



CivETech

Civil Engineering and Technology Journal

P-ISSN 2798-4869
E-ISSN 2798-4060



CivETech
Civil Engineering and Technology Journal

Vol. VI

No. 2

Hal. 1 - 61

Yogyakarta
Agustus 2024

P-ISSN 2798-4869
E-ISSN 2798-4060

Fakultas Teknik- Universitas Cokroaminoto Yogyakarta



DAFTAR ISI

- Cahyaning Kilang Permatasari, Nasrul Arfianto, Muhammad Ryan Iskandar, Hery Kristiyanto TRIPLE CONSTRAINT SEBAGAI KRITERIA PEMILIHAN MATERI PENUTUP ATAP PADA JASA PENGEMBANGAN PERUMAHAN	1 – 9
- Iskandar Yasin, Widarto Sutrisno, Yosefina Yesinta Elantriani, Jekianus Pele, Thomas Elton, Dwi Haryanto Djara ANALISIS PENGARUH SENGKANG MENERUS TERHADAP KEKUATAN BALOK BETON BERTULANG	10 – 18
- Muchamad Arif Budiyanto, Fahrudin Hanafi KAJIAN PENILAIAN KINERJA SUNGAI LUK ULO	19 – 25
- Muhamad Arifin, Muchamad Arif Budiyanto, Ratih Nurmala Saridewi ANALISIS BANJIR SUNGAI KEDUNG JAMBAL DALAM KONTEKS NORMALISASI SUNGAI	26 – 34
- Singgih Subagyo, Suryanto, Muhammad Nefo Handriansyah ANALISA KINERJA LALU LINTAS JALAN KALIURANG (STUDI KASUS : JALAN KALIURANG KM 5,8 – 9,3, KABUPATEN SLEMAN, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA)	35 – 46
- Suryanto, Indra Suharyanto, Dandi Ibrahim SISTEM PENGOLAHAN DATA KECELAKAAN LALU-LINTAS (SISTEM-3L) DI JALAN PARANGTRITIS KABUPATEN BANTUL DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA	47 – 61



Vol. VI No. 2, Agustus 2024

Pelindung:

Dekan Fakultas Teknik UCY

Pemimpin Redaksi:

Ir. Muchamad Arif Budiyanto, S.T., M.Eng., IPM.

Redaksi Pelaksana:

Ratih Nurmala Saridewi, S.T., M.Eng
Cahyaning Kilang Permatasari, S.Pd., M.T.
Ir. Singgih Subagyo, M.T.
Ir. Suryanto, M.T.
Ir. Nasrul Arfianto, S.T., M.T., IPP
Muhammad Ryan Iskandar, S.T., M.Eng.
Fajar Purwoko, S.T., M.Eng.

Mitra Bestari:

Dr. Rossy Armyn Machfudiyanto, S.T., M.T.
Dr.Ir. Herry Kristiyanto, S.T., M.T., IPM.
Dr. Adhy Kurniawan, S.T.
Dr. Devi Oktafiana Latif, S.T., M.Eng.
Zainul Faizen Haza, M.T., Ph.D.
Dr. Roby Hambali, S.T., M.Eng.
Ir. Nurokhman, M.T.
Dr. Ananto Nugroho, S.T., M.Eng.
Ardian Alfianto, S.T., M.Eng.

Penerbit:

Fakultas Teknik Universitas Cokroaminoto Yogyakarta

Alamat Redaksi:

Fakultas Teknik Universitas Cokroaminoto Yogyakarta
Jl. Perintis Kemerdekaan, Gambiran, Yogyakarta 55161
Telp. (0274) 372274
e-mail: civetechjournal@gmail.com

Jurnal **CivETech** terbit perdana pada Februari 2019. Jurnal ini memuat tulisan ilmiah, hasil penelitian, atau ide/gagasan orisinal yang belum pernah dimuat pada media cetak lain. Redaksi menerima tulisan sesuai dengan ketentuan naskah. Jurnal **CivETech** diterbitkan 2 (dua) kali setahun pada bulan Februari dan Agustus, , diterbitkan secara online dan akses terbuka dengan Elektronik dengan P-ISSN 2798-4869 dan E-ISSN 2798-4060.

SISTEM PENGOLAHAN DATA KECELAKAAN LALU-LINTAS (SISTEM-3L) DI JALAN PARANGTRITIS KABUPATEN BANTUL DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

Suryanto¹, Indra Suharyanto¹, Dandi Ibrahim²
Email : suryantonandan@gmail.com, indrasuharyanto@gmail.com,

