakaan tinggi terjadi akibat keadaan pengemudi yang sedang mabuk, namun setelah melakukan observasi, didapatkan bahwa dari total kasus yang tercatat sebanyak **74.2%** atau sebanyak **26,310** kasus terjadi pada kondisi pengemudi yang tidak mabuk, baru sisanya yaitu **25.8%** atau **9,141** kasus dialami oleh kondisi pengemudi yang sedang mabuk baik itu 1, 2, 3 atau 4 orang.

D. Kondisi Tipe Persimpangan

Sql query: [lihat di lampiran syntax SQL](#)

Tabel Kondisi Tipe Persimpangan

Type_Persimpangan	Jumlah_Kecelakaan
Not an Intersection	26,653
Four-Way Intersection	5,375
T-Intersection	2,952
Y-Intersection	243
Not Reported	62
Reported as Unknown	55
Five Point, or More	45
Roundabout	26
L-Intersection	22
Traffic Circle	9
Other Intersection Type	9



Sesuai dengan data di atas, sebanyak **26,653** kecelakaan terjadi pada jalan lurus (*not an intersection*), setelah itu di perempatan

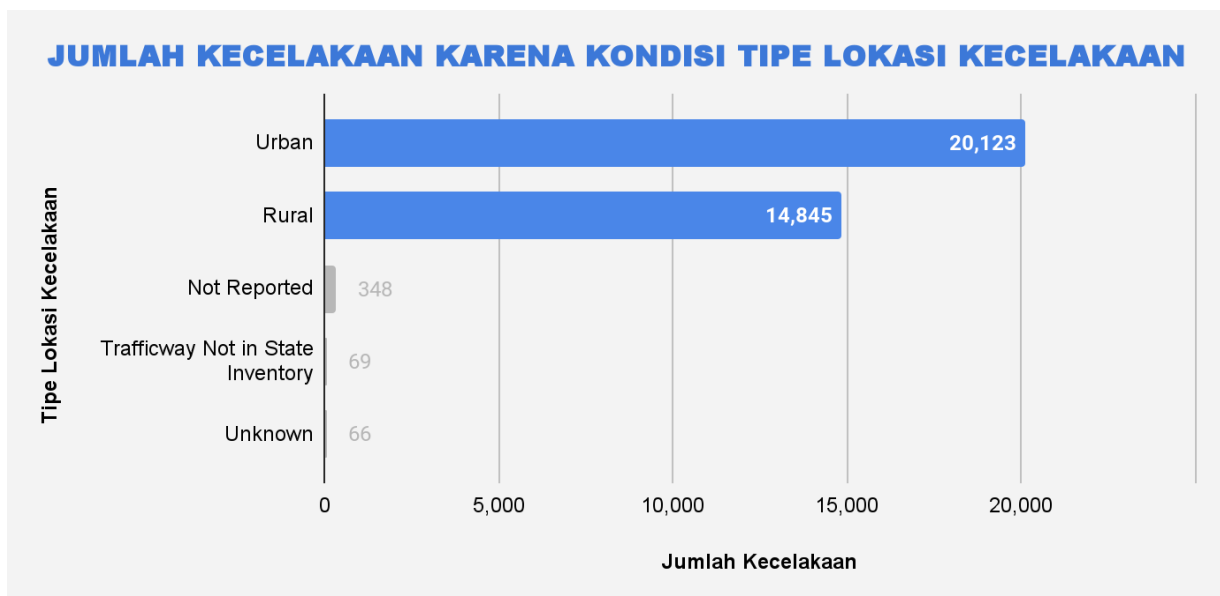
(*four-way intersection*) sebesar **5,375**, dan **2,952** kasus terjadi di pertigaan (*t-intersection*).

E. Kondisi Tipe Lokasi Kecelakaan

Sql query: [lihat di lampiran syntax SQL](#)

Tabel Kondisi Tipe Lokasi Kecelakaan

Tipe_Lokasi_Kecelakaan	Jumlah_Kecelakaan
Urban	20,123
Rural	14,845
Not Reported	348
Trafficway Not in State Inventory	69
Unknown	66



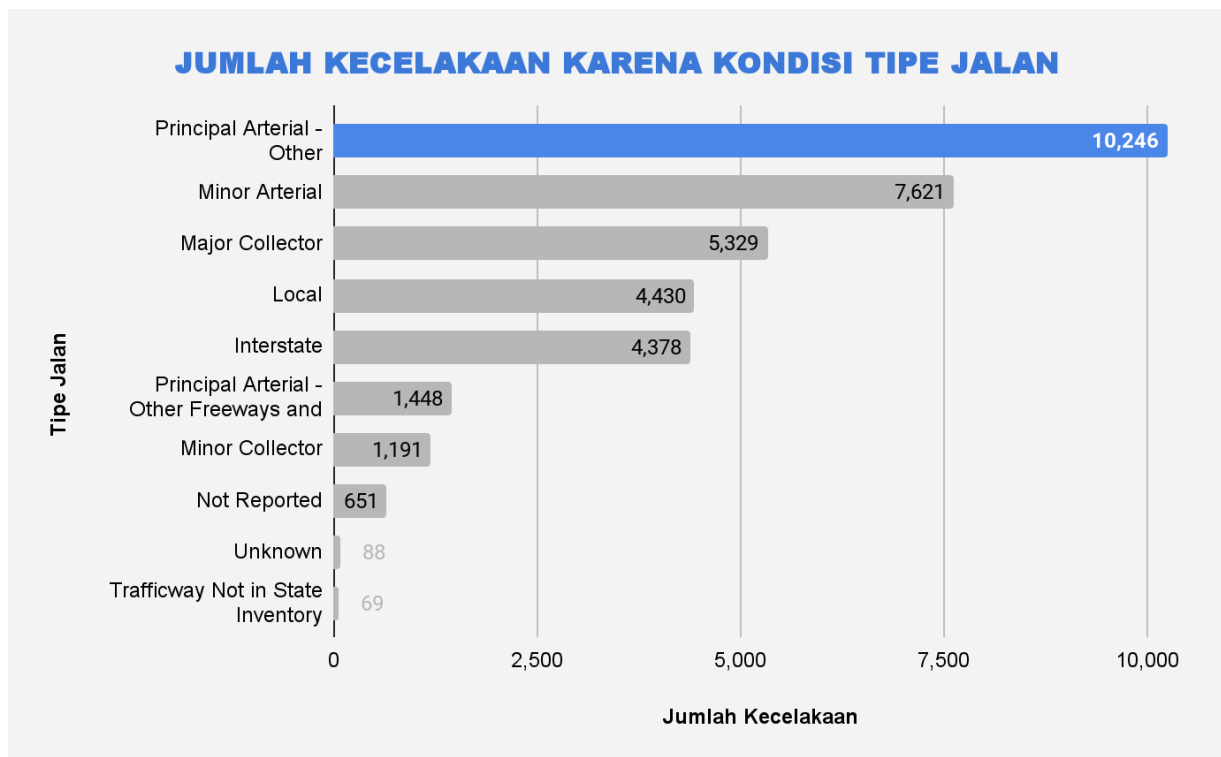
Kecelakaan tertinggi tercatat pada wilayah **perkotaan (urban)** sebesar **20,123** kasus, dan disusul **pedesaan (rural)** sebanyak **14,845** kejadian. Keduanya memiliki perbedaan yang sangat signifikan dibanding kategori lokasi lainnya, seperti kecelakaan yang tidak dilaporkan, dan lainnya.

F. Kondisi Tipe Jalan

Sql query: [lihat di lampiran syntax SQL](#)

Tabel Kondisi Tipe Jalan

Tipe_Jalan	Jumlah_Kecelakaan
Principal Arterial - Other	10,246
Minor Arterial	7,621
Major Collector	5,329
Local	4,430
Interstate	4,378
Principal Arterial - Other Freeways and Expressways	1,448
Minor Collector	1,191
Not Reported	651
Unknown	88
Trafficway Not in State Inventory	69



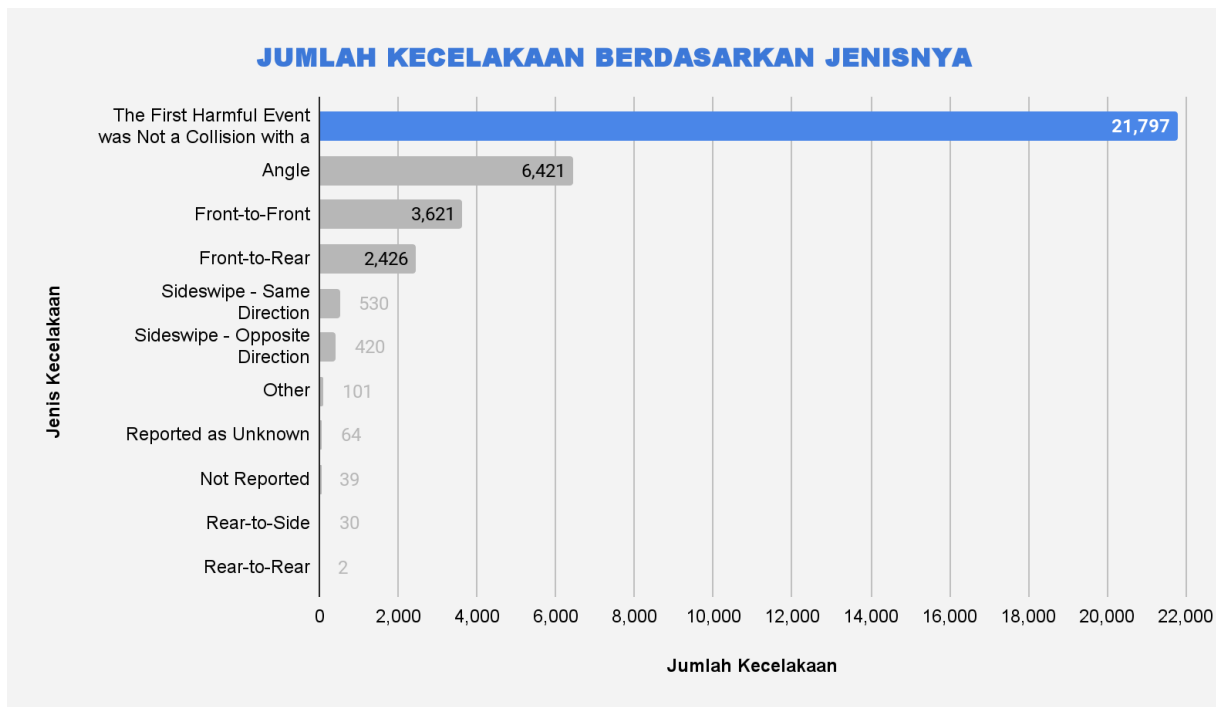
Lebih jauh ditelusuri mengenai tipe jalan sebagai salah satu penyebab terjadinya kecelakaan, dan ditemukan bahwa **10,246** kejadian kecelakaan terjadi di jalan arteri utama (*principal arterial*) yang merupakan jalan utama yang selalu dilewati pengemudi penduduk USA, diikuti oleh jalan penghubung (*minor arterial*) dengan total **7,621** kejadian, lalu disusul kejadian di jalan utama wilayah (*major collector*) sebanyak **5,329** kejadian.

G. Kondisi Jenis Kecelakaan

Sql query: [lihat di lampiran syntax SQL](#)

Tabel Kondisi Jenis Kecelakaan

Jenis_Kecelakaan	Jumlah_Kecelakaan
The First Harmful Event was Not a Collision with a Motor Vehicle in Transport	21,797
Angle	6,421
Front-to-Front	3,621
Front-to-Rear	2,426
Sideswipe - Same Direction	530
Sideswipe - Opposite Direction	420
Other	236



Jika dilihat dari jenis kecelakaan yang terjadi sepanjang 2021, didapatkan bahwa **21,797** kecelakaan terjadi bukan diakibatkan sesama pengemudi, tetapi karena jenis kecelakaan lain seperti misalnya pengemudi menabrak separator, kendaraan tergelincir, kendaraan terguling, menabrak pejalan kaki, hewan dan lain sebagainya (*Law Enforcement Crash Report E-Manual, 2022*), baru diikuti kecelakaan sesama pengendara dengan jenis tabrakan sudut (*angle*) sebanyak **6,421**, tabrakan antar muka kendaraan (*front-to-front*) total **3,621**, serta bagian muka dan belakang kendaraan (*front-to-rear*) sebesar **2,426** kasus.

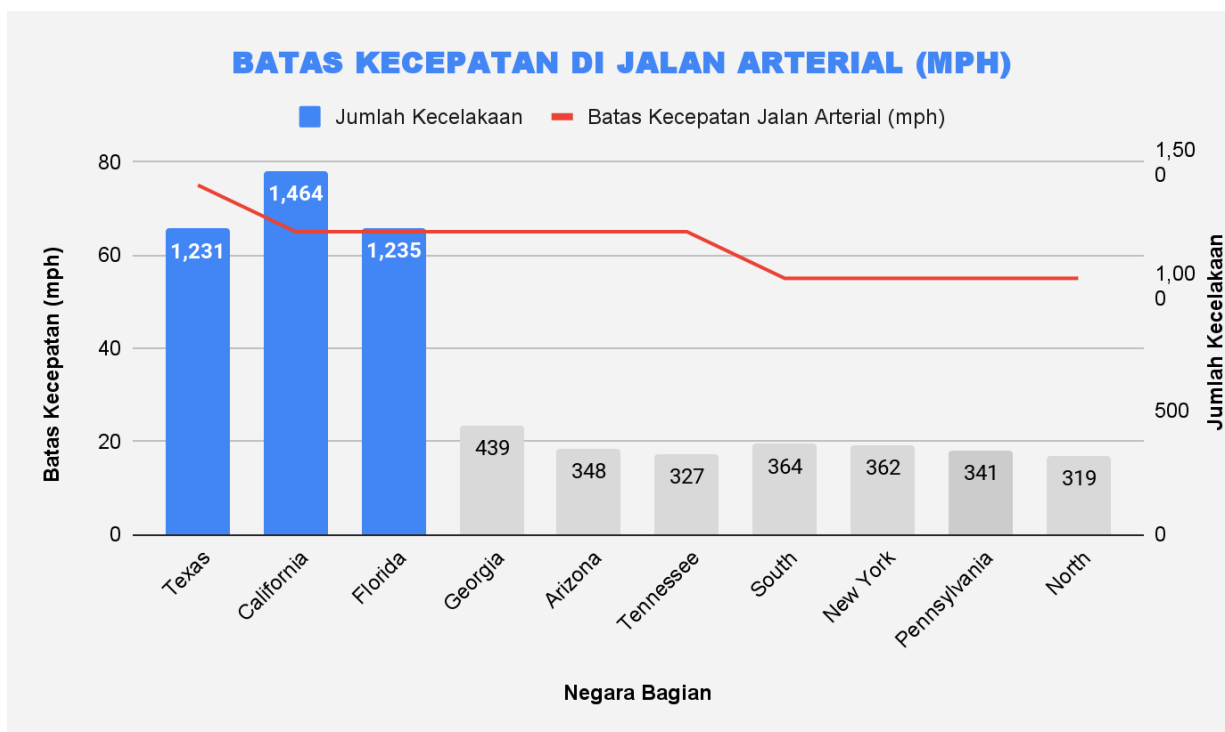
H. Kondisi Batas Kecepatan (*Speed Limit*) Kendaraan Tahun 2022

Database tambahan batas kecepatan (*speed limit*) dengan sumber:

[Maximum posted speed limits by state \(iihs.org\)](https://www.iihs.org/speedlimits)

Tabel Kecepatan Kendaraan di Jalan *Principle Arterial* - Other (mph)

state_name	other_road	jumlah_kecelakaan	jumlah_fatalitas
Texas	75	1,231	1,376
California	65	1,464	1,574
Florida	65	1,235	1,354
Georgia	65	439	475
Arizona	65	348	368
Tennessee	65	327	362
South Carolina	55	364	406
New York	55	362	402
Pennsylvania	55	341	363
North Carolina	55	319	348



Dengan referensi jumlah kecelakaan berdasarkan tipe jalan pada bagian F, bisa disimpulkan bahwa kecelakaan terbanyak terjadi di tipe jalan *Principal Arterial* dimana pada kategori 10 teratas negara bagian yang paling banyak kecelakaannya, **Texas** tercatat batas

kecepatannya paling tinggi yaitu **75 mph**, disusul dengan **California, Florida, Georgia, Arizona**, dan **Tennessee** dengan kecepatan **65 mph**.

