

# Identifikasi Pengaruh Curah Hujan Terhadap Kondisi Arus Lalu Lintas Berdasarkan Data Berbasis Online Google Traffic

**DENI RAMDHANI<sup>1</sup>, ISRO SAPUTRA<sup>2</sup>**

1. Institut Teknologi Nasional Bandung
  2. Institut Teknologi Nasional Bandung
- Email : deniram37@gmail.com

## ABSTRAK

*Perubahan curah hujan dapat mempengaruhi kondisi arus lalulintas di suatu ruas jalan yang disebabkan oleh berbagai faktor seperti jalan yang licin, penurunan visibilitas pengendara dan munculnya genangan air. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh curah hujan terhadap kondisi arus lalu lintas berdasarkan data berbasis online. Data diolah menggunakan analisis konfigurasi lalulintas, one-ways ANOVA, korelasi bivariate pearson dan regresi linier sederhana. Data curah hujan dan kondisi arus lalulintas dibagi menjadi 2 kelompok yaitu weekdays dan weekend. Berdasarkan hasil kompilasi data dan analisis, diketahui bahwa setiap ruas jalan memiliki karakter kondisi arus lalulintas yang berbeda-beda. Pada hari weekdays pengaruh curah hujan lebih signifikan dibandingkan saat weekend, hal tersebut disebabkan pada hari weekdays jalan lebih padat sehingga turunnya hujan dapat mengakibatkan perubahan yang lebih signifikan terhadap kondisi arus lalulintas. Curah hujan juga berpengaruh terhadap peningkatan kemacetan pada mayoritas jalan-jalan utama di Kecamatan Batununggal.*

**Kata kunci:** Curah Hujan, kondisi lalulintas, arus lalulintas, ruas jalan

## 1. PENDAHULUAN

Hujan dapat mempengaruhi lalu lintas dengan berbagai cara yaitu merusak jalan, mengurangi kecepatan kendaraan, mengurangi visibilitas pengendara, pola pergerakan dan keselamatan (Oh, Shim, & Ch, 2002). Perubahan kondisi lalu lintas di Kecamatan Batununggal yang di akibatkan oleh curah hujan perlu dikaji, agar permasalahan kemacetan yang disebabkan oleh perubahan curah hujan dapat teratasi, namun hingga kini data serta informasi mengenai kondisi lalulintas yang mempertimbangkan curah hujan masih belum tersedia hingga saat ini. Perkembangan teknologi yang pesat khususnya dalam teknologi GPS untuk memantau keadaan lalu lintas. Data GPS tersebut dapat memantau keadaan lalu lintas secara *realtime* maupun rata-rata. Pemantauan intensitas curah hujan dapat memanfaatkan teknologi satelit cuaca yang telah dapat di akses oleh publik. Data curah hujan didapatkan melalui *website* Giovanni.

Kondisi arus lalu lintas dapat di pantau melalui aplikasi-aplikasi lalu lintas yang sudah banyak tersedia di Web maupun di *smartphone*. Aplikasi yang paling banyak digunakan dalam pemantauan arus lalu lintas adalah *google traffic*, aplikasi ini berbasis FCD (*Floating Car Data*). FCD mengumpulkan data lalu real time dengan cara mendeteksi lokasi kendaraan melalui telepon seluler atau GPS. Data curah hujan didapatkan dari *website* Giovanni (*Geospatial Interactive Online Visualization And Analysis Infrastructure*), *website* ini dimiliki oleh NASA (*National*

*Aeronautics and Space Administration*). Giovanni merupakan aplikasi berbasis *website* yang dikembangkan oleh *Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center (GES DISC)*. Giovanni menyediakan data yang sederhana untuk menganalisis, memvisualisasikan, serta mengakses sejumlah besar data pengindraan satelit tanpa harus mengunduh data tersebut (NASA, 2019).

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian menjelaskan mengenai cara atau Teknik yang digunakan dalam penelitian. Isi dari metodologi penelitian diantaranya yaitu metode pengumpulan data dan metode analisis. Berikut merupakan penjelasannya lebih lanjutnya :

### 2.1 Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data sekunder. Data Sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah data lalu lintas yang di ambil dari penyedia data SIG berbasis *online google traffic*. Data curah hujan diambil dari penyedia data pengindraan satelit Giovanni. Pengambilan data arus lalu lintas yang diambil setiap 1 jam sekali di Kecamatan Batununggal dengan sampel jalan arteri dan kolektor. Pengambilan data per jam dilakukan karena dengan rentang waktu tersebut perubahan waktu perjalanan cukup besar, serta data curah juga mayoritas tersedia dengan waktu per jam. Pengambilan daya curah hujan dilakukan per 1 (satu) jam, pada jam-jam hujan turun. Pengambilan data dilakukan untuk menyamakan satuan waktu dengan pengambilan data arus lalulintas. Satuan yang digunakan dalam pengambilan curah hujan adalah mm/jam. Data diambil dari *webstite* milik NASA yaitu Giovanni.

