

BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN (BOK) PADA MASING-MASING SEGMENT RUAS JALAN YOS SUDARSO KOTA PALANGKA RAYA

Cindy Kikit Ruliani^{1*)}, Robby²⁾, Salonten³⁾

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Universitas Palangka Raya, Palangka Raya
cindykikitr@gmail.com

ABSTRAK

Bertambahnya transportasi di kota Palangka Raya saat ini, dimana penambahan jumlah kendaraan tidak diikuti menggunakan fasilitas yang memadai seperti ruas jalan yang mengalami perbedaan karakteristik lebar jalan. Hal ini dapat dilihat di jalan Yos Sudarso, Kecamatan Jekan Raya, Kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah, terdapat perbedaan karakteristik lebar jalan di setiap segmen yang menyebabkan perbedaan kecepatan kendaraan dan biaya operasional. Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengetahui besarnya kecepatan rata-rata masing-masing segmen, besarnya biaya operasional kendaraan di setiap segmen, dan besarnya perbandingan biaya operasional kendaraan untuk setiap segmen di Jalan Yos Sudarso, Kecamatan Jekan Raya, Kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah. Penelitian ini dilakukan pada jam sibuk dengan memperhatikan kendaraan yang berlawanan, kendaraan sedang menyalangi, kendaraan disiapkan, dan waktu tempuh dalam 6 putaran. Dari hasil survei diperoleh kecepatan rata-rata maksimum 42,35 km/jam di segmen 1 dan kecepatan rata-rata minimal 30,10 km/jam di segmen 2 dengan menggunakan metode moving car observer. Dengan menggunakan pedoman penghitungan biaya operasional kendaraan bagian I: biaya tidak tetap (Running Cost), Dinas Pekerjaan Umum memperoleh BOK sebesar Rp. 9.138 arah Timur-Barat segmen 1, Rp. 9.252 arah Barat-Timur segmen 1. Rp 9.353 arah Timur-Barat di segmen 2, Rp 9.403 di arah Barat-Timur segmen 2 Jalan Yos Sudarso.

Kata kunci: biaya operasional kendaraan, setiap segmen, kecepatan rata-rata, kondisi jalan.

VEHICLE OPERATING COSTS (VOC) IN EACH SEGMENT OF THE YOS SUDARSO ROAD SECTION IN PALANGKA RAYA CITY

ABSTRACT

The increasing transportation in big cities such as the city of Palangka Raya today, where the increase in the number of vehicles is not followed by adequate facilities such as road segments that experience differences in road width characteristics. This can be seen on street Yos Sudarso, Jekan Raya District, Palangka Raya City, Central Kalimantan, there are differences in road width characteristics in each segment which cause differences in vehicle speed and operating costs. The purpose of this study is to determine the magnitude of the average speed of each segment, the amount of vehicle operating costs in each segment, and the magnitude of the comparison of vehicle operating costs for each segment on Jalan Yos Sudarso, Jekan Raya District, Palangka Raya City, Central Kalimantan. This study was conducted during peak hours noting the opposite vehicle, the vehicle was weeding, the vehicle was prepared, and the travel time was in 6 laps. From the survey results, a maximum

average speed of 42,35 km / h in segment 1 and a minimum average speed of 30,10 km / h in segment 2 using the moving car observer method were obtained. By using the guidelines for calculating the operating costs of vehicles part I: non-fixed costs (Running Cost), the Department of Public Works obtained a BOK of Rp. 9.138 in the East-West direction of segment 1, Rp. 9.252 in the West-East direction of segment 1. Rp 9.353 in the East-West direction in segment 2, Rp 9.409 in the West-East direction of segment 2 of Jalan Yos Sudarso.

Keywords: vehicle operational costs, each segment, average speed, road conditions.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan di Kota Palangka Raya sebagai Ibukota Kalimantan Tengah terus mengalami peningkatan dengan pesat seiring pertumbuhan sosial ekonomi masyarakatnya. Perkembangan suatu kota merupakan akibat dari pertumbuhan. Hal yang ditimbulkan dari pertumbuhan ekonomi merupakan meningkatnya penggunaan transportasi baik itu kendaraan eksklusif juga maupun kendaraan umum dan jika tidak diikuti dengan keseimbangan antara kapasitas jalan dengan menggunakan banyaknya kendaraan akan mengakibatkan keliru satunya kemacetan atau kecepatan kendaraan berkurang". (Jose Immanuel, 2021).

