

# KORELASI TINGKAT KERUSAKAN JALAN TERHADAP VARIASI KECEPATAN DAN KEPADATAN LALU LINTAS DENGAN METODE PCI PADA RUAS JALAN RAYA CANDI, KEC. CANDI, KAB. SIDOARJO

**Khairun Nisa Febriyani**

Mahasiswa S1 Teknik Sipil, Teknik Sipil  
Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya  
Email: [khairun.17050724027@mhs.unesa.ac.id](mailto:khairun.17050724027@mhs.unesa.ac.id)

**Purwo Mahardi**

Dosen Teknik Sipil, Teknik Sipil  
Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya  
Email: [purwomahardi@unesa.ac.id](mailto:purwomahardi@unesa.ac.id)

## Abstrak

Jalan merupakan prasarana transportasi darat dengan peran penting untuk pengembangan potensi bagi wilayahnya. Kota Sidoarjo salah satu kabupaten padat penduduk yang terdapat di Provinsi Jawa Timur memiliki jaringan jalan mencapai 961,40 km dengan kondisi kerusakan jalan 181,22 km keadaan sedang dan 20,14 km keadaan rusak parah. Lokasi penelitian ini terletak pada segmen Ruas Jalan Raya Candi, Kec. Candi, Kab. Sidoarjo (arah Malang-Surabaya) yang termasuk dalam kelas jalan arteri tipe 4/2D dengan panjang 1,09 km dan lebar 2x8,25 m. Kerusakan jalan sangat berpengaruh terhadap tinggi rendahnya kecepatan dan kepadatan lalu lintas. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui tingkat kerusakan jalan dengan metode PCI serta menganalisa korelasi kerusakan dari (nilai PCI) terhadap kecepatan dan kepadatan lalu lintas menggunakan analisis regresi linier sederhana dengan *software* SPSS. Survei yang dilakukan berupa pencacahan lalu lintas (LHR) dari cctv dan kecepatan per jenis kendaraan menggunakan *speed gun* selama 3 hari: Senin, Rabu dan Sabtu untuk mewakili kondisi *peak hours dan off peak* pada Ruas Jalan Raya Candi. Hasil dari penelitian pada segmen Ruas Jalan Raya Candi STA +0,000 - +0.1000, Kec. Candi Kab. Sidoarjo (arah Malang-Surabaya) berupa rata-rata dari nilai PCI = 68,2 dengan kondisi baik (*good*) volume = 4681,50 smp/jam, kecepatan = 43,86 km/jam, dan nilai kepadatan= 84,82 smp/jam. Hasil analisa nilai PCI dan Kecepatan menggunakan regresi linier sederhana  $Y=18,364 + 0,374X$  dimana kecepatan kendaraan sebesar 18,364 dengan koefisien regresi X sebesar 0,374 menyatakan setiap penambahan 1 nilai PCI maka nilai kecepatan bertambah sebesar 0,374, sedangkan Nilai PCI dan Kepadatan  $Y= 212,591 - 1,874X$  artinya, kepadatan sebesar 212,591 dengan koefisien regresi X sebesar -1,874 menyatakan setiap penambahan 1 nilai PCI maka nilai kepadatan bertambah -1,847.

**Kata Kunci:** Korelasi Tingkat Kerusakan Jalan, Kecepatan dan Kepadatan lalu lintas, *Pavement Condition Index* (PCI)

## Abstract

Roads are land transportation infrastructure with an important role for the potential development of the region. Sidoarjo City, one of the densely populated districts in East Java Province, has a road network of 961.40 km with 181.22 km of moderate damage and 20.14 km of severe damage. The location of this research is located in the segment of Jalan Raya Candi, Kec. Candi, Kab. Sidoarjo (Malang-Surabaya direction) which is included in the arterial road class type 4/2D with a length of 1.09 km and a width of 2x8.25 m. Road damage is very influential on the high and low speed and traffic density. The purpose of this study was to determine the level of road damage with the PCI method and analyze the correlation of damage from (PCI value) to traffic speed and density using simple linear regression analysis with software SPSS. The survey was conducted in the form of traffic census (LHR) from CCTV and speed per vehicle type using a speed gun for 3 days: Monday, Wednesday and Saturday to represent peak hours and off peak condition on Jalan Raya Candi. The results of the research on the segment of the STA Temple Highway +0.000 - +0.1000, Kec. District Candi. Sidoarjo (Malang-Surabaya direction) in the form of the average PCI value = 68.2 with good condition (*good*) volume = 4681.50 pcu/hour, speed = 43.86 km/hour, and density value = 84.82 pcu /O'clock. The results of the analysis of the PCI and Speed values using simple linear regression  $Y=18.364 + 0.374X$  where the vehicle speed is 18.364 with a regression coefficient X of 0.374. X means, the density of 212.591 with a regression coefficient of -1.874 states that for every additional 1 PCI value, the density value increases -1.847.

**Keywords:** Correlation of Road Damage Level, Traffic Speed and Density, *Pavement Condition Index* (PCI)

## PENDAHULUAN

Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang memiliki peran penting untuk pengembangan suatu potensi wilayah agar mencapai tingkat perkembangan bagi semua wilayahnya. Menurut UU RI No. 38 Tahun 2004 pasal 1 ayat (4) jalan merupakan suatu prasarana transportasi darat dengan bagian jalan disertai bangunan pelengkap yang dikhususkan untuk lalu lintas permukaan tanah, air maupun diatas permukaan air selain jalan kereta api, lori dan kabel. Adanya jalan raya yang baik akan memberikan suatu pelayanan terhadap kendaraan yang melintas atau mengangkut barang kebutuhan dengan cepat, nyaman dan aman (Isya dkk, 2018). Hal tersebut dapat terwujud melalui usaha pembangunan jalan baru bahkan pemeliharaan jalan juga penting dilaksanakan dalam menentukan tingkat kualitas jalan dalam masa layannya agar tidak mengalami kerusakan sebelum umur rencana yang sudah diperhitungkan.

Kerusakan jalan banyak disebabkan oleh pengguna jalan, kesalahan perencanaan bahkan pemeliharaan jalan yang tidak memadai (Agah, 2007). Secara teknis, kerusakan jalan menunjukkan suatu kondisi dimana struktural dan fungsional jalan sudah tidak mampu memberikan pelayanan optimal terhadap lalu lintas yang melintasi jalan. Hal tersebut sangat berpengaruh pada perkerasan yang dibuat (Sumarsono, 2013). Kendaraan yang melintas berperan pada tingkat kerusakan jalan yang menyebabkan beban ke perkerasan tepat dibawah ban. Secara umum timbulnya kerusakan jalan tidak hanya disebabkan oleh satu faktor saja, tetapi karena faktor penyebab gabungan yang saling berkaitan (Yusra dkk, 2018).

Kota Sidoarjo merupakan salah satu kabupaten padat penduduk yang terletak di Jawa Timur dengan sebutan kota delta. Hal itu disebabkan karena letaknya diapit oleh sungai Surabaya dan sungai Porong. Kabupaten Sidoarjo memiliki ketinggian 0-25 m, dengan ketinggian 0-3 m dan memiliki luas wilayah 19.006 Ha, serta dengan jumlah penduduk 2.262.440 jiwa (Badan Pusat Statistika, 2019 Kota Sidoarjo). Kabupaten Sidoarjo memiliki 18 kecamatan dengan jumlah kelurahan 322 desa dan 31 kelurahan (Dinas Perhubungan Pemerintah Kabupaten Sidoarjo, 2018).

Sistem transportasi masyarakat kabupaten Sidoarjo memiliki dua pilihan pelayanan utama yakni, angkutan jalan (paling dominan) dan angkutan kereta api. Total panjang sistem jaringan jalan mencapai 961,40 km dimana terdiri dari 66,23 km jalan nasional, 28,6 km jalan propinsi dan 866,54km jalan kabupaten. Berdasarkan kondisinya, sepanjang 730,95 km jalan dalam keadaan baik, 29,09 km dalam keadaan sedang, 181,22 km keadaan rusak dan 20,14 km dalam keadaan rusak berat (Dinas Perhubungan Pemerintah Kabupaten Sidoarjo, 2018).

Lokasi survei penelitian ini terletak pada Ruas Jalan Raya Candi yang termasuk dalam kelas jalan arteri sekunder memiliki tipe 4/2D. Kecamatan Candi merupakan salah satu kawasan sentra industri dan pergudangan. Terdapat berbagai macam industri dan pergudangan yang tersebar di wilayah Kecamatan Candi. Sebagian besar bergerak di bidang industri pengolahan dengan jumlah 59 pabrik pada Kecamatan Candi (Dinas Perhubungan Pemerintah Kabupaten Sidoarjo, 2018, 2018). Aktivitas tersebut berpengaruh terhadap pergerakan lalu lintas pada Ruas Jalan Raya Candi.

