
ANALISIS KESELAMATAN LALU LINTAS DI JALAN PRAMBANAN-PIYUNGAN YOGYAKARTA

Ryan Epyphannio Haurissa
Program Studi Teknik Sipil
Universitas Sains dan Teknologi Jayapura
Email: haurissa.ryan@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah menganalisa keselamatan lalu lintas di jalan Prambanan-Priyungan Yogyakarta, menentukan daerah rawan kecelakaan (black spot), kelengkapan fasilitas pendukung, mengidentifikasi tingkat kecelakaan, memberikan solusi dalam menurunkan tingkat kecelakaan, menentukan factor-faktor tingkat terjadinya kecelakaan. Metode penelitian adalah eksperimen lapangan, sedangkan analisis data secara umum dibagi atas beberapa bagian berdasarkan jenis data yang digunakan dalam perhitungan dan kajian data. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data sekunder yaitu : Polsek Daerah Istimewa Yogyakarta Resort Sleman Sektor Prambanan , data yang diambil berupa data tentang laka lintas selama 3 tahun. Data tersebut berisi jumlah kejadian kecelakaan, waktu kejadian kecelakaan, lokasi kejadian, jenis kecelakaan dan kerugian materil. Hasil penelitian ini adalah, menurunkan tingkat kecelakaan lalu lintas di km 1-2 sebagai black spot harus dilakukan adalah : a. memberikan rambu peringatan rawan kecelakaa, b. pemasangan rambu batas kecepatan c. mengecat ulang marka jalan, d. pembuatan jalur sepeda dari bagian badan jalan dan bahu jalan dengan diberi marka pembatas atau pemisah berupa garis kuning putus-putus, e. pemasangan paku jalan pada sepanjang area black spot. Paku jalan ini ketebalannya maksimal 20 mm di atas permukaan jalan, dilengkapi pemantul cahaya berwarna merah, berbentuk bujur sangkar dengan panjang sisi 15 cm, f. penambahan rambu peringatan berbahaya seperti traffic signal (lampu kuning berkedip) pada awal akan memasuki area black spot sesuai dengan arah lalu lintas.

Kata Kunci: Keselamatan lalu lintas, rawan kecelakaan(black spot), pengukuran kecepatan kendaraan (spot speed),

ABSTRACT

The research carried out aims to analyze traffic safety on the Prambanan-Priyungan Yogyakarta road, determine accident-prone areas (black spots), completeness of supporting facilities, identify accident rates, provide solutions to reduce accident rates, determine factors in the rate at which accidents occur. The research method is field experimentation, while data analysis is generally divided into several sections based on the type of data used in calculations and data studies. The material used in this research is primary data and

secondary data. Secondary data is from Yogyakarta Special Region Police, Sleman Resort, Prambanan Sector, and data taken from data about traffic accidents for three years. This data contains the number of casualties, time of the accident, location of the accident, type of accident, and material losses. The results of this research are: to reduce traffic accidents at km 1-2 as a black spot, what must be done are: a. provide warning signs prone to accidents, b. installation of speed limit signs, c. repainting road markings, d. creation of bicycle lanes from the road body and road shoulders with markings or dividers in the form of dotted yellow lines, e., installation of road spikes along black spot areas. These road spikes have a maximum thickness of 20 mm above the road surface, are equipped with red light reflectors, are square with a side length of 15 cm, f. adding dangerous warning signs such as traffic signals (flashing yellow lights) at the start will enter the black spot area according to the direction of traffic.

Keywords: *Betel Nut (Areca catechu L.), Mouthwash, Evaluation, glycerin.*

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan jaman, Yogyakarta mulai dikenal akan beragam tempat wisata yang banyak dan dijadikan sebagai sarana bagi pelajar dan wisatawan di dalam kota maupun luar kota, oleh karena itu para wisatawan menggunkan jalan yang memudahkan mereka untuk sampai pada tempat wisata dengan mudah. Hal tersebut tidak terlepas dari peran sarana dan prasarana yang tersedia. Menurut Suryadharma dan Susanto (1999), jalan raya merupakan prasarana dari transportasi darat yang melayani pergerakan manusia beserta barang atau jasa dengan aman, nyaman, cepat, dan ekonomis. Untuk mewujudkan fungsi jalan yang demikian tentunya jalan raya tersebut harus benar-benar memenuhi persyaratan yang sudah ditetapkan. Dan untuk mewujudkan fungsi jalan yang memadai tentunya jalan tersebut harus memenuhi persyaratan yang sudah ditetapkan.

Maksud dari pemilihan jalan Prambanan-Piyungan sebagai lokasi penelitian disebabkan karena banyaknya jumlah kendaraan yang melewati jalan tersebut dan dipergunakan sebagai arus lalu lintas antar wilayah dan beberapa kerusakan jalan dan sarana penerangan jalan yang kurang memadai. Jalan tersebut termasuk jalan penghubung antar wilayah untuk menuju prambanan dan wilayah menuju daerah piyungan, sehingga tidak mengherankan pergerakan lalu lintas yang melalui jalan Prambanan-Piyungan dari tahun ke tahun mengalami peningkatan dalam jumlah kendaraan yang melintas di jalan tersebut, baik dari pengguna jalan yang berasal dari daerah

tersebut Peningkatan mobilitas jumlah kendaraan di Yogyakarta khususnya jalan Prambanan-Piyungan terkadang bisa menimbulkan kecelakaan lalu lintas, selain itu jalan tersebut juga menghubungkan antara wilayah prambanan dan wilayah piyungan.

Jalan Prambanan-Piyungan merupakan jalan penghubung atau jalan alternatif untuk menuju ke tempat wisata daerah prambanan dan juga jalan penghubung atau jalan alternatif untuk menuju jalan piyungan yang merupakan jalan utama untuk ke tempat wisata di daerah wonosari. Bisa juga melalui jalan alternatif Prambanan-Piyungan yang lebih menghemat waktu. Semakin banyaknya pengguna jalan raya, sehingga membawa pengaruh yang sangat besar terhadap perilaku pengguna jalan raya yang akhirnya berakibat bertambahnya tingkat kecelakaan yang terjadi dan mengakibatkan juga jalan yang semakin rusak dan kurangkanya sarana lampu jalan yang terdapat di jalan tersebut, maka dari itu mengakibatkan peningkatan angka kecelakaan yang mungkin akan terjadinya kecelakaan lalu lintas pada jalan tersebut. Berdasarkan data yang didapatkan dari Polri Daerah Istimewa Yogyakarta, Resort Sleman, Sektor Prambanan-Piyungan sepanjang tahun 2014-2016, diketahui bahwa pada ruas Jalan Prambanan-Piyungan Yogyakarta merupakan salah satu daerah rawan kecelakaan, dengan data jumlah kecelakaan sebagai berikut :

Kecelakaan lalu lintas yang sering terjadi pasti akan menimbulkan korban jiwa dan juga kerugian secara materil. Kasus inilah yang juga sering terjadi di Jalan Wonosari, Piyungan,

Bantul, banyak terjadi kecelakaan lalu lintas yang tidak hanya melibatkan satu kendaraan tetapi beberapa kendaraan yang menimbulkan korban luka ringan, luka sedang bahkan sampai luka berat.

