

## STUDI KELAYAKAN PELEBARAN RUAS JALAN CIDADAP-WALANTAKA KOTA SERANG

Oktavia Rimanda<sup>1)</sup> dan AR Indra Tjahjani<sup>2)</sup>

Program Pasca Sarjana Magister Teknik Sipil, Universitas Tama Jagakarsa  
Jalan TB. Simatupang No. 152 Tanjung Barat, Jakarta Selatan 12530

### ABSTRAK

Kota Serang menuju kota metropolitan terus berbenah dengan membangun dan membenahi banyak jalan. Dalam rangka mengatasi kemacetan yang terjadi di beberapa ruas jalan di Kota Serang, maka perlu peninjauan dan pengkajian terhadap ruas-ruas jalan tersebut, salah satunya adalah ruas Jalan Cidadap-Walantaka. Ruas jalan ini merupakan jalan alternatif yang menghubungkan Kota Serang dengan Kabupaten Serang. Dipilih oleh pengendara bermotor karena kondisi saat ini belum mengalami kemacetan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kinerja ruas Jalan Cidadap-Walantaka pada kondisi sebelum dan sesudah pelebaran, mengetahui nilai penghematan biaya pemakai jalan (PBPJ) sesudah pelebaran jalan, dan mengetahui kelayakan ekonomi terhadap rencana pembangunan pelebaran ruas Jalan Cidadap-Walantaka ditinjau dari parameter NVP, IRR dan BCR. Metode penelitian dengan menggunakan metode MKJI 1997 dan metode *Pacific Consultant International* (PCI). Hasil dari penelitian diperoleh nilai derajat kejenuhan kondisi eksisting pada saat jam puncak hari kerja jam 17.00-18.00 adalah 0,38 dengan tingkat pelayanan B. Dan setelah adanya pelebaran jalan menjadi 9 m pada awal rencana operasi tahun 2021 derajat kejenuhan 0,33 dengan tingkat pelayanan B. Penghematan biaya pemakai jalan (PBPJ) berdasarkan biaya operasional kendaraan dan nilai waktu diperoleh untuk kendaraan ringan sebesar Rp 8,167.57 dan untuk kendaraan berat sebesar Rp 26,480.12. Dari segi kelayakan ekonomi diperoleh  $NPV > 0$ ,  $BCR > 1$  dan  $IRR = 48,57\%$  sehingga pembangunan ruas Jalan Cidadap – Walantaka dinyatakan layak untuk dijalankan.

Kata Kunci: Kinerja jalan, derajat kejenuhan, MKJI 1997, *Pacific Consultant International* (PCI), biaya operasioanal kendaraan, nilai waktu perjalanan, kelayakan ekonomi.

## 1. Pendahuluan

### 1.1. Latar Belakang

Jaringan jalan mempunyai peran penting bagi suatu negara. Jalan sebagai penghubung, pertukaran sosial budaya, peningkatan perekonomian dan mempercepat aktivitas masyarakat di wilayahnya. Pertumbuhan ekonomi yang disertai peningkatan jumlah penduduk, peningkatan jumlah kendaraan, peningkatan lalu lintas angkutan barang/jasa dan sebagainya, perlu diimbangi dengan penambahan jaringan jalan baru ataupun penambahan kapasitas jalan eksisting yang terdapat di kawasan tersebut. Kota Serang sebagai ibukota Provinsi Banten yang merupakan wilayah baru hasil pemekaran Kabupaten Serang, memiliki luas wilayah 266,74 km<sup>2</sup> yang terdiri dari 6 kecamatan yaitu Kecamatan Curug, Kecamatan Walantaka, Kecamatan Cipocok Jaya, Kecamatan Serang, Kecamatan Taktakan dan Kecamatan Kasemen. Jumlah penduduk Kota Serang 2019 sebanyak 652,192 jiwa dengan laju pertumbuhan penduduk 2018 – 2019 sebesar 1,49 % dan laju pertumbuhan ekonomi 2019 sebesar 6,44 % (Kota Serang Dalam Angka 2020). Kota Serang menuju kota metropolitan terus berbenah dengan membangun dan membenahi banyak jalan. Dalam rangka mengatasi kemacetan yang terjadi di beberapa ruas jalan di Kota Serang maka perlu peninjauan dan pengkajian terhadap ruas-ruas jalan tersebut, salah satunya adalah ruas Jalan Cidadap-Walantaka. Jalan Cidadap-Walantaka adalah jalan yang menghubungkan Kecamatan Cipocok Jaya dengan Kecamatan Walantaka dan sebagai jalur alternatif dari Kota Serang