Pengamatan untuk penelitian ini dilakukan pada hari Senin, Rabu dan Sabtu yang berlokasi di Jalan Raya Candi, Kec. Candi, Kab. Sidoarjo. Hal tersebut ditujukan untuk mendapatkan data berupa volume, variasi kecepatan kendaraan serta mengetahui jenis-jenis kerusakan yang berpengaruh dengan korelasi kecepatan kendaraan dan kepadatan. Hasil penelitian ini merupakan hubungan matematis antara tingkat kerusakan jalan dan korelasi nilai kerusakan (PCI) terhadap kecepatan dan kepadatan lalu lintas yang diharapkan dapat digunakan sebagai pertimbangan alternatif dalam rencana pengembangan untuk menyelesaikan permasalahan kerusakan pada ruas Jalan Raya Candi, Kec. Candi, Sidoarjo.

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat diketahui tingkat kerusakan jalan dengan metode PCI (*Pavement Condition Index*) dan analisa regresi menggunakan SPSS untuk mengetahui tingkat kerusakan jalan terhadap nilai PCI. Pelaksanaan penelitian didasari oleh hasil observasi pendahuluan pada ruas jalan. Selanjutnya, diketahui berapa besar pengaruh variasi kecepatan dan kepadatan pada tiap jenis kendaraan terhadap kerusakan jalan di ruas Jalan Raya Candi, Kec. Candi, Kab. Sidoarjo dengan hasil survei menggunakan alat pengukur kecepatan *speed gun*.

Inti permasalahan yang dapat disimpulkan dari kajian penelitian ini adalah:

1. Bagaimana tingkat dan jenis kerusakan yang terjadi pada Ruas Jalan Raya Candi, Kec. Candi, Kab. Sidoarjo dengan menggunakan metode PCI?
2. Bagaimana korelasi tingkat kerusakan jalan terhadap variasi kecepatan dan kepadatan lalu lintas pada Ruas Jalan Raya Candi, Kec. Candi, Kab. Sidoarjo dengan analisa regresi menggunakan SPSS?

## KAJIAN PUSTAKA

Jenis Kerusakan Jalan Terdapat beberapa jenis kerusakan jalan lentur menurut (Hardiyatmo, 2007), diantaranya:

1. Deformasi
  - a. Bergelombang, kerusakan akibat deformasi plastis yang menghasilkan gelombang melintang/tegak lurus searah dengan perkerasan aspal.
  - b. Alur (*Rutting*), kerusakan bentuk penurunan perkerasan pada lintasan roda kendaraan.

- c. Ambles (*Depression*), kerusakan bentuk penurunan perkerasan pada area tertentu disertai retakan permukaan jalan.
  - d. Sungkur (*Shoving*), beban lalu lintas berlebihan dan terjadi perpindahan permanen secara memanjang dari permukaan perkerasan.
  - e. Mengembang (*Swell*), pembekuan air/kadar air yang meningkat disertai mengembangnya material lapisan dibawah perkerasan atau tanah dasar.
2. Retak (*Crack*)
- a. Retak memanjang (*Longitudinal crack*), akibat tidak stabilnya lapisan pendukung dari struktur perkerasan. Bentuk retak ini tunggal, sejajar dan sedikit bercabang.
  - b. Retak melintang (*Transverse crack*), temperatur lalu lintas menimbulkan sebuah tegangan-regangan melebihi kuat tarik/faktor leleh dari campuran aspal.
  - c. Retak diagonal (*Diagonal crack*), faktor refleksi dari retak susut/sambungan pada material pengikat yang berada dibawahnya. Retak ini tidak bersambungan antar satu sama lain dengan arah tetap memanjang terhadap perkerasan.
  - d. Retak berkelok-kelok (*Meandering cracks*), polanya tidak teratur dan tidak saling berhubungan. Faktornya penyusutan material yang merekat dibawahnya atau butiran halus tertentu.
  - e. Retak kulit buaya (*Aligator crack*), berbentuk poligon membentuk sebuah jaringan menyerupai kulit buaya. Faktornya kelelahan beban lalu lintas yang berulang-ulang.
  - f. Retak blok (*Block crack*), retak berbentuk blok besar 0,2-3 meter, membentuk sudut pojok tajam, saling bersambungan. Faktor perubahan volume didalam campuran aspal/pada lapis pondasi.
  - g. Retak slip (*Slippage crack*), terjadi pada area kendaran mengerem, akibat kurangnya ikatan antar lapisan permukaan dengan permukaan dibawahnya sehingga terjadi pergelinciran.
3. Kerusakan dipinggir perkerasan (*Edge cracking*), disebabkan karena drainase yang kurang baik, terjadi kembang susut pada area sekitar dan bahu jalan turun terhadap permukaan perkerasan.
  4. Kerusakan tekstur permukaan jalan, berupa pelepasan butiran material, kegemukan, keausan agregat, pengelupasan dan *stripping*.
  5. Lubang (*Potholes*), akibat hilangnya lapis aus dan material lapis pondasi (*base*) serta campuran material yang kurang baik dan masuknya air kedalam lapis pondasi melalui retakan yang ada pada permukaan jalan sebelumnya.
  6. Tambalan dan tambahan galian utilitas (*Patching and utility cut patching*), penutup bagian perkerasan yang

telah mengalami perbaikan. Akibat tambalan tersebut, dikhawatirkan terjadi kesalahan pada pemasangan material yang bisa menyebabkan tambalan ambles dan meluas.

### Kecepatan

Kecepatan didefinisikan sebagai besaran jarak yang ditempuh dibagi dengan waktu tempuh kendaraan. Menurut (Tamin, 2008) kecepatan (*speed*) dinotasikan sebagai **S** yang berarti jarak yang dapat ditempuh kendaraan dalam satuan waktu tertentu. Rumusan kecepatan dapat ditulis melalui persamaan berikut:

$$S = \frac{l}{t_2 - t_1} \quad (1)$$

### Kepadatan

Kepadatan merupakan jumlah kendaraan yang menempati suatu panjang jalan yang diamati dibagi dengan panjang jalan tersebut dengan dirata-rata terhadap waktu. Kepadatan dinotasikan dengan huruf **D** yang berarti jumlah kendaraan yang terdapat dalam satuan jalan tersebut biasanya dinyatakan dalam satuan kendaraan/km. (Tamin, 2003). Rumus kepadatan dapat ditulis melalui persamaan berikut:

$$D = \frac{V}{S} \quad (2)$$

### Volume lalu lintas

Volume lalu lintas merupakan jumlah seluruh kendaraan yang melintas pada lajur yang diamati dalam suatu ruas jalan tertentu dan dinyatakan per satuan waktu (Bina Marga, 1997). Volume dinotasikan dengan huruf **V** yang berarti jumlah kendaraan yang melintas disuatu titik dalam ruas jalan pengamatan dalam satuan waktu tertentu atau satuan kendaraan per jam. (Tamin, 2003). Hubungan antara volume-kecepatan-kepadatan dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$V = D \times S \quad (3)$$

### Metode PCI (*Pavement Condition Index*)

Merupakan penilaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis dan tingkat kerusakan jalan yang terjadi sehingga dapat dijadikan acuan untuk pemeliharaan suatu jalan. Menurut (Shahin, 1994) metode PCI terdapat 3 faktor utama yang digunakan, yaitu: tipe kerusakan, tingkat keparahan kerusakan jalan, dan kerapatan kerusakan. Tabel 1 merupakan hubungan antara nilai PCI dengan kondisi jalan.

Tabel 1. Hubungan antara nilai PCI dengan kondisi jalan.