Jumlah kecelakaan lalu lintas yang terjadi masih didominasi faktor pengemudi atau manusia. Dimana kecelakaan lalu lintas ini terjadi akibat kelalaian manusia dalam mengemudi yaitu saling mendahului untuk mengejar waktu ataupun berkendara dalam kondisi mengantuk. Kejadian ini dapat dicegah dengan memberikan pengertian dalam bentuk sosialisasi atau penyuluhan kepada warga masyarakat tentang undang-undang lalu lintas serta tata tertib yang harus dipatuhi saat berkendara.

Data kecelakaan lalu lintas yang lengkap dan akurat menurut Malkhamah (1995), sangat diperlukan untuk membantu memahami segala hal yang berhubungan dengan kecelakaan lalu lintas, karakteristik kecelakaan yang terjadi dan lokasi rawan kecelakaan.

Menurut Dewanti (1996), menyampaikan bahwa pada daerah perkotaan, baik lokasi rawan kecelakaan yang dianggap sebagai *black spot* adalah ruas sepanjang 500 meter. Sesuai dengan konsep penelitian ini, daerah rawan kecelakaan merupakan daerah yang angka kecelakaannya tinggi, dan akibat yang ditimbulkan terhadap pelaku kecelakaan cukup parah.

2. METODE PENELITIAN

Studi literatur merupakan langkah atau tahapan awal dari serangkaian penelitian yang akan dijadikan sebagai dasar dalam pengkajian suatu masalah atau pokok bahasan, serta sebagai data pendukung sekunder dan sebagai petunjuk ke tahap penelitian selanjutnya. Studi kepustakaan atau studi literatur dilakukan dengan mengkaji dan mempelajari buku-buku, jurnal ilmiah, skripsi terdahulu, dan studi literatur lainnya yang berkenaan dengan pokok bahasan yang akan dikaji. Hal ini dilakukan agar mendapat teori-teori yang dapat dijadikan petunjuk dalam melakukan pengujian dan pembahasan.

Analisis data secara umum dibagi atas beberapa bagian berdasarkan jenis data yang digunakan dalam perhitungan dan kajian data. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder.

Data primer yang digunakan adalah data yang diperoleh dari hasil pengukuran selama pengambilan sampel di lapangan pada Jalan Prambanan – Piyungan, Prambanan, Sleman, yang nantinya dipakai untuk mengetahui kondisi sebenarnya di lapangan. Adapun data primer diambil, keadaan fisik dan topografi di sekitar ruas jalan, yang ditinjau berupa lebar jalan, jumlah jalur maupun lajur, rambu dan marka jalan atau tempat penyebrangan pejalan kaki, serta penerangan jalan, berikutnya data, tata guna lahan, dapat berupa penginapan, pertokoan, pusat perbelanjaan, pemukiman penduduk, sekolah, perkantoran, rumah makan, pom bensin dan lain-lain, dan data pengukuran kecepatan kendaraan (*spot speed*) pada saat melewati daerah *black spot*.

Data-data sekunder ini diperoleh dari instansi pemerintah daerah yang terkait, contoh Polsek Daerah Istimewa Yogyakarta Resort Sleman Sektor Prambanan, DPU Bina Marga, Departemen perhubungan dan instansi lainnya yang terkait. Adapun data yang diperoleh dari, Polsek Daerah Istimewa Yogyakarta Resort Sleman Sektor Prambanan, data yang diambil berupa data tentang laka lantas selama 3 tahun. Data tersebut berisi jumlah kejadian kecelakaan, waktu kejadian kecelakaan, lokasi kejadian, jenis kecelakaan dan kerugian materiil.

2.1. Mencari data *spot speed* kendaraan

Mencari data *spot speed* langsung di lapangan merupakan salah satu kelengkapan data primer, data yang dicari menggunakan alat ukur jarak, dengan menggunakan meteran dan alat ukur waktu, dengan menggunakan stopwatch.

Sebelum mencari data di lapangan, terlebih dahulu sudah mengetahui mengenai data *black spot*. Adapun langkah-langkah untuk menentukan titik *black spot* sebagai berikut :

- a. Data sekunder yang di dapat dari Polsek Daerah Istimewa Yogyakarta Resort Sleman Sektor Prambanan, berupa data kecelakaan lalu lintas, dianalisis untuk mendapat titik *black spot*.
- b. Setelah diketahui titik *black spot*, dianalisis juga penyebab kecelakaan yang terjadi.

Setelah mengetahui titik *black spot* dan penyebab kecelakaan yang diantaranya karena tingkat kecepatan kendaraan, dan beberapa factor kerusakan jalan, maka perlu dilakukan penelitian atau survei di lapangan guna

mengetahui kecepatan rata-rata kendaraan bermotor pada area black spot di ruas Jalan Prambanan - Piyungan, Yogyakarta.

Untuk pencatatan masing-masing jenis kendaraan dikelompokkan pada :

- a. Kendaraan ringan (LV) ; misalnya mobil penumpang, sedan, minibus, pickup dan jeep.
- b. Kendaraan berat (HV) ; misalnya dump truck, container truck dan bus.
- c. Sepeda motor (MC), misalnya kendaraan roda dua.

Pengambilan dan pengumpulan data di lapangan yang diperlukan meliputi :

- a. Pengambilan data kecepatan lalu lintas, dilaksanakan pada rentang jarak 50 m di area black spot.
- b. Alat yang digunakan dalam pengambilan data kecepatan lalu lintas ini menggunakan alat pencacah (hand tally counter), dan alat pendukung lainnya seperti meteran, stopwatch, pena atau pensil, patok dan tali. Setelah penelitian data tersebut kemudian dimasukkan pada kertas formulir pengisian data yang telah disediakan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari survei lapangan yang telah dilakukan, beberapa perlengkapan jalan yang terdapat di Jalan Prambanan-Piyungan Yogyakarta yaitu rambu lalu lintas, marka jalan dan median jalan.