I. Kondisi Jumlah Populasi Penduduk Tahun 2021

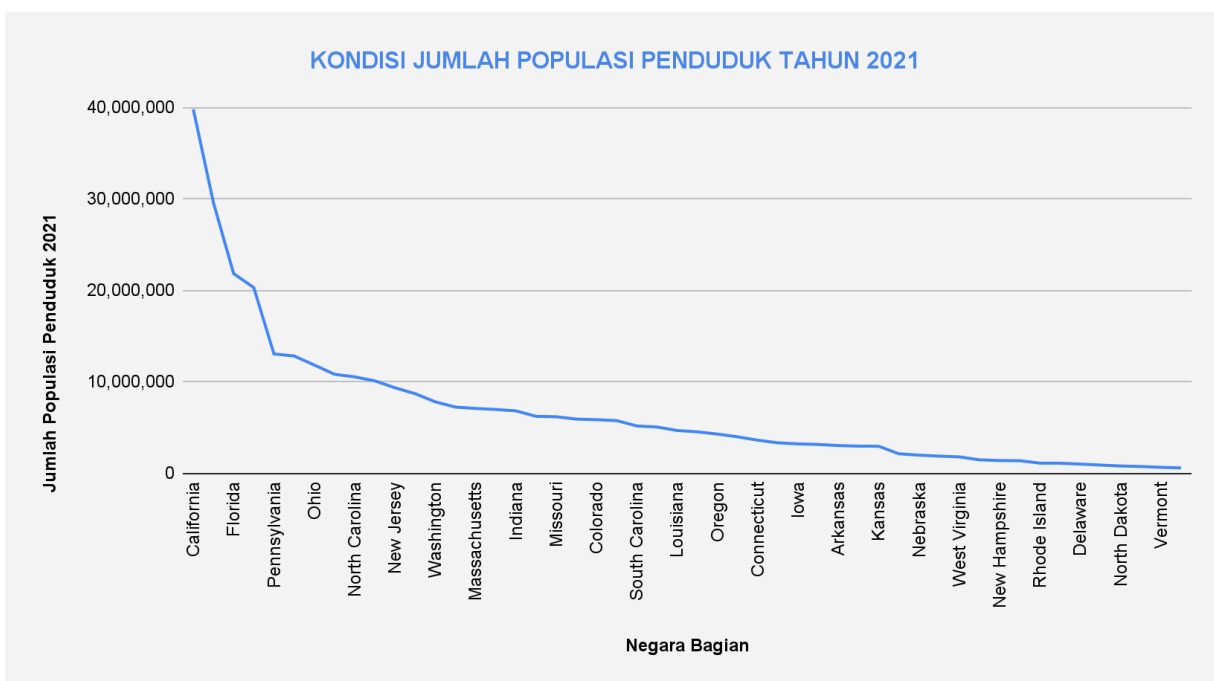
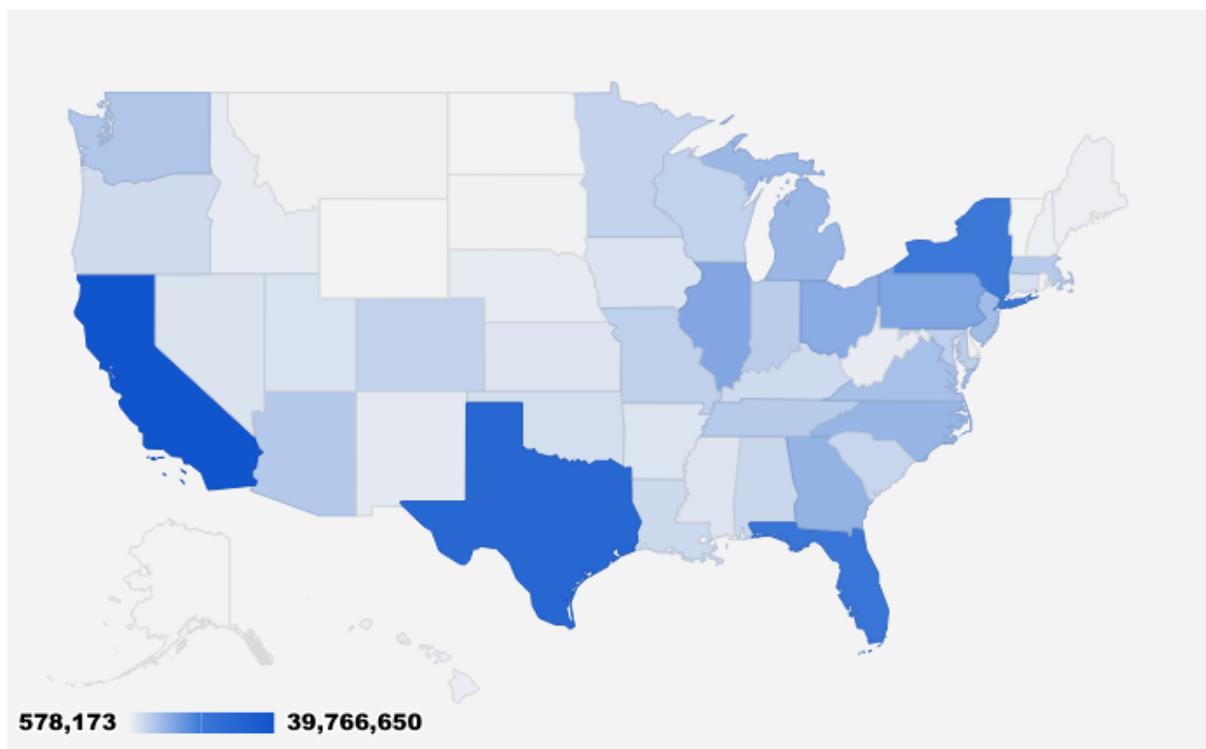
Database tambahan jumlah populasi penduduk dengan sumber:

<https://worldpopulationreview.com/states>

Tabel Jumlah Populasi Penduduk Tahun 2021

Negara_Bagian	Jumlah_Populasi_Penduduk_2021
California	39,766,650
Texas	29,545,499
Florida	21,811,875
New York	20,283,564
Pennsylvania	13,032,732
Illinois	12,810,696
Ohio	11,825,742
Georgia	10,814,334
North Carolina	10,529,778
Michigan	10,096,700
New Jersey	9,338,704
Virginia	8,694,430
Washington	7,803,355
Arizona	7,227,450
Massachusetts	7,078,146
Tennessee	6,967,314
Indiana	6,815,701
Maryland	6,217,591
Missouri	6,171,512
Wisconsin	5,914,391
Colorado	5,848,166
Minnesota	5,746,751

South Carolina	5,167,731
Alabama	5,048,733
Louisiana	4,670,195
Kentucky	4,522,483
Oregon	4,277,874
Oklahoma	3,980,153
Connecticut	3,609,129
Utah	3,322,389
Iowa	3,204,770
Nevada	3,145,020
Arkansas	3,021,085
Mississippi	2,960,677
Kansas	2,946,356
New Mexico	2,123,356
Nebraska	1,975,020
Idaho	1,866,258
West Virginia	1,787,788
Hawaii	1,464,768
New Hampshire	1,383,635
Maine	1,365,759
Rhode Island	1,101,860
Montana	1,093,706
Delaware	999,149
South Dakota	893,916
North Dakota	789,744
Alaska	735,707
Vermont	644,811
Wyoming	578,173



Sesuai data di atas, **California** mempunyai populasi penduduk terpadat sebesar **39,766,650** jiwa, disusul oleh **Texas** sejumlah **29,545,499**, dan **Florida** dengan total **21,811,875** penduduk. Ketiga

negara bagian tersebut juga masuk dalam tiga besar dengan kecelakaan paling tinggi.

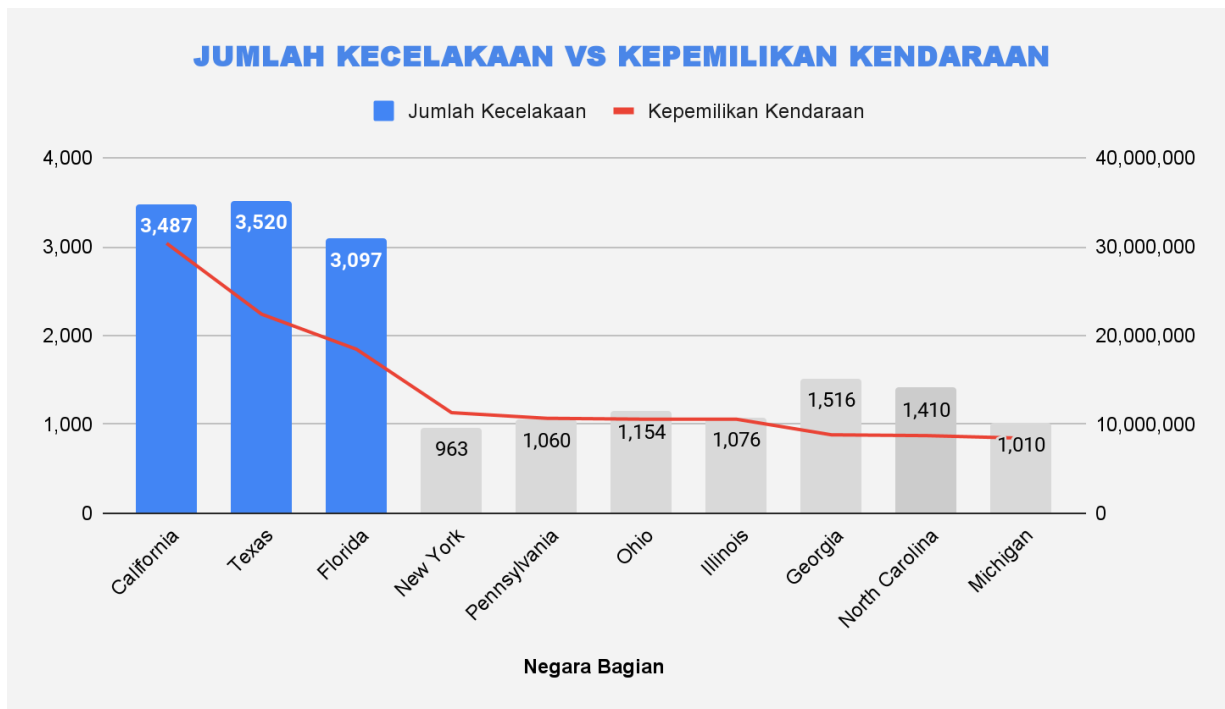
J. Kondisi Kepemilikan Kendaraan Tahun 2020

Database tambahan kepemilikan kendaraan dengan sumber:

<https://www.fhwa.dot.gov/policyinformation/statistics/2020/mv1.cfm>

Tabel Kepemilikan Kendaraan

state_name	number_of_crash	total_vehicles
California	3,487	30,398,249
Texas	3,520	22,419,490
Florida	3,097	18,464,506
New York	963	11,324,755
Pennsylvania	1,060	10,690,187
Ohio	1,154	10,592,317
Illinois	1,076	10,587,725
Georgia	1,516	8,829,596
North Carolina	1,410	8,739,280
Michigan	1,010	8,453,239



Tingginya kecelakaan juga perlu dilihat dari data eksternal tentang kepemilikan kendaraan, dimana **California** angka kepemilikannya paling tinggi sebesar **30,398,249** kendaraan, **Texas** mempunyai **22,419,490**, dan **Florida** dengan **18,464,506** kepemilikan. Ketiga negara bagian tersebut juga paling signifikan datanya dibanding negara-negara bagian lainnya.

K. Kondisi Musim (*Season*) Tahun 2021

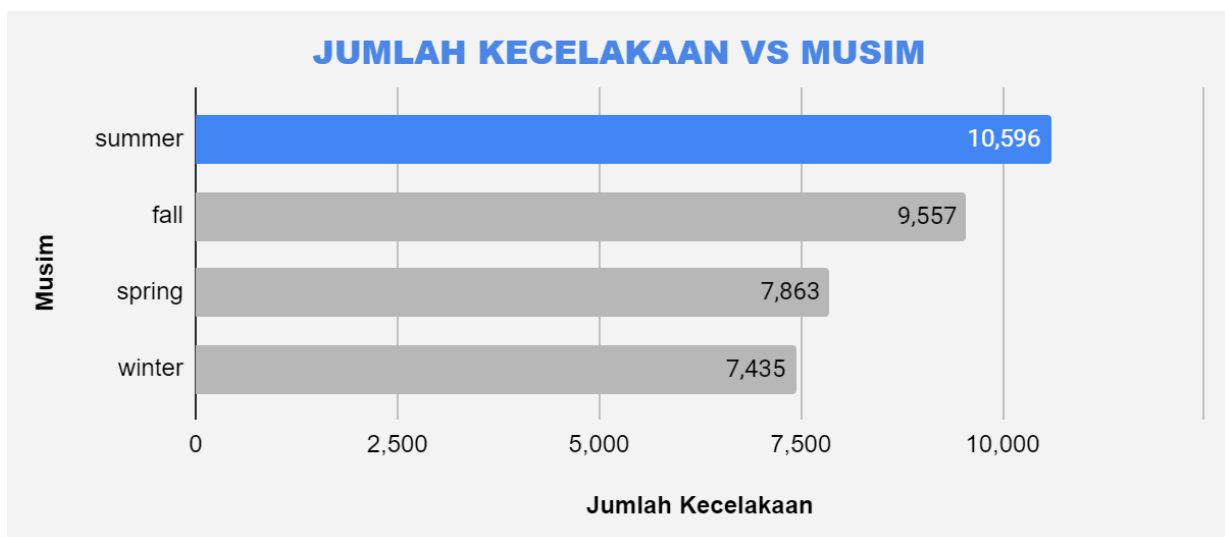
Database tambahan musim (*season*) dengan sumber: [2021 Seasons Calendar \(calendar.date.com\)](https://calendar.date.com)

Tabel Jumlah Kecelakaan pada Setiap Musim

Season	Crash
summer	10,596
fall	9,557
spring	7,863
winter	7,435

Tabel Musim sesuai Waktu Mulai dan Waktu Berakhir

Season	Date_start	Date_end
summer	2021-06-20 00:00:00	2021-09-21 23:59:59
spring	2021-03-20 00:00:00	2021-06-19 23:59:59
fall	2021-09-22 00:00:00	2021-12-20 23:59:59
winter	2021-12-21 00:00:00	2022-03-19 23:59:59
winter	2020-12-21 00:00:00	2021-03-19 23:59:59



Musim tentunya juga perlu dilihat kedalaman datanya apakah juga sebagai salah satu faktor penyebab tingginya kecelakaan di USA. Dari data di atas diperoleh hasil bahwa pada **musim panas (summer)** jumlah kecelakaannya menempati urutan paling tinggi, yaitu **10,596** kejadian, diikuti dengan **musim gugur (fall)** dengan **9,557** kasus, **musim semi (spring)** sebanyak **7,863**, dan **musim dingin (winter)** dengan **7,435** kejadian.