Nilai PCI	Kondisi
0-10	Gagal ( <i>Failer</i> )
11-25	Sangat Buruk ( <i>Very Poor</i> )
26-40	Buruk ( <i>Poor</i> )
41-55	Sedang ( <i>Fair</i> )
56-70	Baik ( <i>Good</i> )
71-85	Sangat Baik ( <i>Very Good</i> )

Nilai PCI	Kondisi
86-100	Sempurna ( <i>Excellent</i> )

(Sumber: Shanin, 1994)

Terdapat 6 nilai variabel dalam metode PCI yaitu:

1. Tingkat kerusakan (*Severity level*),  
Tahap mengidentifikasi tingkat jenis kerusakan pada tiap jenis kerusakan dengan simbol (L) *Low severity level*, (M) *Medium severity level*, (H) *High severity level*.
2. Kerapatan (*Density*),  
Hasil berupa persentase panjang total/luas dari satu jenis kerusakan terhadap panjang/luas total bagian jalan diukur dalam sq.ft atau dalam *feet* atau meter. Kerapatan dapat dirumuskan dalam persamaan berikut:  
Density =  $\frac{as}{ld} \times 100\%$  (4)  
atau  
Density =  $\frac{as}{ad} \times 100\%$  (5)
3. Nilai Pengurangan (*Deduct Value*),  
Nilai pengurang untuk setiap jenis kerusakan oleh sebuah korelasi antara nilai kerapatan (*density*) dan tingkat keparahan (*severity level*) yang telah ditentukan.
4. Nilai Pengurangan Total (*Total Deduct Value, TDV*),  
Jumlah total dari nilai-nilai pengurang (*Deduct Value, DV*) pada masing-masing tiap unit sampel.
5. Nilai pengurangan Terkoreksi (*Corrected Deduct Value, CDV*),  
Diperoleh dari kurva hubungan antara nilai pengurang TDV dan nilai pengurang DV dengan memilih kurva yang sesuai, jika nilai CDV yang diperoleh terpaut lebih kecil dari nilai pengurang tertinggi (*Highest Deduct Value, HDV*) maka CDV yang dipakai adalah nilai pengurang tiap jenis kerusakan yang tertinggi.
6. Nilai PCI,  
Tahap terakhir dalam metode ini setelah CDV diperoleh maka untuk nilai PCI pada tiap sampelnya dihitung menggunakan persamaan berikut:  
PCI =  $100 - CDV$  (6)

Dengan nilai PCI pada tiap segmen sedangkan CDV dari setiap unit sampel.

Nilai PCI perkerasan untuk keseluruhan pada ruas jalan tertentu melalui persamaan dibawah:

$$PCI = \frac{\sum PCI_f}{N} \quad (7)$$

### Analisis Regresi

Dalam statistika, analisis regresi merupakan sebuah metode berupa hubungan yang menentukan hubungan kasual atau sebab-akibat antara satu variabel dengan variabel yang lainnya. Dalam buku statistik parametrik, konsep dan aplikasi SPSS adalah merupakan sebuah

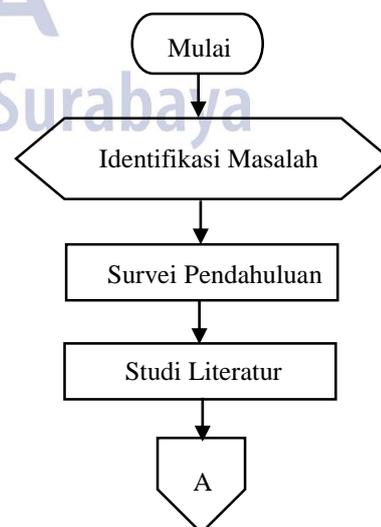
metode yang dapat digunakan untuk mengembangkan sebuah model bahkan persamaan yang menjelaskan hubungan antar variabel independen atau dependen. (Santoso, 2010).

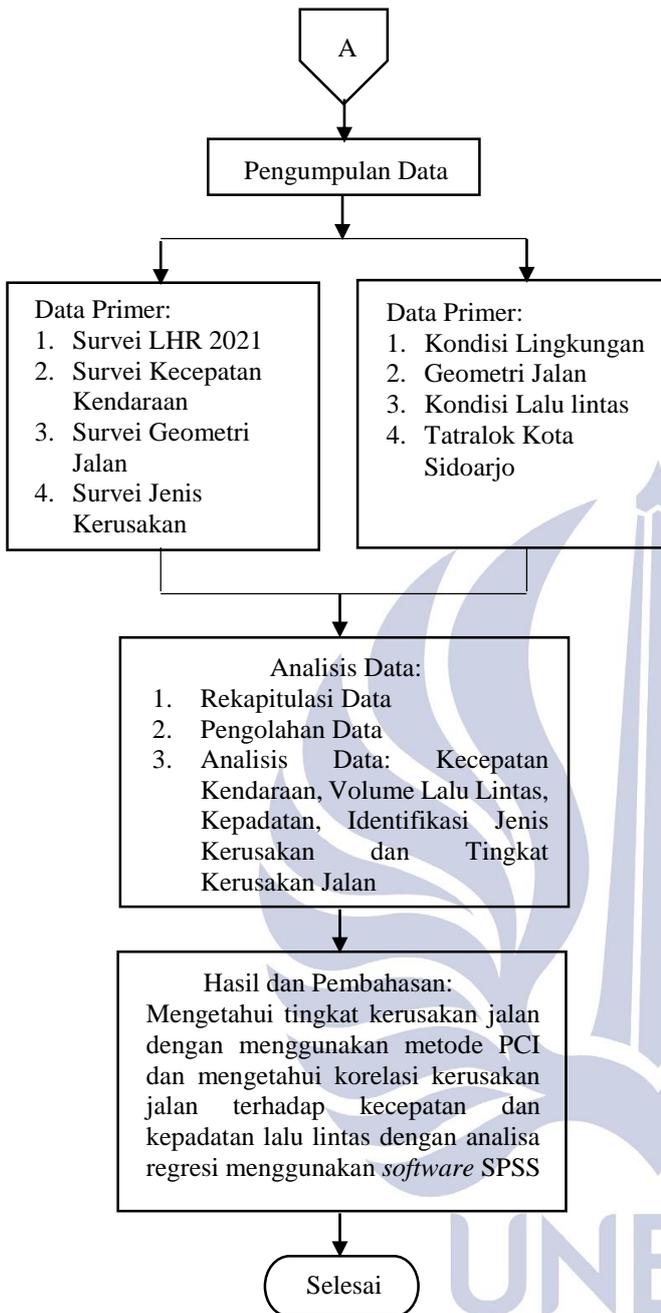
Dibedakan menjadi 2 jenis variabel, yakni variabel bebas (predikator) digolongkan dalam variabel yang mudah dan tersedia, sedangkan variabel tak bebas (respon) merupakan variabel yang terjadi karena variabel bebas. Untuk keperluan analisis variabel dinyatakan dengan  $X_1, X_2, \dots, X_n$  ( $n \geq 1$ ) sedangkan variabel tak bebas dinyatakan dengan  $Y$ . Hasil dari analisis regresi bisa dimanfaatkan untuk membuat keputusan naik dan turunnya variabel terikat dapat dilakukan melalui peningkatan variabel bebas atau tidak. (Sugiyono, 2007). Terdapat beberapa bentuk regresi, diantaranya:

1. Regresi linier  $Y = a + bX$
2. Regresi linier berganda  $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2$
3. Regresi non linier;
  - a) Parabola kuadratik  $Y = a + bX + cX^2$
  - b) Parabola kubik  $Y = a + bX + cX^2 + dX^3$
  - c) Eksponen  $Y = ab^x$
4. Analisa Regresi Polinomial  $Y = a_0 + a_1X + a_2X^2 + \dots + a_nX^n$
5. Analisa Regresi Logaritmik  $Y_i = \alpha + \beta \log X_i + \epsilon_i$

### METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Jalan Raya Candi (arah Malang-Surabaya) Kec. Candi, Kab. Sidoarjo yang diawali dengan persiapan pekerjaan dengan studi literatur dan dilanjutkan melalui proses pengumpulan data. Metode penelitian ini menggunakan metode jenis kuantitatif, dimana data yang didapat berupa numerik dan statistik yang menghubungkan antar variabel dengan analisa regresi. Tahapan penelitian analisis kerusakan jalan terhadap variasi kecepatan dan kepadatan lalu lintas akan dijabarkan melalui diagram alir berikut ini:





Gambar 1. Diagram Alir Rancangan Penelitian (Lanjutan)

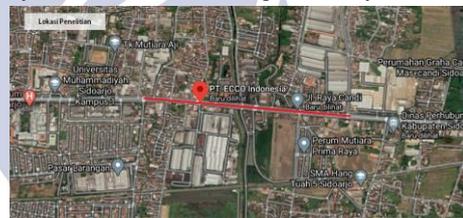
Variabel yang diperoleh dari penelitian ini berupa hasil dari survei kecepatan kendaraan, survei LHR dengan alat bantu rekam (CCTV), dan jenis kerusakan jalan dan inventori jalan (ukuran lebar ruas jalan, tipe jalan, median, dan ada tidaknya trotoar) melalui penelitian dengan metode jenis kuantitatif. Survei akan dilaksanakan selama 3 hari dimulai pada pukul 07.00-21.00 WIB pada hari yang telah ditentukan (2 hari saat kondisi *peak-hours* dan 1 hari saat *off-peak*) di ruas Jalan Raya Candi (arah Malang-Surabaya). Data sekunder yang dipakai untuk menunjang pengolahan dan analisis data menggunakan data kondisi lingkungan, kondisi lalu lintas serta tatralok kota Sidoarjo yang diperoleh dari informasi berita melalui internet

maupun instansi terkait (Dinas Perhubungan Kota Sidoarjo).