3.1. Rambu Jalan

Pada umumnya rambu dibagi menjadi empat jenis, yang terdiri dari rambu peringatan, rambu larangan, rambu perintah dan rambu petunjuk. Berikut ini merupakan data rambu lalu lintas yang terdapat di sepanjang ruas Jalan Prambanan-Piyungan Yogyakarta :

Tabel 5.1 Data Jumlah Rambu Lalu Lintas

Ruas Jalan (km)	Rambu Lalu Lintas			
	Peringatan	Larangan	Perintah	Petunjuk
0-1	20	3	7	6
1-2	16	1	6	5
2-3	16	1	4	4

Berdasarkan survei langsung di lapangan, diketahui bahwa fasilitas perlengkapan jalan yang ada termasuk dalam kategori baik, akan tetapi di beberapa tempat pada Jalan Prambanan-Piyungan Yogyakarta terdapat marka jalan yang tidak terlihat jelas,

rambu yang tercoret serta rambu yang tertutupi oleh pepohonan di pinggir jalan, sehingga pengendara yang melintas pada daerah ini tidak mendapatkan informasi yang jelas (gambar 1). Oleh sebab itu diperlukan adanya perawatan terhadap rambu lalu lintas, misal dengan menebang pohon yang menutupi lalu lintas tersebut, sehingga rambu lalu lintas tersebut dapat berfungsi secara maksimal dalam memberikan informasi.



Gambar 1. Rambu Lalu Lintas Terhalang Pohon.



Gambar 2. Rambu Lalu Lintas Tercoret

3.2. Marka jalan

3.2.1. Marka garis

Dari hasil pengamatan yang dilakukan, didapatkan data jumlah marka garis di Jalan Prambanan-Piyungan Yogyakarta sebagai berikut :

Tabel 2. Data Marka Jalan

Ruas Jalan (km)	Tunggal		Ganda	
	Utuh	Putus-Putus	Utuh	Putus-Putus
0-1	Ada	Ada	Tidak ada	Tidak ada
1-2	Ada	Ada	Tidak ada	Tidak ada
2-3	Ada	Ada	Tidak ada	Tidak ada

Marka garis yang terdapat pada lokasi survei dalam kondisi cukup baik. Namun di beberapa tempat terdapat marka garis yang sudah mulai memudar warnanya sehingga tidak terlihat jelas. Keadaan seperti ini harus menjadi perhatian terlebih pada daerah yang menjadi daerah rawan kecelakaan lalu lintas. Berikut ini merupakan gambar marka garis yang tidak terlihat jelas.



Gambar 3. Marka Garis Yang Tidak Terlihat Jelas

3.2.2. Marka Sambung

Dalam pengamatan yang sudah dilakukan, diketahui bahwa pada Jalan Prambanan-Piyungan Yogyakarta tidak terdapat satupun marka lambang.

3.2.3. Marka Lainnya

Marka lainnya yang terdapat pada Jalan Prambanan-Piyungan Yogyakarta adalah zebra cross. Keberadaan zebra cross pada jalan ini dimanfaatkan oleh pejalan kaki untuk menyebrang. Zebra cross dapat mengurangi kecelakaan, karena para pengendara akan lebih waspada pada saat akan melewati zebra cross dan akan membuat nyaman bagi pejalan kaki untuk menyebrang.

3.3. Median Jalan

Pada sepanjang ruas Jalan Prambanan-Piyungan Yogyakarta tidak terdapat median jalan, sehingga arus lalu lintas yang melalui jalan tersebut menjadi tidak teratur.

3.4. Lebar perkerasan dan bahu jalan

Lebar perkerasan dan bahu jalan pada Jalan Prambanan-Piyungan Yogyakarta dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 3. Data Lebar Perkerasan dan Bahu Jalan

Ruas Jalan (km)	Lebar (m)		
	Kiri	Kanan	Bahu Jalan
0-1	3,57	3,53	0,3
1-2	3,6	3,5	0,3
2-3	3,65	3,65	0,3

Dari data Tabel 3. di atas dapat dilihat bahwa lebar badan jalan yang terdapat pada sepanjang ruas Jalan Prambanan-Piyungan Yogyakarta sudah memenuhi lebar ideal yaitu jalan kolektor dengan lebar lajur minimal adalah 3 m (Tabel 2.1). Beda tinggi badan jalan dengan sisi luar badan jalan yang merupakan permukaan tanah asli kurang lebih 1-2 cm. Berikut ini merupakan gambaran dari kondisi jalan pada ruas Jalan Prambanan-Piyungan Yogyakarta :



Gambar 5.4 Badan Jalan Prambanan-Piyungan Yogyakarta



Gambar 5. Beda Tinggi Badan Jalan dan Sisi Luar Badan Jalan

3.5. Tata Guna Lahan

Dari hasil survei yang telah dilakukan, diketahui penggunaan tata guna lahan di sekitar

ruas Jalan Prambanan-Piyungan Yogyakarta adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Data Penggunaan Tata Guna Lahan

Ruas Jalan (km)	Tata Guna Lahan
0-1	- Pertokoan - Perumahan - Warung makan - Masjid - Bengkai - SPBU
1-2	- Pertokoan - Rumah Sakit - Perumahan - Warung makan - Puskesmas - Sawah - Bengkai - SPBU
2-3	- Pertokoan - Apotek - Sawah - Warung makan - Bank - Bengkai - Perumahan

Sebagian besar lahan pada sekitaran ruas Jalan Prambanan-Piyungan Yogyakarta digunakan sebagai tempat usaha seperti pertokoan, warung makan dan lain-lain, tentunya dapat menambah angka kecelakaan lalu lintas yang disebabkan oleh kendaraan yang keluar masuk dari tempat tersebut dikarenakan kurang hati-hatinya pengendara.

Dari Gambar 6. dapat dilihat bahwa tata guna lahan di sekitar ruas jalan merupakan salah satu faktor penentu situasi jalan raya, dimana pada lingkungan yang merupakan pusat kegiatan seperti perkantoran, pertokoan dan rumah sakit menentukan jumlah kendaraan yang melalui suatu ruas jalan.



Gambar 6. Kendaraan Parkir di Pinggir Jalan

Keadaan ini menyebabkan pengemudi harus lebih waspada terhadap adanya hambatan samping. Pada Gambar 6. dapat dilihat

bahwa Mobil yang menggunakan badan jalan sebagai tempat parkir dapat mengganggu arus lalu lintas pada daerah tersebut dan padahal seharusnya digunakan untuk pejalan kaki.

