

# TINJAUAN STUDI KELAYAKAN EKONOMI RENCANA PELEBARAN JALAN KETAPANG SUMENEP – MADURA

**Rahil Italita Islam**

Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

[Italitarahil@gmail.com](mailto:Italitarahil@gmail.com)

**Mas Suryanto HS, ST., MT.**

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

[massuryanto@unesa.ac.id](mailto:massuryanto@unesa.ac.id)

## Abstrak

Pembangunan Pelebaran Jalan Ketapang-Sumenep ini dibangun untuk menurunkan nilai derajat kejenuhan sehingga dapat mengurangi kepadatan arus lalu lintas yang melintas di Jalan tersebut. Pelebaran pada proyek ini bertujuan untuk menurunkan kemacetan dan menaikkan volume kendaraan lalu-lintas, sehingga dapat memaksimalkan wisatawan yang akan datang ke daerah tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah mencari perbedaan keadaan lalu lintas sebelum dan prediksi kedepan dengan dilakukan proyek pelebaran jalan tersebut, meninjau kelayakan ekonomi pada proyek pelebaran jalan Ketapang-Sumenep, dan mencari nilai sensitivitas kelayakan proyek pelebaran jalan Ketapang-Sumenep.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif. Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Pamekasan/Sumenep pada STA. 134+700- 143+550 Kota Sumenep yang termasuk dalam Jalan Nasional. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode wawancara yang dilakukannya tanya jawab secara langsung dengan perusahaan yang menangani proyek tersebut dan metode dokumentasi yang berupa pengumpulan data dokumen-dokumen yang telah ada di tempat penelitian pelebaran jalan Ketapang-Sumenep. Teknik Analisis Data pada penelitian ini menggunakan analisis derajat kejenuhan, analisis manfaat, analisis biaya, analisis BCR, dan analisis Sensitivitas.

Hasil dari penelitian ini didapatkan dari berkurangnya tingkat Derajat Kejenuhan (DS) dari tahun 2033 pada kondisi existing mencapai 1,18, sedangkan pada kondisi rencana pada tahun 2033 nilai DS mencapai 0,6. Nilai penghematan biaya operasional kendaraan setelah adanya pembangunan pelebaran jalan Ketapang-Sumenep pada tahun 2019-2033 sebesar Rp.44.850.266.565,42, dan penghematan pada nilai waktu sebesar Rp.59.973.836.506,16. Biaya yang diperlukan untuk proyek pelebaran jalan Ketapang-Sumenep sebesar Rp.59.444.419.000,00. Sedangkan biaya yang diperlukan untuk biaya pemeliharaan rutin dan berkala sebesar Rp.15.072.449.041,83. Hasil dari analisis biaya BCR pada perhitungan ini didapatkan nilai 1,4. Dengan nilai BCR > 1 berarti manfaat yang timbul dari proyek tersebut lebih besar dari biaya yang dikeluarkan. Maka proyek tersebut dikatakan layak untuk dilakukan. Nilai Sensitivitas kelayakan ekonomi pada proyek pembangunan pelebaran jalan Ketapang-Sumenep ini terhadap suku bunga adalah sebesar 45%, sedangkan sensitivitas kelayakan terhadap volume lalu lintas adalah sebesar 29%.

**Kata kunci** : Biaya operasional Kendaraan (BOK), Nilai Waktu, Analisa Manfaat-Biaya (BCR)

## Abstract

*The widening of the Ketapang-Sumenep Road was built to reduce the value of the degree of saturation so as to reduce the density of traffic flowing on the Road. The widening of this project aims to reduce congestion and increase the volume of traffic vehicles, so as to maximize the tourists who will come to the area. The purpose of this research is to look for differences in traffic conditions before and foreseeable future with the road widening project, reviewing the economic feasibility of the Ketapang-Sumenep road widening project, and looking for the sensitivity value of the feasibility of the Ketapang-Sumenep road widening project.*

*The method used in this research is quantitative research methods. The research will be carried out in Pamekasan / Sumenep Regency at STA. 134 + 700- 143 + 550 Sumenep City is included in the National Road. Data collection techniques in this study used the interview method which was conducted question and answer directly with the company handling the project and the documentation method in the form of data collection of documents that already existed at the Ketapang-Sumenep road widening research site. Data Analysis Techniques in this study use degree of saturation analysis, benefit analysis, cost analysis, BCR analysis, and sensitivity analysis.*

*The results of this study were obtained from the reduction in the degree of saturation (DS) from 2033 in the existing condition reached 1.18, while in the planned condition in 2033 the DS value reached 0.6. The value of vehicle operational cost savings after the construction of the Ketapang-Sumenep road widening in 2019-2033 amounted to Rp.44,850,266,565.42, and savings in the time value of Rp.59,973,836,506,16. The fee required for the Ketapang-Sumenep road widening project is Rp.59,444,419,000.00. While the costs required for routine and periodic maintenance costs are Rp. 15,072,449,041.83. The results of the BCR cost analysis in this calculation obtained a value of 1.4. With a BCR value > 1 means the benefits arising from the project are greater than the costs incurred. Then the project is said to be feasible. The value of economic feasibility sensitivity in the Ketapang-Sumenep road widening development project to interest rates is 45%, while the sensitivity of feasibility to traffic volume is 29%.*

**Keywords:** Vehicle operational costs (BOK), Time Value, BCR (Benefit-Cost Ratio)

## PENDAHULUAN

Madura merupakan nama pulau yang terletak di sebelah timur laut Jawa Timur. Pulau Madura terkenal dengan adatnya yang masih kental dan juga mempunyai logat bahasa yang mempunyai ciri khas tersendiri. Jembatan Nasional Suramadu merupakan pintu masuk utama dari jalur darat menuju Madura. Berdasarkan data kota Madura 2017, Madura memiliki luas total sebesar 5.200 km<sup>2</sup>. Dengan populasi 4.097.393 jiwa. Dan dengan kepadatan 706 / km<sup>2</sup>.

Dengan semakin berlangsungnya waktu, pulau Madura diperkirakan akan menjadi salah satu tempat wisata yang akan banyak didatangi wisatawan baik luar negeri atau domestik. Banyaknya tempat wisata yang dapat menarik perhatian, seperti bervariasi macam-macam pantai yang menjadi corak utama dalam wisata di pulau Madura.