Korelasi Musim dengan Atmosfer dan Jumlah Kecelakaan

Sql query: [lihat di lampiran syntax SQL](#)

Tabel Korelasi Musim dengan Atmosfer dan Jumlah Kecelakaan

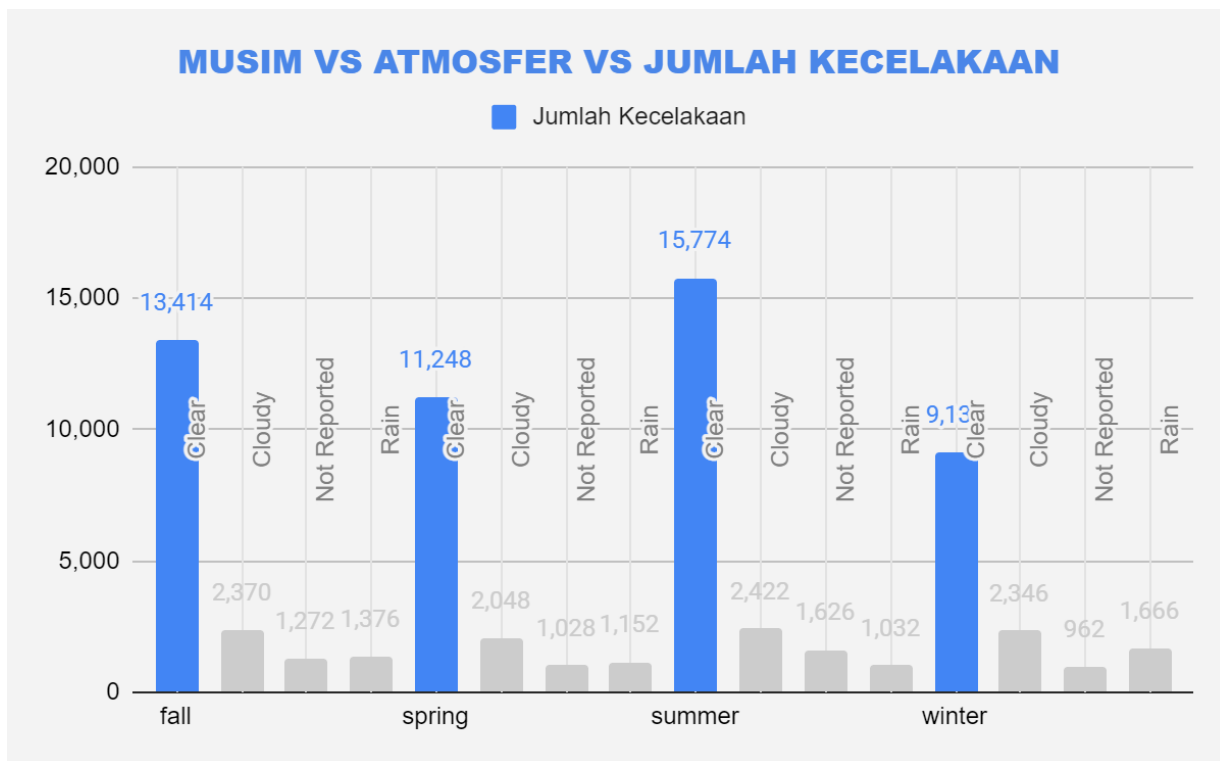
season	atmospheric_conditions_1_name	count
summer	Clear	15,774
fall	Clear	13,414
spring	Clear	11,248
winter	Clear	9,136
summer	Cloudy	2,422
fall	Cloudy	2,370
winter	Cloudy	2,346
spring	Cloudy	2,048
winter	Rain	1,666
summer	Not Reported	1,626
fall	Rain	1,376
fall	Not Reported	1,272
spring	Rain	1,152
summer	Rain	1,032
spring	Not Reported	1,028
winter	Not Reported	962
winter	Snow	348
fall	Fog, Smog, Smoke	280
fall	Snow	186
winter	Fog, Smog, Smoke	176
summer	Fog, Smog, Smoke	174
summer	Reported as Unknown	126
fall	Reported as Unknown	116
spring	Fog, Smog, Smoke	98
winter	Reported as Unknown	84
spring	Reported as Unknown	82
winter	Freezing Rain or Drizzle	48
winter	Severe Crosswinds	38
winter	Blowing Snow	36
fall	Severe Crosswinds	32
spring	Severe Crosswinds	24

spring	Snow	22
winter	Sleet or Hail	22
fall	Freezing Rain or Drizzle	18
fall	Sleet or Hail	18
fall	Other	18
summer	Severe Crosswinds	14
fall	Blowing Snow	12
spring	Sleet or Hail	10
summer	Other	10
winter	Other	8
summer	Snow	6
spring	Blowing Snow	4
spring	Other	4
spring	Blowing Sand, Soil, Dirt	4
summer	Blowing Sand, Soil, Dirt	4
fall	Blowing Sand, Soil, Dirt	2
spring	Freezing Rain or Drizzle	2
summer	Sleet or Hail	2
summer	Freezing Rain or Drizzle	2

Pivot Table Korelasi Musim dengan Atmosfer dan Jumlah Kecelakaan

Musim	Kondisi Cuaca	Jumlah Kecelakaan
summer	Clear	15,774
	Cloudy	2,422
	Not Reported	1,626
	Rain	1,032
fall	Clear	13,414
	Cloudy	2,370
	Not Reported	1,272
	Rain	1,376
spring	Clear	11,248
	Cloudy	2,048
	Not Reported	1,028

	Rain	1,152
winter	Clear	9,136
	Cloudy	2,346
	Not Reported	962
	Rain	1,666



Musim panas (*summer*) dengan kondisi **cuaca atmosfer cerah (*clear*)**, tercatat jumlah kecelakaannya paling tinggi, yaitu sebesar **15,744** kejadian.

Korelasi Musim dengan Pencahayaan dan Jumlah Kecelakaan

Sql query: [lihat di lampiran syntax SQL](#)

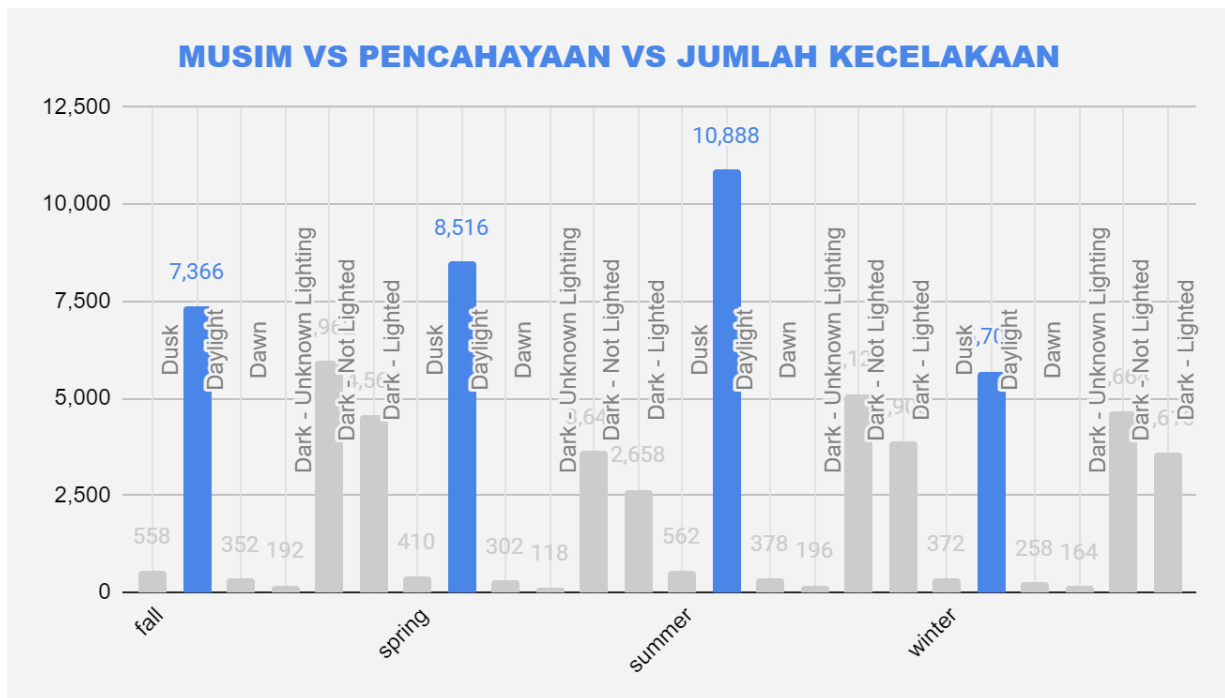
Tabel Korelasi Musim dengan Pencahayaan dan Jumlah Kecelakaan

season	light_condition_name	count
summer	Daylight	10,888
spring	Daylight	8,516

fall	Daylight	7,366
fall	Dark - Not Lighted	5,962
winter	Daylight	5,702
summer	Dark - Not Lighted	5,122
winter	Dark - Not Lighted	4,664
fall	Dark - Lighted	4,564
summer	Dark - Lighted	3,908
spring	Dark - Not Lighted	3,642
winter	Dark - Lighted	3,616
spring	Dark - Lighted	2,658
summer	Dusk	562
fall	Dusk	558
spring	Dusk	410
summer	Dawn	378
winter	Dusk	372
fall	Dawn	352
spring	Dawn	302
winter	Dawn	258
summer	Dark - Unknown Lighting	196
fall	Dark - Unknown Lighting	192
winter	Dark - Unknown Lighting	164
spring	Dark - Unknown Lighting	118
summer	Reported as Unknown	88
winter	Reported as Unknown	58
fall	Reported as Unknown	58
spring	Reported as Unknown	48
fall	Not Reported	48
summer	Not Reported	46
winter	Not Reported	30
spring	Not Reported	22
fall	Other	14
spring	Other	10
winter	Other	6
summer	Other	4

Pivot Table Korelasi Musim dengan Pencahayaan dan Jumlah Kecelakaan

Musim	Kondisi Pencahayaan	Jumlah Kecelakaan
summer	Dusk	562
	Daylight	10,888
	Dawn	378
	Dark - Unknown Lighting	196
	Dark - Not Lighted	5,122
	Dark - Lighted	3,908
fall	Dusk	558
	Daylight	7,366
	Dawn	352
	Dark - Unknown Lighting	192
	Dark - Not Lighted	5,962
	Dark - Lighted	4,564
spring	Dusk	410
	Daylight	8,516
	Dawn	302
	Dark - Unknown Lighting	118
	Dark - Not Lighted	3,642
	Dark - Lighted	2,658
winter	Dusk	372
	Daylight	5,702
	Dawn	258
	Dark - Unknown Lighting	164
	Dark - Not Lighted	4,664
	Dark - Lighted	3,616



Berdasarkan visualisasi di atas, **musim panas (summer)** dengan pencahayaan kondisi terang pada **siang hari (daylight)**, angka kecelakaannya paling tinggi dengan jumlah sebanyak **10,888** kejadian.

Jarak antar Kota di USA

Data tambahan lain adalah data jarak antar kota ([Travel Distance Calculator](#)) untuk mendukung analisa yang lebih dalam. Dari data tersebut, diperoleh perhitungan sebagai berikut:

Jarak **maksimal** antar kota: **8,171.81 km**

Jarak **minimal** antar kota: **0 km**

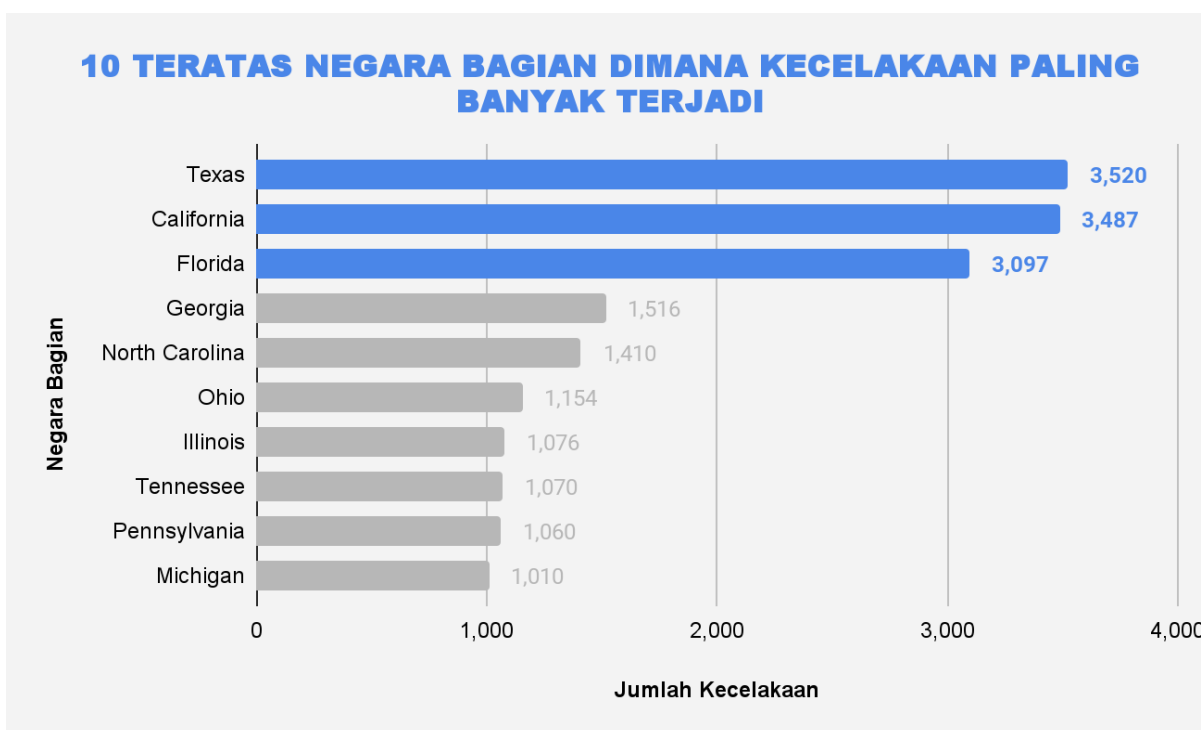
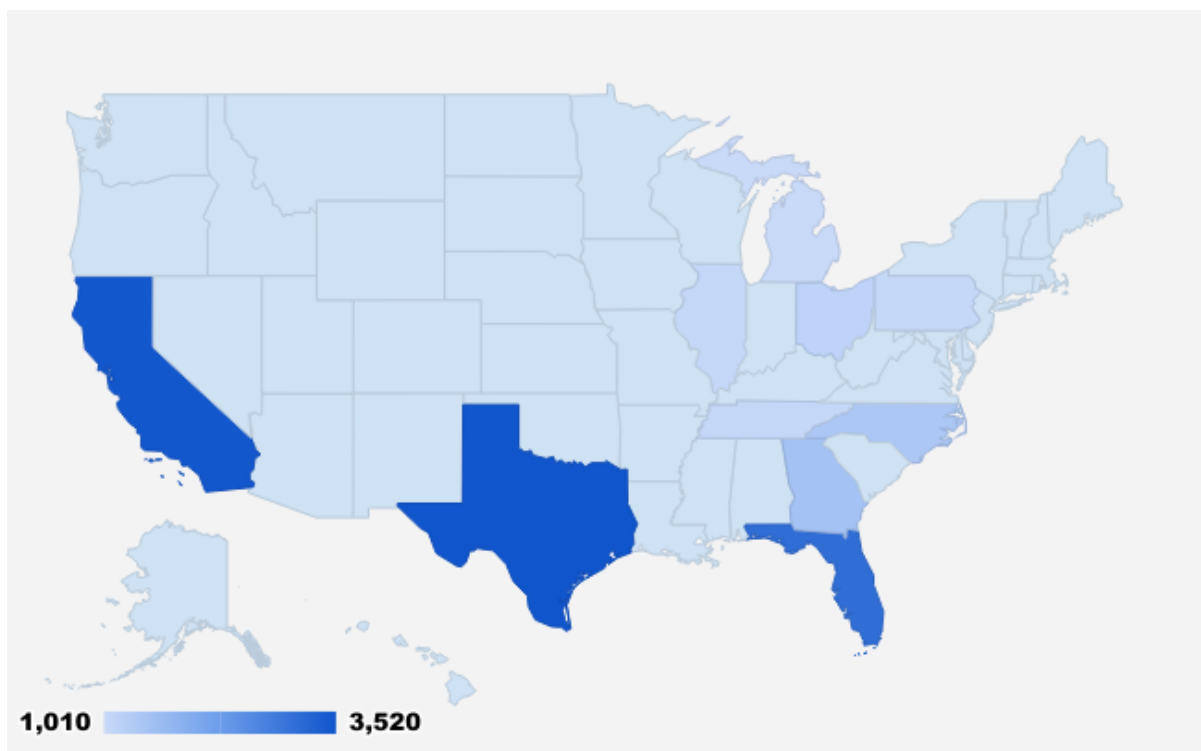
Jarak **rata-rata** antar kota: **2,417.34 km**

2. 10 Teratas Negara Bagian dimana Kecelakaan Paling Banyak Terjadi

Sql query: [lihat di lampiran syntax SQL](#)

