

Pengaruh Suhu, Hujan dan Kelembaban Terhadap Kerusakan Jalan di Kabupaten Pacitan

Diana Rendrarini

Fakultas Teknik, Universitas Merdeka Madiun, Jl. Serayu No. 79, Madiun, 63133

E-mail: dianarendra72@gmail.com

Abstract - Indonesia as a tropical country has two seasons, namely the dry season and the rainy season. Each season changes usually have a significant influence in several regions. Pacitan Regency is an area in East Java, part of which is the coast and mountains. Several roads in Pacitan Regency have damaged conditions, including waterlogging, potholes and bumpy conditions. Some factors that cause damaged road conditions include the influence of temperature, rain, and humidity. In this study data analysis was performed using Multiple Linear Regression analysis with the Stepwise method. Where this research is quantitative and ex-post facto research. The data collection method uses the documentation method, which is collecting secondary data from several related agencies. Based on the results of data analysis using Multiple Linear Regression Analysis with the Stepwise method, it can be concluded that the temperature factor has an influence on road damage, while the rain and humidity factors do not have any effect.

Keywords—: Pacitan Regenc; damaged road; Stepwise method; temperature.

I. PENDAHULUAN

Cuaca adalah keadaan atmosfer yang dinyatakan dengan nilai berbagai parameter, antara lain suhu, angin, kelembaban dan berbagai fenomena hujan, di suatu tempat atau wilayah selama kurun waktu yang pendek (Gibbs, 1987).

Perubahan iklim secara umum dapat dilihat pada indikator antara lain: suhu udara, curah hujan, hari hujan dan kecepatan angin yang terjadi di wilayah Indonesia. Sementara itu, ada 3 faktor utama perubahan iklim yang mempengaruhi sistem transportasi yaitu: meningkatnya temperatur (Increasing temperatures), meningkatnya curah hujan (Increasing precipitation), dan naiknya permukaan laut (Rising sea levels) (Andrey, J. et al, 2003). (1) Peningkatan Temperatur, yang berpotensi mempengaruhi berbagai moda transportasi, terutama mempengaruhi permukaan jalan. Pengaruh yang disebutkan adalah kerusakan perkerasan jalan, melengkungnya rel (rail buckling), efisiensi bahan bakar berkurang, permukaan air dalam tanah makin rendah dan menurunnya penutup es (2) Meningkatnya Curah Hujan, yang terjadi tentu saja akan dapat mempengaruhi stabilitas konstruksi jalan raya, jalan kereta, trotoar dan lain-lain. Dari beberapa hasil penelitian menyatakan bahwa curah hujan dapat mempengaruhi kerusakan infrastruktur jalan. Pada saat hujan sering sekali terjadi longsor. Bahan-bahan longsor masuk ke badan jalan sehingga jalan terputus. Kejadian ini sering terjadi di jalan-jalan utama, akibatnya perjalanan terganggu. (3) Naiknya Permukaan Laut, yang selanjutnya mempengaruhi moda transportasi laut. Apabila permukaan air naik maka terjadi pasang. Pasang ini dapat merusak jalan yang dekat dengan pantai dan merusak prasarana jalan yang ada.

Kabupaten Pacitan terletak dekat dengan lempeng Indonesia-Australia, dan memiliki 2 musim seperti wilayah Indonesia pada umumnya yaitu musim hujan dan kemarau. Dengan kompleksitas bentang wilayah dan kondisi yang sedemikian rupa, maka Kabupaten Pacitan memiliki potensi yang cukup besar untuk banjir dan tanah longsor terutama pada saat musim penghujan.

Kabupaten Pacitan sendiri memiliki panjang ruas jalan sekitar 798,000 km dimana sebanyak 25,32% mengalami kerusakan. Jalan raya merupakan prasarana transportasi dan berperan dalam masa pembangunan yang berkembang pesat belakangan ini. Jalan raya diperlukan untuk melakukan banyak kegiatan antara lain untuk assesibilitas perekonomian, perdagangan, dan untuk peningkatan pariwisata serta mendorong masyarakat untuk terus mengupayakan perkembangan suatu areal atau lahan semaksimal mungkin. Di Kabupaten Pacitan hingga kini masih sering ditemui jalan yang tergenang air ataupun berlubang dan bergelombang, kondisi jalan yang sedemikian rupa cukup berdampak pada kondisi sosial dan ekonomi masyarakat terutama masalah transportasi darat. Ada beberapa infrastruktur jalan yang terkena dampak dari genangan air tersebut yaitu perubahan bentuk lapisan jalan.