Abstrak: Kecelakaan lalu-lintas yang terjadi perlu didata kemudian diolah kemudian dianalisis, sehingga dapat diketahui faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya kecelakaan lalu-lintas, yang akhirnya dipakai untuk menangani, mengurangi dan mencegah terjadinya kecelakaan. Bagaimana sistem pengolahan data kecelakaan lalu-lintas (sistem 3L) di Jalan Parangtritis Kabupaten Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta. Sistem Pengolahan Data Kecelakaan Lalu lintas Sistem-3L meliputi sistem pendataan, pengolahan dan analisis data kecelakaan lalu lintas. Analisis data dilakukan dengan pendekatan "5W + 1H", yaitu Why (penyebab kecelakaan), What (tipe tabrakan), Where (lokasi kecelakaan), Who (pengguna jalan yang terlibat), When (waktu kejadian) dan How (tipe pergerakan kendaraan). Teknik analisis data kecelakaan dilakukan dengan memanfaatkan analisis diagram tongkat (stick diagram analysis) dari Sistem-3L. Berdasarkan hasil Uji Chi-kuadrat dengan taraf $\alpha = 0.05$ Sistem Pengolahan Data Kecelakaan Lalu lintas (Sistem-3L) di Jalan Parangtritis KM 8, 8 dan 12 Tahun 2019-2021 Kabupaten Bantul Yogyakarta antara frekuensi kecelakaan dengan Waktu menurut tahun Kecelakaan dan Unsur Pengemudi berarti sehingga Tidak Bebas Statistik/independen, sedangkan dengan Lokasi Kecelakaan menurut KM, Hari kejadian kecelakaan, Waktu menurut jam kejadian kecelakaan, Unsur Lalu-lintas, Usia Pengemudi, Jenis Kendaraan, Tipe Tabrakan, dan Korban Kecelakaan Tidak Berarti sehingga Bebas Statistik/dependen. Angka ekivalen kecelakaan untuk Jalan Parangtritis KM 5, 8 dan 15 hampir sama, maka ketiga lokasi tersebut termasuk Black Site.

Kata Kunci : Kecelakaan lalu-lintas, Sistem-3L, Uji Chi-kuadrat

1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Setiap aktifitas termasuk lalu-lintas jalan raya berdampak negatif, kecelakaan termasuk dampak negatif dari aktivitas transportasi lalu-lintas. Kecelakaan lalu-lintas yang terjadi perlu didata kemudian diolah kemudian dianalisis, sehingga dapat diketahui faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya kecelakaan lalu-lintas, yang akhirnya dipakai untuk menangani, mengurangi dan mencegah terjadinya kecelakaan. Sebagai sampel dipakai Jalan Parangtritis Kabupaten Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta yang merupakan jalan kolektor antar kota penghubung kota Yogyakarta dan Bantul.

Pengaruh hambatan samping tersebut terjadi pula pada sekitar ruas jalan Gito Gati Sleman Yogyakarta. Jalan Gito Gati ini termasuk jalan yang cukup padat dikarenakan jalan ini berada disamping sebuah Mall, banyak warung di sepanjang jalan, Selain itu ditambah jumlah pejalan kaki yang berjalan atau menyebrang sepanjang segmen jalan, dan jumlah kendaraan bermotor yang masuk keluar ke/dari lahan samping jalan serta arus kendaraan yang bergerak lambat seperti sepeda, becak dll.

¹ Dosen Fakultas Teknik Universitas Cokroaminoto Yogyakarta

² Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Cokroaminoto Yogyakarta

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana sistem pengolahan data kecelakaan lalu-lintas (sistem 3L) di Jalan Parangtritis Kabupaten Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta.

1.3 Tujuan Penelitian

Mengetahui sistem pengolahan data kecelakaan lalu-lintas (sistem 3L) di Jalan Parangtritis Kabupaten Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta.

2. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Kecelakaan lalu lintas adalah kejadian di mana sebuah kendaraan bermotor tabrakan dengan benda lain dan menyebabkan kerusakan. Kadang kecelakaan ini dapat mengakibatkan luka-luka atau kematian manusia atau binatang (World Health Organization, 2004). Definisi lain tentang kecelakaan lalu lintas adalah suatu peristiwa di jalan yang tidak disangka-sangka dan tidak disengaja melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pemakai jalan lainnya, mengakibatkan korban manusia atau kerugian harta benda (PP RI No.43 tahun 1993 Pasal 93 ayat 1). Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan kecelakaan lalu lintas digolongkan atas 3, yaitu kecelakaan lalu lintas ringan, kecelakaan lalu lintas sedang, dan kecelakaan lalu lintas berat. Kecelakaan ringan merupakan kecelakaan yang mengakibatkan kerusakan Kendaraan dan/atau barang, kecelakaan sedang merupakan kecelakaan yang mengakibatkan luka ringan dan kerusakan Kendaraan dan/atau barang, dan kecelakaan berat merupakan kecelakaan yang mengakibatkan korban meninggal dunia atau luka berat. Jenis-jenis kecelakaan lalu lintas dikelompokkan mejadi 4 kelompok, yaitu kecelakaan berdasarkan korban, kecelakaan berdasarkan posisi, kecelakaan berdasarkan jumlah kendaraan yang terlibat, dan kecelakaan berdasarkan karakteristik pelaku perjalanan.