Tabel 10 Teratas Negara Bagian yang Paling Banyak Terjadi Kecelakaan

Nama_Negara_Bagian	Jumlah_Kecelakaan
Texas	3,520
California	3,487
Florida	3,097
Georgia	1,516
North Carolina	1,410
Ohio	1,154
Illinois	1,076
Tennessee	1,070
Pennsylvania	1,060
Michigan	1,010



Dari grafik tersebut, diperoleh informasi bahwa 3 besar negara bagian yang paling banyak kejadian kecelakaan dalam 10 teratas yaitu **Texas** dengan **3,520** kasus, **California** sebanyak **3,487**, dan **Florida**

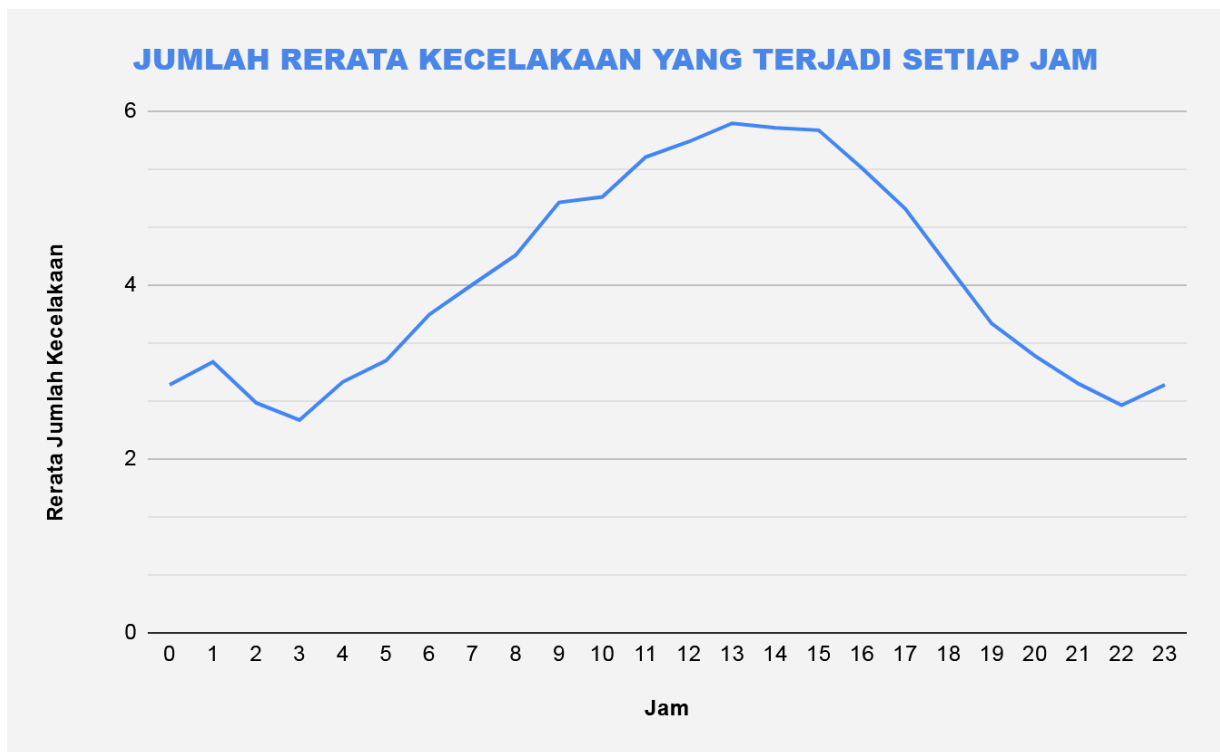
3,097. Sisa 7 negara-negara bagian yang lain jauh selisih angka kecelakaannya berada di bawah pada kisaran 1000 - 1,500 an kasus.

3. Jumlah Rerata Kecelakaan yang Terjadi Setiap Jam

Sql query: [lihat di lampiran syntax SQL](#)

Tabel Rerata Kecelakaan yang Terjadi Setiap Jam

Jam	Rerata_Jumlah_Kecelakaan
0	2.852054795
1	3.115068493
2	2.643835616
3	2.446575342
4	2.884931507
5	3.128767123
6	3.660273973
7	4.005479452
8	4.345205479
9	4.950684932
10	5.01369863
11	5.471232877
12	5.649315068
13	5.860273973
14	5.808219178
15	5.780821918
16	5.345205479
17	4.876712329
18	4.21369863
19	3.556164384
20	3.183561644
21	2.865753425
22	2.616438356
23	2.852054795



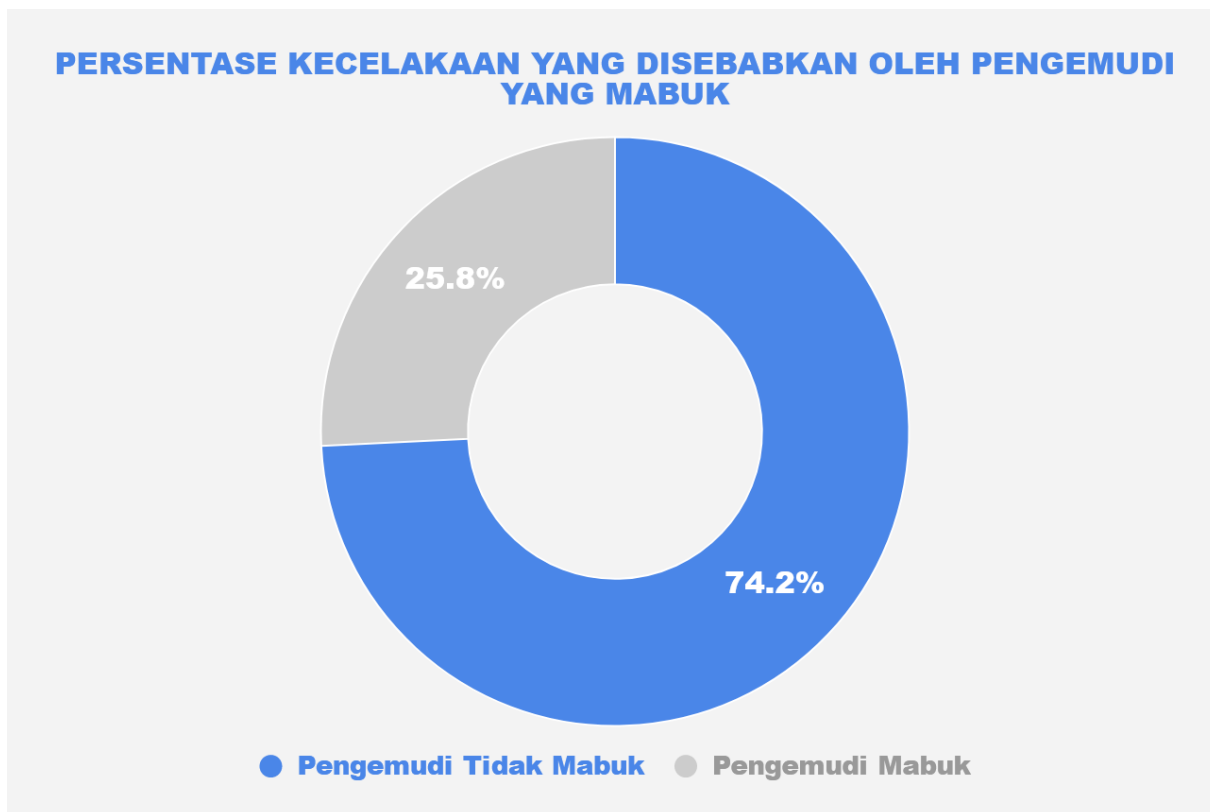
Lebih spesifik mengenai waktu terjadinya kecelakaan di negara-negara bagian USA, terlihat bahwa kasus terbanyak terjadi di antara jam **09:00 - 17:00** dengan rata-rata kasus lebih dari 5 kejadian dengan puncak kejadian terjadi pada pukul **13:00 - 14:00** yang rata-ratanya **5.8** kecelakaan di waktu setempat. Hal yang menarik perhatian ditemukan saat melihat di waktu malam, yaitu kejadian kecelakaan akan meningkat dari pukul **23:00 - 01:00** malam dengan rata-rata kasus di atas **2.5** dengan kasus tertinggi di malam hari terjadi di jam **01:00** yang rata-rata kejadiannya sebanyak **3.1**.

4. Persentase Kecelakaan yang disebabkan oleh Pengemudi yang Mabuk

Sql query: [lihat di lampiran syntax SQL](#)

Tabel Kondisi Pengemudi Tidak Mabuk vs Mabuk

Kondisi_Pengemudi	Jumlah_Kecelakaan	Persentase_Kecelakaan
tidak_mabuk	26,310	74.21511382
mabuk	9,141	25.78488618



Deskripsi sama dengan [disini](#).

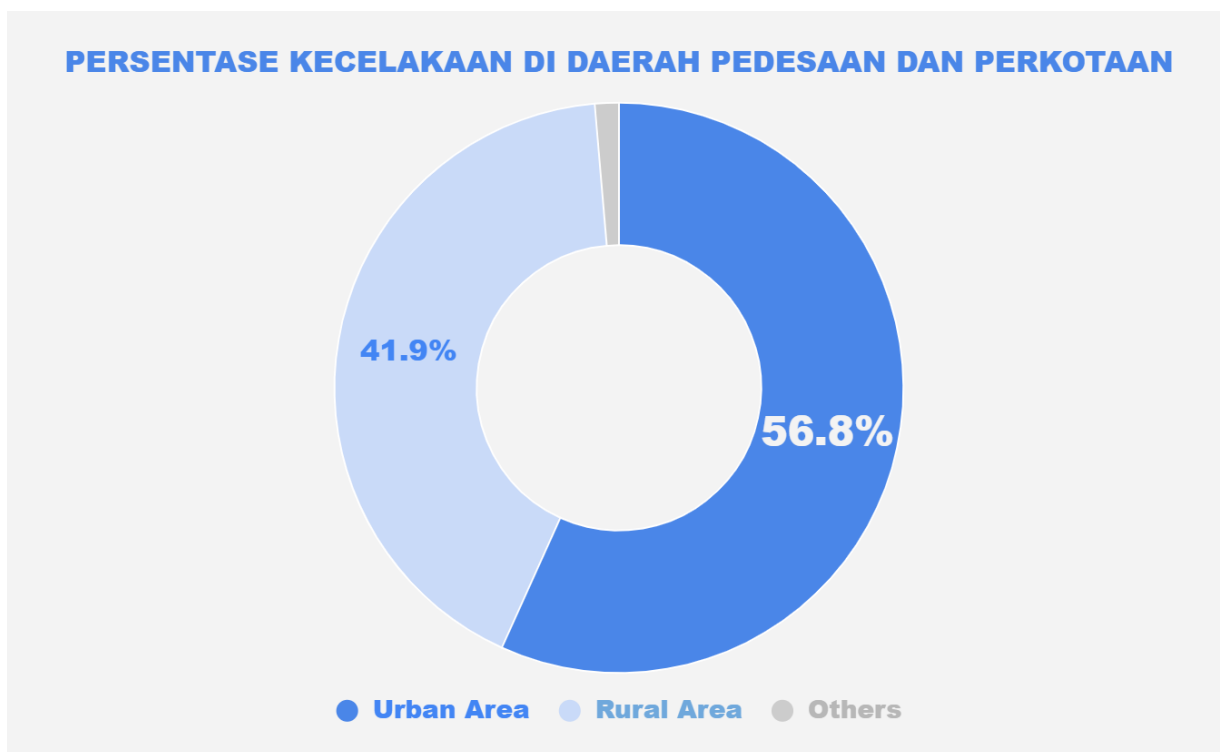
5. Persentase Kecelakaan di Daerah Pedesaan dan Perkotaan

Sql query: [lihat di lampiran syntax SQL](#)

Tabel Persentase Kecelakaan di Daerah Pedesaan dan Perkotaan

Lokasi	Jumlah_Kecelakaan	Persentase (%)
Urban	20,123	56.76

Rural	14,845	41.87
Others	483	1.36



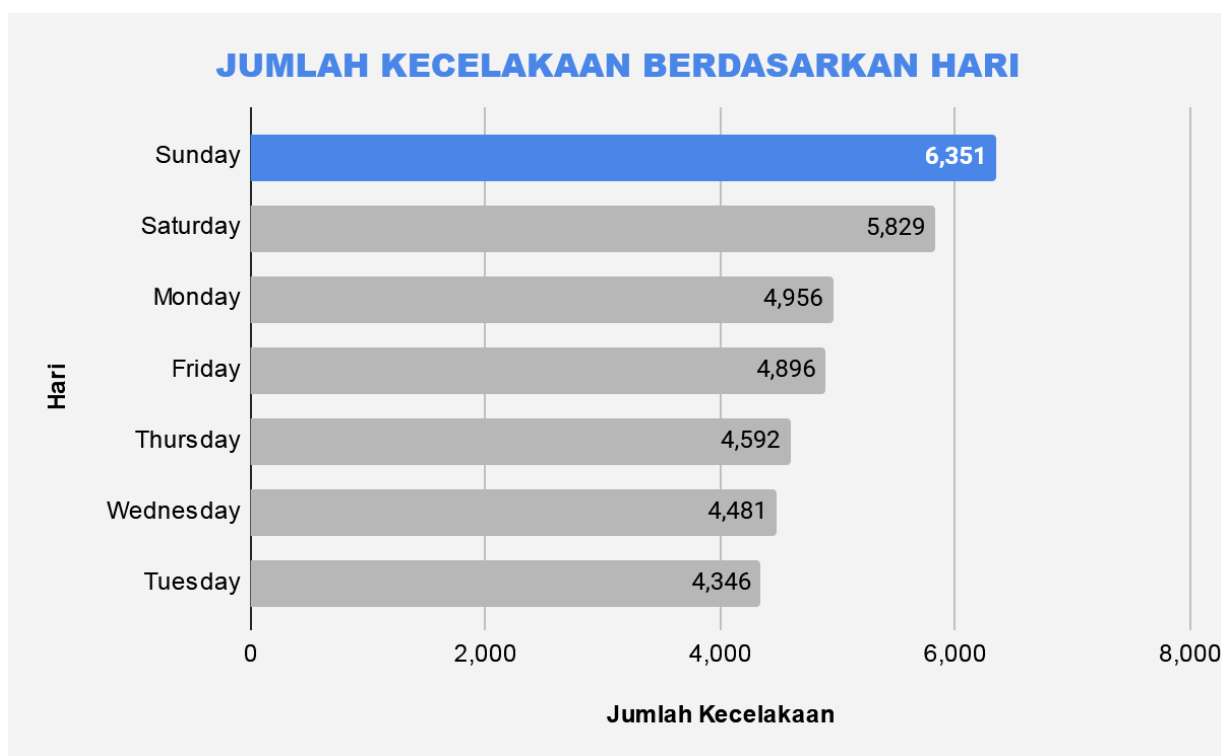
Berdasarkan lokasi kejadian kecelakaan, ditemukan bahwa sebanyak **20,123** atau **56.8%** kasus terjadi di wilayah *urban* (perkotaan) dan **14,845** atau **41.9%** kasus terjadi di wilayah *rural* (pedesaan), serta sisanya dilaporkan tidak tercatat, tidak diketahui, atau bukan berada di wilayah dalam otoritas negara. Hal ini juga sudah dideskripsikan [disini](#).

6. Jumlah Kecelakaan Berdasarkan Hari

Sql query: [lihat di lampiran syntax SQL](#)

Tabel Jumlah Kecelakaan Berdasarkan Hari

Hari	Jumlah_Kecelakaan
Sunday	6,351
Saturday	5,829
Monday	4,956
Friday	4,896
Thursday	4,592
Wednesday	4,481
Tuesday	4,346



Berdasarkan hari terjadinya kecelakaan, hari **Minggu** menjadi hari dengan kasus kecelakaan terbanyak sebesar **6,351** kasus, diikuti hari **Sabtu** dengan total **5,829**, lalu hari **Senin** sebanyak **4,956**, dan hari **Jum'at** sebesar **4,895** kejadian.