Jalan adalah kebutuhan pokok dalam sistem transportasi. Oleh karena itu pembangunannya harus dilaksanakan dengan baik dan benar sesuai dengan prosedur yang telah direncanakan. Beberapa faktor perlu dikaji dan dipertimbangkan dalam pembangunan jalan demi terjaga kebaikannya untuk waktu yang lama. Salah satu yang mempengaruhi ketahanan suatu jalan adalah faktor iklim. Faktor iklim sendiri akan ditinjau dari beberapa hal yaitu hujan, suhu, dan kelembaban. Faktor-faktor tersebut merupakan hal penting dalam merencanakan dan menempatkan jalan raya supaya jalan lebih tahan lama dan tidak cepat rusak.

Untuk melihat kondisi jalan tersebut, penilaian kondisi jalan yang digunakan menggunakan metode Bina Marga. Metode Bina marga itu dilakukan dengan survey di lapangan dan hasil survey dibagi dalam beberapa segmen. Kerusakan yang dilihat antara lain adalah keretakan (cracking), alur (rutting), lubang (potholes), atau tambalan (patching), amblas (depression). Dalam menentukan nilai tiap kerusakan, dapat dilakukan dengan mengukur luas, lebar atau dalam yang dilihat di lapangan dan masing-

masing keadaan tersebut menunjukkan skala kondisi jalan, mulai dari keadaan rusak berat sampai ringan. Kondisi jalan di Pacitan yang sedemikian rupa dan letak geografis Pacitan telah memberikan alasan peneliti untuk mengkaji dan meneliti seberapa besar kerusakan jalan raya yang diakibatkan oleh faktor hujan, suhu, dan kelembapan.

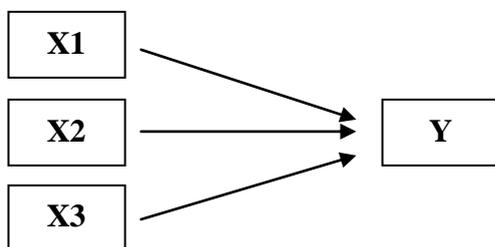
Penelitian-penelitian sebelumnya yang terkait penelitian ini diantaranya dilakukan oleh Aprizalady, dkk yaitu dengan menganalisis pengaruh perubahan temperatur terhadap kekesatan jalan pada perkerasan lentur. Data yang digunakan diambil dari jalan yang berjarak 1 sampai 2 meter dari bahu jalan, yang diasumsikan jalan tersebut dilalui oleh motor. Kemudian data dianalisis diantaranya terkait temperatur udara dan permukaan perkerasan jalan, evaluasi kekesatan jalan menggunakan *British Pendulum Tester*, dan Pembuatan grafik yang membandingkan antara temperatur dan kekesatan. Hasil yang didapat diantaranya perubahan temperatur udara dan permukaan menyebabkan kekesatan jalan, jika temperatur udara dan permukaan rendah maka kekesatan menjadi tinggi (Aprizalady, dkk., 2017).

Perubahan suhu dan iklim juga berdampak pada destinasi wisata, salah satunya penelitian pada tahun 2011 oleh Suwanto yaitu menganalisis pengaruh iklim dan perubahan iklim terhadap Pantai Pangandaran. Pada penelitian tersebut melakukan identifikasi dampak yang mungkin timbul dari perubahan iklim terhadap variabel penawaran dan permintaan dalam pariwisata. Hasil yang didapatkan penelitian tersebut yaitu terjadinya perubahan iklim di Pantai Pangandaran sebanding dengan perubahan iklim di Indonesia dengan peningkatan 0,3°C setiap tahunnya (Suwanto, 2011). Dampak lain dari pengaruh suhu juga disajikan pada penelitian yang dilakukan oleh Winardi dengan menganalisis pengaruh suhu dan kelembapan terhadap konsentrasi pb di Kota Pontianak. Hasil yang didapatkan adalah konsentrasi pb yang paling tinggi pada pagi hari. Faktor lain adalah akibat dari kepadatan lalu lintas (Winardi, 2014).

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah penelitian dengan memperoleh data yang berbentuk angka atau data kualitatif yang diangkakan. (Sugiyono: 14, 2003)

Adapun desain penelitiannya adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Desain Penelitian

Keterangan:

X1 : suhu

X2 : hujan

X3 : kelembapan

Y : kerusakan jalan

Teknik pengumpulan data menggunakan metode dokumentasi. Peneliti mengumpulkan data-data sekunder dari beberapa instansi terkait.