Definisi dan istilah menurut Penanganan lokasi rawan kecelakaan lalu lintas Pd T-09-2004-B Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah :

- a. area terburuk : spesifik area atau kawasan yang memiliki angka kecelakaan yang tinggi
- b. angka ekivalen kecelakaan (AEK) : angka yang digunakan untuk pembobotan kelas kecelakaan, angka ini didasarkan kepada nilai kecelakaan dengan kerusakan atau kerugian materi 3.3 kecelakaan lalu lintas : suatu peristiwa di jalan yang tidak disangka-sangka dan tidak disengaja melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pemakai jalan lainnya, yang mengakibatkan korban manusia atau kerugian harta benda (PP RI No. 43 Tahun 1993 Tentang Prasarana dan Lalu lintas Jalan)
- c. kerusakan : kecelakaan yang tidak menimbulkan korban luka atau meninggal dunia, melainkan hanya mengakibatkan kerusakan kendaraan dan kerugian materi dari kerusakan tersebut
- d. konflik lalu lintas : suatu kondisi dimana gerakan satu kendaraan atau lebih yang akan menyebabkan peristiwa tabrakan lalu lintas apabila kendaraan tersebut tidak melakukan suatu manuver mengerem atau mengelak
- e. Ruang atau LINK : segmen jalan yang terletak di antara dua simpul (NODE) atau titik persimpangan
- f. lokasi rawan kecelakaan : suatu lokasi dimana angka kecelakaan tinggi dengan kejadian kecelakaan berulang dalam suatu ruang dan rentang waktu yang relatif sama yang diakibatkan oleh suatu penyebab tertentu
- g. luka berat : korban kecelakaan yang karena luka-lukanya menderita cacat tetap atau harus dirawat inap di rumah sakit dalam jangka waktu lebih dari 30 (tiga puluh) hari sejak terjadi kecelakaan (PP RI No. 43 Tahun 1993 Tentang Prasarana dan Lalu lintas Jalan).
- h. luka ringan : korban kecelakaan yang mengalami luka-luka yang tidak memerlukan rawat inap atau yang harus di rawat inap di rumah sakit dari 30 hari (PP RI No. 43 Tahun 1993 Tentang Prasarana dan Lalu lintas Jalan).

- i. meninggal dunia : korban kecelakaan yang dipastikan meninggal dunia sebagai akibat kecelakaan lalu lintas dalam jangka waktu paling lama 30 (tiga puluh) hari setelah kecelakaan tersebut (PP RI No. 43 Tahun 1993 Tentang Prasarana dan Lalu lintas Jalan).
- j. NODE : titik persimpangan yang ditandai dengan nomor simpul sesuai referensi yang berlaku untuk penomoran simpul dalam sistem jaringan jalan
- k. pencegahan kecelakaan atau accident prevention : suatu atau serangkaian upaya peningkatan keselamatan jalan melalui perbaikan disain jalan dalam rangka untuk mencegah kecelakaan lalu lintas serta meminimumkan korban kecelakaan Pd T-09-2004-B 3 dari 54
- l. pengurangan kecelakaan atau accident reduction : suatu atau serangkaian upaya peningkatan keselamatan jalan yang dilakukan melalui perbaikan jalan di suatu lokasi kecelakaan yang dianggap rawan kecelakaan
- m. persimpangan terburuk : sejumlah persimpangan dengan angka kecelakaan yang relatif tinggi dibandingkan persimpangan-persimpangan lainnya 3.15 peta referensi peta yang digunakan untuk menunjukkan suatu lokasi kecelakaan, yang dilengkapi dengan sistem koordinat, sistem node, link, dan sel atau grid
- n. ruas terburuk adalah sejumlah ruas jalan dengan angka kecelakaan yang relatif tinggi dibandingkan dengan ruas lainnya
- o. Sistem-3L Sistem Pengolahan Data Kecelakaan Lalu lintas : yang meliputi sistem pendataan, pengolahan dan analisis data kecelakaan lalu lintas
- p. tingkat fatalitas : angka kecelakaan lalu lintas fatal yang dibandingkan dengan volume lalu lintas dan panjang ruas jalan.
- q. tingkat kecelakaan : angka kecelakaan lalu lintas yang dibandingkan dengan volume lalu lintas dan panjang ruas jalan.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Data dan Pengolahan Data

- 1) Data Laka Dijalan Parangtritis KM 5,8 dan 15, tahun 2019, 2020 dan 2021 Kapolres Bantul 2021.
- 2) Lokasi penelitian di Jalan Parangtritis Kabupaten Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta



Sumber: (google maps update 2023)

Ket:

km 5 
 Km 8 
 Km 15 

Gambar 1. Lokasi Penelitian

3) Data Geometrik Jalan

Jalan parangtritis merupakan jalan penghubung Yogyakarta dan wisata Pantai Parangtritis memiliki panjang \pm 30 Km, dengan tipe jalan 2/2 UD dan lebar efektif jalan

± 6 m

- 1) jumlah lajur = 2 lajur
- 2) lebar lajur = 3 m
- 3) lebar bahu jalan = 1 m
- 4) kelandaian jalan =

3.2. Cara Analisis Karakteristik Data Kecelakaan

- a. Analisis data dilakukan dengan pendekatan “5W + 1H”, yaitu Why (penyebab kecelakaan), What (tipe tabrakan), Where (lokasi kecelakaan), Who (pengguna jalan yang terlibat), When (waktu kejadian) dan How (tipe pergerakan kendaraan).
- b. Teknik analisis Analisis data kecelakaan dilakukan dengan memanfaatkan analisis diagram tongkat (stick diagram analysis) dari Sistem-3L.