menuju Kabupaten Serang. Ruas Jalan Cidadap – Walantaka termasuk jalan kota dengan fungsi jalan lokal sekunder yang memiliki panjang 3,47 km dengan tipe jalan dua lajur dua arah tak terbagi dan lebar jalan 4 – 5 meter ini dipilih oleh pengendara bermotor karena kondisi saat ini belum mengalami kemacetan. Ruas jalan ini merupakan jalan alternatif yang menghubungkan Kota Serang dengan Kabupaten Serang. Kota Serang yang terus mengalami perkembangan kota berupa bertambahnya perkantoran, industri, perdagangan dan sebagainya menyebabkan terjadinya migrasi penduduk yang ingin meningkatkan kualitas hidup dengan memenuhi kebutuhan sandang, pangan, dan papan. Hal ini diikuti juga dengan meningkatnya pertumbuhan ekonomi. Pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan ekonomi menyebabkan peningkatan arus lalu lintas yang menimbulkan kemacetan. Dengan kondisi tersebut maka ruas Jalan Cidadap-Walantaka pada suatu saat berpotensi mengalami peningkatan arus lalu lintas dan menimbulkan kemacetan. Biaya perjalanan pun menjadi tinggi. Ruas Jalan Cidadap-Walantaka direncanakan untuk berganti fungsi menjadi jalan kolektor sekunder sehingga perlu adanya peninjauan terhadap lebar jalan, kinerja jalan, biaya perjalanan dan kelayakan ekonomi.

### 1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kinerja ruas Jalan Cidadap-Walantaka pada kondisi sebelum dan sesudah pelebaran

2. Mengetahui nilai penghematan biaya pemakai jalan (PBPJ) sesudah pelebaran jalan
3. Mengetahui kelayakan ekonomi terhadap rencana pembangunan pelebaran ruas Jalan Cidadap – Walantaka ditinjau dari parameter NVP, IRR dan BCR.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1. Hambatan Samping

Hambatan samping yang berpengaruh pada kapasitas dan kinerja jalan perkotaan seperti:

- a. Pejalan kaki
- b. Angkutan umum dan kendaraan yang berhenti
- c. Kendaraan lambat
- d. Kendaraan yang masuk dan keluar dari lahan di samping jalan
- e. Pedagang kaki lima

### 2.2. Arus dan Komposisi Lalu Lintas

Menurut MKJI 1997, arus lalu lintas (Q) adalah jumlah kendaraan bermotor yang melalui titik pada jalan per satuan waktu, dinyatakan dalam kend./jam ( $Q_{kend}$ ) smp/jam ( $Q_{smp}$ ) atau LHRT (QLHRT Lalu Lintas Harian Rata-Rata Tahunan).

### 2.3. Kecepatan Arus Bebas

Menurut MKJI 1997, kecepatan arus bebas (FV) didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan yang dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain di jalan.

Rumus kecepatan arus lalu lintas sebagai berikut:

$$FV = (FV_0 + FV_W) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS}$$

dengan:

FV = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan (km/jam)

$FV_0$  = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan pada jalan yang diamati

$FV_W$  = Penyesuaian kecepatan untuk lebar jalan (km/jam)

$FFV_{SF}$  = Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu atau jarak kereb penghalang

$FFV_{CS}$  = Faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota

### 2.4. Kapasitas

Menurut MKJI 1997, kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Untuk jalan dua-lajur dua-arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur. Rumus kapasitas sebagai berikut:

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS}$$

Dengan :

C = Kapasitas (smp/jam)

$C_0$  = Kapasitas dasar (smp/jam)

$FC_W$  = Faktor penyesuaian lebar jalan  
 $FC_{SP}$  = Faktor penyesuaian pemisahan arah (hanya untuk jalan tak terbagi)

$FC_{SF}$  = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kereb

$FC_{CS}$  = Faktor penyesuaian ukuran kota

### 2.5. Derajat Kejenuhan

Menurut MKJI 1997, derajat kejenuhan didefinisikan sebagai rasio

arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan.