Pengujian hipotesis menggunakan bantuan SPSS 16.0. Pengujian prasyarat analisis berupa uji multikolinieritas, uji heterokedastisitas, uji normalitas, dan uji autokorelasi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis data penelitian ditunjukkan untuk menguji pengaruh suhu, hujan dan kelembapan terhadap kerusakan jalan. Ada 3 (tiga) variabel bebas dalam penelitian ini, yaitu variabel X1 adalah suhu, X2 adalah hujan, X3 adalah kelembapan. Untuk variabel terikatnya Y adalah kerusakan jalan. Pada penelitian ini hanya ada satu variabel bebas yang berpengaruh terhadap variabel terikat, yaitu variabel X1 adalah suhu. Dalam penelitian ini pengujian hipotesis menggunakan analisis regresi ganda. Metode yang digunakan dalam analisis regresi ganda adalah metode stepwise.

Untuk melihat apakah ada hubungan yang linier antara variabel suhu, hujan dan kelembapan terhadap variabel kerusakan digunakan uji anava. Hasil uji anava disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Melihat hubungan linieritas antara kerusakan jalan dengan suhu, hujan dan kelembapan (ANOVA^b)

Model		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2,905	1	2,905	9,445	,003 ^a
	Residual	16,303	53	,308		
	Total	19,209	54			

a. Predictors : (Constant), suhu

b. Dependent Variable : kerusakan

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa prediktor yang muncul hanya variabel bebas suhu. Hal tersebut menunjukkan hanya variabel bebas suhu (X1) saja yang berpengaruh terhadap kerusakan Y. Diperkuat dengan melihat isi dari tabel anava yaitu $sig. 0,003 < \alpha = 0,05$ maka H_0 ditolak artinya ada hubungan linier antara kerusakan dengan suhu.

Untuk melihat pengaruh variabel suhu(X1) terhadap kerusakan(Y) digunakan uji t. Hasil uji t diperlihatkan seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji t (Coefficients^a)

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficient	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error				Beta	Tolerance
1 (Constant)	-6,857	2,590		-2,647	,011		
Suhu	,297	,097	,389	3,073	,003	1,000	1,000

a. Dependent Variable : kerusakan

Berdasarkan Tabel 2. di atas masing-masing nilai sig. lebih kecil dari $\alpha = 0,05$ maka dapat disimpulkan ada pengaruh antara variabel X1 (suhu) terhadap variabel Y (kerusakan). Dari tabel di atas juga menggambarkan persamaan regresi, sehingga dapat dilihat bahwa persamaan regresinya adalah :

$$Y = -6,867 + 0,297 X_1$$

Dengan :

Y : kerusakan sesudah perbaikan

X1 : suhu sesudah perbaikan

Persamaan tersebut menunjukkan bahwa untuk koefisien regresi X1 sebesar 0,297 mempunyai arti bahwa setiap kenaikan 1°C suhu dengan kelembaban dan tebal hujan bernilai tetap akan menyebabkan kerusakan bertambah sebesar 0,297.

Tabel selanjutnya akan disajikan nilai koefisien determinasi yang merupakan besarnya sumbangan variabel X1 (suhu) terhadap Y (kerusakan).

Tabel 3. Nilai Koefisien Determinasi (Model Summary^b)

Model	R	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics			Durbin Watson
				R Square	F	Sig.	
1	,389	,151	,55462	,151	9,445	1	53

a. Predictors : (Constant), Suhu

b. Dependent Variable : kerusakan

Pada Tabel 3. menunjukkan nilai R Square 0,135, hal ini berarti bahwa sebesar 13,5% kerusakan Y dapat dipengaruhi oleh variabel suhu (X1). Sisa dari R Square, yaitu 86,5% (100%-13,5%) kerusakan (Y) dipengaruhi oleh faktor lain.

Sebelum mendapatkan persamaan regresi ganda, ada empat uji asumsi dasar yang harus dipenuhi, yaitu:

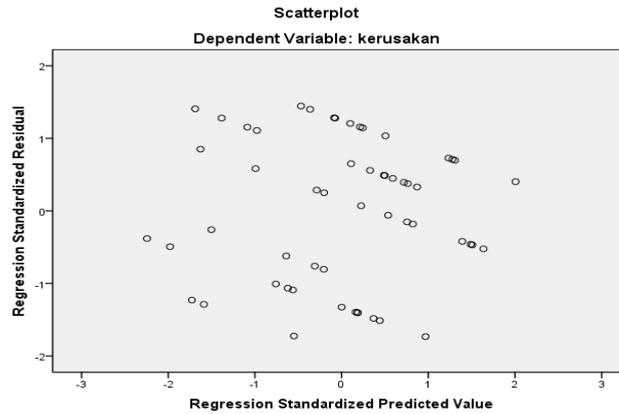
1. Uji multikolinieritas

Tabel 4. Uji Multikolinieritas

Variabel	Toleransi	VIF
X1	1,000	1,000

Berdasarkan Tabel 4. ternyata variabel bebas mempunyai nilai VIF < 10. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat multikolinieritas artinya ada hubungan linier antara variabel suhu (x_{1s}) dan kerusakan (\hat{y}_s).