Dengan bertambahnya transportasi di kota Palangka Raya saat ini, dimana penambahan jumlah kendaraan tidaklah diikuti dengan fasilitas yang memadai seperti segmen jalan yang mengalami perbedaan karakteristik lebar jalan. Dengan kondisi jalan yang mengalami perbedaan karakteristik lebar jalan tersebut maka kecepatan rata-rata yang dibutuhkan masing-masing segmen jalan berbeda-beda sehingga mengakibatkan biaya operasional kendaraan mengalami perbedaan pada masing-masing segmen di ruas jalan Yos Sudarso. Terlebihnya pada sta 0+000 – sta 1+500 terlihat jelas adanya perbedaan karakteristik lebar jalan.

1.2 Rumusan Masalah

1. Berapa besar biaya operasional kendaraan pada masing-masing segmen jalan?
2. Berapa besar untuk perbandingan biaya operasional kendaraan dari masing-masing segmen jalan?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis biaya operasional kendaraan (BOK) pada masing-masing segmen jalan.
2. Menganalisis berapa besar perbandingan biaya operasional kendaraan (BOK) pada masing-masing segmen jalan.

1.4 Batasan Masalah

1. Perhitungan untuk Biaya Operasional Kendaraan (BOK) hanya dilakukan pada kendaraan ringan.
2. Ruas jalan yang akan di survey adalah dari Sta 0+000 s/d 1+500 pada Jalan Yos Sudarso.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Dapat memberikan masukan berupa berita serta bahan pada instansi yang terkait yang selanjutnya bisa dipergunakan sebagai bahan penilaian pemugaran terhadap syarat yang ada pada saat ini.
2. Memberikan alternatif sebagai solusi untuk mengatasi masalah yang berhubungan dengan segmen jalan dalam melayani arus lalu lintas untuk masa yang akan tiba.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam perhitungan besaran biaya operasi kendaraan jalan perkotaan di Indonesia, masih diperlukan upaya kalibrasi atau penyesuaian data menggunakan syarat lokal. Dimana kalibrasi data menggunakan syarat lokal dilakukan secara terbatas dengan menguraikan jenis-jenis data yang dikumpulkan dalam kegiatan. Unit observasi dalam penelitian ini ialah kendaraan pribadi, yaitu kendaraan pribadi berupa kendaraan bermotor roda empat dan roda dua. Jenis kendaran yang akan dijadikan sebagai unit observasi adalah kendaraan yang representasinya mendekati atau sesuai dengan rekomendasi. Analisis akan dilakukan dengan pendekatan deskriptif, dengan mendasarkan di data kuantitatif menjadi akibat perhitungan besaran operasi kendaraan. Seluruh data-data biaya yang dikumpulkan berasal kegiatan survei, akan dikonversi kedalam nilai rupiah per Km jarak tempuh.

Biaya operasi kendaraan yang dibutuhkan untuk menjalankan kendaraan pada suatu kondisi lalu lintas dan jalan untuk suatu jenis kendaraan per kilometer jarak tempuh. Biaya operasi kendaraan terdiri dari beberapa komponen yaitu biaya konsumsi bahan bakar, biaya konsumsi suku cadang. Biaya upah tenaga pemeliharaan, dan biaya konsumsi ban. Satuannya Rupiah per kilometer (Perhitungan Biaya Operasi Kendaraan Bagian I: Biaya Tidak Tetap, 2005) .

Biaya operasi kendaraan yang diharapkan untuk menjalankan kendaraan di suatu kondisi lalu lintas serta jalan untuk suatu jenis kendaraan per kilometer jarak tempuh. Biaya operasi kendaraan terdiri berasal beberapa komponen yaitu biaya konsumsi bahan bakar, biaya konsumsi suku cadang. Biaya upah tenaga pemeliharaan, dan biaya konsumsi ban. Satuannya Rupiah per kilometer.