Tabel 1. Contoh diagram tongkat (luaran dari perangkat lunak Sistem-3L)

FILE DATA
 PERSYARATAN : SIMPUL 1 :
 SIMPUL 2 :

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Thn	19																	
Bln	01																	
Tgl	02																	
Jam	01																	
Kls	M																	
KcT																		
KrA																		
TJJ																		
Ped																		
>>																		
>>>																		
><																		
>[
ZZZ																		
Trk																		
Mpn																		
SpM	SpM																	

Keterangan:
 Thn = Tahun Bln = Bulan Tgl = Tanggal Jam = Jam kejadian
 Kls = Kelas kecelakaan KcT = Kecepatan Tinggi KrA = Kurang antisipasi TJJ = Tidak Jaga Jarak
 Ped = Pejalan kaki >> = Tab. Depan-belakang >>> = Tabrak ganda >[= Tabrak depan-samping
 ZZZ = Lepas kendali Trk = Truk Mpn = Mobil penumpang SpM = Sepeda motor
 >< = Tabrak depan-depan

Nomor Kode Kecelakaan:
 1 = 03023 2 = 03031 3 = 03054 4 = 03055
 5 = 03056 6 = 03005 7 = 03006 8 = 03015
 9 = 03026 10 = 03044 11 = 03008 12 = 03033
 13 = 03054 14 = 03055 15 = 03057 16 = 03051
 17 = 03059 18 = 03071

- Nomor pada baris pertama pada tabel adalah urutan kecelakaan
- Nomor kode kecelakaan seperti 03023 adalah nomor kode kecelakaan untuk Polresta
- Dua digit pertama yaitu merupakan kode wilayah Polresta
- Tiga digit terakhir yaitu : nomor urut kecelakaan pada buku registrasi kecelakaan Polresta
- Node 8 adalah ruas Jalan, antara persimpangan dengan persimpangan Jalan.

c. Analisis statistik. Uji statistik yang dapat dimanfaatkan untuk ini adalah Uji-Chi Kuadrat atau Uji-Normal. Teknik analisis statistik :

- 1) Variabel / tipe kecelakaan sejenis baik untuk lokasi yang diamati (site) maupun untuk keseluruhan lokasi diluar lokasi yang ditinjau (control).
- 2) Hipotesis: buat suatu pernyataan dengan asumsi-asumsi untuk menguji adanya persamaan atau perbedaan dari kondisi site dengan control, dengan hipotesis nol (H_0) dan alternatifnya (H_1) sebagai berikut :

H_0 : tidak terdapat perbedaan yang berarti antara jumlah angka kecelakaan pada grup kecelakaan pada suatu lokasi rawan (site) dengan kelompok tipikal kecelakaan yang sejenis pada ruas jalan atau pada suatu area (control) secara umum,

H_1 : terdapat perbedaan yang berarti,

4) Hitung nilai observasi Chi-kuadrat atau nilai Z:

- 1) Uji Chi-kuadrat untuk uji independensi antara dua faktor dalam daftar kontingensi BxK

Sebuah sampel acak berukuran n, tiap pengamatan tunggal diduga terjadi karena adanya dua faktor, ialah faktor I dan II. Faktor I terbagi atas B taraf (tingkatan) dan faktor II terbagi atas K taraf. Banyak pengamatan taraf ke-i faktor ke-I ($i=1, 2, 3, \dots$) dan ke-j faktorke-II ($j=1,2,3, \dots$) dinyatakan dengan O_{ij} . Hasilnya dalam daftar kontingensi BxK.

Tabel 2. Faktor K

		FAKTOR II (K TARAF)				JUMLAH
		1	2		K	
TARAF FAKTOR II (K)	1	O_{11}	O_{12}		O_{1K}	n_{10}
	2	O_{21}	O_{22}		O_{2K}	n_{20}
	B	O_{B1}	O_{B2}		O_{BK}	n_{B0}
JUMLAH		n_{01}	n_{02}		n_{0K}	n

Pasangan hipotesis yang diuji :

H_0 : Kedua faktor bebas statistic

H_1 : Kedua faktor tidak bebas statistik

Frekuensi teoritik atau banyak gejala yang diharapkan terjadi : Eij

$$E_{ij}=(n_{i0} \times n_{0j})/n$$

dengan :

n_{i0} = jumlah baris ke-i

n_{0j} = jumlah kolom ke-j

$$E_{11}=(n_{10} \times n_{01})/n$$

$$E_{21}=(n_{20} \times n_{01})/n$$



$$\chi^2 = \sum_{i=1}^B \sum_{j=1}^K (O_{ij} - E_{ij})^2 / E_{ij}$$

Dan tolak H0 jika $> \chi^2_{(1-\alpha), \{(B-1)(K-1)\}}$

Dalam taraf nyata $= \alpha$ dan derajat kebebasan dk untuk distriusi chi-kuadrat = $(B-1)(K-1)$

- 2) Uji Normal Uji Z atau distribusi normal ini pada prinsipnya sama dengan penggunaan uji Chi-kuadrat, dalam hal ini nilai proporsinya yang lebih ditekankan dari pada nilai nominalnya. Uji Z ini akan membandingkan nilai proporsi suatu kasus sampel pada suatu lokasi (site) dengan proporsi kasus yang sama dalam suatu ruas jalan (control).