Semakin banyaknya wisatawan yang mengunjungi tempat wisata di daerah Madura dapat mengakibatkan macetnya arus lalu lintas. Kondisi jalan yang terdapat di daerah Ketapang Sumedep Madura tersebut memiliki lebar jalan yang termasuk masih kecil yaitu ± 4 m. Memiliki lebar jalan yang kecil memerlukan dilakukan pelebaran jalan. Dengan peraturan jalan nasional yang terbaru untuk jalan nasional harus memiliki lebar jalan minimal 7m. Salah satu alternatif yang paling efisien yaitu dengan adanya pembangunan pelebaran jalan, maka jalan yang memiliki lebar ± 4 m dilebarkan menjadi ± 7 m. Dengan adanya proyek pelebaran jalan tersebut diharapkan dapat mengurangi kemacetan lalu lintas di daerah tersebut dan dapat meningkatkan perekonomian di daerah Madura.

Untuk melakukan pelebaran jalan di daerah Ketapang tersebut memerlukan biaya ± Rp.56.000.000.000.000. Oleh karena itu sebelum dilaksanakan proyek tersebut diperlukan melakukan suatu kajian kelayakan secara ekonomi dan finansial yang mempunyai tujuan untuk mengetahui manfaat dari investasi tersebut. Hasil dari kajian kelayakan ini dapat menjadi dasar pertimbangan untuk dilaksanakannya proses pembangunan pelebaran jalan di daerah Ketapang Sumenep Madura.

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah yang pertama, mengetahui bagaimana perbedaan keadaan arus lalu lintas Ketapang - Sumenep pada saat kondisi sebelum dan prediksi kedepan dengan dilakukan pelebaran pada jalan tersebut, yang kedua, mengetahui bagaimana kelayakan ekonomi pada pembangunan pelebaran jalan Ketapang – Sumenep, yang ketiga, bagaimana analisis sensitivitas kelayakan proyek pembangunan pelebaran jalan Ketapang – Sumenep.

Tujuan dari penelitian ini adalah pertama, mencari perbedaan keadaan lalu lintas sebelum dan prediksi kedepan dengan dilakukan proyek pelebaran jalan tersebut, yang kedua, untuk meninjau kelayakan ekonomi

pada proyek pelebaran jalan tersebut, yang ketiga, menganalisis sensitivitas kelayakan proyek pembangunan pelebaran jalan Ketapang – Sumenep.

Manfaat dari penelitian ini adalah pertama, sebagai sarana untuk menerapkan dan mengembangkan ilmu yang diperoleh selama di bangku perkuliahan, yang kedua, sebagai bahan referensi bagi pemerintah khususnya PU Bina Marga yang bergerak dalam bidang transportasi di Indonesia, yang ketiga, untuk referensi akademisi selanjutnya yang ingin melakukan penelitian pada bidang yang sama.

Penelitian ini memiliki batasan masalah antara lain 1) Jalan yang menjadi studi kasus adalah jalan Kab. Pamekasan/Sumenep-BTS. Kota Sumenep (STA. 134+700 sampai dengan 143+550). 2) Nilai LHR didapatkan dari hasil survey perusahaan. 3) Sepeda, becak, dan lain-lain diabaikan dalam perhitungan BOK. 4) Analisis kelayakan ekonomi ditinjau dengan hasil analisis *Benefit Cost Ratio* (BCR). 5) Harga-harga dalam perhitungan nilai BOK yang digunakan adalah harga pada tahun 2019. 6) Analisis sensitivitas dilakukan terhadap nilai suku bunga dan nilai volume kendaraan. 7) Manfaat BCR pada penelitian ini ditinjau dari nilai BOK dan Nilai Waktu.

## KAJIAN PUSTAKA

### A. Kapasitas Jalan Perkotaan

Kapasitas jalan adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat melewati suatu jalan pada jalur jalan selama 1 jam dengan kondisi serta arus lalu lintas tertentu. Perhitungan kapasitas suatu ruas jalan perkotaan (MKJI 1997).

$$C = Co \times FCw \times FCsp \times FCsf \times FCcs$$

Dimana:

C = Kapasitas ruas jalan (smp/jam)

Co = Kapasitas dasar (smp/jam)

FCw = Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas

FCsp = Faktor penyesuaian pemisahan arah

FCsf = Faktor penyesuaian hambatan samping

FCcs = Faktor penyesuaian ukuran kota

### B. Derajat Kejenuhan

Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Untuk menghitung derajat kejenuhan pada suatu ruas jalan perkotaan dengan rumus (MKJI 1997).

$$DS = Q/C$$

Dimana :

DS = Derajat Kejenuhan

Q = Arus maksimum (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

### C. Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Dalam perhitungan BOK untuk mobil menggunakan persamaan dari PCI. Menurut persamaan PCI (*Pacific Consultant Internaational*). Untuk menghitung nilai BOK sepeda motor menggunakan metode yang digunakan oleh Dinas Lalu Lintas dan Angkutan Jalan (DLAJ) provinsi Bali-Konsultansi PTS 1999.

### D. Analisa Nilai Waktu

Nilai waktu yang berbeda-beda berdasarkan jenis kendaraan dan lokasi penelitian. Nilai waktu dapat diambil dari nilai terbesar antara nilai waktu minimum dengan nilai waktu dasar. Berikut adalah persamaan yang digunakan:

$$\text{Nilai Waktu (NW)} = (\text{maks}\{(k \times \text{NW dasar}), \text{NW minimum}\})$$

### E. Analisis Parameter Investasi

Faktor yang berada dalam kurun dinamakan faktor nilai sekarang pembayaran tunggal (*Singgel-Payment Present Worth Faktor = SPPWF*), atau sering hanya disebut faktor nilai sekarang. Faktor ini memungkinkan kita menghitung nilai sekarang dari suatu F dan N periode mendatang bila tingkat bunga yang berlaku adalah  $i\%$  (Pujawan, 1995).

$$PV = FV \frac{1}{(1+r)^N}$$

Dengan,

- PV = Present Value, nilai uang saat ini
- FV (N) = Future Value, nilai uang di masa depan setelah N tahun
- r = rate of return, tingkat suku bunga