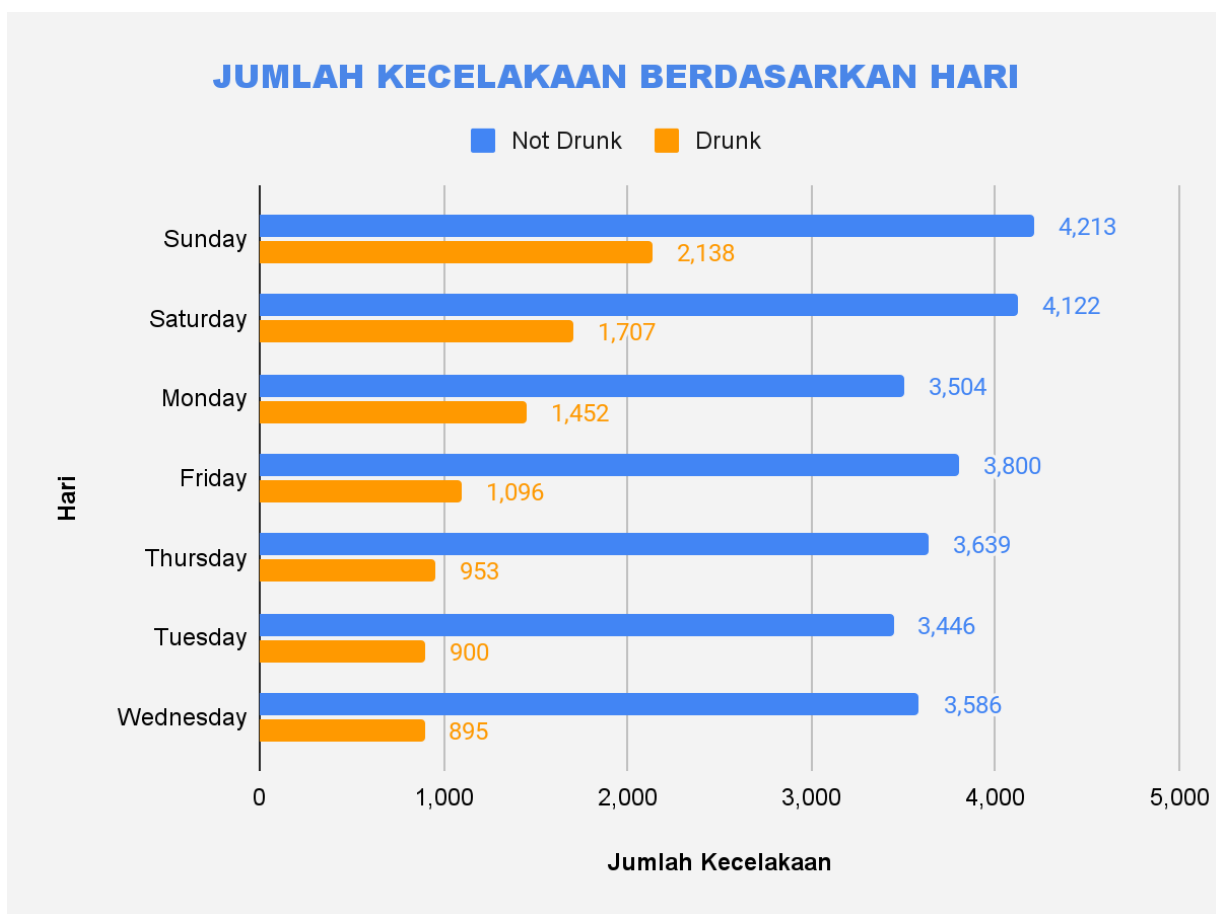
Kecelakaan yang terjadi pada hari *weekend* juga dipengaruhi oleh adanya pengemudi yang mabuk, dimana hari **Senin**, setelah weekend

berakhir, jumlah yang mabuk sebanyak **33.66%**, seperti yang ditampilkan pada tabel di bawah ini:

Sql query: [lihat di lampiran syntax SQL](#)

Tabel Pengemudi yang Tidak Mabuk dan Mabuk Berdasarkan Hari

Day	Not Drunk	Drunk	Total	Percentage (Drunk)
Sunday	4,213	2,138	6,351	33.66%
Saturday	4,122	1,707	5,829	29.28%
Monday	3,504	1,452	4,956	29.30%
Friday	3,800	1,096	4,896	22.39%
Thursday	3,639	953	4,592	20.75%
Tuesday	3,446	900	4,346	20.71%
Wednesday	3,586	895	4,481	19.97%

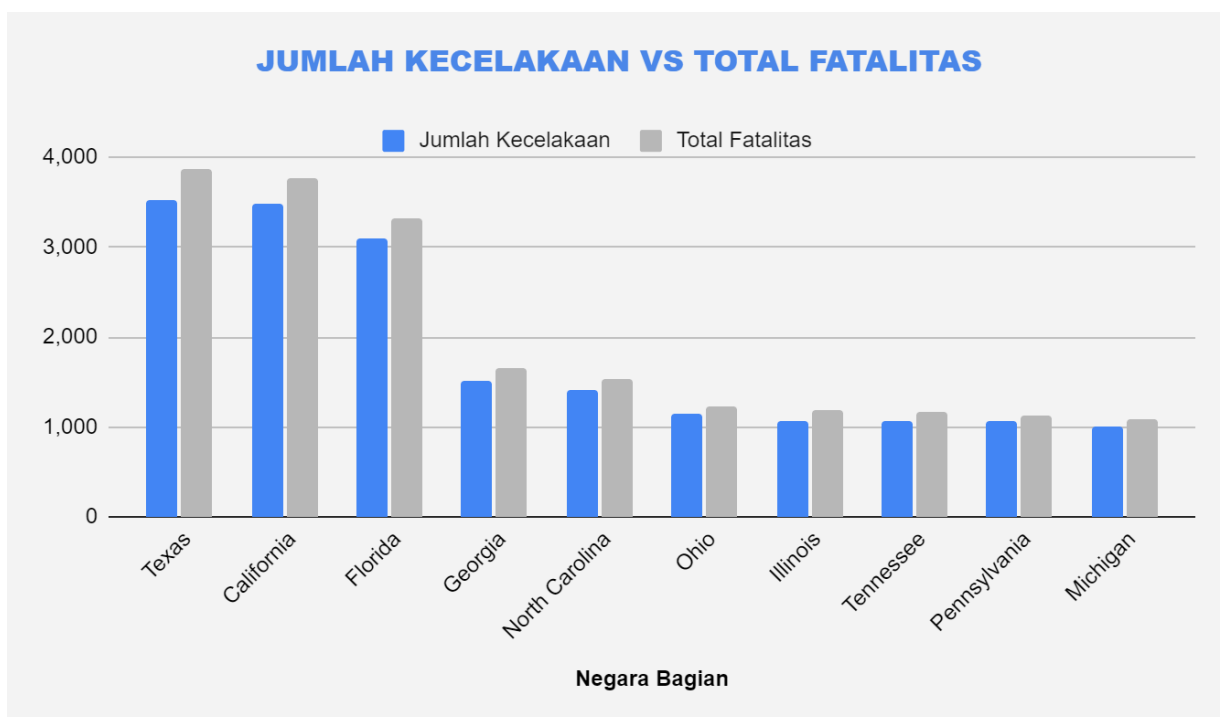


7. Korelasi Lain antar Data sebagai Pendukung Analisa

A. Jumlah Kecelakaan vs Total Fatalitas

Tabel Jumlah Kecelakaan vs Total Fatalitas

Nama_Negara_Bagian	Jumlah_Kecelakaan	Total_Fatalitas
Texas	3,520	3,874
California	3,487	3,769
Florida	3,097	3,330
Georgia	1,516	1,657
North Carolina	1,410	1,536
Ohio	1,154	1,230
Illinois	1,076	1,180
Tennessee	1,070	1,168
Pennsylvania	1,060	1,129
Michigan	1,010	1,083



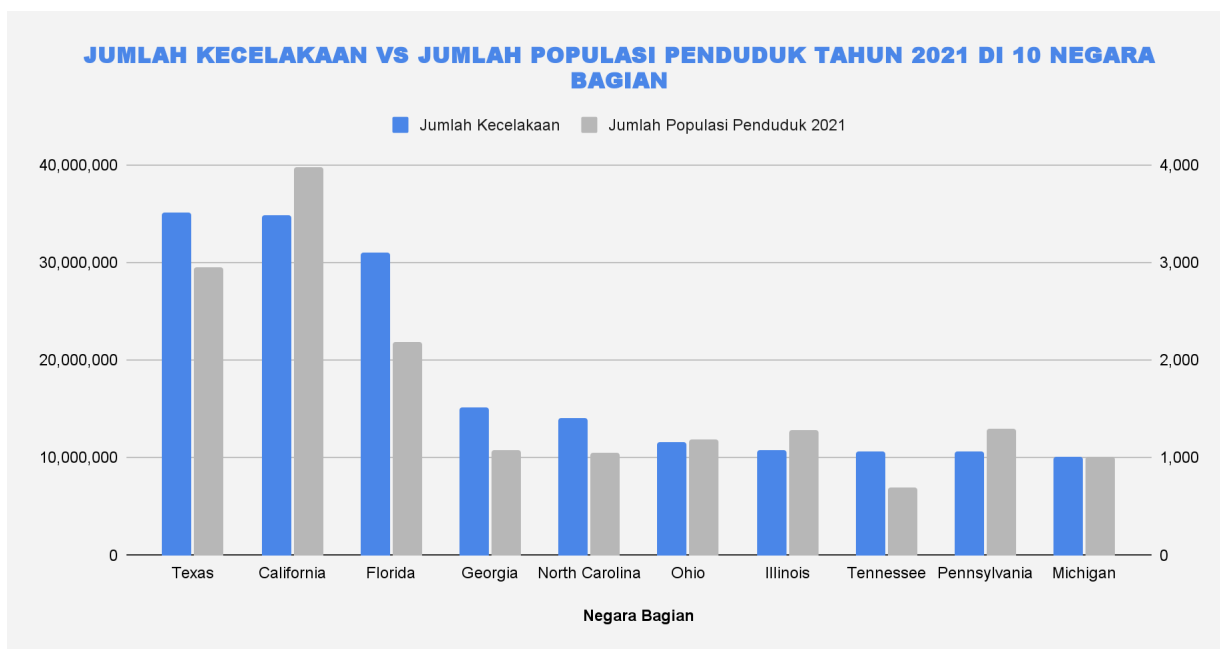
Data tersebut digunakan untuk mengetahui perbandingan antara jumlah kecelakaan versus total fatalitas pada 10 teratas negara bagian yang paling banyak kecelakaannya. Grafik menunjukkan angka yang selaras antar kedua data, semakin banyak jumlah kecelakaan, semakin banyak jumlah fatalitasnya.

B. Jumlah Kecelakaan vs Jumlah Populasi Penduduk Tahun 2021

Tabel Jumlah Kecelakaan vs Jumlah Populasi Penduduk di 10 Teratas Negara Bagian yang Paling Banyak Kecelakaan

Nama_Negara_Bagian	Jumlah_Kecelakaan	Jumlah_Populasi_Penduduk_2021
Texas	3,520	29,545,499
California	3,487	39,766,650
Florida	3,097	21,811,875
Georgia	1,516	10,814,334
North Carolina	1,410	10,529,778

Ohio	1,154	11,825,742
Illinois	1,076	12,810,696
Tennessee	1,070	6,967,314
Pennsylvania	1,060	13,032,732
Michigan	1,010	10,096,700



Data tersebut digunakan untuk mengetahui perbandingan antara jumlah kecelakaan versus jumlah populasi penduduk pada 10 teratas negara bagian yang paling banyak kecelakaannya. Grafik menunjukkan angka yang selaras antar kedua data, secara umum semakin banyak jumlah penduduk, semakin banyak pula jumlah kecelakannya.

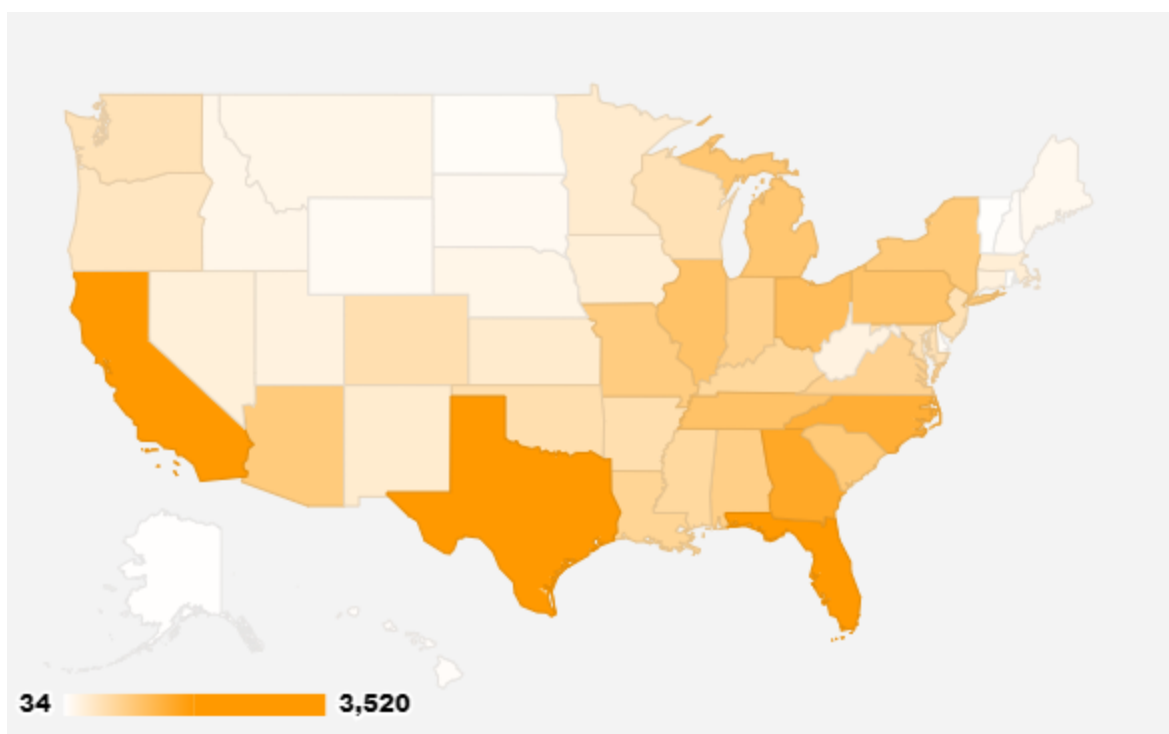
C. Jumlah Kecelakaan di Semua Negara Bagian USA

Tabel Jumlah Kecelakaan di Semua Negara Bagian USA

Nama_Negara_Bagian	Jumlah_Kecelakaan
Texas	3,520

California	3,487
Florida	3,097
Georgia	1,516
North Carolina	1,410
Ohio	1,154
Illinois	1,076
Tennessee	1,070
Pennsylvania	1,060
Michigan	1,010
New York	963
South Carolina	962
Arizona	930
Missouri	904
Alabama	852
Indiana	815
Virginia	796
Louisiana	759
Kentucky	708
Mississippi	687
Oklahoma	583
Arkansas	581
Colorado	574
New Jersey	547
Wisconsin	541
Maryland	540
Washington	525
Oregon	455
Kansas	373
Minnesota	368
New Mexico	365
Massachusetts	324
Iowa	304
Nevada	293
Connecticut	267

Utah	256
West Virginia	249
Nebraska	189
Montana	188
Idaho	186
Maine	151
South Dakota	129
Wyoming	114
Delaware	103
New Hampshire	98
North Dakota	89
Hawaii	78
Rhode Island	66
Vermont	56
Alaska	49
District of Columbia	34



Data ini digunakan untuk tampilan di dashboard, agar keseluruhan negara bagian di USA terlihat gradasi tingkat kecelakaannya dan dapat dilihat secara spasial.