Pada tahap akhir penelitian ini, berupa rekapitulasi data, pengolahan data dan analisis data. Pada tahap rekapitulasi semua data yang telah diperoleh dikonversi dengan *input* data dalam *software* pengolah data (*excel*). Selanjutnya data dapat diolah dan merekapitulasi agar data dapat dilanjutkan pada tahap analisa. Tahap analisis pada penelitian ini berupa: analisis volume kendaraan, analisis kecepatan kendaraan, serta mengidentifikasi jenis kerusakan jalan dan tingkat kerusakan jalan dengan metode PCI (*Pavement Condition Index*) sehingga dapat diketahui korelasi antara kecepatan dan kepadatan kendaraan dengan menggunakan analisis regresi.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Jalan Raya Candi Sidoarjo termasuk jalan arteri sekunder dengan tipe 4/2D memiliki lebar jalan 2 x 8,25 m yang dilengkapi dengan pemisah arah (median). Panjang Ruas jalan Raya Candi 1,09 Km. Penelitian dilakukan pada segmen 0+000 – 0+1000 (1 Km) di Ruas Jalan Raya Candi (Arah Malang- Surabaya).



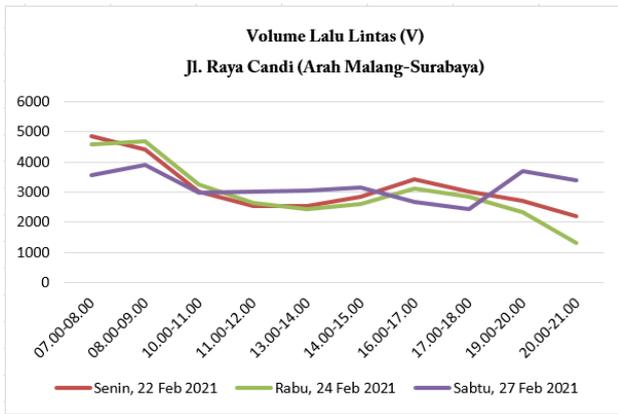
Gambar 1. Lokasi Penelitian (Sumber:Google Maps)



Gambar 2. Lokasi Pengamatan Ruas Jalan Raya Candi (Sumber:Google Maps)

### Analisa Volume Lalu Lintas

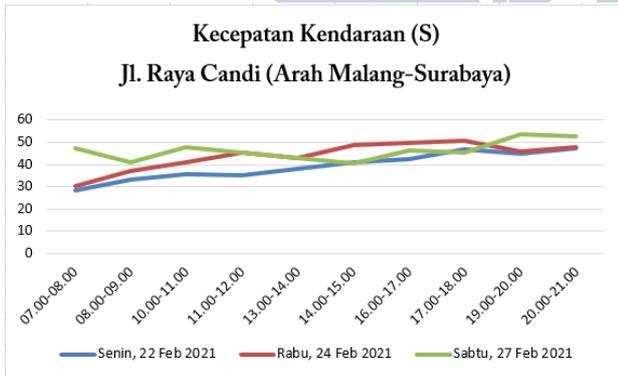
Survei volume lalu lintas dibuat untuk memperoleh data yang akurat mengenai jumlah pergerakan kendaraan pada segmen yang ditentukan melalui sistim jalan raya. Pada survei volume lalu lintas dibedakan menjadi 5 jenis kendaraan (*motorcycle, light vehicle, medium high vehicle, large bus, large truck*) yang dihitung menggunakan alat *hand tally counters* setiap 15 menitnya. Pengamatan dilakukan selama 3 hari dengan periode waktu yang sama dimulai pukul 07.00-21.00 WIB dengan jarak tiap segmennya 100 m pada hari Senin, Rabu dan Sabtu.



Gambar 3. Grafik Volume Lalu Lintas pada ruas Jalan Raya Candi (arah Malang-Surabaya) (Sumber: Survei Mahasiswa)

### Analisis Kecepatan

Survei kecepatan kendaraan dengan metode *spot speed* menggunakan alat *speed gun*. Diambil 2 sampel tiap jenis kendaraan, yakni: 2 *motorcycle*, 2 *light vehicle*, 2 *medium high vehicle*, 2 *large bus*, dan 2 *large truck*. Angka yang tertera pada alat pengukur kecepatan (*speed gun*) memiliki satuan Mph lalu dikonversikan dalam bentuk km/jam (1 mph = 1,6 km/jam) setiap sampel yang diperoleh. Pengamatan dilakukan selama 3 hari (Senin, Rabu dan Sabtu) dengan periode waktu yang sama dimulai pukul 07.00-21.00 WIB dengan jarak tiap segmennya 100 m

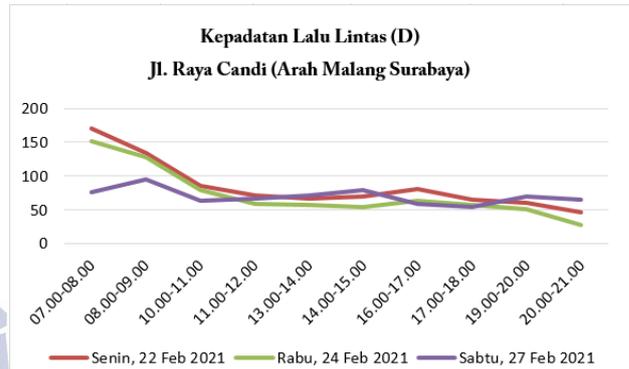


Gambar 4. Grafik kecepatan kendaraan pada Ruas Jalan Raya Candi (arah Malang-Surabaya) (Sumber: Survei Mahasiswa)

### Analisa Kepadatan Lalu Lintas

Kepadatan didefinisikan sebagai jumlah kendaraan pada setiap unit panjang jalan (Kerner, 2009). Menurut (Wrightsmann, 1981) kepadatan merupakan sejumlah manusia berada dalam setiap unit ruangan. Kepadatan juga merupakan tingkat atau volume kendaraan yang melintasi jalan pada daerah tertentu dengan suatu arus kendaraan dengan berbagai variasi disaat jam-jam puncak yang dinyatakan dalam satuan per jam/kilometer. (Heni dkk, 2017).

Nilai kepadatan didapatkan dari hasil kecepatan kendaraan (S) dibagi dengan Volume Lalu Lintas (V). Berikut merupakan grafik kepadatan yang direkapitulasi dari hasil volume dan kecepatan selama 3 hari dengan periode waktu yang sama pukul 07.00-21.00 WIB.



Gambar 5. Grafik kepadatan lalu lintas pada ruas Jalan Raya Candi (arah Malang-Surabaya) (Sumber: Survei Mahasiswa)

### Nilai Kerusakan Jalan Metode *Pavement Condition Index (PCI)*

Berdasarkan hasil penelitian pada segmen ruas Jalan Raya Candi diperoleh data berupa kerusakan jalan yang diukur. Selanjutnya menentukan tingkat kerusakan jalan menggunakan metode PCI dengan mengklasifikasikan jenis kerusakan jalan pada tiap segmennya. Kerusakan yang ditinjau sebanyak 10 segmen dimana setiap segmen berjarak 100 m.

#### 1. Segmen 1 (STA 0+000-0+100)

Segmen 1 merupakan nilai dan jenis kerusakan yang terdapat pada jalan lokasi penelitian sepanjang titik 0-100 m. Jenis kerusakan yang terdapat pada segmen 1 berupa retak buaya, retak pinggir, retak memanjang, penurunan bekas tambalan dan lubang dengan total *deduct value* = 21 + 9 + 4,5 + 11 + 57 = 102,5.