Rumus derajat kejenuhan sebagai berikut:

$$DS = \frac{Q}{C}$$

Dengan :

DS = Derajat kejenuhan

Q = Volume (arus) lalu lintas maksimum (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

### 2.6. Kecepatan Tempuh

Menurut HCM 1994 tingkat pelayanan (*level of service*, LoS) adalah ukuran kualitatif yang menggambarkan kondisi operasional dalam arus lalu lintas, berdasarkan ukuran layanan seperti kecepatan dan waktu perjalanan, kebebasan untuk bermanuver, gangguan lalu lintas, kenyamanan, dan kenyamanan. Rumus untuk menentukan kecepatan tempuh adalah:

$$V = \frac{L}{TT}$$

### 2.7. Tingkat Pelayanan Jalan

Dalam HCM 1994 tingkat pelayanan (*level of service*, LoS) adalah ukuran kualitatif yang menggambarkan kondisi operasional dalam arus lalu lintas, berdasarkan ukuran layanan seperti kecepatan dan waktu perjalanan, kebebasan untuk bermanuver, gangguan lalu lintas, kenyamanan, dan kenyamanan.

Karakteristik tingkat pelayanan jalan dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

**Tabel 2.1. Karakteristik Tingkat Pelayanan**

Tingkat Pelayanan	Karakteristik	V/C
A	Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi, pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan	0,00 – 0,19
B	Arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas, pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan	0,20 – 0,44
C	Arus stabil tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan, pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan	0,45 – 0,74
D	Arus mendekati tidak stabil, kecepatan masih dapat ditolerir	0,75 – 0,84
E	Volume lalu lintas mendekati/ berada pada kapasitas, arus tidak stabil, kecepatan terkadang terhenti	0,85 – 1,00
F	Arus yang dipaksakan atau macet, kecepatan rendah, volume di atas kapasitas, antrian panjang dan terjadi hambatan-hambatan yang besar	> 1,0

### 2.8. Penghematan Biaya Pemakai Jalan

Penghematan biaya pemakai jalan (PBPJ) atau keuntungan Biaya Pemakai Jalan (BPJ) adalah selisih antara BPJ sebelum adanya penanganan dan BPJ setelah adanya penanganan. Penghematan biaya pemakai jalan merupakan jumlah penghematan biaya operasi kendaraan dan nilai penghematan waktu yang dirumuskan sebagai berikut:

$$PBPJ = (BOK_1 \times D_1 - BOK_2 \times D_2) + \left\{ \left( \frac{D_1}{V_1} - \frac{D_2}{V_2} \right) \times T_v \right\}$$

Dengan

PBPJ	=	Penghematan Biaya Pemakai Jalan (Rp.)
BOKL	=	Biaya Operasi Kendaraan bila melalui jalan lama (Rp./Km)
BOKB	=	Biaya Operasi Kendaraan bila melalui jalan baru (Rp./Km)
DL	=	Jarak yang ditempuh bila melalui jalan lama
DB	=	Jarak yang ditempuh bila melalui jalan baru
VL	=	Kecepatan kendaraan bila melalui jalan lama
VB	=	Kecepatan kendaraan bila melalui jalan baru
Tv	=	Nilai penghematan waktu (Rp./jam)

## 2.9. Biaya Operasional Kendaraan

Biaya operasional kendaraan (BOK) diartikan sebagai biaya total yang dibutuhkan untuk mengoperasikan kendaraan pada suatu kondisi lalu lintas dan jalan untuk suatu jenis kendaraan per kilometer jarak tempuh dalam satuan rupiah per kilometer. Komponen biaya BOK terdiri dari:

### 1. Biaya tidak tetap (*running cost*)

- Konsumsi bahan bakar
- Konsumsi oli/ pelumas
- Pemakaian ban
- Pemeliharaan (suku cadang dan mekanik)

### 2. Biaya tetap (*standing cost*)

- Asuransi
- Bunga modal
- Depresiasi
- Over head

## Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK):