Nilai observasi Z-nya diberikan dengan rumus : $Z = (p - a) / \sqrt{a(1 - a) / n}$

dengan :

p adalah proporsi tipikal kecelakaan pada lokasi yang diamati (site)

a adalah proporsi tipikal kecelakaan pada seluruh lokasi (control)

n adalah jumlah kecelakaan pada lokasi yang diamati (site)

- 3) Signifikansi pengujian Signifikansi uji statistik diperoleh dengan membandingkan nilai observasi dengan nilai tabel dengan tingkat signifikansi α tertentu untuk uji Chikuadrat dan untuk Uji-Normal.
- a) Bila nilai observasi $>$ dari nilai tabel, maka hipotesis menolak Ho dan menerima Hi. Dengan pengertian terdapat perbedaan yang berarti antara jumlah angka kecelakaan pada grup kecelakaan pada suatu lokasi rawan (site) dengan kelompok tipikal kecelakaan yang sejenis pada ruas jalan atau pada suatu area (control) secara umum.
- b) Bila nilai observasi $<$ atau sama dengan nilai tabel, maka hipotesis menerima Ho dan menolak Hi. Dengan pengertian tidak terdapat perbedaan yang berarti antara jumlah angka kecelakaan pada grup kecelakaan pada suatu lokasi rawan (site) dengan kelompok tipikal kecelakaan yang sejenis pada ruas jalan atau pada suatu area (control) secara umum.
- 4) Interpretasi tingkat signifikansi dan tingkat konfidensi dari hasil uji statistik ditunjukkan seperti pada Tabel berikut.

Tabel 3. Interpretasi tingkat signifikansi dan tingkat konfidensi

Tingkat Signifikan(%)	Tingkat Konfidensi(%)	Interpretasi
0.1	99.9	sangat dapat diterima
1	99	sangat dapat diterima
5	95	dapat diterima
10	90	cukup dapat diterima
20	80	dapat dipertimbangkan

3. Hasil Pengolahan Data dan Analisis Statistik

a. Angka Ekuivalen Kecelakaan

Pemeringkatan dengan pembobotan tingkat kecelakaan menggunakan konversi biaya kecelakaan

- 1) Memanfaatkan perbandingan nilai moneter dari biaya kecelakaan dengan perbandingan : $M : B : R : K = M/K : B/K : R/K : 1$ dengan : M adalah meninggal dunia B adalah luka berat R adalah luka ringan K adalah kecelakaan dengan kerugian materi
- 2) Menggunakan angka ekuivalen kecelakaan dengan sistem pembobotan, yang mengacu kepada biaya kecelakaan : $M : B : R : K = 12 : 3 : 3 : 1$

Tabel 4. Angka Ekuivalen Kecelakaan tahun 2019-2021

No	Nomor Ruas	Total Laka	Kelas Kecelakaan				AEK				Rank
			M	B	R	K	12xM	3x(B+R)	1xK	Tot	
1	KM 5	43	2	11	40	43	4	153	43	200	2
2	KM 8	43	0	7	43	43	0	150	43	193	3
3	KM15	54	5	19	43	54	10	186	54	250	1

Karena ketiga KM angka ekuivalen kecelakaan hampir sama, ketiganya termasuk *Black Spot*.

b. Pengaruh Lokasi Kecelakaan menurut KM

Tabel 5. Hasil Pengolahan Data

		Frek Kec menurut tahun			Jumlah
		2019	2020	2021	
Lokasi menurut KM	5	13	12	18	43
	8	13	14	15	42
	15	21	16	18	55
Jumlah		47	42	51	140

Harapan/Teoritis

		Frek Kec menurut tahun		
		2019	2020	2021
Lokasi menurut KM	5	14.4357143	12.9	15.664286
	8	14.1	12.6	15.3
	15	18.4642857	16.5	20.035714

χ^2 hitung

		Frek Kec menurut tahun			Jumlah
		2019	2020	2021	
Lokasi menurut KM	5	0.14278999	0.06279	0.3482802	
	8	0.0858156	0.15556	0.0058824	
	15	0.34823156	0.01515	0.2068373	
Jumlah					1.37133479

$\alpha = 0.05$

$dk = (3-1)*(3-1) = 4$

$\chi^2_{0.95}(4) = 9.487729 > \chi^2_{hit} = 1.371334793$



Ternyata hasil pengujian bersifat tidak berarti dan frekuensi kecelakaan tidak tergantung pada lokasi menurut KM, tidak perlu dianalisis berdasarkan KM.

c. Pengaruh waktu menurut tahun Kecelakaan

Tabel 6. Hasil Pengolahan Data

		Tahun Kecelakaan			Jumlah
		2019	2020	2021	
Frek Kec	0-45	0	42	0	42
	46-90	47	0	51	8
Jumlah		47	42	51	140

Harapan/Teoritis

		Tahun Kecelakaan		
		2019	2020	2021
Frek Kec	0-45	14.1	12.6	15.3
	46-90	2.685714	2.4	2.914286

χ^2 hitung

		Tahun Kecelakaan			Jumlah
		2019	2020	2021	
Frek Kec	0-45	14.1	68.6	15.3	
	46-90	731.1857	2.4	793.4143	
Jumlah					1625

$\alpha = 0.05$

$dk = (3-1)*(2-1) = 2$

$\chi^2_{0.95}(2) = 5.991465 < \chi^2 \text{ hitung} = 1625$

Ternyata hasil pengujian bersifat berarti dan frekuensi kecelakaan tergantung pada waktu menurut tahun kecelakaan

d. Pengaruh hari kejadian kecelakaan

Tabel 7. Hasil Pengolahan Data

		Frek Kec menurut tahun			Total
		2019	2020	2021	
Hari	Senin	10	6	8	24
	Selasa	6	7	9	22
	Rabu	8	4	6	18
	Kamis	7	6	6	19
	Jumat	7	9	9	25
	Sabtu	4	5	9	18
	Minggu	5	5	4	14
Total		47	42	51	140