3.6. Penentuan Daerah Rawan Kecelakaan (Black Spot)

Bertambah padatnya arus lalu lintas di kota Yogyakarta, terutama pada ruas Jalan Prambanan-Piyungan Yogyakarta menjadi salah satu perhatian yang cukup serius. Dimana situasi seperti ini dapat menimbulkan masalah seperti terjadinya kecelakaan lalu lintas di beberapa lokasi rawan kecelakaan. Sistem jaringan Jalan Prambanan-Piyungan Yogyakarta merupakan jaringan jalan primer, fungsi jalannya sebagai jalan kolektor, dan merupakan jalan nasional.

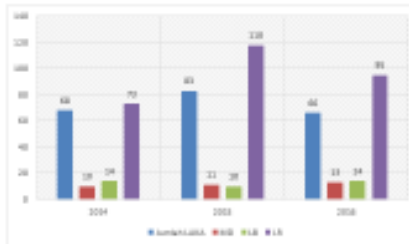
3.7. Jumlah kecelakaan dan korban kecelakaan

Data kecelakaan yang didapatkan dari Polri Daerah Istimewa Yogyakarta, Resort Sleman, Sektor Prambanan-Piyungan diketahui bahwa banyaknya kecelakaan yang terjadi dikarenakan oleh pengemudi kendaraan yang memacu kendaraannya dengan kecepatan tinggi dan dalam kondisi mengantuk sehingga tidak dapat mengendalikan kendaraan yang dikendarainya pada saat ada kendaraan lain yang memasuki jalan raya dari arah lain maupun kendaraan yang akan berpindah jalur atau berbelok di depannya. Jumlah kecelakaan lalu lintas dan korban jiwa selama tiga tahun dapat dilihat pada Tabel 5. dan Gambar 7. berikut ini :

Tabel 5. Jumlah Kecelakaan dan Korban

Tahun	Jumlah LAKA	Korban		
		MD	LB	LR
2014	68	10	14	73
2015	83	11	10	118
2016	66	13	14	95

Sumber : Polri Daerah Istimewa Yogyakarta, Resort Sleman, Sektor Prambanan-Piyungan 2014-2016



Gambar 7. Jumlah Kecelakaan dan Korban

Dari Tabel 5. dan Gambar 7. dapat dilihat bahwa jumlah kecelakaan pada ruas Jalan Prambanan-Piyungan Yogyakarta terdapat 68 kasus kecelakaan pada tahun 2014 kemudian meningkat pada tahun 2015 menjadi 83 kasus dan pada tahun 2016 jumlah kecelakaan sementara yaitu sebanyak 66 kasus. Meskipun dari jumlah kecelakaan mengalami naik turun dari tahun 2014 sampai 2016, namun berdasarkan tingkat keparahan pada tahun 2016 korban meninggal dunia paling terbanyak dari tahun sebelumnya. Pada tahun 2016, jumlah korban meninggal dunia mencapai angka terbanyak dari tahun sebelumnya pada tahun 2014 dan 2015. Hal tersebut tidak menutup kemungkinan akan bertambah dari tahun ke tahun mengenai angka kecelakaan, dan mengingat bahwa pada akhir tahun biasanya aktivitas lalu lintas semakin padat dan kemungkinan terjadinya kecelakaan semakin besar. Hal ini masih perlu menjadi perhatian serius.

3.8. Kejadian kecelakaan lalu lintas

Kejadian kecelakaan lalu lintas pada ruas Jalan Prambanan-Piyungan Yogyakarta selama tiga tahun dikelompokkan menurut lokasi terjadinya kecelakaan tiap km dapat berbeda-beda maka dapat dilihat pada Tabel dan Gambar berikut ini:

Tabel 5.6 Jumlah Kecelakaan Berdasarkan Lokasi

Lokasi (km)	Tahun			Jumlah
	2014	2015	2016	
0-1	6	15	20	41
1-2	20	35	20	75
2-3	16	12	23	51

Penentuan lokasi *black spot* dilakukan dengan mempertimbangkan tingkat kecelakaan yang

memperhitungkan panjang ruas jalan yang ditinjau. Berikut ini merupakan tingkat kecelakaan pada sepanjang ruas Jalan Prambanan-Piyungan Yogyakarta. Perhitungan tingkat kecelakaan dapat dicari dengan menggunakan persamaan berikut :

$$TK = \frac{JK}{(T \times L)} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

TK = Tingkat kecelakaan (kecelakaan per km panjang jalan)

JK = Jumlah kecelakaan selama T tahun

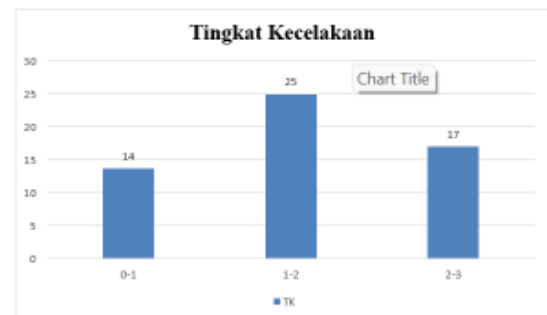
T = Rentang waktu pengamatan (tahun)

L = Panjang ruas jalan yang ditinjau (km)

Tabel 7 Tingkat Kecelakaan Per Km Panjang di Ruas Jalan Prambanan-Piyungan Yogyakarta

Lokasi (km)	JK	T	L (km)	TK
0-1	41	3	1	13,6667
1-2	75	3	1	25
2-3	51	3	1	17

Dari Tabel 7 dan Gambar 8 diketahui bahwa lokasi kejadian kecelakaan lalu lintas pada ruas Jalan Prambanan-Piyungan Yogyakarta selama 3 (tiga) tahun terbanyak terdapat pada km 1-2 dengan tingkat kecelakaan lalu lintas tertinggi sebanyak 25 kasus.



Gambar 8. Tingkat Kecelakaan pada Ruas Jalan Wonosari, Piyungan, Bantul

Berdasarkan dari data di atas menyatakan bahwa area *black spot* terdapat pada km 1-2. Kemudian survei kecepatan dilakukan pada area *black spot* Jalan Prambanan-Piyungan Yogyakarta dibagi dalam 3 (tiga) hari yaitu hari Senin, Selasa, dan Jumat, dimana pada hari-

hari tersebut memiliki arus lalu lintas yang padat.

Sesuai pengamatan yang dilakukan pada area *black spot* ini, pada umumnya keadaan fasilitas pelengkap yang mendukung keselamatan para pengguna jalan seperti rambu lalu lintas, marka jalan dan median jalan sudah termasuk cukup baik, akan tetapi perlu adanya pemeliharaan fasilitas pelengkap jalan yang ada di lapangan karena terdapat beberapa rambu lalu lintas yang tidak terlihat dengan jelas karena tertutup pepohonan terlihat pada Gambar 5.1. Apabila hal seperti ini tidak segera diperbaiki maka semakin banyak fasilitas pelengkap lainnya yang tidak lagi berfungsi secara optimal.