### 1. Pemakaian bahan bakar

- Kendaraan ringan  
 $Y=0,05693S^2 - 6,42593S + 269,18576$
- Kendaraan berat bus

$$Y=0,21692S^2 - 24,15490S + 954,78824$$

- Kendaraan berat truk

$$Y=0,21557S^2 - 24,17699S + 947,80882$$

### 2. Pemakaian minyak pelumas (oli)

- Kendaraan ringan

$$Y=0,00037S^2 - 0,04070S + 2,20403$$

- Kendaraan berat bus

$$Y=0,00209S^2 - 0,24413S + 13,29445$$

- Kendaraan berat truk

$$Y=0,00186S^2 - 0,22035S + 12,06436$$

### 3. Pemakaian ban

- Kendaraan ringan

$$Y=0,0008848S - 0,0045333$$

- Kendaraan berat bus

$$Y=0,0012356S - 0,00064667$$

- Kendaraan berat truk

$$Y=0,0015553S - 0,0059333$$

### 4. Biaya pemeliharaan

#### a. biaya suku cadang

- Kendaraan ringan

$$Y=0,0000064S + 0,0005567$$

- Kendaraan berat bus

$$Y=0,0000332S + 0,00020891$$

- Kendaraan berat truk

$$Y=0,0000191S + 0,0015400$$

#### b. biaya mekanik

- Kendaraan ringan

$$Y=0,00362S + 0,36267$$

- Kendaraan berat bus

$$Y=0,02311S + 1,97733$$

- Kendaraan berat truk

$$Y=0,01511S + 1,21200$$

#### c. Biaya penyusutan (depresiasi)

- Kendaraan ringan

$$Y=1 / 2,5 S + 100$$

- Kendaraan berat bus

$$Y=1 / 9,0 S + 315$$

- Kendaraan berat truk

$$Y=1 / 6,0 S + 210$$

#### d. Biaya Bunga modal

- 1) Kendaraan ringan  
Y=150 / (500S)
- 2) Kendaraan berat bus  
Y=150 / (2571,42857S)
- 3) Kendaraan berat truk  
Y=150 / (1714,28571S)

**e. Biaya asuransi**

- 1) Kendaraan ringan  
Y=38 / 500S
- 2) Kendaraan berat bus  
Y=60 / (2571,42857 S)
- 3) Kendaraan berat truk  
Y=61 / 1714,28571S

**f. Biaya over head**

- 1) Kendaraan ringan =10%
- 2) Kendaraan berat bus = 10 % dari sub total
- 3) Kendaraan berat truk = 10 % dari sub total

**2.10. Nilai Waktu**

Nilai waktu adalah besarnya uang yang akan dibayarkan seseorang untuk menghemat satu satuan waktu perjalanan (Tamin, 2000). Dalam penelitian ini peneliti menggunakan metode *income approach* dan metode *running speed approach*.

1. Metode *Income Approach*

Faktor yang digunakan dalam metode ini adalah Pendapatan Domestik Regional Bruto (PDRB) dan jumlah waktu kerja dalam satu tahun per orang. Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$\lambda = \frac{PDRB/orang}{waktu\ kerja\ tahunan}$$

2. Metode *Running Speed Approach*

Pendekatan dalam melakukan perhitungan nilai waktu dilakukan dengan asumsi bahwa pengemudi kendaraan akan menggunakan jalan yang lebih baik untuk menghindari permasalahan lalu lintas seperti kemacetan maupun kerusakan jalan (Krisnawati, 2014). Perhitungan ini

berdasarkan dari teori Herbert Mohring, dimana pengendara cenderung mencari rute dengan biaya operasi kendaraan minimum dari beberapa alternatif jalan yang tersedia. Persamaan dari total biaya operasi kendaraan dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$c = F(S) + \frac{P}{S}$$

Dengan

P = nilai waktu sesuai jenis kendaraan (Rp./jam)

F = biaya operasi kendaraan (tidak termasuk nilai waktu, Rp./km)

c = total biaya operasi kendaraan (Rp./jam)

S = kecepatan selama perjalanan (km/jam)

Dari persamaan di atas didapat nilai waktu (P):

$$P = S^2 \times \frac{\partial F}{\partial S} = S^2 \times \alpha \times \frac{\partial F'}{\partial S}$$

Dengan :

F' = biaya operasional langsung (biaya bahan bakar, oli, ban, suku cadang dan mekanik (Rp./km)

S = kecepatan selama perjalanan (km/jam)

$\alpha = \frac{F}{F'}$

F = biaya operasional kendaraan (tidak termasuk nilai waktu, Rp./km)

### 2.11. Analisis Kelayakan Ekonomi

Ada 3 (tiga) parameter dalam analisis kelayakan ekonomi, yaitu:

1. Nilai Sekarang (*Net Present Value, NPV*)

Parameter ini didasarkan pada konsep diskonto (memotong) seluruh aliran kas ke nilai sekarang untuk mendapatkan nilai netto. Jika  $NPV > 0$ , maka dikatakan proyek tersebut layak.