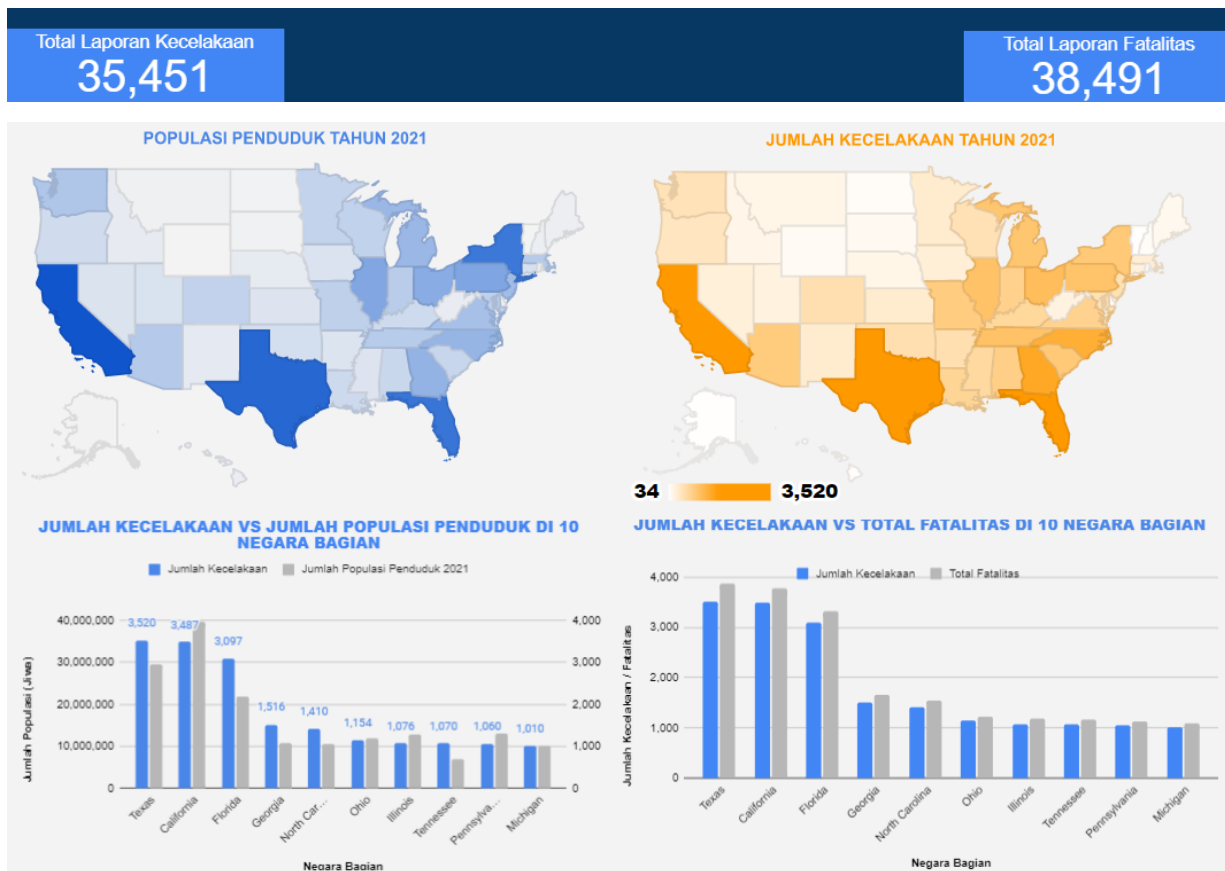
Analisa

Berdasarkan hasil identifikasi dan temuan pada database utama **accident_2021**, data-data eksternal pendukung, serta pengamatan kondisi-kondisi yang terekam saat kasus kecelakaan di USA terjadi tahun 2021, maka ditemukan **total kecelakaan** berjumlah **35,451** kasus dengan total **fatalitas 38,481** kejadian. Dari angka tersebut, diperoleh kesimpulan dimana lokasi negara-negara bagian yang memiliki angka kasus kecelakaan tertinggi dan tergolong rawan. **Texas** menempati urutan pertama yang mengalami kasus kecelakaan terbanyak sebesar **3,520** kejadian, diikuti oleh **California** sejumlah **3,487**, lalu **Florida** sebesar **3,097**, dan di urutan ke sepuluh yaitu **Michigan** sebanyak **1,010** kasus. Dalam kasus kecelakaan yang terjadi pun dicatat mengenai total fatalitas korban jiwa yang terdampak, dimana **Texas** menjadi urutan pertama dengan total **3,874** korban, lalu **California** sebesar **3,769** korban, **Florida** sebesar **3,330**.

Hal tersebut bisa terjadi karena disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya dikaitkan dengan data eksternal jumlah populasi penduduknya. Data bersumber dari [World Population Review](#) yang terdapat data tahun 2021. **California** menjadi negara bagian dengan total populasi terbanyak sebesar **39,766,650** jiwa, diikuti **Texas** sebanyak **29,545,499** penduduk, **Florida** dengan total **21,811,875** jiwa, **New York** sebesar **20,283,564** jiwa dan urutan kesepuluh yaitu **Michigan** sebesar **10,096,700** (*World Population Review, 2022*). Semakin banyak jumlah populasi penduduk, semakin tinggi pula tingkat kecelakaannya, karena tentunya banyak orang yang melakukan aktivitas berkendara. Tetapi tentunya ini bukan menjadi

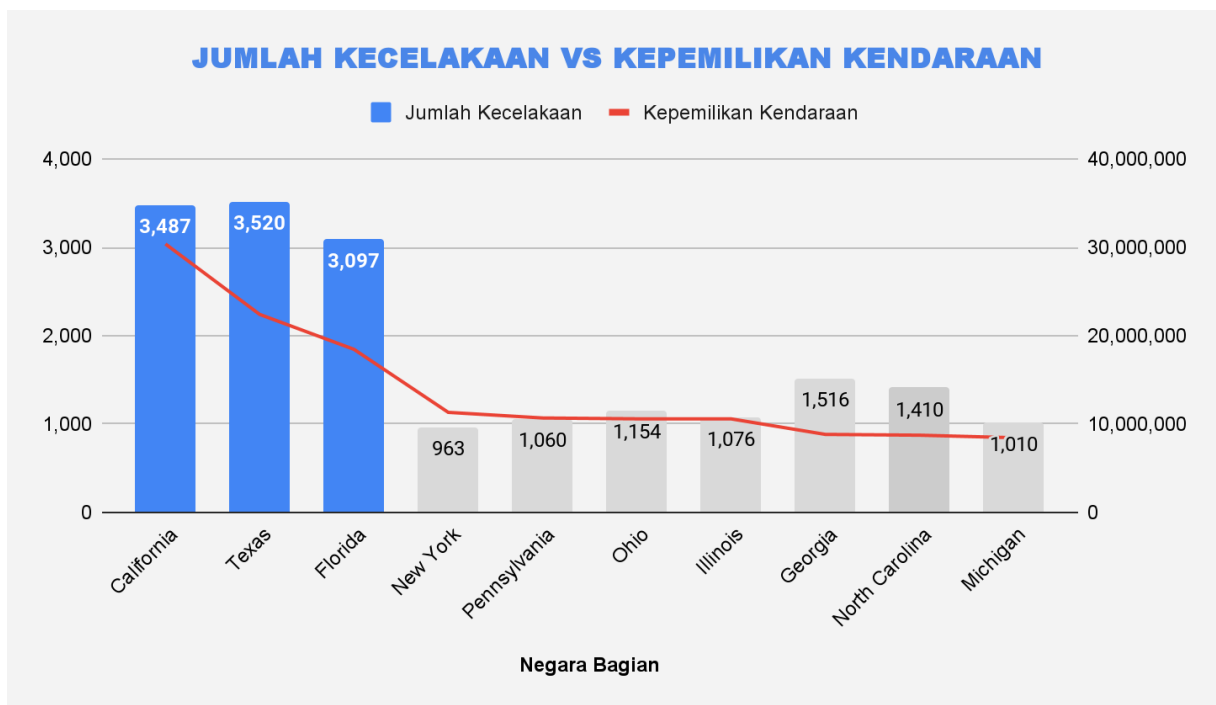
satu-satunya faktor penyebab, dan perlu melihat kedalaman data yang lain.

Secara visual, hubungan antara angka kecelakaan dengan jumlah populasi dan tingkat fatalitas pada masing-masing 10 negara bagian teratas yang mengalami tingkat kecelakaan paling tinggi dapat dilihat pada *dashboard* di bawah ini:



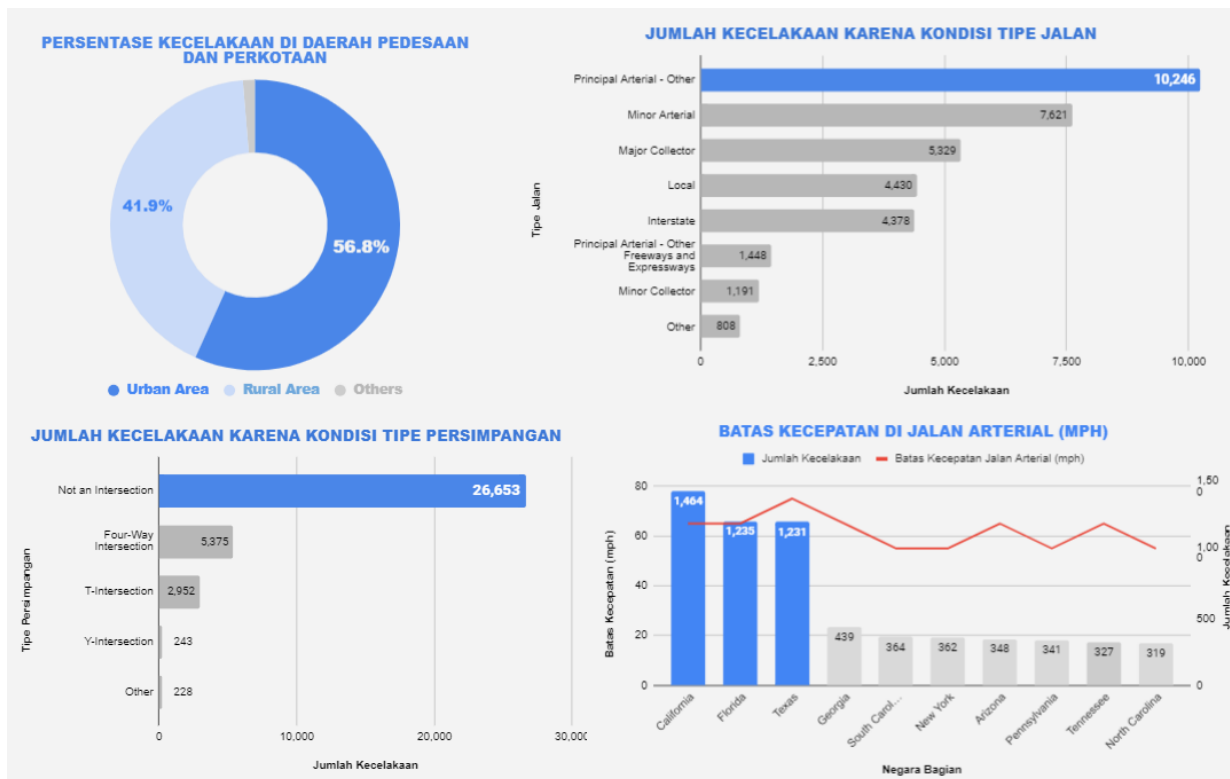
Analisa lain dipertajam dengan data tambahan lain pada visualisasi di bawah ini, yaitu banyak tidaknya kepemilikan kendaraan yang teregistrasi. Sumber data diperoleh dari [Federal Highway Administration, U.S. Department of Administration](#). Tahun data statistiknya adalah 2020 yang tahunnya masih berdekatan dengan 2021 dan masih valid digunakan sebagai acuan. Kepemilikan kendaraan di **California** menempati urutan pertama yaitu sebesar **30,398,249** kendaraan, disusul oleh **Texas** sebesar **22,419,490**,

Florida 18,464,506, dan di urutan sepuluh oleh **Michigan** dengan **8,453,239** kendaraan (*Federal Highway Administration, 2022*). Hal ini membuktikan, ada korelasi erat antara angka kecelakaan dengan kepemilikan kendaraan, dimana semakin tinggi kepemilikan kendaraan suatu negara bagian, maka jumlah kecelakaannya juga semakin besar. California, Texas, dan Florida selisihnya signifikan dibanding negara-negara bagian lainnya, karena jumlah populasi penduduk yang juga tinggi seperti analisa sebelumnya. Ketiga negara bagian tersebut tentu memiliki daya tarik tertentu, sehingga penduduk lebih banyak yang memilih untuk tinggal disana.



Selanjutnya perlu diamati jumlah perbandingan kecelakaan berdasarkan lokasi terjadinya, apakah di perkotaan, pedesaan, atau lokasi lain yang dapat dikategorikan *Others*. **Perkotaan** terhitung jumlah kecelakaannya sebesar **56,8%** tidak berselisih jauh dengan **pedesaan** dengan kejadian sebanyak **41,9%** dan hal ini tidak bisa dipandang sebelah mata mengapa angkanya cukup tinggi.

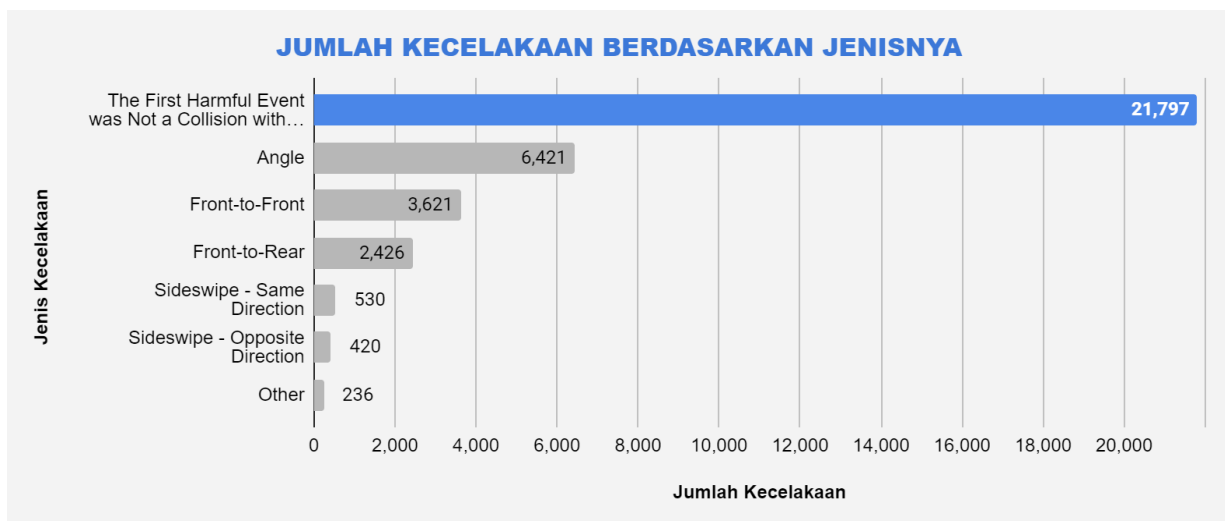
Menurut [Matthew Minner, \(2021\)](#), terdapat beberapa faktor yang bisa mempengaruhi besarnya angka kecelakaan yang terjadi di wilayah **pedesaan**. Pertama, kesadaran menggunakan sabuk pengaman ketika berkendara yang rendah. Kedua, ditambah kecenderungan untuk berkendara dengan kecepatan yang melebihi limit kecepatan yang ada, karena keadaan yang mendukung seperti kurangnya rambu jalan, dan lampu lalu lintas. Ketiga, kondisi kendaraan yang digunakan oleh penduduk pedesaan juga menjadi faktor selanjutnya, dikarenakan masih cukup banyak yang menggunakan kendaraan model lama yang minim fitur keamanan. Hal tersebut sangat berisiko dan membahayakan keselamatan pengendara. Keempat, keadaan jalan di wilayah pedesaan juga cenderung tidak rata berbeda dengan di daerah perkotaan yang bisa menyebabkan pengemudi kehilangan kontrol saat berkendara apalagi didukung oleh faktor-faktor sebelumnya. Sedangkan di daerah **perkotaan**, penyebab pertama adalah masing kurangnya rambu lampu merah untuk berhenti pada jalan panjang dalam jarak beberapa kilometer. Kedua, pengemudi yang masih dibawah pengaruh alkohol saat berkendara juga menjadi faktor penting. Ketiga, disebabkan oleh padatnya aktivitas berkendara di perkotaan dibanding dengan pedesaan, sehingga resiko kecelakaan juga lebih tinggi.