3.9. Waktu kejadian kecelakaan

Sepanjang ruas Jalan Prambanan-Piyungan Yogyakarta kasus kecelakaan tidak hanya terjadi pada suatu lokasi tertentu maupun pada waktu tertentu saja, akan tetapi menurut data dari Polri Daerah Istimewa Yogyakarta, Resort Sleman, Sektor Prambanan-Piyungan diketahui bahwa lokasi dan waktu terjadinya kecelakaan lalu lintas bersifat menyebar. Kecelakaan lalu lintas bisa saja terjadi pada waktu pagi, siang, sore maupun malam hari. Oleh sebab itu, pininjauan waktu kecelakaan lalu lintas digolongkan dengan rentan waktu 1 (satu) jam. Jumlah kecelakaan berdasarkan waktu kejadian di Jalan Prambanan-Piyungan Yogyakarta selama 3 (tiga) tahun dapat dilihat pada Tabel dan Gambar berikut ini :

Tabel 8 Waktu kejadian kecelakaan lalu lintas pada lokasi berdasarkan data.

Jam	Tahun			Jumlah Laka
	2014	2015	2016	
00.00-05.00	2	2	3	7
05.00-06.00	2	3	3	7
06.00-07.00	2	5	2	10
07.00-08.00	1	5	5	12
08.00-09.00	2	2	7	10
09.00-10.00	1	4	3	9
10.00-11.00	2	4	3	8
11.00-12.00	3	4	5	11
12.00-13.00	2	3	3	7
13.00-14.00	3	3	5	11
14.00-15.00	3	3	4	8
15.00-16.00	2	5	3	10
16.00-17.00	2	1	4	7
17.00-18.00	3	5	3	11
18.00-19.00	4	2	2	9



Gambar 9. Waktu Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas.

Dapat dilihat pada Tabel 8 dan Gambar 9 bahwa waktu total kejadian kecelakaan lalu lintas yang terbesar di Jalan Prambanan-Piyungan Yogyakarta dari tahun 2014 sampai dengan tahun 2016 adalah pada pukul 11.00-12.00 WIB. Jumlah kecelakaan lalu lintas yang terjadi pada pagi hari ini mencapai jumlah 12 kasus. Urutan berikutnya terjadi pada pukul 07.00-08.00, 13.00-14.00, 17.00-18.00. Dari hasil tersebut dapat dianalisis bahwa jumlah kecelakaan yang tinggi terjadi pada waktu-waktu sibuk. Hal ini kemungkinan terjadi karena berkendara dalam keadaan mengantuk, orang-orang yang melakukan perjalanan panjang sehingga mengalami kelelahan dan masih memacu kendaraan dengan kecepatan tinggi.

3.10. Kecepatan kendaraan

Setelah didapatkan area *black spot*, selanjutnya dicari kecepatan kendaraan yang melewati area *black spot* pada Jalan Prambanan-Piyungan Yogyakarta yaitu sepanjang 50 meter dan pengambilan data lokasi tersebut dilakukan pada jam-jam sibuk. Dari survei yang dilakukan dengan durasi 2 (dua) jam, sebanyak 2 (dua) kali sehari. Survei ini dilakukan pada 3 (tiga) hari sibuk yaitu hari Senin, Selasa, dan Jumat. Data rerata kecepatan kendaraan berdasarkan tiga jenis kendaraan yang masuk ke dalam jenis MC, LV dan HV dapat dilihat pada Tabel berikut ini :

Tabel 9 Tabel Kecepatan Rerata MC

Hari	Waktu	Kecepatan Rerata (Km/Jam)	
		Prambanan-Piyungan	Piyungan-Prambanan
Senin	08.00-09.00	59,57	66,30
	08.15-09.15	58,31	69,33
	08.30-09.30	59,30	67,59
	08.45-09.45	59,03	68,45
	09.00-10.00	58,90	68,77
	16.00-17.00	71,79	71,79
	16.15-17.15	70,91	72,63
	16.30-17.30	71,37	72,15
	16.45-17.45	71,68	70,00
	17.00-18.00	72,51	69,37
Selasa	08.00-09.00	76,40	74,50
	08.15-09.15	77,41	72,80
	08.30-09.30	74,50	70,65
	08.45-09.45	72,41	69,86
	09.00-10.00	71,90	66,29
Selasa	16.00-17.00	66,17	71,79
	16.15-17.15	70,91	72,63
	16.30-17.30	71,37	72,15
	16.45-17.45	71,68	70,00
	17.00-18.00	72,51	69,37
Jumat	08.00-09.00	76,40	74,50
	08.15-09.15	77,41	72,80
	08.30-09.30	74,50	70,65
	08.45-09.45	72,41	69,86
	09.00-10.00	71,90	66,29
	16.00-17.00	77,97	67,49
	16.15-17.15	78,70	68,41
	16.30-17.30	76,93	70,04
	16.45-17.45	72,07	68,04
	17.00-18.00	68,90	66,26

Dari Tabel 9. diketahui data kecepatan rerata, sehingga dapat dibandingkan kecepatan jam puncak untuk kendaraan roda dua atau sejenisnya yang tertinggi dan yang terendah yaitu pada hari Selasa, Rabu dan Sabtu. Pada hari Selasa kecepatan rerata tertinggi untuk pagi hari pukul 08.30-09.30 WIB sebesar 76.23 km/jam dan pada sore hari terjadi pada pukul 16.15-17.15 WIB dengan

72.63 km/jam. Pada hari Rabu pagi kecepatan rerata maksimumnya adalah pukul 08.00-09.00 WIB sebesar 76.40 km/jam dan pada sore hari pada pukul 16.15-17.15 WIB sebesar 78.70 km/jam. Berikutnya pada hari Sabtu pagi pukul 08.00-09.00 WIB kecepatan rerata maksimumnya adalah 68.89 km/jam, sedangkan pada sore harinya kecepatan rerata 73.99 km/jam pada pukul 17.00-18.00

WIB. Dari data kecepatan rerata kendaraan roda dua di atas diketahui bahwa kecepatan rerata melampaui kecepatan rencana sesuai dengan Tabel 3.1 yaitu 40 km/jam. Hal ini

yang menyebabkan lebih banyak kendaraan roda dua yang mengalami kecelakaan lalu lintas.