2.1 Simpangan Baku Percepatan

Untuk menghitung simpangan baku percepatan lalu lintas di ruas jalan menggunakan persamaan berikut :

$$SA = \text{Kapasitas jalan} (1,04 / (1 + e^{(a_0 + a_1)^{*} v / c}))$$

Dimana :

A_R = Percepatan rata-rata

V = Volume lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas jalan (smp/jam)

SA_{max} = Simpangan baku percepatan maksimum (m/s^2) (tipikal/default

$a_0 = 05,140$; $a_1 = -8,264$)

2.2 Tanjakan dan Turunan

Tanjakan rata-rata ruas jalan dapat dihitung sesuai data alinyemen vertikal menggunakan rumus berikut:

$$R_R = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{L_i} \text{ [m/km]}$$

Bila data pengukuran tanjakan serta turunan tidak tersedia dapat digunakan nilai tipikal (default) menjadi berikut:

$$F_R = \frac{\sum_{i=1}^n F_i}{L} \text{ [m/km]}$$

2.3 Biaya Konsumsi Bahan Bakar Minyak

Menghitung biaya konsumsi bahan bakar minyak maka perlu dipengaruhi terlebih dahulu konsumsi bahan bakar berasal dari jenis kendaraan pada satuan liter/km. Untuk konsumsi bahan bakar kendaraan dapat dipengaruhi dari kecepatan rata-rata kendaraan.

$$BiBBMJ = KBBMI \times HBBMJ$$

Dengan pengertian :

$BiBBMJ$ = Biaya konsumsi bahan bakar minyak untuk jenis kendaraan i , dalam rupiah/km

$KBBMi$ = Konsumsi bahan bakar minyak untuk jenis kendaraan i , dalam liter/km

$KBBMJ$ = Harga bahan bakar untuk jenis BBM_j , dalam rupiah/liter

- I = Jenis kendaraan sedan (SD),
utiliti (UT), bus besar (BR),
TRUK
- J = Jenis bahan bakar minyak
solar (SLR) atau premium
(PRM)

$$KBBMi = (\alpha + \beta1/Vr \times \beta2 \times Vr^2 + \beta3 \times Rr + \beta4 \times Fr + \beta5 \times Fr^2 + \beta6 \times DTr + \beta7 \times Ar + \beta8 \times Sa + \beta9 \times Bk + \beta10 \times Bk \times Ar + \beta11 \times Bk \times Sa) / 1000$$

Dimana :

A : Konstanta

$\beta1, \beta1, \dots, \beta11$: Koefisien-koefisien parameter

Vr : Kecepatan rata-rata

Rr : Tanjakan rata-rata

Fr : Turunan rata-rata

DTr : Derajat tikungan rata-rata

Ar : Percepatan rata-rata

Sa : Simpangan baku percepatan

BK : Berat kendaraan

2.4 Biaya Komsumsi Oli

Perhitungan biaya konsumsi oli untuk setiap jenis kendaraan yaitu:

$$OHKi = KAPOi/JPO$$

Dengan pengertian,

KAPOi = Kapasitas oli (liter)

JPOi = Jarak penggantian oli (km)

OHKi = oli hilang akibat kontaminasi (liter/km)

OHOi = oli hilang akibat operasi (liter/km)

KBBMi = konsumsi bahan bakar (liter/km)

$$BOi = KOi \times HOj$$

Dengan pengertian,

Boi = Biaya komsumsi oli untuk jenis kendaraan i, dalam rupiah/km

Koi = Komsumsi oli untuk jenis kendaraan i, dalam liter/km

Hoj = Harga oli untuk jenis oli j, dalam rupiah/liter

i = Jenis kendaraan

j = Jenis oli

2.5 Biaya Konsumsi Suku Cadang

Data dari suatu harga jenis kendaraan didapatkan melalui survei data harga suatu jenis kendaraan baru jenis tertentu dengan dikurangi harga ban yang akan digunakan. Survai harga bisa dilakukan dengan cara survai langsung di pasar atau data dari survai instansional seperti asosiasi pengusaha kendaraan penumpang. Untuk data kekerasan permukaan jalan dapat diperoleh dari hasil pengukuran dengan menggunakan alat pengukur kerataan permukaan jalandengan satuan hasil pengukuran meter per kilometer (IRI).