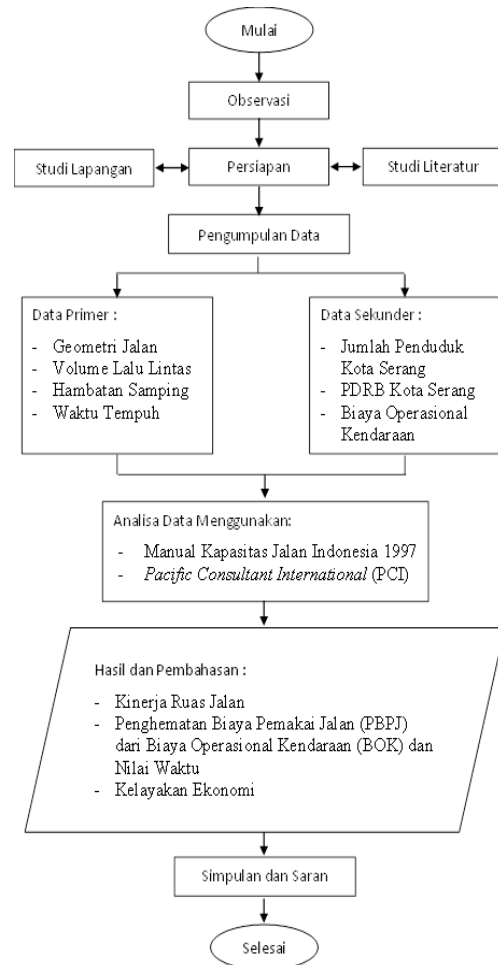
2. Laju Pengembalian Modal (*Internal Rate of Return, IRR*)

IRR merupakan suatu nilai petunjuk yang identik dengan seberapa besar suku bunga yang dapat dihasilkan oleh investasi tersebut dibandingkan dengan suku bunga bank yang berlaku umum (suku bunga pasar atau *Minimum Attractive Rate of Return/MARR*). Jika  $IRR >$  suku bunga MARR, maka proyek tersebut dapat dijalankan.

3. Keuntungan dan Biaya (*Benefit Cost Ratio, BCR*)

Parameter ini didasarkan atas perbandingan antara manfaat dan biaya. Jika  $BCR > 1$ , maka dikatakan proyek tersebut layak.

### 3. Metodologi Penelitian

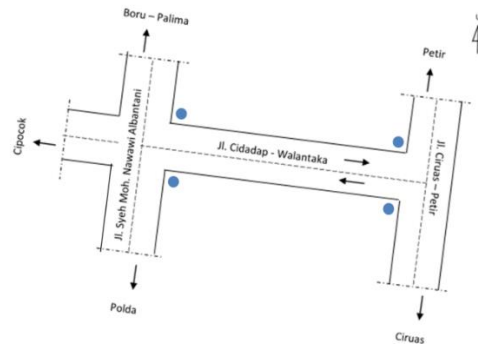


### 4. Hasil dan Pembahasan

#### 4.1. Data Geometrik

Ruas Jalan Cidadap – Walantaka memiliki kondisi geometrik, fasilitas jalan dan tipe lingkungan sebagai berikut:

- a. Tipe jalan : 2 lajur 2 arah tak terbagi (2/2 UD)
- b. Panjang ruas jalan : 3,47 kilometer
- c. Lebar jalur : 4 - 5 meter (perkerasan aspal)
- d. Bahu jalan kiri dan kanan : masing-masing ± 1 meter (tanpa perkerasan)
- e. Median : tidak ada
- f. Rambu lalu lintas : tidak ada
- g. Kondisi medan : datar
- h. Tipe lingkungan : perumahan penduduk, sawah, ladang



Gambar 4.1. Denah Lokasi

### 4.2. Analisis Volume Lalu Lintas

Dari hasil analisis didapat volume lalu lintas (Q) tertinggi terjadi pada hari Kamis jam 17.00 – 18.00 yaitu saat jam pulang kerja yaitu 535 smp/jam, dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1. Hasil Analisis Total Volume Lalu Lintas smp/jam hari Kamis