Tabel 11. Kecepatan Rerata LV

HARI	WAKTU	KECEPATAN RERATA (KM/JAM)	
		JOGJA-WONOSARI	WONOSARI-JOGJA
Senin	08.00-09.00	65,90	53,21
	08.15-09.15	66,33	54,19
	08.30-09.30	66,20	53,85
	08.45-09.45	62,54	55,08
	09.00-10.00	59,00	56,36
	16.00-17.00	56,33	60,18
	16.15-17.15	56,49	60,64
	16.30-17.30	55,02	58,57
	16.45-17.45	55,16	57,89
	17.00-18.00	53,80	56,81
Selasa	08.00-09.00	64,95	58,71
	08.15-09.15	64,79	59,33
	08.30-09.30	64,45	59,42
	08.45-09.45	63,87	57,12
	09.00-10.00	61,93	54,70
	16.00-17.00	63,22	54,89
	16.15-17.15	64,38	55,57
	16.30-17.30	65,07	56,01
	16.45-17.45	63,62	54,89
	17.00-18.00	61,08	53,82
Jumat	08.00-09.00	48,00	48,85
	08.15-09.15	49,02	48,24
	08.30-09.30	47,65	47,16
	08.45-09.45	49,63	46,50
	09.00-10.00	49,71	47,45
	16.00-17.00	48,95	55,37
	16.15-17.15	51,80	55,15
	16.30-17.30	52,48	52,76
	16.45-17.45	53,69	48,93
	17.00-18.00	54,77	46,23

Dari Tabel 10. diketahui kecepatan pada jam puncak untuk kendaraan sedang seperti mobil pribadi, *pickup*, mini bus atau sejenisnya. Pada hari Selasa waktu tempuh

tersingkat pagi hari adalah pukul 08.15-09.15 WIB dimana kecepatan rerata kendaraan dari arah Jogja-Wonosari adalah 66.33 km/jam dan pada sore hari pada pukul 16.15-17.15 dari

arah Wonosari-Jogja adalah 60.64 km/jam. Pada hari Rabu kecepatan maksimum pagi hari adalah pukul 08.00-09.00 WIB dimana dari arah Jogja-Wonosari adalah 64.95 km/jam dan pada sore hari pada pukul 16.30-17.30 WIB dari arah Jogja-Wonosari adalah 65.07 km/jam, sedangkan pada hari Sabtu kecepatan maksimum pada pagi hari adalah pukul 08.15-09.15 WIB dimana dari arah

Jogja-Wonosari adalah 49.02 km/jam dan pada sore hari pada pukul 16.00-17.00 WIB dari arah Wonosari-Jogja adalah 55.37 km/jam. Dari data kecepatan rerata kendaraan ringan roda empat dapat dianalisis bahwa kecepatan rerata melampaui kecepatan rencana sesuai dengan Tabel 3.1 yaitu 40 km/jam.

Tabel 11 Kecepatan Rerata HV

Hari	Waktu	Kecepatan Rerata (Km/Jam)	
		Prambanan-Piyungan	Piyungan-Prambanan
Senin	08.00-09.00	52,60	42,55
	08.15-09.15	54,70	45,54
	08.30-09.30	54,33	46,86
	08.45-09.45	55,31	49,62
	09.00-10.00	53,23	52,14
	16.00-17.00	48,08	55,63
	16.15-17.15	49,94	55,60
	16.30-17.30	49,48	54,30
	16.45-17.45	47,90	51,83
	17.00-18.00	46,35	52,67
Selasa	08.00-09.00	52,46	54,73
	08.15-09.15	53,44	55,68
	08.30-09.30	52,23	56,05
	08.45-09.45	49,27	56,63
	09.00-10.00	48,87	55,12
	16.00-17.00	53,81	51,81
	16.15-17.15	54,29	52,36
	16.30-17.30	49,05	51,67
	16.45-17.45	47,42	51,81
17.00-18.00	48,76	49,78	
Jumat	08.00-09.00	40,32	44,39
	08.15-09.15	41,83	44,21
	08.30-09.30	41,01	45,43
	08.45-09.45	41,39	43,97
	09.00-10.00	41,37	44,77
	16.00-17.00	42,05	44,23
	16.15-17.15	44,84	44,73
	16.30-17.30	46,75	43,66
	16.45-17.45	47,53	41,31
	17.00-18.00	46,83	39,41

Dari Tabel 11. diketahui, dapat dibandingkan kecepatan rerata pada jam

puncak untuk kendaraan berat seperti truk, bus atau sejenisnya (HV) pada hari Selasa,

Rabu dan Sabtu. Pada hari Selasa waktu tempuh tersingkat pagi hari adalah jam 08.45-09.45 WIB dimana kecepatan reratanya dari arah Jogja-Wonosari adalah 55.31 km/jam dan pada sore hari pada jam 16.00-17.00 dari arah Wonosari-Jogja adalah 55.63 km/jam. Pada hari Rabu kecepatan maksimum pagi hari adalah jam 08.45-09.45 WIB dimana dari arah Wonosari-Jogja adalah 56.63 km/jam dan pada sore hari pada jam 16.15-17.15 WIB dari arah Jogja-Wonosari adalah 54.29 km/jam. Selanjutnya pada hari Sabtu pagi pukul 08.30-09.30 dari arah Wonosari-Jogja kecepatan rerata maksimum adalah 45.43 km/jam dan pada sore hari pukul 16.45-17.45 kecepatan rerata adalah 47.53 km/jam dari arah Jogja-Wonosari.

3.11. Jumlah kendaraan yang melintas

Jumlah kendaraan yang melalui ruas Jalan Prambanan-Piyungan Yogyakarta pada km 1-2 dapat dilihat pada Tabel berikut ini :

Tabel 5.12. Jumlah Kendaraan Arah Prambanan – Piyungan.

Waktu (WIB)	MC	LV	HV
08.00-08.15	200	70	12
08.15-08.30	167	79	20
08.30-08.45	138	80	25
08.45-09.00	166	79	18
09.00-09.15	176	93	19
09.15-09.30	137	71	11
09.30-09.45	120	65	8
09.45-10.00	125	67	12
16.00-16.15	754	104	18
16.15-16.30	807	79	17
16.30-16.45	877	88	19
16.45-17.00	887	103	22
17.00-17.15	761	121	12
17.15-17.30	671	117	12
17.30-17.45	581	106	17
17.45-18.00	549	108	11



Gambar 10. Jumlah Kendaraan Arah Jogja – Wonosari

Dari Tabel 5.12 dan Gambar 5.10 dapat dilihat bahwa kendaraan yang paling banyak melintas pada ruas Jalan Prambanan-Piyungan Yogyakarta adalah kendaraan roda dua dengan jumlah 887 kendaraan pada pukul 16.45 -17.00 WIB. Hal ini terjadi pada jam-jam sibuk dimana orang pulang kantor.