$$Pi = (\Phi + y1 \times IRI) (KJTi/100000)$$

Dengan pengertian,

Pi = Konsumsi suku cadang kendaraan jenis i per juta kilometer

Φ = Konstanta

y1 & y2 = koefisien-koefisien parameter

IRI = Kekerasan jalan, dalam m/km

KJTi = Komulatif jarak tempuh kendaraan jenis i, dalam km

i = Jenis kendaraan

$$BPi = Pi \times HKBi/1000000$$

Dengan pengertian,

Bpi = Biaya pemeliharaan kendaraan untuk jenis kendaraan i, (Rp/km)

HKBi = Harga kendaraan baru rata - rata untuk jenis kendaraan i, (Rp)

Pi = Nilai relatif biaya suku cadang terhadap harga kendaraan baru jenis i

i = Jenis kendaraan.

2.6 Biaya Upah Tenaga Pemeliharaan (BUi)

Data untuk upah tenaga pemeliharaan diperoleh melalui survai penghasilan tenaga perbaikan kendaraan, dengan cara melakukan survai di bengkel atau

mendapatkan data dari instansional seperti Dinas Tenaga Kerja.

$$BU_i = JPI \times UTP/1000$$

Dengan pengertian,

Bui = Biaya upah perbaikan kendaraan (Rp/km)

JPi = Jumlah jam pemeliharaan (jam/1000km)

UTP = Upah tenaga pemeliharaan (Rp/jam)

Jumlah kebutuhan pemeliharaan untuk masing-masing jenis kendaraan dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$JPI = a_0 \times P_i a_1$$

Dengan pengertian,

JPi = Total jam pemeliharaan (jam/1000km)

Pi = Konsumsi suku cadang kendaraan jenis i

$a_0 a_1$ = Konstanta

2.7 Biaya Konsumsi Ban

Menghitung besaran konsumsi ban suatu jenis kendaraan, dapat dilakukan dengan tahapan seperti penentuan ruas jalan, penentuan jenis kendaraan dan penentuan jenis ban. Biaya konsumsi ban kendaraan dapat di hitung dengan persamaan rumus berikut:

$$BB_i = KB_i \times HB_j/1000$$

Dengan pengertian

BBi = Biaya konsumsi ban untuk jenis kendaraan i, dalam rupiah/km

KBi = Konsumsi ban untuk jenis kendaraan i, dalam EBB/1000km

HBj = Harga ban baru jenis j, dalam rupiah/ban baru

i = Jenis kendaraan

j = Jenis ban

Konsumsi ban untuk masing - masing kendaraan dapat di hitung dengan persamaan berikut:

$$KB_i = \chi + \delta_1 \times IRI + \delta_2 \times TTR + \delta_3 \times DTR$$

Dengan pengertian,

χ = Konstanta (lihat tabel 2.8)

$\delta_1 \dots \delta_2$ = Koefisien-koefisien parameter (2.8)

TTR = Tanjakan + turunan rata-rata

DTR = Derajat tikungan rata-rata

2.8 Biaya Tidak Tetap Besaran BOK (BTT)

Biaya tidak tetap dihitung menggunakan menjumlahkan biaya konsumsi bahan bakar, biaya konsumsi oli, biaya konsumsi suku cadang, biaya tenaga pemeliharaan, dan biaya konsumsi ban seperti berikut:

$$BTT = BiBBM_j + BO_i + BP_i + BB_i$$

Dengan pengertian,

BTT = Besaran biaya tidak tetap, dalam Rupiah/km

BiBBMj = Biaya konsumsi bahan bakar minyak, dalam Rupiah/km

BOi = Biaya konsumsi oli, dalam Rupiah/km

BPi = Biaya konsumsi suku cadang, dalam Rupiah/km

BUi = Biaya upah tenaga pemeliharaan, dalam Rupiah/km

BBi = Biaya konsumsi ban, dalam Rupiah/km

3. METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian penelitian dilaksanakan di ruas Jalan Yos Sudarso, Kota Palangka Raya tepatnya pada STA 0+000 – STA 1+500.