BCR adalah jumlah rasio yang terdapat antara manfaat bersih yang bernilai positif dengan manfaat bersih yang bernilai negatif di dalam sebuah proyek. Perhitungan besaran nilai BCR (Benefit/Cost Ratio) digunakan rumus :

$$BCR = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{Bt}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{Ct}{(1+r)^t}}$$

Dimana :

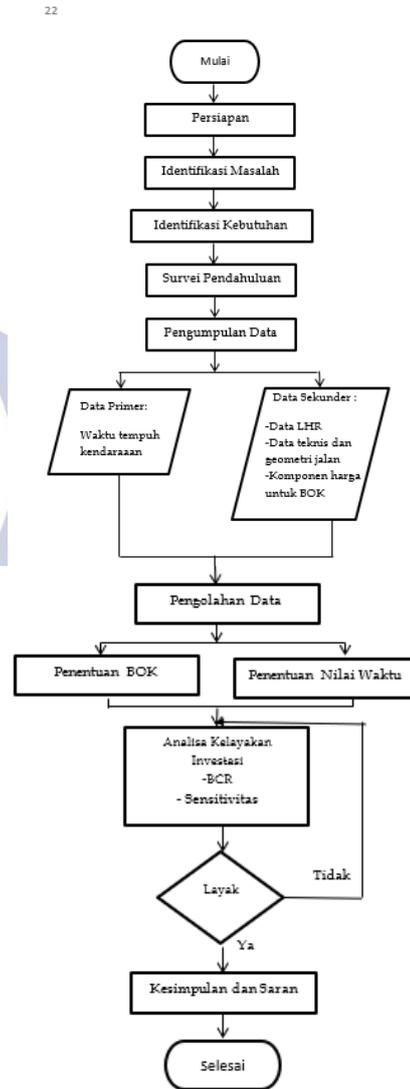
- Bt = Present Value of benefit
- Ct = Present Value of cost
- t = The time of cash flow
- n = the total time of the project
- r = discount rate

Analisa sensitivitas dilakukan dengan mengubah nilai dari suatu parameter pada suatu saat untuk selanjutnya dilihat bagaimana

pengaruhnya terhadap akseptabilitas suatu alternatif investasi (Pujawan, 1995).

## METODE PENELITIAN

### A. Jenis dan Rancangan Penelitian



Gambar 1. Flow Chart Rancangan Penelitian

### B. Lokasi Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan bertempat di Kabupaten Pamekasan/Sumenep pada STA. 134+700-143+550. Kota Sumenep termasuk dalam Jalan Nasional.

### C. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

Variabel bebas adalah variabel yang diuji pengaruhnya terhadap tingkah laku yang terjadi. Variable-variabel bebas pada penelitian ini antara lain, pertumbuhan LHR, kapasitas lalu lintas, derajat kejenuhan, biaya pelebaran jalan, dan tingkat suku bunga.

Variabel terikat adalah variable yang variable yang berhubungan dengan variable bebas. Variable-variabel terikat pada penelitian ini adalah nilai Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dan *Benefit cost ratio* (BCR)

#### D. Sasaran Penelitian

Sasaran penelitian dalam tinjauan studi kelayakan ini adalah Jalan Ketapang-Sumenep yang dibantu direncanakan oleh PT. Aria Jasa Reksatama pada STA. 134+700-143+550 merupakan jalan nasional.

#### E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian pada penelitian menggunakan lembar wawancara dan juga lembar check list data.

#### F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan sesuai dengan pendekatan dan pengamatan langsung pada perusahaan dengan cara teknik wawancara dan teknik dokumentasi.

#### G. Teknik Analisis Data

Dalam proses penelitian tinjauan studi kelayakan ekonomi dan finansial rencana pelebaran jalan Ketapang Sumenep-Madura ini dilakukan beberapa jenis analisis data, yaitu meliputi:

- a. Analisis Manfaat
- b. Analisis Biaya
- c. Analisis BCR
- d. Analisis Sensitivitas

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

1. Nilai Lalu lintas Harian Rata-rata

Tabel 1. Nilai Kendaraan/hari

Tahun	Kendaraan/hari			Total
	LV	HV	MC	
2017	1775	151	12424	14349
2018	2833	580	8309	11722

Sumber: Konsultan

2. Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Biaya untuk proyek pembangunan pelebaran jalan Ketapang sumenep ini didapatkan biaya sebesar Rp. 59.444.419.000,00

3. Data Suku Bunga

Nilai suku bunga bank (i) pada penelitian ini menggunakan nilai dari Suku Bunga Pinjaman Rupiah Yang Diberikan Menurut Kelompok Bank Umum dan Jenis Pinjaman Investasi yang

diberikan dari tahun 2013-2018 (<http://www.bi.go.id>) yang didapatkan nilai sebesar 11,41%

#### B. Penentuan Arus Lalu-lintas

1. Analisa Perhitungan Pertumbuhan Volume Lalu Lintas

Pada pertumbuhan volume lalu lintas harian menggunakan rumus *Growth Factor* dengan didasarkan pada volume harian rata-rata pada beberapa tahun sebelumnya. Contohnya untuk menghitung jenis kendaraan golongan LV (*Light vehicle*):

Tabel 2. Nilai r Golongan LV

Gol LV	Kend/Hari	r
2017	1775	
		6%
2018	2833	
Total		6%

Persamaan *Growth Factor* adalah :

$$P_n = P_o (1 + r)^n$$

Maka diperoleh:

$$P_o = 2833$$

$$r = ((2833-1775)/1775) \times 100\% = 6\%$$

Maka diperoleh persamaan *Growth Factor* adalah :

$$P_n = 2833 (1 + 0,06)^n$$

Jadi pada tahun 2019 adalah

$$P_n = 2833 (1 + 0,06)^1 = 3002 \text{ kendaraan/hari}$$

Pada jenis kendaraan yang lainnya juga menggunakan langkah seperti itu. Dan untuk tahun 2021 nilai n diganti menjadi 2 dan begitu pula pada tahun-tahun berikutnya. Dalam rencana pembangunan ini digunakan umur rencana selama lima belas tahun sampai menemukan nilai jenuh. Jadi akan dicari nilai volume lalu lintas harian rata-rata (LHR) mulai tahun 2019-2033 dengan menggunakan tahun acuan atau  $P_o$  adalah tahun 2018. Hasil konversi perhitungan volume lalu lintas dapat dilihat pada Tabel 2.