Harapan/Teoritis

		Frek Kec menurut tahun		
		2019	2020	2021
Hari	Senin	8.05714286	7.2	8.7428571
	Selasa	7.38571429	6.6	8.0142857
	Rabu	6.04285714	5.4	6.5571429
	Kamis	6.37857143	5.7	6.9214286
	Jumat	8.39285714	7.5	9.1071429
	Sabtu	6.04285714	5.4	6.5571429
	Minggu	4.7	4.2	5.1

χ^2 hitung

		Frek Kec menurut tahun			Total
		2019	2020	2021	
Hari	Senin	0.46849037	0.2	0.0631186	
	Selasa	0.25998895	0.02424	0.1212376	
	Rabu	0.63387369	0.36296	0.0473389	
	Kamis	0.06054231	0.01579	0.122667	
	Jumat	0.23115502	0.3	0.0012605	
	Sabtu	0.69061128	0.02963	0.910084	
	Minggu	0.01914894	0.15238	0.2372549	
Total					4.9517775

$\alpha = 0.05$
 $dk = (7-1) \cdot (3-1)$
 $= 12$
 $\chi^2_{0.95}(12) = 21.02606982 > \chi^2 \text{ hitung} = 4.951777504$

Ternyata hasil pengujian bersifat tidak berarti dan frekuensi kecelakaan tidak tergantung pada hari kejadian kecelakaan

e. Pengaruh waktu menurut jam kejadian kecelakaan

Tabel 8. Hasil Pengolahan Data

		Frek Kec menurut tahun			Jumlah
		2019	2020	2021	
Jam	06.00 - 19.00	31	18	32	81
	19.00 - 06.00	16	24	19	59
Jumlah		47	42	51	140

Harapan/Teoritis

		Frek Kec menurut tahun		
		2019	2020	2021
Jam	06.00 - 19.00	27.19285714	24.3	29.5071
	19.00 - 06.00	19.80714286	17.7	21.4929



χ^2 hitung

		Frek Kec menurut tahun			Jumlah
		2019	2020	2021	
Jam	06.00 - 19.00	0.533020001	1.633333333	0.2106	
	19.00 - 06.00	0.731773221	2.242372881	0.28913	
Jumlah					5.6402389

$\alpha = 0.05$

$dk = (3-1)*(2-1) = 2$

$\chi^2_{0.95}(2) = 5.991464547 > \chi^2 \text{ hitung} = 5.640239$

Ternyata hasil pengujian bersifat tidak berarti dan frekuensi kecelakaan tidak tergantung tergantung pada waktu menurut jam kejadian kecelakaan

f. Pengaruh Unsur Lalu-lintas

Tabel 9. Hasil Pengolahan Data

		Frek Kec menurut tahun			Jumlah
		2019	2020	2021	
Unsur lalu-lintas	Pengemudi	22	19	25	66
	Kendaraan	8	7	7	22
	Jalan	10	8	11	29
	Lingkungan	7	8	8	23
Jumlah		47	42	51	140

Harapan/Teritis

		Frek Kec menurut tahun		
		2019	2020	2021
Unsur lalu-lintas	Pengemudi	22.1571429	19.8	24.0428571
	Kendaraan	7.38571429	6.6	8.01428571
	Jalan	9.73571429	8.7	10.5642857
	Lingkungan	7.72142857	6.9	8.37857143

χ^2 hitung

		Frek Kec menurut tahun			Jumlah
		2019	2020	2021	
Unsur lalu-lintas	Pengemudi	0.00111449	0.03232	0.03810373	
	Kendaraan	0.05109146	0.02424	0.12836771	
	Jalan	0.0071743	0.05632	0.01797064	
	Lingkungan	0.06740452	0.17536	0.0171051	
Jumlah					0.61658176

$\alpha = 0.05$

$dk = (4-1)*(3-1) = 6$

$\chi^2_{0.95}(6) = 12.5915872 > \chi^2 \text{ hitung} = 0.61658176$

Ternyata hasil pengujian bersifat tidak berarti dan frekuensi kecelakaan tidak tergantung pada unsur lalu-lintas

g. Pengaruh unsur Pengemudi

Jika menguji bahwa disribusi faktor yang mempengaruhi kecelakaan unsur pengemudi melebihi 0.25. Sebuah sampel acak terdiri atas 140 kecelakaan mengandung 66 kecelakaan faktor utamanya pengemudi. Dalam taraf nyata 0.05, betulkah distribusi yang mempengaruhi kecelakaan unsur pengemudi melebihi 0.25.