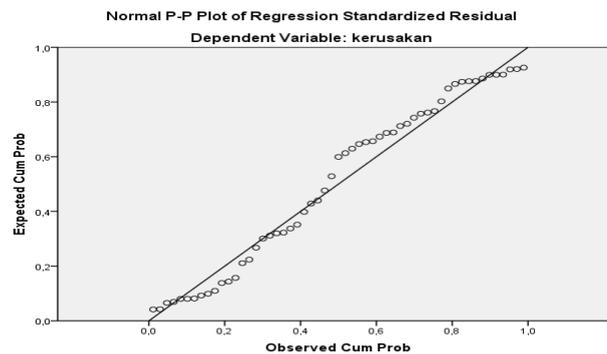
2. Uji multikolinieritas



Gambar 2. Uji heteroskedastisitas

Dari Gambar 2 terlihat bahwa titik-titik menyebar dan tidak berbentuk pola tertentu. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tidak ada gejala heteroskedastisitas artinya varian error atau galat bersifat konstan.

3. Uji normalitas residual



Gambar 3. Uji normalitas residual

Berdasarkan Gambar 3 terlihat bahwa data residual berdistribusi normal. terlihat bahwa titik-titik menyebar disekitar garis diagonal serta penyebarannya tidak jauh dari garis diagonal. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data residual berdistribusi normal.

4. Uji Autokorelasi

Tabel 5. Uji autokorelasi

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std Error of the Estimate	Change Statistics				Durbin Watson	
					R Square Change	F	Df1	Df2		Sig
1	,389 ^a	,151	,135	,55462	,151	9,445	1	53	,003	,186

- a. Predictors : (Constant), Suhu
- b. Dependent Variable : kerusakan

Berdasarkan Tabel 5. di atas, terlihat nilai DW sebesar 0,186. Sedangkan pada Tabel Durbin Watson dengan variabel bebas (k) = 3 dan n = 55 nilai dL = 1,4523 dan dU = 1,6815. Oleh karena nilai DW hitung kurang dari nilai dL, sehingga dapat disimpulkan bahwa model regresi linier ganda terdapat masalah autokorelasi. Masalah autokorelasi ini dapat disebabkan karena pada penelitian ini hanya 3 (tiga) faktor yang diteliti yaitu: suhu, hujan dan kelembaban, sedangkan faktor-faktor yang lain tidak diteliti. Hal ini menjelaskan bahwa kerusakan dipengaruhi oleh banyak faktor atau bisa juga disebut kerusakan jalan yang disebabkan oleh suhu, hujan dan kelembaban tidak berpengaruh secara significant (ada hubungan tapi lemah).

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data menggunakan Analisis Regresi Linier Berganda dengan metode *Stepwise*, dapat disimpulkan bahwa faktor suhu memiliki pengaruh terhadap kerusakan jalan, sedangkan faktor hujan dan kelembaban tidak memiliki pengaruh apapun.

V. DAFTAR PUSTAKA

- Andrey, J. and B.N. Mills. (2003). *Chapter 9-Climate Change and the Canadia Transportation System: Vulnerabilities and Adaptations*. In: Weather and Transportation in Canada. Department of Geography, University of Waterloo. Ontario. Canada.
- Aprizaldy, F., Sulandari, E., Mayuni, S. (2017). *Pengaruh Perubahan Temperatur Terhadap Kekesatan Jalan pada Perkerasan Lentur*. UNTAN.
- Direktorat Pembinaan Jalan Kota. (1991). *Tata Cara Survei Kondisi Jalan Kota*. No: 05/T/BNKT/1991. Direktorat Jenderal Bina Marga. Jakarta, Indonesia.
- Gibbs W.J. (1987). *Defining Climate*. WMO Bulletin. No. 4. Vol. 36. Okt. 1987.
- Sugiyono. (2003). *Metode Penelitian Bisnis*. Bandung. Pusat Bahasa Depdiknas
- Suwarto, T. (2011). *Pengaruh Iklim dan Perubahannya terhadap Destinasi Pariwisata Pantai Pangandaran*. Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota. Vol.22. No.1. 17-32.
- Tisngati, Urip dan Meifiani, Nely Indra. (2014). *Pengaruh Kepercayaan Diri dan Pola Asuh Orang Tua pada Mata Kuliah Teori Bilangan Terhadap Prestasi Belajar*. Jurnal Derivat. Vo.1 No. 2. Tahun 2014.
- Winardi. (2014). *Pengaruh Suhu dan Kelembaban terhadap Konsentrasi Pb di Udara Kota Pontianak*, Jurnal Penelitian dan Pengembangan Borneo Akcaya, Vol.1, No.1, ISSN:2356-136X, 16-24.