2. Menentukan Ekuivalensi Mobil Penumpang (emp)

Pada penelitian ini untuk menentukan nilai emp untuk masing-masing tipe kendaraan pada penelitian ini berdasarkan MKJI 1997 terdapat pada formulir UR-2. Setelah didapatkan nilai emp pada kondisi rencana dan existing didapatkan nilai  $F_{smp}$  kendaraan.

Tabel 3. Volume Lalu Lintas Harian Kendaraan/hari

Tahun	Kendaraan/hari				Total
	LV	HV	MC		
2017	1775	151	12424		14349
2018	2833	580	8309		11722
2019	3002	745	8704		12451

2020	3181	957	9117	13255
2021	3371	1230	9550	14150
2022	3572	1580	10004	15155
2023	3784	2029	10479	16292
2024	4010	2607	10977	17593
2025	4249	3348	11498	19096
2026	4503	4301	12044	20848
2027	4771	5526	12616	22913
2028	5055	7098	13216	25370
2029	5357	9119	13843	28319
2030	5676	11714	14501	31891
2031	6015	15048	15190	36253
2032	6373	19331	15911	41616
2033	6753	24833	16667	48253

Tabel 4. Rekapitulasi Nilai F<sub>smp</sub> Kondisi Rencana

Tabel Rekapitulasi Perhitungan Faktor SMP Tahun 2017-2033 (7m)			
Tahun	LV	HV	MV
2017	74	8	36
2018	118	31	138
2019	125	40	145
2020	133	52	152
2021	140	67	159
2022	149	86	167
2023	158	110	175
2024	167	130	114
2025	177	167	120
2026	188	215	125
2027	199	276	131
2028	211	355	138
2029	223	456	144
2030	237	586	151
2031	251	752	158
2032	266	967	166
2033	281	1242	174

### 3. Analisa Kecepatan Arus Bebas

Untuk menentukan nilai kecepatan arus bebas dalam penelitian ini menggunakan persamaan dari MKJI 1997 pada bagian formulir UR-3.

### 4. Analisa Kapasitas

Untuk menentukan nilai kapasitas pada penelitian ini menggunakan persamaan dari MKJI 1997.

Maka didapatkan untuk nilai C kondisi rencana adalah

$$\begin{aligned}
 C &= C_o \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \\
 &= 2900 \times 1 \times 1 \times 0,97 \times 1 \\
 &= 2813 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

### 5. Analisa Derajat Kejenuhan

Untuk menghitung nilai Derajat kejenuhan (DS) pada penelitian ini menggunakan persamaan dari MKJI 1997. Berikut adalah contoh untuk perhitungan mencari nilai DS pada kondisi rencana dengan lebar jalan 7m pada tahun 2019:

$$\begin{aligned}
 DS &= Q/C \\
 &= \frac{310 \text{ smp/jam}}{2813 \text{ smp/jam}} \\
 &= 0,11
 \end{aligned}$$

### 6. Analisa Kecepatan Rencana

Untuk menghitung nilai kecepatan rencana pada penelitian ini menggunakan persamaan dari MKJI 1997. Dengan menggunakan gambar D-2:1. Memasukan nilai derajat kejenuhan dan nilai kecepatan rata-rata kendaraan maka didapatkan untuk nilai kecepatan rencana. Berikut adalah kecepatan rencana tahun 2019 pada kondisi rencana adalah sebesar 43 km/jam.

## C. Analisa Manfaat Ekonomi

### 1. Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Berikut merupakan perhitungan untuk mencari nilai BOK kondisi rencana pada tahun 2019 untuk jenis golongan I,II,dan III:

#### a. Konsumsi Bahan Bakar

Nilai Gol I, V = 43 km/jam

Nilai Gol II&III, V = 40 km/jam

$$\begin{aligned}
 \text{Gol I : } Y &= (0,05693 V^2 - 6,42593 V + 269,18567) \times \\
 &\quad \text{harga bahan bakar} \\
 &= \text{Rp.}750.727,01 / 1000 \text{ km}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Gol II : } Y &= (0,21692 V^2 - 24,15490 V + 954,78624) \\
 &\quad \times \text{ harga bahan bakar} \\
 &= \text{Rp.}3.289.489,95 / 1000 \text{ km}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Gol III : } Y &= (0,21557 V^2 - 24,17699 V + 947,80862) \\
 &\quad \times \text{ harga bahan bakar} \\
 &= \text{Rp.}3.191.282,00 / 1000 \text{ km}
 \end{aligned}$$

#### b. Konsumsi Oli Mesin

Nilai Gol I, V = 43 km/jam

Nilai Gol II&III, V = 40 km/jam

$$\begin{aligned}
 \text{Gol I : } Y &= (0,00037 V^2 - 0,04070 V + 2,20403) \times \\
 &\quad \text{Harga Oli mesin} \\
 &= \text{Rp.}96.735,10 / 1000 \text{ km}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Gol II : } Y &= (0,00209 V^2 - 0,24413 V + 13,29445) \times \\
 &\quad \text{Harga Oli mesin} \\
 &= \text{Rp.}2.611.835,00 / 1000 \text{ km}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Gol III : } Y &= (0,00186 V^2 - 0,22035 V + 12,06486) \times \\
 &\quad \text{Harga Oli mesin} \\
 &= \text{Rp.}2.366.206,80 / 1000 \text{ km}
 \end{aligned}$$