3.1 Data Primer

Data primer ialah data yang didapat secara langsung di lapangan dengan cara survei pencatatan data-data di lapangan pada lalu lintas. Data yang termasuk ke pada kategori data utama adalah keadaan segmen jalan.

1. Kecepatan tempuh (V)

2. Lebar jalan pada masing-masing segmen jalan

3.2 Data Sekunder

Data sekunder artinya data yang pendukung berasal dari data primer berupa pengumpulan data tarif angkutan yang berlaku, data harga sparepart serta data-data harga kendaraan. Data yang termasuk di kategori data sekunder ialah:

1. Besaran Biaya Tetap
2. Besaran Biaya Tidak Tetap

3.3 Analisis Data

Analisis data yaitu penyusunan data-data mentah untuk menghasilkan data berupa data yang siap untuk digunakan pada tahap analisis. Pada tahap analisis data, yang dilakukan untuk menghitung suatu biaya operasi kendaraan pada segmen jalan yang berbeda.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 Kecepatan rata-rata kendaraan

Segmen	Arah	Kecepatan Rata-rata (km/jam)	Jarak Penelitian (m)
1	T-B	41,57	300
1	B-T	38,30	300
2	T-B	34,97	450
2	B-T	33,50	450

Sumber : Analisis Perhitungan (2022)

Berdasarkan tabel 1 dapat dilihat untuk kecepatan rata-rata pada masing-masing segmen ruas Jalan Yos Sudarso Kota Palangka Raya.

4.1 Perhitungan Komponen Biaya Operasional

Tabel 2 Hasil perhitungan biaya tidak tetap untuk jenis kendaraan 1

Segmen	Arah	Biaya (dalam Rupiah)					Total
		BBM	Oli Mesin	Ban	Suku Cadang	Upah Pemeliharaan	
1	Timur-barat	790	3.231	23	140	4.954	9.138
1	Barat-timur	833	3.322	23	140	4.954	9.252
2	Timur-barat	833	3.404	23	140	4.954	9.353
2	Barat-timur	844	3.448	23	140	4.954	9.409

Sumber : Analisis Perhitungan (2022)

Tabel 3. Hasil perhitungan biaya tidak tetap untuk jenis kendaraan 2

Segmen	Arah	Biaya (dalam Rupiah)					Total
		BBM	Oli Mesin	Ban	Suku Cadang	Upah Pemeliharaan	
1	Timur-barat	790	3.231	23	179	4.954	9.177
1	Barat-timur	833	3.322	23	179	4.954	9.291
2	Timur-barat	833	3.404	23	179	4.954	9.392
2	Barat-timur	844	3.448	23	179	4.954	9.448

Sumber : Analisis Perhitungan (2022)

Berdasarkan tabel 2 dan 3 dapat dilihat untuk total rata-rata biaya operasional kendaraan pada masing-masing segmen yang berbeda.

Biaya bahan bakar

$$KBBMi = (23,78 + 1181,2/41,57 + 0,0037 \times 41,57^2 + 1,265 \times 2,5 + 0,634 \times (2,5) + 0 \times 2,5^2 + 0 \times 15 + 0,638 \times 0,002209 + 36,21 \times 0,390006 + 0 \times 1,3 + 0 \times 1,3 \times 0,002209 + 0 \times 1,3 \times 0,390006) / 1000 = 0,0790$$