Tabel 2. Hasil Iterasi CDV segmen 2

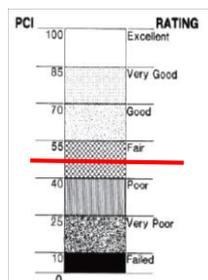
Deduct Value					Total	q	CDV
57	21	11	9	4,5	102,5	5	54
57	21	11	9	4,5	102,5	5	54
57	21	11	9	4,5	102,5	5	54
57	21	11	9	4,5	102,5	5	54
57	2	2	2	2	65	4	35

CDV Terbesar = 54

Nilai PCI 100 - 54 = 46 dengan rating sedang

(Sumber: Hasil Perhitungan Mahasiswa)

Dari nilai PCI yang diperoleh dari tabel iterasi diatas dapat disesuaikan dengan diagram nilai PCI sehingga dapat dikategorikan kondisi perkerasan jalan pada segmen 1 yang dihitung.



Gambar 6. Nilai PCI Segmen 1

Berdasarkan grafik hubungan antara nilai *total deduct value* dengan *q* (jumlah kerusakan) pada segmen tersebut maka tingkat kerusakan pada segmen 1 diperoleh sebesar 46 dengan kondisi jalan sedang (*fair*).

2. Segmen 2 (STA 0+100-0+200)

Segmen 2 merupakan nilai dan jenis kerusakan yang terdapat pada jalan lokasi penelitian sepanjang titik 100-200 m. Jenis kerusakan yang terdapat pada segmen 2 berupa retak buaya, retak blok, retak pinggir, retak memanjang dan lubang dengan total *deduct value* =  $11 + 13 + 4 + 3 + 50 = 81$ .

Tabel 3. Hasil Iterasi CDV segmen 2

Deduct Value					Total	q	CDV
50	13	11	4	3	81	5	47
50	13	11	4	3	81	5	47
50	13	11	2	2	78	3	50
50	2	11	2	2	67	3	43
50	2	2	2	2	58	1	58
CDV Terbesar = 58							
Nilai PCI 100 - 58 = 42 dengan rating sedang							

(Sumber: Hasil Perhitungan Mahasiswa)

Dari nilai PCI yang diperoleh dari tabel iterasi diatas dapat disesuaikan dengan diagram nilai PCI sehingga dapat dikategorikan kondisi perkerasan jalan pada segmen 2 yang dihitung. Grafik hubungan tingkat kerusakan antara nilai *total deduct value* dengan *q* (jumlah kerusakan) pada segmen 2 diperoleh sebesar 42 dengan kondisi jalan sedang (*fair*).

3. Segmen 3 (STA 0+200-0+300)

Segmen 3 merupakan nilai dan jenis kerusakan yang terdapat pada jalan lokasi penelitian sepanjang titik 200-300 m. Jenis kerusakan yang terdapat pada segmen 3 berupa retak buaya, retak pinggir, retak memanjang dan lubang dengan total *deduct value* =  $19,5 + 9,9 + 3 + 33 = 65,4$ .

Tabel 4. Hasil Iterasi CDV segmen 3

Deduct Value				Total	q	CDV
33	19,5	9,9	3	65,4	4	35
33	19,5	9,9	3	65,4	4	35

Deduct Value				Total	q	CDV
33	19,5	9,9	2	64,4	3	41
33	19,5	2	2	56,5	2	42
2	2	2	2	8	1	37
CDV Terbesar = 42						
Nilai PCI 100 - 42 = 58 dengan rating baik						

(Sumber: Perhitungan Mahasiswa)

Dari nilai PCI yang diperoleh dari tabel iterasi diatas dapat disesuaikan dengan diagram nilai PCI sehingga dapat dikategorikan kondisi perkerasan jalan pada segmen 3 yang dihitung. Berdasarkan grafik hubungan antara nilai *total deduct value* dengan *q* (jumlah kerusakan) pada segmen tersebut maka tingkat kerusakan pada segmen 3 diperoleh sebesar 58 dengan kondisi jalan baik (*good*).

4. Segmen 4 (STA 0+300-0+400)

Segmen 4 merupakan nilai dan jenis kerusakan yang terdapat pada jalan lokasi penelitian sepanjang titik 300-400 m. Jenis kerusakan yang terdapat pada segmen 4 berupa retak buaya, retak pinggir dan lubang dengan total *deduct value* =  $4,7 + 1 + 29 = 34,7$ .

Tabel 5. Hasil Iterasi CDV segmen 4

Deduct Value			Total	q	CDV
29	4,7	1	34,7	3	22
2	4,7	1	7,7	2	9
2	2	1	5	1	10
CDV Terbesar = 22					
Nilai PCI 100 - 22 = 78 dengan rating sangat baik					

(Sumber: Perhitungan Mahasiswa)

Dari nilai PCI yang diperoleh dari tabel iterasi diatas dapat disesuaikan dengan diagram nilai PCI sehingga dapat dikategorikan kondisi perkerasan jalan pada segmen 4 yang dihitung. Hasil grafik hubungan antara nilai *total deduct value* dengan *q* (jumlah kerusakan) tingkat kerusakan pada segmen 4 diperoleh sebesar 78 dengan kondisi jalan sangat baik (*very good*).

5. Segmen 5 (STA 0+400-0+500)

Segmen 5 merupakan nilai dan jenis kerusakan yang terdapat pada lokasi penelitian sepanjang titik 400-500 m. Jenis kerusakan yang terdapat pada segmen 5 berupa retak buaya, retak pinggir, penurunan bekas tambalan dan lubang dengan total *deduct value* =  $11 + 8,9 + 6 + 40 = 65,9$ .

Tabel 6. Hasil Iterasi CDV segmen 5

Deduct Value				Total	q	CDV
40	11	8,9	6	67,9	4	38
40	11	8,9	2	63,9	3	40
40	11	8,9	2	63,9	3	40

Deduct Value			Total	q	CDV	
2	2	8,9	2	16,9	1	17
CDV Terbesar = 40						
Nilai PCI 100 - 40 = 60 dengan rating baik						

(Sumber: Perhitungan Mahasiswa)

Dari nilai PCI yang diperoleh dari tabel iterasi diatas dapat disesuaikan dengan diagram nilai PCI sehingga dapat dikategorikan kondisi perkerasan jalan pada segmen 5 yang dihitung. Berdasarkan grafik hubungan antara nilai *total deduct value* dengan q (jumlah kerusakan) pada segmen tersebut maka tingkat kerusakan pada segmen 5 diperoleh sebesar 60 dengan kondisi jalan baik (*good*).

#### 6. Segmen 6 (STA 0+500-0+600)

Segmen 6 merupakan nilai dan jenis kerusakan yang terdapat pada jalan lokasi penelitian sepanjang titik 500-600 m. Jenis kerusakan yang terdapat pada segmen 6 berupa retak memanjang dan retak refleksi sambungan dengan total *deduct value* = 1 + 18 = 19.

Tabel 7. Hasil Iterasi CDV segmen 6

Deduct Value			Total	q	CDV
18	1	1	19	2	14
18	1	1	19	2	20
18	2	1	20	1	20
CDV Terbesar = 20					
Nilai PCI 100 - 20 = 80 dengan rating sangat baik					

(Sumber: Perhitungan Mahasiswa)

Dari nilai PCI yang diperoleh pada tabel iterasi diatas dapat disesuaikan dengan diagram nilai PCI sehingga dapat dikategorikan kondisi perkerasan jalan pada segmen 6 yang dihitung. Berdasarkan grafik hubungan antara nilai *total deduct value* dengan q (jumlah kerusakan) pada segmen tersebut diperoleh sebesar 80 dengan kondisi jalan sangat baik (*very good*).

#### 7. Segmen 7 (STA 0+600-0+700)

Segmen 7 merupakan nilai dan jenis kerusakan yang terdapat pada jalan lokasi penelitian sepanjang titik 600-700 m. Jenis kerusakan yang terdapat pada segmen 7 berupa retak pinggir, retak memanjang dan alur (*rutting*). Dengan total *deduct value* = 4,9 + 9 + 9,9 = 23,8.

Tabel 8. Hasil Iterasi CDV segmen 7

Deduct Value			Total	q	CDV
9,9	9	4,9	23,8	3	18
2	9	4,9	15,9	3	9
2	9	2	13	1	14
CDV Terbesar = 18					
Nilai PCI 100 - 18 = 82 dengan rating sangat baik					

(Sumber: Perhitungan Mahasiswa)

Dari nilai PCI tabel iterasi diatas dapat disesuaikan dengan diagram nilai PCI sehingga dapat dikategorikan kondisi perkerasan jalan pada segmen 7 yang dihitung. Pada segmen tersebut tingkat kerusakan berdasarkan grafik hubungan antara nilai *total deduct value* dengan q (jumlah kerusakan) sebesar 82 dengan kondisi jalan sangat baik (*very good*).