- c. Pemakaian Ban  
 Nilai Gol I,  $V = 43$  km/jam  
 Nilai Gol II&III,  $V = 40$  km/jam  
 Gol I :  $Y = (0,0008848 V + 0,0045333) \times \text{Harga ban}$   
 $= \text{Rp.}15.967,39 / 1000$  km  
 Gol II:  $Y = (0,0012356 V + 0,0065667) \times \text{Harga ban}$   
 $= \text{Rp.}243.951,48 / 1000$  km  
 Gol III:  $Y = (0,0015553 V + 0,0059333) \times \text{Harga ban}$   
 $= \text{Rp.}462.161,42 / 1000$  km
- d. Biaya Pemeliharaan  
 Nilai Gol I,  $V = 43$  km/jam  
 Nilai Gol II&III,  $V = 40$  km/jam  
 Gol I :  $Y = (0,0000064 V + 0,0005567)$   
 $= \text{Rp.}0,00083 / 1000$  km  
 Gol II :  $Y = (0,0000332 V + 0,0020891)$   
 $= \text{Rp.}0,00342 / 1000$  km  
 Gol III:  $Y = (0,0000191 V + 0,0015400)$   
 $= \text{Rp.}0,00230 / 1000$  km
- e. Biaya Awak Kendaraan  
 Nilai Gol I,  $V = 43$  km/jam  
 Nilai Gol II&III,  $V = 40$  km/jam  
 Gol I :  $Y = (0,00362V + 0,36267) \times \text{Upah Mekanik}$   
 $= \text{Rp.}7.774,95 / 1000$  km  
 Gol II :  $Y = (0,02311V + 1,97733) \times \text{Upah Mekanik}$   
 $= \text{Rp.}43.525,95 / 1000$  km  
 Gol III:  $Y = (0,01511V + 1,21200) \times \text{Upah Mekanik}$   
 $= \text{Rp.}27.246,00 / 1000$  km
- f. Biaya Penyusutan  
 Nilai Gol I,  $V = 43$  km/jam  
 Nilai Gol II&III,  $V = 40$  km/jam  
 Gol I :  $Y = 1/(2,5V + 100) = \text{Rp.}0,00482 / 1000$  km  
 Gol II :  $Y = 1/(9V + 315) = \text{Rp.}0,00148 / 1000$  km  
 Gol III:  $Y = 1/(6V + 210) = \text{Rp.}0,00222 / 1000$  km
- g. Biaya Suku Bunga  
 Nilai Gol I,  $V = 43$  km/jam  
 Nilai Gol II&III,  $V = 40$  km/jam  
 Gol I :  $Y = 150/(500V)$   
 $= \text{Rp.}0,00698 / 1000$  km  
 Gol III:  $Y = 150/(2571,42857V)$   
 $= \text{Rp.}0,00146/1000$  km  
 Gol III:  $Y = 150/(1714,28571V)$   
 $= \text{Rp.}0,00219 / 1000$  km
- h. Biaya Asuransi  
 Nilai Gol I,  $V = 43$  km/jam  
 Nilai Gol II&III,  $V = 40$  km/jam  
 Gol I :  $Y = 38/(500V)$   
 $= \text{Rp.}0,00177 / 1000$  km  
 Gol II :  $Y = 60/(2571,42857V)$   
 $= \text{Rp.}0,00058 / 1000$  km  
 Gol III:  $Y = 61/(1714,28571V)$   
 $= \text{Rp.}0,00089 / 1000$  km
- i. Biaya Waktu Perjalanan  
 Nilai Gol I,  $V = 43$  km/jam  
 Nilai Gol II&III,  $V = 40$  km/jam  
 Gol I :  $Y = \text{Rp.}0/ 1000$  km  
 Gol II :  $Y = 1000/V = \text{Rp.}25,000 / 1000$  km  
 Gol III:  $Y = 1000/V = \text{Rp.}25,000 / 1000$  km
- j. Biaya Tak terduga  
 Nilai Gol I,  $V = 43$  km/jam  
 Nilai Gol II&III,  $V = 40$  km/jam  
 Gol I :  $Y = \text{Rp.}0/ 1000$  km  
 Gol II :  $Y = 10\%$  dari sub total  
 $= \text{Rp.}618.882,74 / 1000$  km  
 Gol III:  $Y = 10\%$  dari sub total  
 $= \text{Rp.}604.692,12 / 1000$  km
- Berikut merupakan perhitungan untuk mencari nilai BOK kondisi rencana pada tahun 2019 untuk jenis MC (sepeda motor):  
 $VOC = a + b/V + cV^2$   
 $= 24 + 596/50 + 0,00370/50^2$   
 $= \text{Rp.} 45,17$  km/jam  
 Nilai VOC untuk kendaraan sepeda motor diatas masih merupakan nilai pada tahun 1999. Maka untuk mendapatkan nilai BOK sepeda motor untuk tahun 2019 perlu dikonfersikan dengan nilai suku bunga bank sebesar 11,41%. Maka nilai BOK sepeda motor pada tahun 2019:  
 $VOC^2 = 45,17 \times (1+0,1141)^{19}$   
 $= \text{Rp.} 351,78$  km/jam
- Maka biaya BOK setelah adanya proyek pelebaran jalan tersebut pada tahun 2019 adalah:  
 Golongan I = Nilai BOK Gol I x Kendaraan/hari x Panjang segmen yang ditinjau x 365  
 $= \text{Rp.}871.204,46 \times 3002 \times (8,85 \text{ km}/1000) \times 365$   
 $= \text{Rp.}8.448.010.253,63$   
 Golongan II = Nilai BOK Gol II x Kendaraan/hari x Panjang segmen yang ditinjau x 365  
 $= \text{Rp.}6.188.827,39 \times 745 \times (8,85 \text{ km}/1000) \times 365$   
 $= \text{Rp.}14.895.175.260,83$   
 Golongan III = Nilai BOK Gol III x Kendaraan/hari x Panjang segmen yang ditinjau x 365  
 $= \text{Rp.}6.046.921,23 \times 745 \times (8,85 \text{ km}/1000) \times 365$   
 $= \text{Rp.}14.553.637.680,20$   
 Golongan MC = Nilai BOK Gol MC x Kendaraan/hari x Panjang segmen yang ditinjau x 365  
 $= \text{Rp.} 351,78 \times 8704 \times (8,85 \text{ km}/1000) \times 365$   
 $= \text{Rp.}9.890.182,60$

Setelah didapatkan penghematan nilai BOK sebelum dan sesudah adanya proyek pelebaran jalan. Maka dapat diketahui nilai perbandingan antara sebelum dan sesudah adanya proyek pelebaran jalan dari tahun 2019-2033 dapat diketahui penghematan nilai BOK pada sebelum dan setelah adanya proyek pelebaran jalan tersebut didapatkan, sebesar Rp36.615.210.122,49.