Untuk mendukung analisa lebih lanjut, diperlukan data pendukung lain yaitu batas kecepatan (*speed limit*) dari masing-masing negara bagian. Data diperoleh dari [the Insurance Institute for Highway Safety \(IIHS\)](#) dengan tahun data 2022, yang tidak jauh jaraknya dari 2021 (*Insurance Institute for Highway Safety (IIHS), 2022*). Berdasarkan dashboard di atas (batas kecepatan di jalan arterial), apabila ditelusuri lebih lanjut jalan ini mempunyai hukum batas kecepatan di setiap negara bagian. Saat diambil 10 negara dengan kecelakaan tertinggi, tipe jalan arterial adalah yang terbanyak kasusnya pada tahun 2021 yaitu sebesar 10,246 kejadian. Jika dikaitkan dengan hukum batas kecepatan masing-masing, ada korelasi antara kecepatan maksimal dan jumlah kecelakaan. Negara bagian dengan kecelakaan tertinggi (**Texas, California, Florida**) di jalan arterial mempunyai batas kecepatan di atas **65 mph**, sedangkan rata-rata jumlah kecelakaan di jalan arterial berkurang signifikan sebanyak **60%** saat negara bagian mempunyai batas kecepatan **55 mph**. Mengenai aturan berkendara, **Texas** menjadi negara bagian dengan batas kecepatan maksimum tertinggi diantara negara bagian lainnya yaitu, **75-85 mph** (120-136.7 km/h), berbeda dengan **California** dengan batas maksimum **65-70 mph** (104.6-112.6 km/h), dan **Florida** sebesar **70 mph**. Diduga dengan

batas paling besar, pengendara di Texas bisa memacu kendaraannya dengan lebih cepat yang bisa memperbesar resiko kecelakaan terjadi. **Texas**, diketahui memiliki jalur lintas perbatasan yang terkenal, yaitu **"Interstate 45"**, yang merupakan jalur paling berbahaya baik di Texas maupun di USA sendiri. Jalur ini dianggap berbahaya dikarenakan banyak kasus kecelakaan yang terjadi di jalur ini setiap tahunnya (Stern, 2022). Selain itu, Texas, California, dan Florida serta beberapa negara bagian yang memiliki angka kecelakaan terbesar memiliki kesamaan yakni wilayahnya yang berada di selatan USA dan memiliki wilayah laut. Negara dengan kondisi demikian disebut memiliki kondisi cuaca yang hangat dan dikenal sering mengalami **"hurricanes"** yang sangat membahayakan pengemudi (McArdle, 2022).

Di sisi lain, apakah jalan berada pada kategori persimpangan atau jalan lurus, juga mempengaruhi tingginya kecelakaan. Kecelakaan tinggi berada pada jalan lurus tanpa persimpangan (**not an intersection**), dimana hal ini disebabkan oleh *human error* yaitu pengemudi yang cenderung menjadi kurang waspada dan dengan mudah menambah kecepatan kendaraannya melebihi batas.



Berdasarkan grafik di atas, perlu diperhatikan juga arah kecelakaannya juga bahwa kebanyakan kecelakaan berbahaya terjadi bukan karena tabrakan antar dua kendaraan, tetapi melibatkan non-pengendara dan dapat dikategorikan sebagai kecelakaan tunggal, dengan total kasus **21,797**. Penyebabnya bisa dikarenakan kurangnya kesadaran pengemudi akan keselamatan, misalnya karena kecepatan

melebihi batas, tidak konsentrasi saat mengemudi, atau sedang kondisi mabuk di bawah pengaruh alkohol.

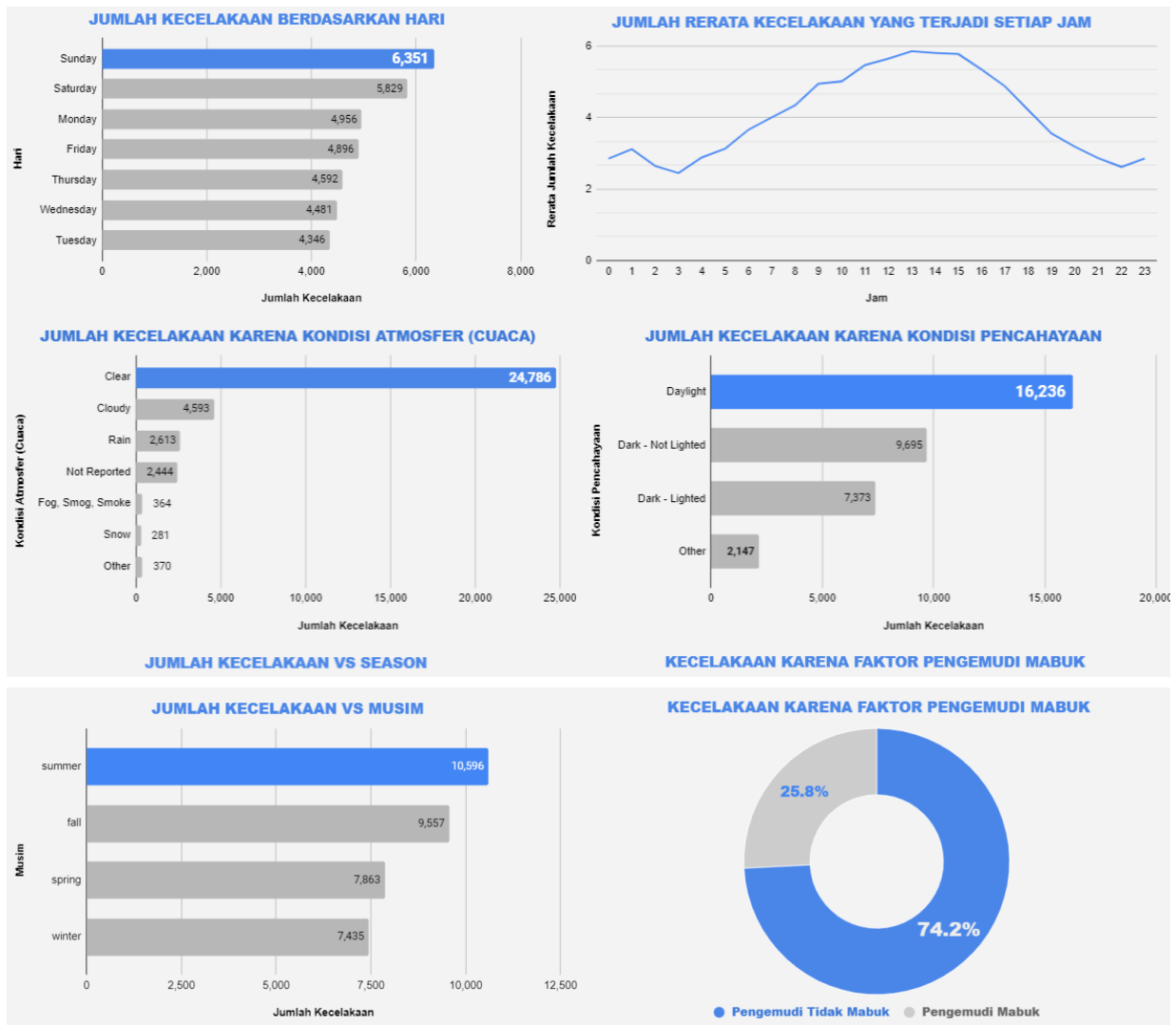
Selanjutnya, hal krusial yang perlu digali lebih dalam adalah kapan waktunya kecelakaan tinggi terjadi? Tentunya hal ini dapat dilihat dari data hari, jam, siang/malam hari, dikorelasikan dengan cuaca, musim, dan kondisi pengemudi apakah sedang berada di bawah pengaruh alkohol atau tidak. Pada dashboard di bawah, jelas bahwa hari **Minggu**, kecelakaannya paling tinggi dengan total **6,351 kasus**. Minggu sebagai hari libur tentu akan dimanfaatkan oleh banyak orang untuk berlibur maupun melakukan kegiatan lain diluar pekerjaan, sehingga tingkat mobilitas juga tinggi. Berikutnya, dari analisa jam, jam rawan terjadi kecelakaan adalah pada pukul **09:00 - 17:00** waktu lokal, yang kejadiannya antara **5-6** kali kejadian kecelakaan. Hal ini tentu dikarenakan pada jam tersebut banyak orang beraktivitas dan bekerja, sehingga tingkat mobilitasnya tinggi dan beresiko terjadi kecelakaan. Pada jam **23:00** malam menuju **01:00** pagi, mengalami sedikit kenaikan angka kecelakaan, yang bisa disebabkan oleh tingkat kelelahan seseorang yang sedang berada pada puncaknya, sehingga mempengaruhi konsentrasi mengemudi, selain juga kemungkinan pencahayaan yang minim di malam hari. Untuk mendapatkan data query yang memperlihatkan hari dan jam paling rawan kecelakaan juga bukan hal yang mudah, karena USA yang terdiri dari 50 negara bagian yang mempunyai 6 zona waktu berbeda, sehingga data *timestamp* perlu dikonversi kembali ke waktu kejadian lokal dari masing-masing negara bagian.

Dari segi pencahayaan, kecelakaan tinggi terjadi pada siang hari (**daylight**) dengan total kasus **16,236** kejadian. Sejauh ini belum mendapatkan data pendukung *traffic raw*, sehingga belum diketahui secara pasti apakah tingginya angka kecelakaan di siang hari berhubungan langsung dengan *traffic* yang tinggi.

Data juga menunjukkan bahwa kecelakaan tinggi terjadi pada cuaca cerah (**clear**) dengan jumlah kejadian **24,786**. Penyebabnya adalah lebih banyak orang yang melakukan mobilitas dibanding cuaca

berawan/hujan/dll. Cuaca cerah juga membuat pengemudi lengah dan sering menambah kecepatan melebihi batas. Faktor cuaca juga dapat dikorelasikan dengan musim (*season*). Setelah mendapatkan data eksternal musim dari calendardate.com (*calendardate.com, 2022*), yang dihubungkan dengan angka kecelakaan, maka diperoleh kesimpulan bahwa musim panas (**summer**) di cuaca cerah tingkat kecelakaannya paling tinggi mencapai **10,956** kasus. Penyebabnya adalah kebanyakan orang melakukan liburan dan banyak aktivitas keluar dengan kendaraan pada musim panas di siang hari, sehingga resiko kecelakaan di jalan raya juga tinggi dibanding musim gugur, semi, maupun dingin. Selain itu, pada musim panas tercatat banyak [usia remaja rentan mengalami kecelakaan](#), dimana mereka sedang berlibur dengan berkendara tanpa terbiasa mengemudi jarak jauh dan dibawah pengaruh alkohol (*MANGAL, PLLC, 2021*).

Terakhir, faktor waktu yang sudah dijelaskan di atas, juga berkorelasi dengan kondisi pengemudi yang mabuk, yang dapat menyebabkan resiko tinggi terjadinya kecelakaan. Hal ini dikarenakan kontrol alkohol membuat pengemudi tidak konsentrasi mengendarai mobil, serta kemungkinan peraturan penggunaan minuman beralkohol yang masih longgar. Oleh sebab itu, perlu adanya pengetatan regulasi dari pemerintah setempat atas hal ini. Hari **Minggu** tercatat sebagai hari dimana kebanyakan orang **mabuk**, dengan persentase **33.66%**. Sedangkan secara general orang yang **mabuk** tercatat persentasenya sebesar **25.8%**, yang lumayan berkontribusi sebagai penyebab kecelakaan.



Dari hasil analisa tersebut di atas, maka dapat diberikan berbagai rekomendasi bagi pemerintah USA beserta negara-negara bagiannya dalam rangka mengurangi level kecelakaan lalu lintas di jalan raya.

Kesimpulan

1. Semakin tinggi jumlah populasi penduduk, semakin tinggi pula tingkat kecelakaannya. Lokasi paling rawan kecelakaan adalah **Texas** dengan populasi **29,545,499** jiwa di posisi kedua setelah California, menjadi negara bagian yang jumlah kecelakaannya

paling besar yaitu **3,520** kejadian dan fatalitasnya juga paling banyak yakni **3,874**.

2. Kecelakaan di wilayah **pedesaan** cukup tinggi sebesar **41,9%** meskipun menempati posisi kedua setelah **perkotaan** yang total kasusnya **56.8%**, dimana pedesaan perlu mendapat perhatian dari pemerintah untuk memberikan solusi pengurangan kasus.
3. Terdapat korelasi antara angka kecelakaan dengan kepemilikan kendaraan. **California** menempati posisi pertama jumlah kepemilikan kendaraan sebesar **30,398,249** kasus dan jumlah kecelakaan di posisi kedua setelah Texas sebanyak **3,487**.
4. Batas kecepatan adalah faktor kunci penentu banyaknya kecelakaan. **California** menempati posisi paling tinggi jumlah kasus kecelakaan di tipe jalan **principle arterial - other** sebanyak **1,464** kejadian, dengan batas kecepatan berlaku maksimal cukup tinggi yaitu **65 mph**. Ini juga berkaitan dengan tingginya kecelakaan di jalan lurus, semakin lurus, cenderung kecepatan mengemudi semakin tinggi. Selain itu, berdasarkan arahnya, kecelakaan tunggal bukan antar dua kendaraan lebih banyak terjadi yaitu sebesar **21,797** kasus.
5. Waktu kapan kecelakaan terjadi menentukan tingkat kecelakaannya, yaitu paling tinggi pada hari **Minggu**, sedangkan pada semua hari rata-rata terjadi pada jam **09:00 -17:00**, terjadi pada **siang hari** dan **cuaca cerah**, pada **musim panas**. Kondisi hari Minggu yang libur juga mempengaruhi orang untuk **mabuk** dan berdampak pada kecelakaan sebesar **33.66%**.

Rekomendasi untuk NHTSA

Berkaitan dengan analisa dan kesimpulan di atas, serta telah diketahuinya beberapa kondisi dan faktor pada kecelakaan yang terjadi di USA sepanjang tahun 2021, maka penting untuk melakukan perumusan dan perencanaan terkait hal-hal apa saja yang dapat dilakukan sebagai tindakan untuk menurunkan angka kecelakaan

yang terjadi di jalan raya. Berikut ini sejumlah rekomendasi untuk Departemen NHTSA USA :

1. Mengingat bahwa kasus kecelakaan dengan kondisi keadaan gelap tanpa pencahayaan ([*dark not - lighted*](#)) menempati urutan kedua, maka langkah yang dapat dilakukan adalah menentukan titik-titik koordinat lokasi kejadian kecelakaannya dan memprioritaskan **penambahan infrastruktur pencahayaan** (semacam lampu jalan atau sejenisnya), sehingga membantu baik pengendara, pesepeda, pejalan kaki, dan lainnya.
2. Total kasus kecelakaan yang melibatkan non-pengendara ([*the first harmful event was not a collision with a motor vehicle in transport*](#)) pun terbilang cukup besar, maka untuk memberikan rasa aman ketika non-pengendara melewati jalan, perlu ditindaklanjuti dengan peningkatan fasilitas-fasilitas infrastruktur untuk pejalan kaki, pesepeda, atau pengguna transportasi publik.
3. Dilakukan pembatasan jumlah kendaraan pribadi melalui pengetatan regulasi pemerintah di negara-negara bagian yang [*kepemilikan kendaraannya*](#) tinggi, pemberlakuan pembatasan umur kendaraan, dan menyarankan masyarakat untuk lebih memanfaatkan transportasi publik, terutama pada perjalanan antar negara bagian. Hal ini juga bertujuan untuk mengurangi lalu-lintas kendaraan, dan dapat menjadi upaya untuk mengurangi emisi karbon.
4. Kasus kecelakaan yang terjadi di wilayah [*pedesaan*](#) juga menjadi perhatian, dikarenakan memiliki total kasus yang tidak berbeda jauh dengan yang terjadi di wilayah perkotaan. Tindakan yang harus dilakukan adalah dengan:
 - a. Melakukan pemeliharaan (*maintenance*) jalan secara rutin atas kerusakan yang terjadi di titik-titik tertentu

- b. Pengetatan regulasi pemerintah untuk tidak berkendara saat mabuk
 - c. Merubah regulasi batas kecepatan kendaraan
 - d. Pemasangan wajib untuk *tool*/ pengingat otomatis di mobil agar pengendara menggunakan sabuk pengaman
 - e. Menambah rambu-rambu lampu merah pada titik-titik persimpangan tertentu
5. Perilaku pengemudi juga mempengaruhi terjadinya kecelakaan, seperti kelalaian menggunakan sabuk pengaman, tidak mengecek kondisi kendaraan ketika digunakan, dan mengebut di jalan yang dirasa lengang, serta kelelahan saat mengemudi. Ini merupakan kesadaran pribadi pengemudi untuk dapat terus fokus dan selalu memperhatikan serta waspada ketika berkendara. Upaya yang dapat dilakukan adalah memberikan **edukasi** dan penegakan kebijakan regulasi jalan raya. Edukasi juga sebaiknya diberikan pada [usia remaja yang banyak berkendara di jalan raya](#).
6. Meskipun kasus kecelakaan yang terjadi akibat [pengendara yang mabuk](#) lebih kecil dibandingkan pengendara yang tidak mabuk, tetap saja hal ini menjadi faktor yang perlu diperhatikan dan perlu dilakukan upaya pencegahannya agar kedepan bisa terus ditekan penurunan kasusnya. Hal yang dapat dilakukan kepada pengendara yang mabuk diantaranya memberikan **edukasi** kesadaran akan bahaya alkohol, petugas meningkatkan pemeriksaan rutin di lapangan, serta bekerja sama dengan berbagai pihak untuk membuat sistem kendaraan mampu mendeteksi apakah pengendara sedang berada di bawah pengaruh alkohol atau tidak, dengan alat Breathalyzer.
7. Selain dari sisi pengendara, kondisi kendaraan yang digunakan pun perlu diperhatikan. Fasilitas-fasilitas yang berguna sebelum atau saat kecelakaan perlu ditingkatkan, seperti **"Automatic**

Emergency Braking", dan sensor jarak guna mencegah luka fatal jika kecelakaan terjadi.