Tabel 5.13 Jumlah Kendaraan Arah Wonosari-Jogja

Waktu (WIB)	MC	LV	HV
08.00-08.15	190	57	14
08.15-08.30	256	60	14
08.30-08.45	219	51	7
08.45-09.00	163	56	13
09.00-09.15	184	76	9
09.15-09.30	203	131	13
09.30-09.45	167	105	9
09.45-10.00	143	84	11
16.00-16.15	207	76	17
16.15-16.30	207	122	30
16.30-16.45	248	104	14
16.45-17.00	256	96	10
17.00-17.15	292	133	18
17.15-17.30	266	115	18
17.30-17.45	205	74	12
17.45-18.00	228	76	11

Dari Tabel 13. dan Gambar 11. dapat dilihat bahwa kendaraan yang paling banyak melintas pada arus lalu lintas arah Wonosari-Jogja adalah kendaraan roda dua dengan jumlah 292 kendaraan pada pukul 17.00-17.15

WIB. Hal ini terjadi pada jam-jam sibuk dimana orang pulang kantor, sama seperti arus lalu lintas arah Jogja-Wonosari.



Gambar 11 Jumlah Kendaraan Arah Wonosari-Jogja

Keterangan : MC : sepeda motor
LV : kendaraan ringan
HV : kendaraan berat

3.12. Penyebab Utama Kecelakaan Lalu Lintas

Manusia merupakan salah satu faktor penyebab kecelakaan lalu lintas yang paling besar, dapat dilihat dari kelalaian pengemudi saat mengendarai kendaraan bermotor seperti tidak mengikuti peraturan dan rambu-rambu lalu lintas atau mengendarai kendaraannya dengan kecepatan yang melebihi batas ketentuan saat melewati titik-titik jalan tertentu, ada juga yang mengendarai kendaraan dengan keadaan mengantuk. Tapi bukan hanya semata-mata hal ini saja yang menyebabkan kecelakaan akan tetapi faktor lingkungan juga memegang peranan sangat penting akan terjadinya kecelakaan lalu lintas, contohnya seperti kurangnya lampu jalan saat gelap (gambar 12).



Gambar 12. Keadaan Jalan Saat Malam Hari

3.1.4. Angka Kecelakaan

Angka kecelakaan per km, digunakan untuk membandingkan suatu angka kecelakaan pada ruas jalan yang memiliki jenis lalu lintas yang seragam. Angka kecelakaan pada area *black spot* di ruas Jalan Wonosari, Piyungan, Bantul dapat dihitung sebagai berikut :

$$RL = \frac{Ac}{L} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan :

RL = total kecelakaan rerata per km untuk satu tahun

AC = total jumlah kecelakaan selama satu tahun

L = panjang jalan dalam km

Tabel 14. Angka Kecelakaan Per Km

Tahun	Ac	L (Km)	RL
2014	68	3	22,667
2015	83	3	27,67
2016	66	3	22

Dari Tabel 14 dapat dilihat bahwa angka kecelakaan lalu lintas pada tahun 2015 adalah sebesar 27,667 artinya setiap 1 tahun terjadi sekitar 28 kasus kecelakaan lalu lintas per kilometer, sedangkan pada tahun 2014 dan tahun 2016 angka kecelakaan lalu lintas setiap 1 tahunnya adalah sebanyak 23 dan 22 kasus per kilomernya. Data ini diketahui bahwa kecelakaan lalu lintas setiap tahunnya mengalami naik turun atau tidak seimbang.

3.15. Upaya-Upaya Menurunkan Tingkat Kecelakaan Pada Area *Black Spot*

Upaya-upaya untuk menurunkan tingkat kecelakaan lalu lintas di km 1-2 sebagai *black spot* pada penelitian, antara lain sebagai berikut :

1. memberikan rambu peringatan rawan kecelakaan dengan kata-kata pada 100 meter sebelum memasuki area *black spot*. Dengan adanya rambu ini diharapkan pengemudi segera menyadari bahwa mereka sedang memasuki daerah rawan kecelakaan,
2. pemasangan rambu batas kecepatan yang diijinkan seperti batas kecepatan maksimum 40 km/jam, ditempatkan pada

100 meter di arah arus lalu lintas sebelum area *black spot*. Berdasarkan survei yang dilakukan, pemasangan rambu batas kecepatan ini berfungsi untuk mengingatkan pengemudi agar menurunkan kecepatan kendaraan saat melintasi ruas jalan tersebut,

3. mengecat ulang marka jalan yang sudah pudar dan membersihkan rambu lalu lintas dari gangguan-gangguan yang menutupi rambu, seperti pohon, papan iklan maupun coretan-coretan ataupun tempelan kertas-kertas iklan,
4. pembuatan jalur sepeda dari bagian badan jalan dan bahu jalan dengan diberi marka pembatas atau pemisah berupa garis kuning putus-putus, yang berfungsi untuk memisahkannya dari lalu lintas kendaraan bermotor sehingga tidak membahayakan pengendara sepeda,
5. pemasangan paku jalan pada sepanjang area *black spot* di sisi sebelah kiri jalan sesuai dengan arah arus lalu lintas untuk membantu pengendara khususnya pada malam hari untuk mengetahui batas dari badan jalan. Paku jalan ini ketebalannya maksimal 20 mm di atas permukaan jalan, dilengkapi pemantul cahaya berwarna merah, berbentuk bujur sangkar dengan panjang sisi 15 cm,
6. penambahan rambu peringatan berbahaya seperti *traffic signal* (lampu kuning berkedip) pada awal akan memasuki area *black spot* sesuai dengan arah lalu lintas, karena daerah ini banyak terdapat pertokoan, kantor, tempat makan, puskesmas, sptu dan sekolah.