INTERVAL WAKTU	WCP (kend/Jam)			WPPC (kend/Jam)			Volume Lalu Lintas (kend/jam)			Volume Lalu Lintas (smp/jam)			TOTAL (smp/jam)
	MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV	
	0.5	1	1.3										
7.00-8.00	621	63	16	792	102	24	707	83	20	353	83	26	462
8.00-9.00	401	37	16	522	86	22	462	62	19	231	62	25	317
9.00-10.00	247	24	6	362	57	12	305	41	9	152	41	12	204
10.00-11.00	266	26	7	385	55	10	326	41	9	163	41	11	214
11.00-12.00	446	70	14	490	118	15	468	94	15	234	94	19	347
12.00-13.00	547	71	14	621	141	7	584	106	11	292	106	14	412
13.00-14.00	357	42	8	439	96	5	398	69	7	199	69	8	276
14.00-15.00	313	35	7	385	77	3	349	56	5	175	56	7	237
15.00-16.00	426	52	8	439	89	7	433	71	8	216	71	10	297
16.00-17.00	604	60	10	733	135	25	669	98	18	334	98	23	455
17.00-18.00	766	98	4	841	139	19	804	119	12	402	119	15	535
18.00-19.00	412	45	2	507	89	20	460	67	11	230	67	14	311
19.00-20.00	359	26	1	421	77	25	390	52	13	195	52	17	263
20.00-21.00	168	15	0	197	29	28	183	22	14	91	22	18	131
<b>TOTAL</b>	<b>5933</b>	<b>664</b>	<b>113</b>	<b>7134</b>	<b>1290</b>	<b>222</b>	<b>6534</b>	<b>977</b>	<b>168</b>	<b>3267</b>	<b>977</b>	<b>218</b>	<b>4462</b>

Sumber: Hasil Analisis

### 4.3. Analisis Hambatan Samping

Pengamatan dilakukan pada hari kerja jam 17.00 – 18.00 WIB di kedua lajur, masing-masing

sepanjang 200 meter dengan tipe kejadian hambatan samping dan faktor bobot yang dapat dilihat pada tabel 4.2.



**Tabel 4.2. Hasil Analisis Hambatan Samping Pada Hari Kerja Pukul 17.00 – 18.00 WIB**

Waktu	Arah	Tipe Kejadian /jam,200 m				Jumlah	Frekuensi Kejadian Berbobot /jam,200m				Jumlah
		PED	PSV	SMV	EEV		PED	PSV	SMV	EEV	
		0.5	1	0.4	0.7						
17.00-18.00	Ke Barat	75	68	64	42	249	37.5	68	25.6	29.4	160.5
	Ke Timur	69	53	47	49	218	34.5	53	18.8	34.3	140.6
		<b>Total</b>				<b>467</b>	<b>Total</b>				<b>301.1</b>

Sumber: Hasil Analisis

#### 4.3. Analisis Kecepatan Arus Bebas

Sebelum melakukan perhitungan untuk menentukan kecepatan arus bebas, terlebih dahulu menentukan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kecepatan arus bebas yang dapat dilihat pada MKJI 1997. Sehingga:

$$\begin{aligned} FV &= (FV_0 + FV_W) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS} \\ &= (44 + (-9,5)) \times 0,93 \times 0,95 \\ &= 30,48 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

#### 4.4. Analisis Kapasitas Ruas Jalan

Sebelum melakukan perhitungan untuk menentukan kapasitas ruas jalan, terlebih dahulu menentukan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kapasitas ruas jalan yang dapat dilihat pada MKJI 1997. Sehingga:

$$\begin{aligned} C &= C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \\ &= 2900 \times 0,56 \times 1,00 \times 0,92 \times 0,94 \\ &= 1404 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

#### 4.5. Analisis Derajat Kejenuhan

Setelah volume lalu lintas dan kapasitas jalan diketahui, maka derajat kejenuhan dapat dihitung dengan rumus:

$$\begin{aligned} DS &= Q/C \\ &= 535/1404 \\ &= 0,38 \end{aligned}$$

Dengan DS 0,38 maka tingkat pelayanan jalan untuk ruas Jalan Cidadap – Walantaka saat ini adalah B.

#### 4.6. Kecepatan Tempuh

Untuk mendapatkan kecepatan tempuh peneliti mengambil data lapangan berupa waktu tempuh dengan cara berkendara menyusuri rute jalan yang diamati sebanyak 2 (dua) kali pergi pulang pada jam sibuk antara jam 17.00 – 18.00 di hari kerja. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel 4.3.