#### 8. Segmen 8 (STA 0+700-0+800)

Segmen 8 merupakan nilai dan jenis kerusakan yang terdapat pada jalan lokasi penelitian sepanjang titik 700-800 m. Jenis kerusakan yang terdapat pada segmen 8 berupa retak kulit buaya dan retak pinggir. Dengan total *deduct value* = 14 + 4 = 18.

Tabel 9. Hasil Iterasi CDV segmen 8

Deduct Value			Total	q	CDV
14	4		18	3	13
2	2		4	3	2
CDV Terbesar = 13					
Nilai PCI 100 - 13 = 87 dengan rating sempurna					

(Sumber: Perhitungan Mahasiswa)

Dari nilai PCI yang diperoleh dari tabel iterasi diatas dapat disesuaikan dengan diagram nilai PCI sehingga dapat dikategorikan kondisi perkerasan jalan pada segmen 8 yang dihitung. Berdasarkan grafik hubungan antara nilai *total deduct value* dengan q (jumlah kerusakan) pada segmen tersebut maka tingkat kerusakan pada segmen 8 diperoleh sebesar 87 dengan kondisi jalan sempurna (*excellent*). Jenis kerusakan yang terdapat pada segmen 8 berupa retak kulit buaya dan retak pinggir.

#### 9. Segmen 9 (STA 0+800-0+900)

Segmen 9 merupakan nilai dan jenis kerusakan yang terdapat pada jalan lokasi penelitian sepanjang titik 800-900 m. Jenis kerusakan yang terdapat pada segmen 9 berupa retak kulit buaya, retak memanjang dan lubang. Dengan total *deduct value* = 10,5 + 2 + 28 = 40,5.

Tabel 10. Hasil Iterasi CDV segmen 9

Deduct Value			Total	q	CDV
28	10,5	2	40,5	3	31
28	10,5	2	40,5	3	31
2	2	2	6	3	4
2	2	2	6	1	4
CDV Terbesar = 31					
Nilai PCI 100 - 31 = 69 dengan rating baik					

(Sumber: Perhitungan Mahasiswa)

Dari nilai PCI yang diperoleh tabel iterasi diatas dapat disesuaikan dengan diagram nilai PCI sehingga dapat dikategorikan kondisi perkerasan jalan pada segmen 9

yang dihitung. Berdasarkan grafik hubungan antara nilai *total deduct value* dengan *q* (jumlah kerusakan) pada segmen tersebut maka tingkat kerusakan pada segmen 9 diperoleh sebesar 69 dengan kondisi jalan baik (*good*).

10. Segmen 10 (STA 0+900-0+1000)

Segmen 10 merupakan nilai dan jenis kerusakan yang terdapat pada jalan lokasi penelitian sepanjang titik 900-1000 m. Jenis kerusakan yang terdapat pada segmen 10 berupa retak pinggir, retak memanjang dan lubang. Dengan total *deduct value* = 5 + 2 + 23 = 30.

Tabel 11. Hasil Iterasi CDV segmen 10

Deduct Value			Total	q	CDV
23	5	2	30	3	17
23	2	2	27	3	20
2	2	2	6	2	4
CDV Terbesar =20					
Nilai PCI 100 - 20 = 80 dengan rating sangat baik					

(Sumber: Perhitungan Mahasiswa)

Dari nilai PCI tabel iterasi diatas dapat disesuaikan dengan diagram nilai PCI sehingga dapat dikategorikan kondisi perkerasan jalan pada segmen 10 yang dihitung. Berdasarkan grafik hubungan antara nilai *total deduct value* dengan *q* (jumlah kerusakan) pada segmen tersebut diperoleh tingkat kerusakan sebesar 80 dengan kondisi jalan sangat baik (*very good*).

**Menghitung Nilai Rata-rata PCI**

Berdasarkan hasil perhitungan tiap masing-masing segmen dapat diketahui nilai TDV, CDV, Nilai PCI dan Rating kondisi jalan tersebut.

Tabel 12. Rekapitulasi hasil TDV, CDV, Rating

Segmen	STA	TDV	CDV	Nilai PCI	Rating
1	0.000 + 0.100	102,5	54	46	Fair
2	0.100 + 0.200	81	58	42	Fair
3	0.200 + 0.300	65,4	42	58	Good
4	0.300 + 0.400	34,7	22	78	V.Good
5	0.400 + 0.500	65,9	40	60	Good
6	0.500 + 0.600	19	20	80	V.Good

Segmen	STA	TDV	CDV	Nilai PCI	Rating	
7	0.600 + 0.700	23,8	18	82	V.Good	
8	0.700 + 0.800	18	13	87	Excellent	
9	0.800 + 0.900	40,5	31	69	Good	
10	0.900 + 0.1000	30	20	80	Good	
				Total	682	Good
				Rata-rata	68,2	Good

(Sumber: Perhitungan Mahasiswa)

Dari perhitungan diatas dengan menggunakan Metode *Pavement Condition Index* (PCI) dapat disimpulkan bahwa total tingkat kerusakan Jalan Raya Candi arah Malang-Surabaya, Kec. Candi, Sidoarjo pada Segmen STA. 0.000 – 0.1000 berada dalam kondisi baik (*good*).

**Analisis Regresi dengan SPSS**

Pada tahap analisis regresi menggunakan *software* SPSS variabel yang digunakan berupa hasil nilai PCI- Kecepatan dan nilai PCI-Kepadatan. Pada tahap pengujian ini dilakukan dengan 3 jenis analisis, yakni analisis regresi linear sederhana, analisis polinomial dan analisis logaritmik. Ketiganya dipilih yang paling sesuai dengan syarat dan memiliki nilai R<sup>2</sup> tertinggi. Berikut merupakan tabel rekapitulasi hasil nilai PCI, Kecepatan dan Kepadatan.

Tabel 13. Rekapitulasi hasil TDV, CDV, rating

Nilai PCI	Kecepatan	Kepadatan
46	30,24	170,70
42	36,88	133,39
58	40,96	84,60
78	45,28	71,74
60	42,72	66,52
80	48,64	69,16
82	49,76	80,86
87	50,56	64,40
69	45,92	60,33
80	47,68	46,54

(Sumber: Perhitungan Mahasiswa)

Pada uji pertama, bentuk analisis regresi yang digunakan adalah analisis linear sederhana. Menurut (Sugiyono, 2011) analisis regresi linear merupakan alat analisa yang digunakan untuk mengukur pengaruh antara variabel bebas (X) dan variabel terikat (Y).

Adapun tujuan dari analisis regresi linear sederhana adalah untuk menguji pengaruh satu variabel bebas

terhadap variabel terikat. Dasar pengambilan keputusan mengacu dalam 3 hal yakni:

1. Membandingkan nilai signifikansi dengan probabilitas 0,05
  - a. Membandingkan nilai signifikansi < 0,05 artinya variabel X berpengaruh terhadap variabel (Y)
  - b. Jika nilai signifikansi > 0,05, artinya variabel X tidak berpengaruh terhadap variabel (Y)
2. Membandingkan nilai  $t_{hitung}$  dengan  $t_{tabel}$ 
  - a. Jika nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , artinya variabel X berpengaruh terhadap variabel Y
  - b. Jika nilai  $t_{hitung} < t_{tabel}$ , artinya variabel X berpengaruh terhadap variabel Y
3. Analisis koefisien korelasi dengan tabel Model *summary*, digunakan untuk mengetahui hubungan antara Variabel (X) dan (Y) dengan melihat koefisien *R square* ( $R^2$ ). Artinya semakin tinggi mendekati angka 1 maka korelasi antar variabel tersebut semakin kuat. Hal ini dapat dilihat dalam tabel dibawah ini.