Tabel 5. Penghematan Nilai BOK

Penghematan Nilai BOK			
Tahun	Sebelum ada Proyek	Setelah ada proyek	Penghematan
2019	Rp 40.194.139.266,71	Rp 37.906.713.377,26	Rp 2.287.425.889,44
2020	Rp 49.471.089.194,32	Rp 46.793.651.202,75	Rp 2.677.437.991,57
2021	Rp 60.933.536.090,32	Rp 58.096.425.428,83	Rp 2.837.110.661,49
2022	Rp 75.797.655.377,98	Rp 72.495.830.761,08	Rp 3.301.824.616,90
2023	Rp 94.364.756.081,11	Rp 90.866.018.254,02	Rp 3.498.737.827,09
2024	Rp 118.036.902.053,74	Rp 114.329.502.576,76	Rp 3.707.399.476,98
2025	Rp 148.256.334.956,68	Rp 144.499.944.711,44	Rp 3.756.390.245,24
2026	Rp 187.261.270.117,96	Rp 182.894.701.308,43	Rp 4.366.568.809,52
2027	Rp 237.104.536.970,31	Rp 232.053.980.103,94	Rp 5.050.556.866,36
2028	Rp 300.383.535.436,03	Rp 295.251.777.698,15	Rp 5.131.757.737,88
2029	Rp 381.913.300.487,87	Rp 376.233.038.457,49	Rp 5.680.262.030,39
2030	Rp 486.317.317.419,29	Rp 479.760.072.635,48	Rp 6.557.244.783,80
2031	Rp 620.076.737.873,79	Rp 612.838.039.319,41	Rp 7.238.698.554,38
2032	Rp 792.857.904.811,19	Rp 783.536.680.854,14	Rp 9.321.223.957,06
2033	Rp 1.030.756.753.937,01	Rp 1.002.540.902.245,41	Rp 28.215.851.691,60
Total			Rp 36.615.210.122,49

## 2. Analisa Nilai Waktu

Nilai waktu pada penelitian didapatkan dengan membandingkan penghematan nilai waktu dengan sebelum dan sesudah adanya proyek pelebaran jalan di Ketapang tersebut. Pada perhitungan ini menggunakan persamaan dari PT. Jasa Marga. Perhitungan penghematan nilai waktu dari tahun 2019-2033 dapat dilihat di bawah ini:

### a. Nilai Waktu Mobil

#### 1. Nilai waktu minimum

Gol I = Rp6.000,00

Gol II = Rp9.051,00

Gol III = Rp6.723,00

#### 2. Nilai waktu dasar

Gol I = Rp12.287,00

Gol II = Rp18.534,00

Gol III = Rp13.768,00

#### 3. Dengan nilai waktu faktor k = 0,05 dari Tabel 2.5 dengan nilai DS < 0,6

#### 4. Nilai waktu yang digunakan dapat dihitung sebagai berikut:

Nilai Waktu (NW) = (maks{(k x NW dasar), NW minimum})

Gol I = (maks{(0,05 x 12.287),6000})

= Rp.6.000

Gol II = (maks{(0,05 x 18.534),9.051})

= Rp.9.051

Gol III = (maks{(0,05 x 13.768),6.723})

= Rp.6.723

### b. Nilai Waktu MC (Sepeda Motor)

Untuk nilai waktu pada penelitian ini menggunakan nilai pendapatan individu. Dikarenakan belum ada standar perhitungan nilai waktu untuk kendaraan jenis

sepeda motor. Nilai pendapatan individu mengenai penghematan nilai waktu pada saat perjalanan kerja prosentasenya 33%-36% terhadap pendapatannya (International Studies,1965-1995). Dalam penelitian ini menggunakan prosentase sebesar 40% dari pendapatannya. Dengan nilai UMK daerah Sumenep pada tahun 2019 sebesar Rp. 1.801.406,09. Maka nilai UMK Sumenep adalah Rp.9.007,03/jam. Jadi untuk nilai waktu jenis kendaraan sepeda motor adalah:

NW = 40% x umk/jam

= 40% x Rp. 9.007,03

= Rp. 3.602,81

Nilai-nilai waktu tersebut dikonversikan dengan nilai suku bunga Bank Indonesia pada tahun 2019 sebesar 6%. Setelah didapatkan NW, kemudian dilakukan pada perhitungan besarnya nilai waktu pada kondisi proyek dengan persamaan sebagai berikut:

Nilai Waktu = NW (Rp/jam) x v. kend (kend/hari) x TT (jam) x 365

Perhitungan nilai waktu untuk kondisi eksisting sebelum adanya proyek pelebaran jalan Ketapang pada tahun 2019-2033 diketahui penghematan nilai waktu untuk kondisi eksisting sebelum adanya proyek pelebaran jalan didapatkan nilai sebesar Rp.199.309.945.867,27. Untuk perhitungan nilai waktu untuk kondisi rencana setelah adanya proyek pelebaran jalan Ketapang pada tahun 2019-2028 dapat diketahui penghematan nilai waktu untuk kondisi rencana setelah adanya proyek pelebaran jalan didapatkan nilai sebesar Rp.128.775.201.397,87. Jadi dapat diketahui penghematan nilai waktu pada sebelum dan setelah adanya proyek pelebaran jalan tersebut didapatkan sebesar Rp.70.534.744.469,40. Berikut adalah tabel rekapitulasi nilai waktu sebelum dan sesudah ada proyek pembangunan pelebaran jalan Ketapang.