### 2.2 Metode Analisis

Data yang digunakan dalam analisis di bagi menjadi 2 kelompok yaitu *weekdays* dan *weekend* serta dibagi juga berdasarkan arah arus kendaraan yaitu Timur-Utara dan Barat-Selatan. Penelitian ini menggunakan 4 (empat) metode analisis data, yaitu analisis konfigurasi lalu lintas, analisis perbandingan kemacetan (One-Way ANOVA), analisis korelasi, dan analisis besaran pengaruh curah hujan (regresi linier sederhana).

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan menjelaskan hasil dan pembahasan dari analisis yang telah dilakukan. Isi dari hasil dan pembahasan diantaranya yaitu lokasi genangan air, analisis konfigurasi lalulintas, one-way ANOVA, korelasi bivariate pearson, dan regresi linier sederhana. Berikut merupakan penjelasannya lebih lanjutnya :

### 3.1 Analisis Konfigurasi Lalulintas

Berikut merupakan tabel dari konfigurasi lalulintas macet saat sore hari jalan arah Timur-Utara dan Barat-Selatan pada saat *weekdays* dan *weekend*. Terdapat 5 ruas jalan yang masuk ke dalam lingkup penelitian yaitu Jalan Ahmad Yani, Laswi, Ibrahim Adjie, Gatot Subroto, dan Jakarta :

**Tabel 1. Konfigurasi Lalulintas Macet Saat Sore (16:00-17:00)**

Nama Jalan	Curah Hujan	Weekdays		Weekend	
		Timur-Utara	Barat-Selatan	Timur-Utara	Barat-Selatan
Ahmad Yani	Tidak Hujan	14.90%	4%	3,30%	1,10%
	Hujan Sedang	46.9%	13%	4,10%	1,60%

Nama Jalan	Curah Hujan	Weekdays		Weekend	
		Timur-Utara	Barat-Selatan	Timur-Utara	Barat-Selatan
Laswi	Hujan Deras	39.1%	39%	6,80%	1,60%
	Tidak Hujan	17.8%	16%	0,90%	10,10%
	Hujan Sedang	15.5%	28%	17,20%	14,40%
Ibrahim Adjie	Hujan Deras	28.3%	14%	17,00%	11,40%
	Tidak Hujan	13.8%	14%	3,30%	5,60%
	Hujan Sedang	18.6%	15%	21,00%	10,70%
Gatot Subroto	Hujan Deras	13.6%	25%	1,90%	3,80%
	Tidak Hujan	13.5%	4%	11,20%	1,90%
	Hujan Sedang	47.9%	13%	24,70%	16,40%
Jakarta	Hujan Deras	67.4%	13%	6,70%	9,10%
	Tidak Hujan	-	14%	-	1,90%
	Hujan Sedang	-	13%	-	15,40%
	Hujan Deras	-	6%	-	2,90%

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan hasil pada Tabel 1 di atas, dapat dilihat bahwa secara rata-rata kondisi kemacetan di jalan arah timur-utara lebih terpengaruh oleh curah hujan, hal tersebut bisa dilihat dari persentase kemacetan yang lebih tinggi dibandingkan dengan jalan arah Barat-Selatan. Jalan arah Timur-Utara yang paling terpengaruh oleh turunnya curah hujan adalah Jalan Ahmad Yani, Laswi, dan Gatot Subroto. Jalan Barat-Selatan yang paling terpengaruh hanya jalan Ahmad Yani saja. Persentase kemacetan tertinggi saat hujan sedang dan deras terjadi pada Jalan Gatot Subroto arah Timur yaitu sebesar 47,9% dan 67,4%. Peningkatan tingkat kemacetan tersebut diakibatkan oleh timbulnya genangan air saat turunnya hujan pada beberapa ruas-ruas jalan utama di Kecamatan Batununggal.