$$BiBBMj = 0,0790 \times 10.000/1 = \text{Rp.} 790 \text{ per km}$$

Biaya Oli Mesin

$$OHKi = 3,5/2000 = 0,00175 \text{ per km}$$

$$Koi = 0,00175 + 0,0000028 + 0,0790 = \text{Rp.} 0,081 \text{ per km}$$

$$Boi = 0,081 \times 40.000 = \text{Rp.} 3.231 \text{ per km}$$

Biaya Ban

$$KBi = -0,01471 + 0,01489 \times 5 + 0 \times 0 \times 15 = 0,059$$

$$BBi = 0,059 \times 390.000/1000 = \text{Rp.} 23,01 \text{ per km}$$

Biaya suku cadang

$$Pi = (-0,69 + 0,42 \times 5)(1/100000)^{0,10} = 0,445$$

$$Bpi = 0,626 \times 313.700.000/1.000.000 = \text{Rp.} 140 \text{ per km}$$

Biaya upah tenaga pemeliharaan

$$JPi = 77,14 \times 0,445^{0,547} = 49,537$$

$$BUi = 49,537 \times 30.000/1000 = \text{Rp.} 4.954 \text{ per km}$$

Biaya tidak tetap besaran

$$BTT = 790 + 3.231 + 140 + 4.954 + 23,01 = \text{Rp.} 9.138 \text{ per km}$$

Perbandingan biaya operasional kendaraan (BOK) pada segmen 1 arah Timur-Barat yaitu 2,30% lebih kecil jika dibandingkan dengan BOK segmen 2 arah Timur-Barat. Perbandingan pada segmen 1 arah Barat-Timur yaitu 1,67% lebih kecil jika dibandingkan dengan BOK segmen 2 arah Barat-Timur. Hal ini menunjukkan bahwa biaya operasional kendaraan (BOK) pada saat melewati arah Timur-Barat Jalan Yos Sudarso masih lebih kecil dibandingkan biaya operasional kendaraan (BOK) pada saat melewati arah sebaliknya yaitu Barat-Timur Jalan Yos Sudarso.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Sesuai analisis yang sudah dilakukan :

1. Biaya operasional kendaraan masing-masing segmen pada ruas Jalan Yos Sudarso ialah sebagai berikut:
 - a. Besar biaya operasional kendaraan ringan jenis 1 arah Timur-Barat pada segmen jalan 1 dengan panjang jalan 300m Rp 9.138 per km.
 - b. Besar biaya operasional kendaraan ringan jenis 1 arah Barat-Timur pada segmen jalan 1 dengan panjang jalan 300m Rp 9.252 per km.
 - c. Besar biaya operasional kendaraan ringan jenis 1 arah Timur-Barat pada segmen jalan 2 dengan panjang jalan 450m Rp. 9.353 per km.
 - d. Biaya operasional kendaraan masing-masing segmen pada ruas Jalan Yos Sudarso ialah sebagai berikut.

Saran

1. Untuk menghasilkan perhitungan total perhari, maka perlu melakukan penghitungan selama 24 jam.
2. Untuk penghematan biaya operasional kendaraan, diharapkan pemerintah perlu melakukan peningkatan jalan pada segmen 2 di daerah survey atau penelitian.
3. Untuk penelitian berikutnya dapat dicermati kondisi pada jalan daerah luar kota.

DAFTAR PUSTAKA

Aprilyani, Santhy S., (2019). *Analisa Biaya Kemacetan Kendaraan Pribadi Di Titik Zero Point Manado*. Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi. Sulawesi Utara.

Bolla, Margareth E. (2017). *Biaya Kemacetan Ruas Jalan Kota Kupang Ditinjau Dari Segi Biaya Operasional Kendaraan*. Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Nusa Cendana. Nusa Tenggara Timur.

Departemen Pekerjaan Umum, Pedoman Kontruksi dan Bangunan (2005). *Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan Bagian 1 : Biaya Tidak Tetap (Running Cost)*

Direktorat Jendral Bina Marga, (2014). *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI)*. Jakarta

Imanuel, Jose, (2021). *Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Akibat Adanya Hambatan Samping (Studi Kasus : Pasar Subuh Jalan Ahmad Yani Palangka Raya)*. Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Palangka Raya. Palangka Raya.

Sriastuti, Dewa Ayu Nyoman. (2015). *Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Sebagai Dasar Penentuan Tarif Angkutan Umum Penumpang (AUP)*. Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Warmadewa. Denpasar.

Sukwanti, Tanti Kristina. (2012). *Kajian Dampak Perubahan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Akibat Pengalihan Arus Lalu Lintas Dari Ruas Jalan Cadas Pangeran Ke Jalur Alternatif*. Balai Lalu Lintas dan

Lingkungan Jalan Kementrian
Pekerjaan Umum. Bandung.

Sumarda, Gede. (2018). *Analisis Kinerja
Ruas Jalan Dan Perhitungan Biaya
Operasional Kendaraan Pada Ruas*

*Simpang Benoa Square-Simpang Tugu
Ngurah Rai.* Fakultas Teknik Program
Studi Teknik Sipil Universitas Ngurah
Rai. Denpasar.