Ho : $\pi = 0.25$

H1 : $\pi > 0.25$

$$Z = \frac{((66/140) - 0.25)}{((0.25 * 0.75 / 140) * 0.5)} = 330.6667$$

Dari daftar normal baku dengan $\alpha = 0.05$ didapat $z_{0.45} = 1.64$

Z hitung = 330,67 lebih besar dari z tabel = 1.64. Maka Ho ditolak dan uji sangat berarti. Ini mengatakan peluang disribusi faktor yang mempengaruhi kecelakaan unsur pengemudi melebihi 0.25

h. Pengaruh Usia Pengemudi

Tabel. 9. Hasil Pengolahan Data

		Frek Kec menurut tahun			Jumlah
		2019	2020	2021	
Usia Pengemudi	0-10	1	1	1	3
	11-20	18	21	23	62
	21-30	18	27	18	63
	31-40	11	10	8	29
	41-50	19	9	14	42
	>51	14	10	15	39
jumlah		81	78	79	238

Harapan/Teoritik

		Frek Kec menurut tahun		
		2019	2020	2021
Usia Pengemudi	0-10	1.0210084	0.98319	0.995798319
	11-20	21.1008403	20.3193	20.57983193
	21-30	21.4411765	20.6471	20.91176471
	31-40	9.8697479	9.5042	9.62605042
	41-50	14.2941176	13.7647	13.94117647
	>51	13.2731092	12.7815	12.94537815

χ^2 hitung

		Frek Kec menurut tahun			Jumlah
		2019	2020	2021	
Usia Pengemudi	0-10	0.00043227	0.00029	1.77286E-05	
	11-20	0.45567905	0.0228	0.284609393	
	21-30	0.55228758	1.95475	0.405435592	
	31-40	0.12943287	0.02586	0.274675475	
	41-50	1.54926168	1.64932	0.000248201	
	>51	0.03980757	0.60531	0.326098697	
jumlah					8.27632413



$$\alpha = 0.05$$

$$dk = (6-1) \cdot (3-1) = 10$$

$$\chi^2_{0.95}(10) = 18.30704 > \chi^2 \text{ hitung} = 8.276324134$$

Ternyata hasil pengujian bersifat tidak berarti dan frekuensi kecelakaan tidak tergantung tergantung pada umur pengemudi

i. Pengaruh Jenis Kendaraan

Tabel 10. Hasil Pengolahan Data

		Frek Kec menurut tahun			Jumlah
		2019	2020	2021	
Jenis Kendaraan	Sepeda motor	55	49	63	167
	Mobil	4	8	7	19
	Truck	3	1	2	6
	Pick up	0	0	3	3
	Truck roda 6	0	2	1	3
	Sepeda dayung	3	1	3	7
	Pejalan kaki	2	0	4	6
Jumlah		67	61	83	211

Harapan/Teoritis

		Frek Kec menurut tahun		
		2019	2020	2021
Jenis Kendaraan	Sepeda motor	53.028436	48.2796	65.6919431
	Mobil	6.03317536	5.49289	7.47393365
	Truck	1.90521327	1.7346	2.36018957
	Pick up	0.95260664	0.8673	1.18009479
	Truck roda 6	0.95260664	0.8673	1.18009479
	Sepeda dayung	2.22274882	2.0237	2.7535545
	Pejalan kaki	1.90521327	1.7346	2.36018957

χ^2 hitung

		Frek Kec menurut tahun			Jumlah
		2019	2020	2021	
Jenis Kendaraan	Sepeda motor	0.07330151	0.01075	0.11031121	13.8252946
	Mobil	0.6851785	1.14431	0.03005286	
	Truck	0.62909387	0.3111	0.05496869	
	Pick up	0.95260664	0.8673	2.80660081	
	Truck roda 6	0.95260664	1.47932	0.02748434	
	Sepeda dayung	0.27178933	0.51784	0.02205708	
	Pejalan kaki	0.00471576	1.7346	1.13930604	
Jumlah					13.8252946

$$\alpha = 0.05$$

$$dk = (7-1) \cdot (3-1) = 12$$

$$\chi^2_{0.95}(12) = 21.02607 > \chi^2 \text{ hitung} = 13.82529461$$

Ternyata hasil pengujian bersifat tidak berarti dan frekuensi kecelakaan tidak tergantung pada jenis kendaraan

j. Pengaruh Tipe Tabrakan

Tabel 11. Hasil Pengolahan Data

		Frek Kec menurut tahun			Jumlah
		2019	2020	2021	
Tipe Kec menurut tabrakan	Tunggal	17	10	15	42
	Tabrak pejalan kaki	1	0	4	5
	Tabrak samping	15	20	16	51
	Tabrak depan	2	3	5	10
	Tabrak belakang	6	7	8	21
	Tabrak beruntun	4	1	0	5
	Tabrak sepeda dayung	2	1	3	6
Jumlah		47	42	51	140

Harapan/Teoritis

		Frek Kec menurut tahun		
		2019	2020	2021
Tipe Kec menurut tabrakan	Tunggal	14.1	12.6	15.3
	Tabrak pejalan kaki	1.678571429	1.5	1.821428571
	Tabrak samping	17.12142857	15.3	18.57857143
	Tabrak depan	3.357142857	3	3.642857143
	Tabrak belakang	7.05	6.3	7.65
	Tabrak beruntun	1.678571429	1.5	1.821428571
	Tabrak sepeda dayung	2.014285714	1.8	2.185714286