Berdasarkan hasil pada Tabel 1 di atas, dapat dilihat bahwa secara rata-rata kondisi kemacetan di jalan arah timur-utara dan barat-selatan tidak berbeda jauh, hal tersebut bisa dilihat dari persentase kemacetan dari kedua arah jalan. Pengaruh hujan terhadap tingkat kemacetan saat *weekend* jika dibandingkan dengan *weekdays* lebih rendah, hal tersebut diakibatkan oleh volume kendaraan saat *weekend* lebih rendah yang mengakibatkan perubahan yang terjadi tidak terlalu signifikan. Jalan arah Timur-Utara yang paling terpengaruh oleh turunnya curah hujan adalah Jalan Ibrahim Adjie dan Gatot Subroto. Jalan Barat-Selatan yang paling terpengaruh hanya jalan Jakarta. Persentase kemacetan tertinggi saat hujan ringan dan sedang terdapat pada Jalan Gatot Subroto arah Timur yaitu sebesar 16,6% dan 24,7% sedangkan untuk hujan deras terdapat pada Jalan Laswi arah Utara yaitu sebesar 17%.

### 3.2 Analisis One Ways ANOVA

Berikut merupakan tabel dari analisis *one ways* ANOVA saat sore hari jalan arah Timur-Utara dan Barat-Selatan pada saat *weekdays* dan *weekend*. Terdapat 5 ruas jalan yang masuk ke dalam lingkup penelitian yaitu Jalan Ahmad Yani, Laswi, Ibrahim Adjie, Gatot Subroto, dan Jakarta :

**Tabel 2. Signifikansi Perbedaan Kemacetan di Ruas Jalan Utama Kecamatan Batununggal (One Ways ANOVA)**

Kondisi Lalu Lintas	Weekdays		Weekend	
	Sig. (Timur-Utara)	Sig. (Barat-Selatan)	Sig. (Timur-Utara)	Sig. (Barat-Selatan)
Ahmad Yani	0,010	0	0,208	0,360
Gatot Subroto	0	0	0,001	0,080
Ibrahim Adjie	0,201	0,007	0	0,720

Kondisi Lalu Lintas	Weekdays		Weekend	
	Sig. (Timur-Utara)	Sig. (Barat-Selatan)	Sig. (Timur-Utara)	Sig. (Barat-Selatan)
Jakarta	-	0,524	-	0
Laswi	0,014	0,001	0	0,240

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan hasil pada Tabel 2 di atas, dapat dilihat bahwa jumlah ruas jalan yang memiliki sig <0,05 lebih banyak terdapat pada saat *weekdays*. Nilai sig <0,05 menggambarkan adanya perbedaan yang signifikan antara variabel Y pada kelompok curah hujan yang berbeda. Kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil di atas adalah banyak nilai sig. <0,05 yang artinya tingkat kemacetan pada hampir seluruh ruas jalan memiliki perbedaan yang signifikan pada kelompok curah hujan yang berbeda baik saat *weekdays* maupun *weekend*. Hasil tersebut menggambarkan bahwa curah hujan memiliki pengaruh yang cukup besar terhadap perubahan tingkat kemacetan di ruas-ruas jalan utama Kemacetan Batununggal.

### 3.3 Analisis Korelasi Bivariate Pearson

Berikut merupakan tabel dari analisis korelasi bivariate pearson saat sore hari di jalan arah Timur-Utara dan Barat-Selatan pada saat *weekdays* dan *weekend*. Terdapat 5 ruas jalan yang masuk ke dalam lingkup penelitian yaitu Jalan Ahmad Yani, Laswi, Ibrahim Adjie, Gatot Subroto, dan Jakarta.

**Tabel 3. Hasil Analisis Korelasi Bivariate Pearson di Ruas Jalan Utama Kecamatan Batununggal**

Nama Jalan	Model	Weekdays		Weekend	
		Timur-Utara	Barat-Selatan	Timur-Utara	Barat-Selatan
Ahmad Yani	Pearson Correlation	0,336	0,821	0,024	0,268
	Sig. (2-tailed)	0,204	0	0,947	0,455
Gatot Subroto	Pearson Correlation	0,756	0,41	-0,254	0,306
	Sig. (2-tailed)	0,001	0,115	0,478	0,390
Ibrahim Adjie	Pearson Correlation	0,004	0,633	-0,189	0,164
	Sig. (2-tailed)	0,989	0,009	0,601	0,651
Jakarta	Pearson Correlation	-	-0,249	-	-0,166
	Sig. (2-tailed)	-	0,352	-	0,647
Laswi	Pearson Correlation	0,573	-0,253	0,513	0,315
	Sig. (2-tailed)	0,02	0,345	0,130	0,375