Tabel 6. Penghematan Nilai Waktu

Penghematan nilai waktu			
Tahun	Kondisi eksisting	Kondisi Rencana	Penghematan
2019	Rp 7.139.054.386,20	Rp 4.980.735.618,28	Rp 2.158.318.767,92
2020	Rp 8.651.651.625,47	Rp 5.834.834.817,18	Rp 2.816.816.808,29
2021	Rp 10.140.526.394,42	Rp 6.838.959.661,35	Rp 3.301.566.733,07
2022	Rp 12.407.246.188,12	Rp 8.079.137.052,73	Rp 4.328.109.135,39
2023	Rp 14.782.929.944,34	Rp 9.626.093.917,25	Rp 5.156.836.027,10
2024	Rp 17.775.040.668,12	Rp 11.574.445.086,22	Rp 6.200.595.581,90
2025	Rp 21.578.531.889,16	Rp 14.385.687.926,11	Rp 7.192.843.963,05
2026	Rp 27.435.469.782,26	Rp 17.637.087.717,17	Rp 9.798.382.065,09
2027	Rp 35.279.783.624,32	Rp 21.839.866.053,15	Rp 13.439.917.571,17
2028	Rp 44.119.711.364,86	Rp 27.978.353.548,45	Rp 16.141.357.816,41
2029	Rp 57.933.720.323,07	Rp 36.208.575.201,92	Rp 21.725.145.121,15
2030	Rp 76.893.012.654,97	Rp 46.135.807.592,98	Rp 30.757.205.061,99
2031	Rp 103.110.393.151,47	Rp 60.808.693.397,02	Rp 42.301.699.754,45
2032	Rp 153.581.991.702,43	Rp 80.832.627.211,81	Rp 72.749.364.490,63
2033	Rp -	Rp 108.291.441.285,38	Rp 108.291.441.285,38
Total			Rp 70.534.744.469,40

## 3. Analisa Biaya

Analisa biaya pada penelitian ini terdapat tiga bagian, yaitu rencana anggaran biaya, dan biaya pemeliharaan. Untuk biaya pemeliharaan dibagi menjadi dua, yaitu pemeliharaan rutin dan pemeliharaan berkala.

a. Rencana Anggaran Biaya

Biaya untuk proyek pembangunan pelebaran jalan Ketapang sumenep ini didapatkan biaya sebesar Rp. 59.444.419.000,00.

b. Biaya Pemeliharaan

Biaya pemeliharaan pada pelebaran jalan Ketapang-Sumenep ini dibagi menjadi dua, yaitu pemeliharaan rutin dan pemeliharaan berkala. Perhitungan biaya pemeliharaan rutin dapat dihitung dengan menggunakan persamaan

$$\begin{aligned} \text{Pemeliharaan rutin} &= \text{Asumsi biaya perawatan berkala} \\ &\times (\text{Luas jalan} \times \text{tebal perkerasan} \times \text{berat jenis} \times \text{AHSP}) \\ &= 7,5\% \times 61.950 \text{ m}^2 \times 0,05 \text{ m} \times 1,54 \text{ ton/m}^3 \times \\ &\text{Rp.1.489.416,00/ton} \\ &= \text{Rp. 532.855.329,93.} \end{aligned}$$

Perhitungan pada pemeliharaan berkala dilakukan setiap 5 tahun sekali, dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Pemeliharaan berkala} &= \text{Luas jalan} \times \text{tebal perkerasan} \times \text{berat jenis} \times \text{AHSP} \\ &= 61.950 \text{ m}^2 \times 0,05 \text{ m} \times 1,54 \text{ ton/m}^3 \times \text{Rp.} \\ &1.489.416,00 \\ &= \text{Rp. 7.104.737.732,40.} \end{aligned}$$

4. Analisa Manfaat-Biaya BCR

Analisa manfaat-biaya ditinjau dari besarnya nilai BCR. Dimana nilai BCR didapatkan dari faktor nilai manfaat BOK, manfaat waktu, Rencana anggaran biaya, dan biaya operasional. Yang secara sistematis dapat ditulis sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{BCR} &= \frac{\text{Manfaat BOK} + \text{Manfaat Nilai Waktu}}{\text{Nilai RAB} + \text{Biaya Pemeliharaan rutin dan berkala}} \\ &= \frac{\text{Rp.44.850.266.565,42} + \text{Rp.59.973.836.506,16}}{\text{Rp.59.444.419.000} + \text{Rp.15.072.449.041,83}} \\ &= 1,4 \end{aligned}$$

Nilai BCR pada perhitungan tersebut sebesar 1,4. Dengan nilai BCR > 1 berarti manfaat yang timbul dari proyek tersebut lebih besar dari biaya yang dikeluarkan. Maka proyek tersebut dikatakan layak untuk dilakukan.

D. Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas pada penelitian ini dihitung dengan merubah nilai volume kendaraan dan tingkat suku bunga. Analisis ini memberikan gambaran sejauh mana keputusan yang diambil cukup kuat berhadapan dengan berubahnya nilai parameter-parameter yang mempengaruhinya. Berikut perhitungan analisis sensitivitas pembangunan pelebaran jalan Ketapang-Sumenep:

1. Perubahan Tingkat Suku Bunga

Analisis sensitivitas pada tingkat suku bunga ini dilakukan perubahan parameter suku bunga sebesar (-50%, -10%, +10%, +50%)

Tabel 7. Analisis Sensitivitas Terhadap Suku Bunga

Analisis	Suku Bunga	BCR
BCR -50%	= -50%	1,761
BCR -10%	= -10%	1,372
BCR +10%	= 10%	1,216
BCR +50%	= 50%	0,966

2. Perubahan Volume Lalu-lintas

Analisis sensitivitas pada volume lalu-lintas ini dilakukan perubahan parameter suku bunga sebesar (-50%, -10%, +10%, +50%)

Tabel 8. Analisis Sensitivitas Terhadap Suku Bunga

Analisis	Lalu Lintas	BCR
BCR V. Lalin - 50%	= -50%	0,7051
BCR V. Lalin -10%	= -10%	1,2688
BCR V. Lalin +10%	= 10%	1,5506
BCR V. Lalin +50%	= 50%	2,1142

3. Perhitungan Nilai Sensitivitas

- Tingkat Suku Bunga

Setelah dilakukan perhitungan analisa sensitivitas diatas kemudian dilanjutkan perhitungan nilai sensitivitas dengan rumus interpolasi di bawah ini:

$$Y = Y_2 + \frac{X_1}{X_2} \times (Y_2 - Y_1)$$

Dimana :

Y = Nilai Sensitivitas

Y1 = Penambahan sensitivitas terdekat atas

Y2 = Penambahan sensitivitas terdekat bawah

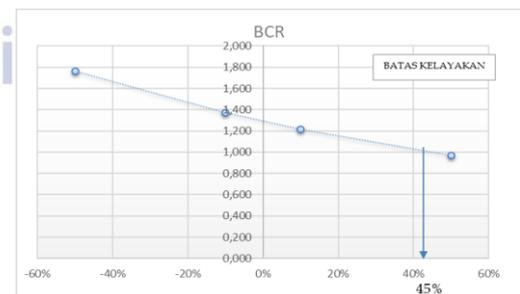
X1 = 1- nilai BCR terdekat atas

X2 = Nilai BCR terdekat bawah – Nilai BCR terdekat atas

Maka,

$$\begin{aligned} Y &= 0,1 + \frac{(1-1,21)}{(0,96-1,21)} \times (0,1 - 0,5) \\ &= 45\% \end{aligned}$$

Berikut ini grafik analisa sensitivitas berdasarkan perubahan suku bunga.