 χ^2 hitung

		Frek Kec menurut tahun			Jumlah
		2019	2020	2021	
Tipe Kec menurut tabrakan	Tunggal	0.596453901	0.536507937	0.005882353	
	Tabrak pejalan kaki	0.274316109	1.5	2.605742297	
	Tabrak samping	0.262855355	1.44379085	0.357887076	
	Tabrak depan	0.548632219	0	0.505602241	
	Tabrak belakang	0.156382979	0.077777778	0.016013072	
	Tabrak beruntun	3.210486322	0.166666667	1.821428571	
	Tabrak sepeda dayung	0.000101317	0.355555556	0.303361345	
Jumlah				14.74544394	

$$\alpha = 0.05$$

$$dk = (7-1) \cdot (3-1)$$

$$12$$

$$\chi^2_{0.95}(12) =$$

$$21.02606982 > \chi^2 \text{ hitung} = 14.74544394$$

Ternyata hasil pengujian bersifat tidak berarti dan frekuensi kecelakaan tidak tergantung pada tipe kecelakaan



k. Pengaruh Korban Kecelakaan

Tabel 12. Hasil Pengolahan Data

		Frek Kec menurut tahun			Jumlah
		2019	2020	2021	
Korban Kecelakaan	Meninggal dunia	2	1	6	9
	Luka berat	20	11	14	45
	Luka ringan	50	48	59	157
Jumlah		72	60	79	211

Harapan/Teoritis

		Frek Kec menurut tahun		
		2019	2020	2021
Korban Kecelakaan	Meninggal dunia	3.071090047	2.559242	3.3696682
	Luka berat	15.35545024	12.79621	16.848341
	Luka ringan	53.57345972	44.64455	58.781991

χ^2 hitung

		Frek Kec menurut tahun			Jumlah
		2019	2020	2021	
Korban Kecelakaan	Meninggal dunia	0.373559183	0.949982	2.0532126	
	Luka berat	1.404832953	0.252134	0.4815339	
	Luka ringan	0.238357097	0.252193	0.0008085	
Jumlah					6.006614

$\alpha = 0.05$

$dk = (3-1)*(3-1) = 4$

$\chi^2_{0.95}(4) = 9.487729037 > \chi^2 \text{ hitung} = 6.006614$

Ternyata hasil pengujian bersifat tidak berarti, tidak ada keterkaitan antara frekuensi kecelakaan dan jumlah korban kecelakaan

Berdasarkan hasil Uji Chi-kuadrat dengan taraf $\alpha = 0.05$ antara frekuensi kecelakaan dengan:

Tabel 13. Tabel Hasil Uji Chi-Kuadrat

No	Faktor	Hasil Uji	Keterangan
1	Lokasi Kecelakaan menurut KM	Tidak Berarti	Bebas Statistik/dependen
2	Waktu menurut tahun Kecelakaan	Berarti	Tidak Bebas Statistik/independen
3	Hari kejadian kecelakaan	Tidak Berarti	Bebas Statistik/dependen
4	Waktu menurut jam kejadian kecelakaan	Tidak Berarti	Bebas Statistik/dependen
5	Unsur Lalu-lintas	Tidak Berarti	Bebas Statistik/dependen
6	Unsur Pengemudi	Berarti	Tidak Bebas Statistik/independen
7	Usia Pengemudi	Tidak Berarti	Bebas Statistik/dependen
8	Jenis Kendaraan	Tidak Berarti	Bebas Statistik/dependen
9	Tipe Tabrakan	Tidak Berarti	Bebas Statistik/dependen
10	Pengaruh Korban Kecelakaan	Tidak Berarti	Bebas Statistik/dependen

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang di dapatkan dari penilitan ini adalah :

- a. Berdasarkan hasil Uji Chi-kuadrat dengan taraf $\alpha = 0.05$ Sistem Pengolahan Data Kecelakaan Lalu lintas (Sistem-3L) di Jalan Parangtritis KM 8, 8 dan 12 Tahun 2019-2021 Kabupaten Bantul Yogyakarta antara frekuensi kecelakaan dengan Waktu menurut tahun Kecelakaan dan Unsur Pengemudi berarti sehingga Tidak Bebas Statistik/independen, sedangkan dengan Lokasi Kecelakaan menurut KM, Hari kejadian kecelakaan, Waktu menurut jam kejadian kecelakaan, Unsur Lalu-lintas, Usia Pengemudi, Jenis Kendaraan, Tipe Tabrakan, dan Korban Kecelakaan Tidak Berarti sehingga Bebas Statistik/dependen.
- b. Angka ekivalen kecelakaan untuk Jalan Parangtritis KM 5, 8 dan 15 hampir sama, maka ketiga lokasi tersebut termasuk Black Site.

5. SARAN

Saran yang di dapatkan dari penilitan ini adalah :

Tabel 14. Situasi kecelakaan secara umum dan usulan penanganan

No	Penyebab Kecelakaan	Usulan Penanganan
1	Kehilangan kontrol	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Marka jalan ▪ Delineasi ▪ Pengendalian kecepatan ▪ Pagar (quadrail)
2	Tingkah laku mengemudi/disiplin lajur buruk	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Marka jalan ▪ Median ▪ Penegakan hukum

6. Daftar Pustaka

Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, 2004, Penanganan lokasi rawan kecelakaan lalu lintas Pd T-09-2004-B, Jakarta.

Pemerintah Republik Indonesia, 2009, Undang Undang Republik Indonesia Nomor Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Jakarta

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2017, Keselamatan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Jakarta.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 1993, Prasarana dan Lalulintas Jalan, Jakarta.

Prasetyanto, 2019, Keselamatan Lalu Lintas Infrastruktur Jalan, Penerbit Itenas, Bandung.