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan hasil pada Tabel 3 di atas, dapat dilihat pada hasil Sig. (2-tailed) terdapat beberapa ruas jalan yang memiliki nilai <0,05. Saat *weekdays* Jalan yang memiliki nilai <0,05 diantaranya pada jalan Timur-Utara adalah Jalan Gatot Subroto dan Jalan Laswi, Sedangkan untuk Barat-Selatan adalah Jalan Ahmad Yani dan Jalan Ibrahim Adjie. Namun pada saat *weekend* tidak terdapat ruas jalan yang memiliki nilai Sig. (2-tailed) yang <0,05. Berdasarkan hasil tersebut dapat diartikan bahwa pada saat *weekdays* hubungan korelasi curah hujan terhadap perubahan arus lalu lintas lebih signifikan dibanding saat *weekdays*. Nilai positif pada Pearson Correlation menggambarkan hubungan searah atau ketika terjadi peningkatan curah hujan maka panjang kemacetan juga akan ikut meningkat, hasil di atas menunjukkan bahwa hampir seluruh ruas jalan memiliki nilai positif yang artinya curah hujan secara keseluruhan bertanggung jawab terhadap peningkatan kemacetan pada mayoritas jalan.

### 3.4 Analisis Regresi Linier Sederhana

Berikut merupakan tabel dari analisis regresi linier sederhana saat sore hari di jalan arah Timur-Utara dan Barat-Selatan pada saat *weekdays* dan *weekend*. Terdapat 5 ruas jalan yang masuk ke dalam lingkup penelitian yaitu Jalan Ahmad Yani, Laswi, Ibrahim Adjie, Gatot Subroto, dan Jakarta:

**Tabel 4. Hasil Analisis Regresi Linier Sederhana di Ruas Jalan Utama Kecamatan Batununggal**

Nama Jalan	Model	Weekdays				Weekend			
		Timur-Utara		Barat-Selatan		Timur-Utara		Barat-Selatan	
		B	Sig.	B	Sig.	B	Sig.	B	Sig.
Ahmad Yani	(Constant)	617,905	0,001	95,992	0,013	106,398	0,001	15,706	0
	Curah Hujan	18,031	0,204	17,226	0	0,011	0,947	0,011	0,455
Gatot Subroto	(Constant)	583,569	0	164,687	0	284,045	0	112,442	0,054
	Curah Hujan	44,868	0,001	5,419	0,115	-0,249	0,478	0,327	0,39
Ibrahim Adjie	(Constant)	767,715	0	825,651	0	246,792	0,056	259,48	0,076
	Curah Hujan	0,09	0,989	25,05	0,009	-0,436	0,601	0,433	0,651
Jakarta	(Constant)	-	-	293,128	0,001	-	-	133,68	0,047
	Curah Hujan	-	-	-5,945	0,352	-	-	-0,196	0,647
Laswi	(Constant)	224,092	0	255,144	0	68,9	0,082	118,431	0,001
	Curah Hujan	5,676	0,02	-2,391	0,345	0,423	0,13	0,164	0,375