Gambar 2. Grafik Analisa Sensitivitas Berdasarkan Perubahan Suku Bunga Acuan Dalam Presentase (%)

Hasil grafik tersebut dapat dilihat bahwa proyek pelebaran jalan tersebut dikatakan layak jika nilai suku bunga dinaikkan sampai sebesar 45%, bila nilai suku

bunga dinaikkan lebih dari 45% maka proyek tersebut dikatakan tidak layak.

- Volume Lalu-lintas

Setelah dilakukan perhitungan analisa sensitivitas diatas kemudian dilanjutkan perhitungan nilai sensitivitas dengan rumus interpolasi di bawah ini:

$$Y = Y2 + \frac{X1}{X2} \times (Y2 - Y1)$$

Dimana :

Y = Nilai Sensitifitas

Y1 = Penambahan sensitivitas terdekat atas

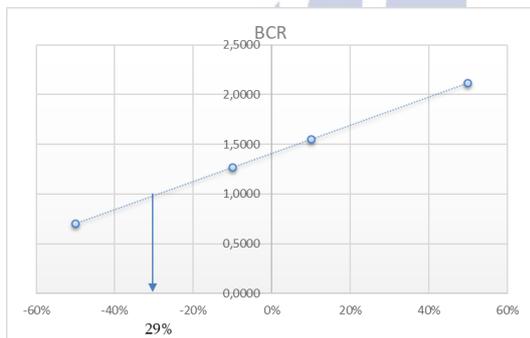
Y2 = Penambahan sensitivitas terdekat bawah

X1 = 1- nilai BCR terdekat atas

X2 = Nilai BCR terdekat bawah – Nilai BCR terdekat atas

Maka,

$$Y = 0,1 + \frac{(1-1,26)}{(0,70-1,26)} \times (0,1 - 0,5) = 29\%$$



Gambar 3. Grafik Analisa Sensitivitas Berdasarkan Perubahan Volume Lalu-lintas Dalam Presentase (%)

Hasil grafik tersebut dapat dilihat bahwa proyek pelebaran jalan tersebut dikatan layak jika volume lalu-lintas dinaikkan sampai sebesar 29%, bila nilai suku bunga dinaikkan lebih dari 29% maka proyek tersebut dikatakan tidak layak.

**A. SIMPULAN**

Simpulan pada penelitian ini antara lain:

- Perbedaan keadaan lalu lintas sebelum adanya pelebaran jalan dan setelah adanya pelebaran jalan adalah penurunan nilai Derajar Kejenuhan (DS). Pada kondisi existing tahun 2033 nilai DS mencapai 1,18, sedangkan pada kondisi rencana pada tahun 2033 nilai DS mencapai 0,6. Dengan adanya proyek pelebaran jalan tersebut dapat mengurangi tingkat kepadatan lalu lintas dan dapat mengurangi tingkat kemacetan yang terjadi.
- Kelayakan ekonomi pada proyek pembangunan pelebaran jalan Ketapang-Sumenep didapatkan nilai BCR sebesar 1,4 dan dari hasil tersebut proyek pelebaran ini dikatakan layak untuk dilaksanakan.

c. Nilai sensitivitas pada proyek ini dapat dilihat sebagai berikut:

- Nilai sensitivitas pada proyek pelebaran jalan tersebut dikatakan layak jika nilai suku bunga dinaikkan sampai sebesar 45%, bila nilai suku bunga dinaikkan lebih dari 45% maka proyek tersebut dikatakan tidak layak.
- Nilai sensitivitas pada proyek pelebaran jalan tersebut dikatakan layak jika volume lalu-lintas dinaikkan sampai sebesar 29%, bila volume lalu-lintas dinaikkan lebih dari 29% maka proyek tersebut dikatakan tidak layak.

**DAFTAR PUSTAKA**

Agung,Priyantha. *Analisis Kinerja Ruas Jalan dan Biaya Perjalanan Akibat Tundaan Pada Ruas Jalan*.Universitas Udayana. Denpasar.

Boediono. 1994. *Pengertian Teori Tingkat Suku Bunga*. [www.definisi-pengertian.com](http://www.definisi-pengertian.com), diakses pada tahun 2019.

Diar, Setyawan. *Analisis Kondisi Fungsional Jalan Dengan Metode PSI Dan RCI Serta Prediksi Sisa Umur Perkerasan Jalan*. Universitas Sebelas Maret.

Hario Catur. 2019. *Lalu Lintas Jalan Lalu Lintas*. [www.academia.edu](http://www.academia.edu), diakses pada tahun 2019

Leksmono Suryo. 2016. *Rekayasa Lalu Lintas. Edisi 3*. Penerbit Indeks, Jakarta.

Manual Perkerasan Jalan. *Manual Perkerasan Jalan (Revisi Juni 2017)*. Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Direktorat Jendral Bna Marga.

MKJI, 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.

Pawanto Atmajaya. 2016. *Analisa Lalu Lintas Harian Rata-Rata*. [www.slideshare.net](http://www.slideshare.net), diakses pada tahun 2016.

Pujawan Nyoman. 2008. *Ekonomi Teknik. Edisi Kedua. Cetakan Kedua*. Penerbit Guna Widya, Institut Teknologi Sepuluh November.

Subandriyo,Eko. *Analisis Perbandingan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Jalan Lingkar Ambarawa Dan Jalan Eksisting*. Universitas Diponegoro

Torang,Rizky. *Analisis Awal Kelayakan Ekonomi Dan Finansial Dalam Perencanaan Monorel Kota Medan*. Universitas Sumatera Utara.