Tabel 14. Interpretasi koefisien korelasi

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00-0,199	Sangat Rendah
0,20-0,399	Rendah
0,40-0,599	Sedang
0,60-0,799	Kuat
0,80-1,000	Sangat Kuat

(Sumber: Sugiyono,2013:250)

### Analisis Regresi Linear Sederhana

Output SPSS nilai PCI dengan Kecepatan:

Berdasarkan hasil analisis regresi linear sederhana dengan SPSS, variabel independen X sebagai Nilai PCI dan variabel Y sebagai kecepatan kendaraan dapat dilihat pada gambar tabel *coefficients* dibawah:

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1					
(Constant)	18,364	3,667		5,008	,001
Nilai PCI	,374	,053	,929	7,121	,000

a. Dependent Variable: Kecepatan

Gambar 7. Hasil *coefficient* Analisis Regresi Linear Sederhana menggunakan SPSS

(Sumber: Perhitungan Mahasiswa)

Tahap dasar pengambilan keputusan:

1. Membandingkan nilai signifikansi dengan probabilitas 0,05:
 

Berdasarkan nilai signifikansi: tabel *coefficients* diperoleh nilai signifikan sebesar 0,000 < 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel Nilai PCI (X) berpengaruh terhadap variabel Kecepatan (Y)
2. Membandingkan nilai  $t_{hitung}$  dengan  $t_{tabel}$  :
 
$$t_{tabel} = (\alpha/2) : n-k-1)$$

$$= (0,05/2 : 10-1-1)$$

$$= (0,025 : 8)$$

$$= 2,306 \rightarrow \text{Distribusi nilai } t_{tabel}$$

Berdasarkan nilai t: diketahui nilai  $t_{hitung}$  sebesar 7,121 >  $t_{tabel}$  2,306 sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel Nilai PCI (X) berpengaruh terhadap variabel kecepatan (Y).

Dari hasil analisa diatas, diperoleh rumusan persamaan  $Y = 18,364 + 0,374X$

Yang berarti: konstansta 18,364 jika tidak ada variabel X (Nilai PCI), maka kecepatan kendaraan sebesar 18,364 dengan koefisien regresi X sebesar 0,374 menyatakan setiap penambahan 1 nilai PCI maka nilai kecepatan bertambah sebesar 0,374.

### 3. Analisa Koefisien Korelasi

Hasil  $R^2$  antara Nilai PCI dan Kepadatan pada rekapitulasi tabel Model *summary* dibawah:

Tabel 15. Hasil Model *summary*

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
0,929	0,864	0,847	2,50127

(Sumber: Perhitungan Mahasiswa)

Berdasarkan tabel model *summary* besarnya nilai korelasi /hubungan (R) yaitu sebesar 0,929. Dari *output* tersebut diperoleh *R square* ( $R^2$ ) sebesar 0,864 yang artinya bahwa pengaruh variable Nilai PCI terhadap variable Kecepatan adalah sebesar 86,4%. Hal tersebut menyatakan bahwa interval koefisien berada pada rentang 0,800-1,000 dengan tingkat hubungan "sangat kuat".

Output SPSS Nilai PCI dengan Kepadatan:

Berdasarkan hasil analisa regresi linear sederhana dengan SPSS, variabel X sebagai Nilai PCI dan variabel Y sebagai kepadatan lalu lintas dapat dilihat pada gambar tabel *coefficients* dibawah:

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1					
(Constant)	212,591	36,717		5,790	,000
Nilai PCI	-1,874	,526	-,783	-3,564	,007

a. Dependent Variable: Kepadatan

Gambar 18. Hasil *coefficient* Analisis Regresi Linear Sederhana menggunakan SPSS

(Sumber: Perhitungan Mahasiswa)

Tahap dasar pengambilan keputusan:

1. Membandingkan nilai signifikansi dengan probabilitas 0,05:
 

Berdasarkan nilai signifikansi: tabel *coefficients* diperoleh nilai signifikan sebesar 0,007 < 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel Nilai PCI (X) berpengaruh terhadap variabel Kepadatan (Y)
2. Membandingkan nilai  $t_{hitung}$  dengan  $t_{tabel}$  :
 
$$t_{tabel} = (\alpha/2) : n-k-1)$$

$$= (0,05/2 : 10-1-1)$$

$$= (0,025 : 8)$$

$$= 2,306 \rightarrow \text{Distribusi nilai } t_{\text{tabel}}$$

Berdasarkan nilai t: diketahui nilai  $t_{\text{hitung}}$  sebesar  $-3,564 > t_{\text{tabel}} 2,306$  (arah negatif) sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel Nilai PCI (X) berpengaruh terhadap variabel Kepadatan (Y).

Dari hasil analisa diatas, diperoleh rumusan persamaan  $Y = 212,591 - 1,874X$

Yang berarti: konstansta 212,591 jika tidak ada variabel X (Nilai PCI), maka kepadatan kendaraan sebesar 212,591 dengan koefisien regresi X sebesar  $-1,874$  menyatakan setiap penambahan 1 nilai PCI maka nilai kepadatan bertambah sebesar  $-1,874$ .

### 3. Analisa Koefisien Korelasi

Hasil  $R^2$  antara Nilai PCI dan Kepadatan pada rekapitulasi tabel model *summary* dibawah:

Tabel 16. Hasil model *summary*

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
0,783	0,614	0,565	25,04461

(Sumber: Perhitungan Mahasiswa)

Berdasarkan tabel model *summary* besarnya nilai korelasi /hubungan (R) yaitu sebesar 0,783. Dari *output* tersebut diperoleh R square ( $R^2$ ) sebesar 0,641 yang mengandung pengertian bahwa pengaruh variabel Nilai PCI terhadap variabel Kepadatan adalah sebesar 61,4%. Hal tersebut menyatakan bahwa interval koefisien berada pada rentang 0,600-0,799 dengan tingkat hubungan “kuat”. Hal ini juga diperkuat dengan hasil penelitian tugas akhir (Nugroho, 2013) dimana hasil persamaan menunjukkan kerusakan jalan dengan volume lalu lintas dan waktu adalah  $y = 0,004X_1 + 0,001X_2 + 35,644$  dengan nilai  $R^2$  atau korelasi antara variabel x dan y sebesar 0,927, dimana interval koefisien berada pada rentang 0,800 – 1,000 dengan tingkat hubungan “sangat kuat”.

Tahap uji yang kedua, bentuk analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis regresi polinomial yang dijabarkan dibawah ini.

#### Analisa Regresi Polinomial:

Nilai PCI – Kecepatan

Hasil  $R^2$  antara Nilai PCI dan Kecepatan dapat disimpulkan pada rekapitulasi tabel Model *summary* dibawah:

Tabel 17. Hasil model *summary*

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
0,932	0,868	0,831	2,630

(Sumber: Perhitungan Mahasiswa)

Dari hasil tabel diatas diperoleh nilai  $R^2$  antara variabel Nilai PCI (X) dan Kecepatan (Y) sebesar 0,868.

Nilai PCI – Kepadatan

Hasil  $R^2$  antara Nilai PCI dan Kepadatan dapat disimpulkan pada rekapitulasi tabel Model *summary* dibawah:

Tabel 18. Hasil model *Summary*

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
0,887	0,787	0,726	19,813

(Sumber: Perhitungan Mahasiswa)

Dari hasil tabel diatas diperoleh nilai  $R^2$  antara variable Nilai PCI (X) dan Kepadatan (Y) sebesar 0,787.

Tahap uji ketiga, bentuk analisa yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisa regresi logaritmik yang dijabarkan dibawah ini.

#### Analisa Regresi Logaritmik:

Nilai PCI – Kecepatan

Hasil rekapitulasi model *summary* antara Nilai PCI dan Kecepatan terdapat pada tabel dibawah:

Tabel 19. Hasil model *summary*

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
0,911	0,830	0,809	0,03033

(Sumber: Perhitungan Mahasiswa)

Dari hasil tabel diatas diperoleh nilai  $R^2$  antara variable Nilai PCI (X) dan Kecepatan (Y) sebesar 0,830.

Nilai PCI – Kepadatan

Hasil rekapitulasi *model summary* antara Nilai PCI dan Kepadatan terdapat pada tabel dibawah:

Tabel 20. Hasil model *summary*

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
0,810	0,656	0,613	0,10369

(Sumber: Perhitungan Mahasiswa)

Dari hasil tabel diatas diperoleh nilai  $R^2$  antara variable Nilai PCI (X) dan Kepadatan (Y) sebesar 0,656.