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan hasil pada Tabel 4 di atas, dapat dilihat pada hasil Sig. terdapat beberapa ruas jalan yang memiliki nilai  $<0,05$ . Saat *weekdays* Jalan yang memiliki nilai  $<0,05$  diantaranya pada jalan Timur-Utara adalah Jalan Gatot Subroto dan Jalan Laswi, Sedangkan untuk Barat-Selatan adalah Jalan Ahmad Yani dan Jalan Ibrahim Adjie. Artinya pada jalan-jalan tersebut pengaruh curah hujan terhadap perubahan kondisi arus lalu lintas macet sangat signifikan. Namun pada saat *weekend* tidak terdapat ruas jalan yang memiliki nilai Sig. yang  $<0,05$ . Berdasarkan hasil tersebut dapat diartikan bahwa pada saat *weekdays* pengaruh curah hujan terhadap perubahan arus lalu lintas lebih signifikan dibanding saat *weekdays*. Nilai B pada tabel di atas merupakan besaran perubahan kondisi kemacetan yang terjadi setiap peningkatan 1 mm/jam curah hujan. Pada saat *weekdays* terdapat beberapa ruas jalan yang mengalami peningkatan kemacetan dengan peningkatan tertinggi pada jalan Arah Timur-Utara adalah Jalan Gatot Subroto dan Jalan Ahmad Yani dengan peningkatan kemacetan 44,868 meter dan 18,031 meter, sedangkan pada jalan yang mengarah ke Barat-Selatan adalah Jalan Ahmad Yani dan Jalan Ibrahim Adjie dengan peningkatan 17,226 meter dan 25,05 meter. Pada saat *weekend* terdapat juga beberapa ruas jalan yang mengalami peningkatan kemacetan dengan peningkatan tertinggi pada jalan Arah Timur-Utara adalah Jalan Ahmad Yani dan Jalan Laswi dengan peningkatan 0,011 meter dan 0,423 meter, sedangkan pada jalan yang mengarah ke Barat-Selatan adalah Jalan Gatot Subroto dan Jalan Ibrahim Adjie dengan peningkatan 0,327 meter dan 0,433 meter. Berdasarkan hasil nilai B tersebut dapat dilihat bahwa pengaruh curah hujan terhadap peningkatan kemacetan jauh lebih besar saat *weekdays* dibandingkan dengan *weekend*.

## 4. KESIMPULAN

Saat *weekdays* curah hujan cukup berpengaruh terhadap peningkatan panjang kemacetan, yaitu pada beberapa ruas jalan utama di Kecamatan Batununggal diantara pada jalan Ahmad Yani (arah Timur dan Barat), Gatot Subroto (arah Timur dan Barat), Ibrahim Adjie (arah Utara dan Selatan), Laswi (Utara) yang mana pada jalan-jalan tersebut terjadi peningkatan kemacetan saat turun

hujan. Hasil tersebut membuktikan bahwa teori dari (Palma & Rochat, 1999) dimana hujan serta cuaca buruk berpengaruh terhadap penurunan kecepatan kendaraan yang menyebabkan bertambahnya panjang kemacetan. Namun pada ruas Jalan Laswi (Selatan) dan Jalan Jakarta (Barat) malah terjadi penurunan panjang kemacetan hal tersebut diakibatkan oleh banyak pengendara yang memilih jalan alternatif dikarenakan jalan Laswi bagian Selatan dan Jalan Jakarta di Barat yang sering tergenang air saat hujan deras. Saat *weekend* curah hujan cukup berpengaruh terhadap peningkatan panjang kemacetan namun peningkatannya tidak sebesar jika di bandingkan saat *weekdays*. Peningkatan kemacetan terjadi di pada beberapa ruas jalan utama di Kecamatan Batununggal diantara pada jalan Ahmad Yani (arah Timur dan Barat), Gatot Subroto (arah Barat), Ibrahim Adjie (arah Selatan), Laswi (arah Utara dan Selatan) yang mana pada jalan-jalan tersebut terjadi peningkatan kemacetan saat turun hujan. Hasil tersebut membuktikan bahwa teori dari saat hujan deras akan menurunkan kecepatan kendaraan yang mengakibatkan kemacetan.

### DAFTAR RUJUKAN

- Kent State University. (2022, Mei 30). *SPSS TUTORIALS: PEARSON CORRELATION*. Diambil kembali dari Kent State University Libraries: <https://libguides.library.kent.edu/spss/pearsoncorr#:~:text=The%20bivariate%20Pearson%20correlation%20indicates,being%20a%20perfectly%20straight%20line>
- Meliana, C. (2018). *Kajian Pola Lalu Lintas Di Kota Bandung Berdasarkan Informasi Geografis Berbasis Data Online*. Bandung: Institut Teknologi Nasional Fakultas FTSP.
- NASA. (2019, April 24). *Giovanni*. Diambil kembali dari NASA (Global Precipitation Measurement): <https://gpm.nasa.gov/data/sources/giovanni>
- Oh, J. S., Shim, Y. U., & Ch, Y. H. (2002). Effect of Weather Conditions to Traffic Flow on Freeway. *SCE Journal of Civil Engineering*.
- Palma, A. d., & Rochat, D. (1999). Understanding individual travel decisions: Results from a commuters survey in Geneva. *Transportation*, 263–281.
- Ulfah, F. D., & Purwanti, O. (2019). Analisis Kinerja Persimpangan Jalan Laswi dengan Jalan Gatot Subroto, Kota Bandung Menggunakan PTV VISSIM 9.0. *RekaRacana*, 75.