8. **Meningkatkan tindakan pasca kecelakaan** yang terjadi merupakan sebuah tahapan yang tidak bisa dilupakan begitu saja. Mengingat angka korban jiwa yang cukup tinggi berdasarkan hasil pengamatan, maka selain tindakan preventif agar kecelakaan tidak terjadi, tindakan reaktif pun perlu diperhatikan setelah kecelakaan terjadi. **Peningkatan respon tim paramedis** atau tim terkait memastikan keselamatan korban kecelakaan perlu dilakukan khususnya di wilayah **pedesaan** yang bisa saja butuh waktu yang tidak sebentar untuk akses ke rumah sakit terdekat.
9. **Mengurangi batas kecepatan dari 65 ke 55 mph** di tipe jalan *principal arterial - other*, dapat mengurangi angka kecelakaan sebesar kurang lebih **60%**. Hal ini dapat dilakukan melalui pengetatan regulasi pemerintah yang penerapan penegakan peraturannya, dapat dengan cara menambahkan titik-titik **elektronik tilang** di tempat yang rawan terjadi kecelakaan.
10. Rekomendasi strategi dalam menangani kemungkinan adanya perselisihan secara efektif, dapat dilakukan alternatif sebagai berikut:
 - a. Memperbanyak infrastruktur **kamera elektronik** multifungsi untuk mendeteksi kecepatan di titik-titik yang rawan kecelakaan, sekaligus hasil bukti rekaman dari alat tersebut dapat digunakan juga sebagai cara untuk menyelesaikan perselisihan baik antara pengendara dengan pengendara, maupun antara pengendara dengan pihak pemerintah/NTHSA.
 - b. Melakukan **sosialisasi** kepada pengguna kendaraan/jalan berupa iklan, baik berbentuk poster/spanduk di tepi jalan ataupun iklan elektronik melalui sosial media, tentang

sanksi/hukum sesuai jenis kecelakaannya. Intensitas penayangan iklan juga disesuaikan dengan seberapa sering jenis kecelakaan tertentu sering terjadi (sesuai data, tabrakan yang melibatkan non pengendara lebih banyak ([*the first harmful event was not a collision with a motor vehicle in transport*](#)), berarti iklannya juga lebih sering, diikuti jenis kecelakaan yang lainnya). Harapannya pengguna kendaraan/jalan selalu mendapatkan *update* informasi, semakin waspada, memahami, serta menyadari akan bahaya dan sanksi/hukum yang akan diterima jika terjadi kecelakaan. Maka bila angka kecelakaan berkurang karena seringnya sosialisasi, hal ini dapat menjadi solusi pencegahan terjadinya perselisihan antara beberapa pihak karena kasus kecelakaan.

Bibliografi

7 Reasons Why Car Accidents Are More Common In Summer - MANGAL, PLLC. [online] lawbyyourside.com. Available at: <https://www.lawbyyourside.com/7-reasons-why-car-accidents-are-more-common-in-summer/> [Accessed 27 Oct. 2022].

calendardate.com, (2022). 2021 Seasons Calendar. [online] calendardate.com. Available at: <https://www.calendardate.com/year2021.php> [Accessed 27 Oct. 2022].

Federal Highway Administration, (2022). Table MV-1 - Highway Statistics 2020 - Policy | Federal Highway Administration. [online] fhwa.dot.gov. Available at: <https://www.fhwa.dot.gov/policyinformation/statistics/2020/mv1.cfm> [Accessed 23 Oct. 2022].

Insurance Institute for Highway Safety (IIHS), (2022). Maximum posted speed limits by state. [online] iihs.org. Available at: <https://www.iihs.org/topics/speed/speed-limit-laws> [Accessed 27 Oct. 2022].

Law Enforcement Crash Report E-Manual, (2022). Manner of Collision - Mass Crash Report Manual. [online] masscrashreportmanual.com. Available at: <https://masscrashreportmanual.com/crash/manner-of-collision/> [Accessed 23 Oct. 2022].

McArdle, L. (2022). Car Accidents Have Increased in Texas and Florida for a Similar Reason | GetJerry.com. [online] Available at: <https://getjerry.com/insights/car-accidents-increased-texas-florida-similar-reason> [Accessed 23 Oct. 2022].

Minner, M. (2021). *Do Car Accidents Happen More in Rural or Urban Areas?* – Lexington, KY – Minner Vines Moncus Injury Lawyers. [online] mvmlaw.com. Available at: <https://www.mvmlaw.com/blog/do-car-accidents-happen-more-in-rural-or-urban-areas/> [Accessed 27 Oct. 2022].

Stern, J. (2022). *Most Dangerous US States for Driving - Uplift Legal Funding*. [online] Available at: <https://upliftlegalfunding.com/most-dangerous-us-states-driving/> [Accessed 23 Oct. 2022].

Travel Distance Calculator, (2022). *Estimated Travel Distance between US Cities*. [online] Available at: [Travel Distance between United States cities \(mapcrow.info\)](https://www.mapcrow.info/) [Accessed 29 Oct. 2022].

US Department of Transportation, (2022). *National Roadway Safety Strategy | US Department of Transportation*. Ver. 1.1. New Jersey Ave., SE Washington, DC.

World Population Review, (2022). *US States - Ranked by Population 2022*. [online] Available at: <https://worldpopulationreview.com/states> [Accessed 23 Oct. 2022].

Lampiran *Syntax SQL*

1. Kondisi yang Meningkatkan Resiko Kecelakaan

A. Kondisi Pencahayaan

Database: **accident_2021**

Kolom: **light_condition_name**

Sql query:

```
select light_condition_name as kondisi_pencahayaan, count
(consecutive_number) as jumlah_kecelakaan
from crash
group by light_condition_name
order by 2 desc
```

B. Kondisi Atmosfer (Cuaca)

Database: **accident_2021**

Kolom: **atmospheric_conditions_1_name**

Sql query:

```
select atmospheric_conditions_1_name as kondisi_cuaca, count(*) as
jumlah_kecelakaan
from crash
group by 1
order by 2 desc
```

C. Kondisi Pengemudi yang Mabuk

Database: **accident_2021**

Kolom: **number_of_drunk_drivers**

Sql query:

```
SELECT
  CASE
    WHEN number_of_drunk_drivers != 0 THEN 'Pengemudi Mabuk'
    ELSE
      'Pengemudi Tidak Mabuk'
  END
  Tipe_Driver,
  COUNT(*) AS Jumlah_Kecelakaan,
  ((COUNT(*) / SUM(COUNT(*) OVER ())) * 100) AS Persentase
FROM
  crash
GROUP BY
  Tipe_Driver ;
```

D. Kondisi Tipe Persimpangan

Database: **accident_2021**

Kolom: **type_of_intersection_name**

Sql query:

```
select type_of_intersection_name , count (*) as jumlah_kecelakaan
from crash
group by type_of_intersection_name
order by jumlah_kecelakaan DESC ;
```

E. Kondisi Tipe Lokasi Kecelakaan

Database: **accident_2021**

Kolom: **land_use_name**

Sql query:


```
SELECT land_use_name, count(*) num_case  
FROM crash  
GROUP BY land_use_name  
ORDER BY num_case DESC
```

F. Kondisi Tipe Jalan

Database: **accident_2021**

Kolom: **functional_system_name**

Sql query:

```
select functional_system_name as tipe_jalan,  
count(functional_system_name) as jumlah_kecelakaan  
from crash  
group by tipe_jalan  
order by jumlah_kecelakaan desc ;
```

G. Kondisi Jenis Kecelakaan

Database: **accident_2021**

Kolom: **manner_of_collision_name**

Sql query:

```
select manner_of_collision_name as jenis_tabrakan,  
count(manner_of_collision_name) as jumlah_kecelakaan  
from crash  
group by jenis_tabrakan  
order by jumlah_kecelakaan desc ;
```

K. Kondisi Musim (*Season*) Tahun 2021

Database: **accident_2021**, [2021 Seasons Calendar \(calendardate.com\)](https://calendardate.com)

Kolom: **atmospheric_condition_1_name**

Sql query:

```
SELECT season, atmospheric_conditions_1_name, count(*)
FROM
us_seasons us
LEFT JOIN
(SELECT timezone(sn.name,timestamp_of_crash) timestamp_on_crash,
state_name, atmospheric_conditions_1_name
FROM crash c
LEFT JOIN
(
SELECT
DISTINCT ON (s.states)
s.states,
s.abbrev,
tz.name,
utc_offset
FROM
states_abbrev s
LEFT JOIN(
SELECT
name,
abbrev,
utc_offset
FROM pg_timezone_names
WHERE name LIKE 'America/%' OR name LIKE 'US/%' OR name LIKE
'Pacific/%'
) tz
ON s.abbrev = tz.abbrev) sn
ON sn.states = c.state_name
ORDER BY timestamp_on_crash
) sq
```

```
ON us.daterange @> sq.timestamp_on_crash
GROUP BY season, atmospheric_conditions_1_name
ORDER BY count DESC;
```

Database: **accident_2021**, [2021 Seasons Calendar \(calendardate.com\)](https://calendardate.com)

Kolom: **light_condition_name**

Sql query:

```
SELECT season, light_condition_name, count(*)
FROM
us_seasons us
LEFT JOIN
(SELECT timezone(sn.name,timestamp_of_crash) timestamp_on_crash,
state_name, light_condition_name
FROM crash c
LEFT JOIN
(
SELECT
DISTINCT ON (s.states)
s.states,
s.abbrev,
tz.name,
utc_offset
FROM
states_abbrev s
LEFT JOIN(
SELECT
name,
abbrev,
utc_offset
FROM pg_timezone_names
WHERE name LIKE 'America/%' OR name LIKE 'US/%' OR name LIKE
'Pacific/%'
) tz
ON s.abbrev = tz.abbrev) sn
```

```

ON sn.states = c.state_name
ORDER BY timestamp_on_crash
) sq
ON us.daterange @> sq.timestamp_on_crash
GROUP BY season, light_condition_name
ORDER BY count DESC

```

2. 10 Teratas Negara Bagian dimana Kecelakaan Paling Banyak Terjadi

Database: **accident_2021**

Kolom: **state_name**

Sql query:

```

select state_name, count (consecutive_number) as number_of_crash
from crash
group by state_name
order by 2 desc limit 10

```

3. Jumlah Rerata Kecelakaan yang Terjadi Setiap Jam

Database: **accident_2021**

Kolom: **timestamp_of_crash**

Sql query:

```

SELECT
extract (hour from(timezone(tz_state_USA.name,timestamp_of_crash)))
as jam,
count(extract (hour
from(timezone(tz_state_USA.name,timestamp_of_crash))))/365::float
as rata2_jumlah_kecelakaan
FROM crash

```

```

LEFT JOIN
(
    SELECT DISTINCT ON (states_abbrev.states)
states_abbrev.states, states_abbrev.abbrev, timezone_USA.name,
utc_offset
    FROM states_abbrev
    JOIN
        (
            SELECT name, abbrev, utc_offset
            FROM pg_timezone_names
            WHERE name LIKE 'America/%' OR name LIKE 'US/%' OR name
LIKE 'Pacific/%'
        ) timezone_USA
    ON states_abbrev.abbrev = timezone_USA.abbrev
) tz_state_USA
ON tz_state_USA.states = crash.state_name
GROUP BY 1
ORDER BY 1

```

4. Persentase Kecelakaan yang disebabkan oleh Pengemudi yang Mabuk

Database: **accident_2021**

Kolom: **number_of_drunk_drivers**

Sql query:

```

SELECT kondisi_pengemudi, jumlah_kecelakaan,
jumlah_kecelakaan/total::FLOAT *100 as persentase_kecelakaan
FROM
(
    SELECT 'tidak_mabuk' kondisi_pengemudi,
count(number_of_drunk_drivers) as jumlah_kecelakaan FROM crash
WHERE number_of_drunk_drivers = 0
    union all
    SELECT 'mabuk' kondisi_pengemudi,

```

```
count(number_of_drunk_drivers) as jumlah_kecelakaan FROM crash
WHERE number_of_drunk_drivers > 0
    ) x,
(
    SELECT count(number_of_drunk_drivers) as total FROM crash
)t
GROUP BY kondisi_pengemudi, jumlah_kecelakaan, total
ORDER BY jumlah_kecelakaan desc ;
```

5. Presentase Kecelakaan di Daerah Pedesaan dan Perkotaan

Database: **accident_2021**

Kolom: **land_use_name**

Sql query:

```
SELECT
CASE
    WHEN land_use_name NOT IN ('Rural', 'Urban') THEN 'Others'
ELSE
    land_use_name
END
Location,
COUNT(*) AS Total_Accident,
((COUNT(*) / SUM(COUNT(*)) OVER ()) * 100) AS Percentage
FROM
    crash
GROUP BY
    Location
ORDER BY
    2 DESC ;
```

6. Jumlah Kecelakaan Berdasarkan Hari

Database: **accident_2021**

Kolom: **state_name**

Sql query:

```
SELECT to_char (timezone(sn.name,timestamp_of_crash) , 'Day') hari,
count(*) noc
FROM crash c
LEFT JOIN
(
SELECT
DISTINCT ON (s.states)
s.states,
s.abbrev,
tz.name,
utc_offset
FROM
states_abbrev s
LEFT JOIN(
SELECT
    name,
    abbrev,
    utc_offset
FROM pg_timezone_names
WHERE name LIKE 'America/%' OR name LIKE 'US/%' OR name LIKE
'Pacific/%'
) tz
ON s.abbrev = tz.abbrev) sn
ON sn.states = c.state_name
GROUP BY hari
ORDER BY noc DESC
```

Query korelasi hari dan persentase pengemudi yang tidak mabuk

```
SELECT to_char (timezone(sn.name,timestamp_of_crash) , 'Day') hari,
count(*) not_drunk
FROM crash c
LEFT JOIN
(
```

```
SELECT
DISTINCT ON (s.states)
s.states,
s.abbrev,
tz.name,
utc_offset
FROM
states_abbrev s
LEFT JOIN(
SELECT
    name,
    abbrev,
    utc_offset
FROM pg_timezone_names
WHERE name LIKE 'America/%' OR name LIKE 'US/%' OR name LIKE
'Pacific/%'
) tz
ON s.abbrev = tz.abbrev) sn
ON sn.states = c.state_name
GROUP BY hari, number_of_drunk_drivers
HAVING number_of_drunk_drivers = 0
ORDER BY not_drunk DESC
```