Berdasarkan 3 bentuk uji analisis regresi yang telah dicoba perbandingan nilai  $R^2$  tertinggi serta analisis yang paling fit dengan data penelitian dapat dilihat dari hasil yang telah diperoleh pada rekapitulasi tabel dibawah ini:

Tabel 21. Rekapitulasi nilai  $R^2$

	Nilai $R^2$ Kecepatan	Nilai $R^2$ Kepadatan
Analisa regresi linear sederhana	0,864	0,614

	Nilai R <sup>2</sup> Kecepatan	Nilai R <sup>2</sup> Kepadatan
Analisa regresi polinomial	0,868	0,787
Analisa regresi logaritmik	0,830	0,656

(Sumber: Perhitungan Mahasiswa)

Pada tabel diatas terlihat perbandingan nilai R<sup>2</sup> tertinggi pada Nilai PCI-Kecepatan maupun Nilai PCI-Kepadatan dengan analisa regresi polinomial. Dalam menentukan suatu model analisa perlu disesuaikan dengan data yang dimiliki serta beberapa hal yang harus dipertimbangkan sesuai dengan syarat masing-masing analisa, diantaranya:

1. Pada output analisis regresi polinomial: diagram *scatterplot* tidak berbentuk parabola dan uji perbandingan nilai signifikan dengan probabilitas tidak memenuhi syarat karena nilai tabel > 0,05.
2. Pada output analisis regresi logaritmik: nilai R<sup>2</sup> (*R square*) terlihat lebih rendah daripada kedua analisis regresi yang telah diuji (analisis regresi polinomial dan analisis regresi linear sederhana). Untuk pengujian perbandingan nilai  $t_{hitung}$  dan  $t_{tabel}$  dari nilai PCI dan Kepadatan tidak memenuhi syarat karena nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$ .

Berdasarkan penjelasan *output* ketiga analisa terkait syarat yang ada, maka yang paling sesuai digunakan pada penelitian ini adalah analisa regresi linear sederhana. Hal ini juga diperkuat oleh hasil jurnal penelitian dengan tema serupa oleh (Wirnanda dkk, 2018). Hasil persamaan menggunakan model analisis regresi linear sederhana  $Y = 3,571 + 0,032x$ . Selain itu hasil penelitian jurnal oleh (Liliiza dkk, 2018) dengan model analisa regresi linier sederhana memperoleh persamaan  $Y = 0,3202 + 21,264x$ , nilai R<sup>2</sup> = 0,9338 yang berarti tingkat hubungan “sangat kuat”.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada Ruas Jalan Raya Candi, Kec. Candi, Sidoarjo (arah Malang-Surabaya) pada segmen 1-10 STA 0.000+0.1000 setelah melakukan analisis dan pembahasan maka dapat ditarik beberapa kesimpulan:

1. Jenis kerusakan yang terdapat pada Jalan Raya Candi, Kec. Candi, Sidoarjo (arah Malang-Surabaya) berupa retak kulit buaya (*aligator cracks*), retak memanjang (*longitudinal cracks*) dan lubang (*potholes*). Nilai rata-rata PCI pada Ruas Jalan Raya Candi, Kec. Candi, Sidoarjo sebesar 68,5 dengan tingkat kerusakan jalan termasuk pada kategori baik (*good*). Namun dengan kondisi jalan dengan kategori baik (*good*) masih sangat berpengaruh terhadap kecepatan kendaraan sehingga tingkat kepadatan juga meningkat.

2. Korelasi tingkat kerusakan jalan terhadap kecepatan dan kepadatan lalu lintas pada Ruas Jalan raya Kec. Candi, Sidoarjo (arah Malang-Surabaya) dengan metode analisis regresi linear sederhana menggunakan SPSS. Hasil R<sup>2</sup> untuk Nilai PCI dan Kecepatan diperoleh sebesar 0,864 dengan tingkat hubungan “sangat kuat” memperoleh persamaan  $Y = 18,364 + 0,374X$  yang artinya kecepatan kendaraan sebesar 18,364 dengan koefisien regresi X sebesar 0,374 menyatakan setiap penambahan 1 nilai PCI maka nilai kecepatan bertambah sebesar 0,374. Sedangkan Hasil R<sup>2</sup> untuk Nilai PCI dan Kecepatan diperoleh sebesar 0,614 dengan tingkat hubungan “kuat” memperoleh persamaan  $Y = 212,591 - 1,874X$  yang artinya kepadatan kendaraan sebesar 212,591 dengan koefisien regresi X sebesar -1,874 menyatakan setiap penambahan 1 nilai PCI maka nilai kepadatan bertambah sebesar -1,874 artinya kepadatan lalu lintas berkurang menjadi 1,874 setiap penambahan nilai 1 PCI. Sehingga tingkat kerusakan jalan memiliki tingkat hubungan yang kuat terhadap variasi kecepatan dan kepadatan lalu lintas.

### Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada Ruas Jalan Raya Candi, Kec. Candi, Kab. Sidoarjo, saran yang bisa diberikan untuk penelitian lanjutan:

1. Hasil penelitian ini bisa dikaji lebih dalam dengan menambah jumlah segmen dan meninjau ruas jalan raya lain sebagai bahan perbandingan untuk mengetahui tingkat kerusakan berdasarkan nilai PCI serta korelasinya terhadap kecepatan dan kepadatan lalu lintas, sehingga hasil penelitian yang diperoleh lebih komplit.
2. Selain menggunakan metode PCI sebagai perhitungan tingkat kerusakan jalan, perlu adanya metode lain diantaranya seperti IRI (*International Roughness Index*), SDI (*Surface Distress Index*), atau Bina Marga.

### DAFTAR PUSTAKA

- Agah, H. R. 2009. *Kerusakan Jalan: Akibat, Kesengajaan atau Dampak*. Jakarta:FT-UI.
- Alamsyah, AA. 2008. “*Rekayasa Lalu Lintas* (edisi revisi), Universitas Muhammadiyah Malang Press, Malang.
- Badan Pusat Statistika, 2018. *Statistik Daerah Kota Sidoarjo 2018*. Sidoarjokab.bps.go.id
- Bina Marga, 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*, 1997. Jakarta: Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Bina Marga, 1997. *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (PGJAK)*. No.

- 038/T/BM/1997. Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Dinas Perhubungan Pemerintah Kabupaten Sidoarjo, 2018. *Data Volume Lalu Lintas pada Ruas Jalan di Kabupaten Sidoarjo*. CV. Garden Inti Trans
- Epifiano, E G. & Liu. 2009. "Validation of Pavement Performance Model for Flexible Pavement Based Test Result in MnRoad". Thesis.Chalmers University of Technology. Sweden
- Hardiyatmo, H.C., 2007, Pemeliharaan Jalan Raya, Edisi Pertama, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hardiyatmo, H.C., 2007, Perancangan Perkerasan Jalan dan Penyelidikan Tanah, Edisi Pertama, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Khisty, C.J., 2005. Dasar-dasar Rekayasa Transportasi Edisi Ketiga Jilid 1. Erlangga: Jakarta.
- Maulidiya. M.Isya., M., dan Saleh, S.M., 2014, Prioritas Penanganan Jalan Nasional Berdasarkan Metode Analisis Multi Kriteria (Studi Kasus: Di Kota Banda Aceh), *Jurnal Teknik Sipil Pasca Sarjana Universitas Syiah Kuala*, Volume 3 (2), 119-129.
- Shanin, M.Y., 1994. *Pavement Management for Airport, Road and Parking Lots*, Chapman & Hall. New York
- Sugiyono. 2010. "Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D". Penerbit: CV. Alfabeta, Bandung.
- Sujarweni, V. Wiratna. 2014. *Metode Penelitian: Lengkap, Praktis dan Mudah Dipahami*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press
- Sukirman S. 1999. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Bandung: Nova
- Tamin, O.Z., 2003. *Perencanaan dan Permodelan Transportasi Edisi Kesatu*. Institut Teknologi Bandung: Bandung.
- Tamin, O.Z., 2006. *Perencanaan dan Permodelan Transportasi Edisi Kedua*. Institut Teknologi Bandung: Bandung.
- Warpani, & Suwardjoko P. 2002. "Pengelolaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan". Bandung: Penerbit ITB.
- Wirnanda I, AR. & Isya M. Analisis Tingkat Kerusakan Jalan dan Pengaruhnya Terhadap Kecepatan Kendaraan (Studi Kasus: Jalan Blang Bintang Lama dan Jalan Teungku Hasan Dibakoi). *Jurnal Teknik Sipil Volume 1 Spesial Issue, Nomor 3, Januari 2018*, 617-626.
- Wrightsmen & Deaux. 1981. *Social Psychology in the 80's*. Monterey, California: Brooks.
- Yusra, Cut .Liliiza, Isya M, & Anggraini R. Analisis Pengaruh Kerusakan Jalan Terhadap Kecepatan Perjalanan. *Jurnal Arsip Rekayasa Sipil dan Perencanaan. Volume 1 No. 3, 25 Juli 2018*, 46-55.
- Yustianingsih H, & Istianah., 2017. Survei Kepadatan Arus Lalu Lintas di Persimpangan Penceng Jalan RA. Rukmini, Kecapi Kab. Jepara. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Nahdatul Ulama Vol. 01*, 2017.