4. KESIMPULAN.

Hasil penelitian ini adalah, menurunkan tingkat kecelakaan lalu lintas di km 1-2 sebagai *black spot* harus dilakukan dengan memberikan rambu peringatan rawan kecelakaa, pemasangan rambu batas kecepatan, mengecat ulang marka jalan, pembuatan jalur sepeda dari bagian badan jalan dan bahu jalan dengan diberi marka pembatas atau pemisah berupa garis kuning putus-putus, pemasangan paku jalan pada sepanjang area *black spot*. Paku jalan ini ketebalannya maksimal 20 mm di atas

permukaan jalan, dilengkapi pemantul cahaya berwarna merah, berbentuk bujur sangkar dengan panjang sisi 15 cm, dan penambahan rambu peringatan berbahaya seperti *traffic signal* (lampu kuning berkedip) pada awal akan memasuki area *black spot* sesuai dengan arah lalu lintas.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. M. Valentine, H. Nasution, and H. Sastypratiwi, "Perancangan Sistem Pakar Diagnosis Awal Penyakit Gigi Dan Mulut Menggunakan Metode Dempster Shafer," *Portal Garuda J.*, pp. 1–7, 2015, [Online]. Available: <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/justin/article/viewFile/11686/10980>
- [2] N. R. Putri, R. Afrianti, and Z. Desinta, "Formulasi Obat Kumur Ekstrak Etanol Bawang Dayak (*Eleutherine Bulbosa* (Mill.) Urb) Dan Uji Efektivitas Anti Jamur Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans*," *J. Akad. Farm. Pray.*, vol. 3, no. 1, pp. 20–32, 2018, [Online]. Available: <http://jurnal3.akfarprayoga.ac.id/index.php/JAFP/article/view/16>
- [3] N. Sakinah, Z. Dwyana, E. Tambaru, and H. Rante, "Uji Aktivitas Sediaan Obat Kumur Ekstrak Daun Miana *Coleus scutellarioides* (L.) Benth Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans*," *Jur. Biol. Fak. Mat. dan Ilmu Pengetah. Alam*, pp. 1–7, 2015, [Online]. Available: <https://core.ac.uk/reader/77626727>
- [4] N. Nurjanah, A. Abdullah, and C. Nufus, "Karakteristik Sediaan Garam *Ulva lactuca* dari Perairan Sekotong Nusa Tenggara Barat bagi Pasien Hipertensi," *J. Pengolah. Has. Perikan. Indones.*, vol. 21, no. 1, p. 109, 2018, doi: 10.17844/jphpi.v21i1.21455.
- [5] J. N. Banu and V. Gayathri, "Preparation of Antibacterial Herbal Mouthwash against Oral Pathogens,"

- Int. J. Curr. Microbiol. Appl. Sci.*, vol. 5, no. 11, pp. 205–221, 2016, doi: 10.20546/ijcmas.2016.511.023.
- [6] N. Noval, M. Melviani, N. Novia, and D. Syahrina, "Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Obat Kumur (Mouthwash) Dari Ekstrak Etanol Tanaman Bundung (*Actinoscirpus Grossus*) Sebagai Antiseptik Mulut," *J. Surya Med.*, vol. 6, no. 1, pp. 112–120, 2020, doi: 10.33084/jsm.v6i1.1626.
- [7] Y. M. Taihuttu, "UJI DAYA HAMBAT EKSTRAK BIJI PINANG (*Arecha catechu* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN *Streptococcus mutans* SECARA IN VITRO," *Molucca Medica*, vol. 10, pp. 127–140, 2017, doi: 10.30598/molmed.2017.v10.i2.127.
- [8] Y. Kesuma, *Antioksidan Alami dan Sintetik*. 2015.
- [9] A. Anastasia, Y. Yuliet, and M. R. Tandah, "Formulasi Sediaan Mouthwash Pencegah Plak Gigi Ekstrak Biji Kakao (*Theobroma cacao* L) Dan Uji Efektivitas Pada Bakteri *Streptococcus mutans*," *J. Farm. Galen. (Galenika J. Pharmacy)*, vol. 3, no. 1, pp. 84–92, 2017, doi: 10.22487/j24428744.2017.v3.i1.8144.
- [10] K. T. Ilmiah, "PENGARUH PERBEDAAN PELARUT EKSTRAKSI DAUN ALPUKAT (*Persea americana* Mill) TERHADAP HASIL RENDEMEN KARYA TULIS ILMIAH," 2021.
- [11] T. Kusumaningsih, Sidarningsih, A. A. Putra, and M. Aljunaid, "Antibacterial Differences Effect between Purple Leaves (*Graptophyllum Pictum* (L) Griff.) 70% And 96% Ethanol Extract Against *Aggregatibacter Actinomycetemcomittans* Bacteria," *J. Int. Dent. Med. Res.*, vol. 14, no. 2, pp. 519–524, 2021.
- [12] S. Nadia, Riyanti, and R. Nirmala, "Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Dari Kulit Buah Naga (*Hylocereus costaricensis*) Dan Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa*) Dengan Mwtode Dpph (1,1 Diphenyl-2-picrylhidrazyl) Beserta Bentuk Tunggalnya," *J. KesMaDaSka-Juli*, pp. 1–6, 2016.
- [13] F. Handayani, R. Sundu, and R. M. Sari, "FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI *Streptococcus mutans* DARI SEDIAAN MOUTHWASH EKSTRAK DAUN JAMBU BIJI (*Psidium guajava* L.)," *J. Sains dan Kesehat.*, vol. 1, no. 8, pp. 422–433, 2018, doi: 10.25026/jsk.v1i8.62.
- [14] A. Dewi Yosephine, M. Purnami Wulanjati, T. Nanda Saifullah, and P. Astuti, "MOUTHWASH FORMULATION OF BASIL OIL (*Ocimum basilicum* L.) AND IN VITRO ANTIBACTERIAL AND ANTIBIOFILM ACTIVITIES AGAINST *Streptococcus mutans* FORMULASI MOUTHWASHMINYAK ATSIRI DAUN KEMANGI (*Ocimum basilicum* L.) SERTA UJI ANTIBAKTERI DAN ANTIBIOFILM TERHADAP ," *Tradit. Med. J.*, vol. 18, no. 2, p. 2013, 2013.
- [15] F. Djafar, P. V. Yamlean, J. P. Siampa, and P. Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sam Ratulangi, "FORMULASI MOUTHWASH EKSTRAK ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms) SEBAGAI ANTIBAKTERI KARIES GIGI (*Streptococcus mutans*)," *Pharmacon*, vol. 10, no. 4, pp. 1169–1177, 2021.
- [16] A. Sukmawati, M. N. Laeha, and S. Suprpto, "Efek Gliserin sebagai Humectan Terhadap Sifat Fisik dan

- Stabilitas Vitamin C dalam Sabun Padat,” *Pharmacon J. Farm. Indones.*, vol. 14, no. 2, pp. 40–47, 2019, doi: 10.23917/pharmacon.v14i2.5937.
- [17] Depkes RI, *Farmakope Indonesia edisi IV*. 1995.
- [18] A. Lukas, “Formulasi Obat Kumur Gambir dengan Tambahan Peppermint dan Minyak Cengkeh,” *J. Din. Penelit. Ind.*, vol. 23, no. 2, p. 71, 2012.