**Tabel 4.3. Hasil Analisis Kecepatan Tempuh Ruas Jalan Cidadap – Walantaka**

Arah	Jarak (L) (km)	Waktu Perjalanan (TT) (menit)	Kecepatan (V) (km/jam)
Ke Barat	3,47	10,41	20,00
Ke Timur	3,47	10,36	20,10
Total		20,77	40,097
Rata-rata		10,385	20,048

Sumber: Analisis

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa waktu tempuh rata-rata yang dibutuhkan adalah 10,385 menit atau 0.17 jam dengan kecepatan tempuh rata-rata 20,048 km/jam dibulatkan menjadi 20 km/jam.

#### 4.7. Pertumbuhan Lalu Lintas

Pertumbuhan ekonomi Kota Serang pada tahun 2019 menurut BPS Kota Serang adalah sebesar 6,44%. Pada penelitian ini peneliti mencoba untuk memprediksi kinerja ruas jalan Cidadap – Walantaka 20 tahun mendatang yang dapat dilihat pada tabel 4.4.

**Tabel 4.4. Proyeksi Kinerja Ruas Jalan Cidadap – Walantaka 20 Tahun Mendatang**

No.	Tahun	Volume (Q) (smp/jam)	Kapasitas (C) (smp/jam)	DS = Q/C	Tingkat Pelayanan (LOS)
1	2019	535	1404	0.38	B
2	2020	569	1404	0.41	B
3	2021	606	1404	0.43	B
4	2022	645	1404	0.46	C
5	2023	687	1404	0.49	C
6	2024	731	1404	0.52	C
7	2025	778	1404	0.55	C
8	2026	828	1404	0.59	C
9	2027	881	1404	0.63	C
10	2028	938	1404	0.67	C
11	2029	999	1404	0.71	C
12	2030	1063	1404	0.76	D
13	2031	1131	1404	0.81	D
14	2032	1204	1404	0.86	E
15	2033	1282	1404	0.91	E
16	2034	1364	1404	0.97	E
17	2035	1452	1404	1.03	F
18	2036	1546	1404	1.10	F
19	2037	1645	1404	1.17	F
20	2038	1751	1404	1.25	F

Sumber: Hasil Analisis

Dari tabel di atas diperkirakan pada tahun 2030 tingkat pelayanan jalan adalah D yang artinya ruas jalan tersebut sudah jenuh atau tidak memenuhi pelayanan terhadap fungsi jalan.

**4.8. Kinerja Ruas Jalan Dengan Penanganan**

Untuk meningkatkan kinerja ruas jalan dibutuhkan penambahan kapasitas jalan dengan melakukan pekerjaan pelebaran jalan. Direncanakan pelebaran jalan

menjadi 9 meter dengan lebar bahu jalan 1 meter.

Sehingga Kapasitas Ruas Jalan Cidadap - Walantaka setelah mengalami pelebaran jalan adalah:

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} = 2900 \times 1,25 \times 1,00 \times 0,92 \times 0,94 = 3135 \text{ smp/jam}$$

Dalam penelitian ini diperhitungkan perkiraan arus lalu lintas yang beralih (*diverted*) dan arus lalu lintas yang timbul akibat adanya alternatif jalan baru (*induce traffic*). Rumus *Diverted* sebagai berikut:

$$P_i = \frac{1}{[1 + e^{-[0,58 - 0,07 * (t_1 - t_2)]}]}$$

Dengan

$P_i$  = Presentase kendaraan memilih rute baru

$t_1$  = waktu perjalanan melewati rute baru (asumsi 6 menit)

$t_2$  = waktu perjalanan melawati rute lama (10,385 menit)

$$P_i = \frac{1}{[1 + e^{-[0,58 - 0,07 * ((6) - (10,385))]}]} = 71 \%$$

Sedangkan *Induce traffic* menunjukkan besar arus lalu lintas yang bertambah dengan dibukanya jalan baru sebesar 20%.

**Tabel 4.5.**  
**Proyeksi Kinerja Ruas Jalan Cidadap – Walantaka Setelah Penanganan Hingga Mencapai Tingkat Pelayanan D (Jenuh)**

No.	Tahun	Pertumbuhan Volume LL eksisting (smp/jam)	Diverted (smp/jam)	Induce Traffic (smp/jam)	Total Demand (smp/jam)	Kapasitas (km/jam)	DS = Q/C	Tingkat Pelayanan
1	2019	535	380	107	1,022	3135	0.33	B
2	2020	569	404	114	1,088	3135	0.35	B
3	2021	606	430	121	1,158	3135	0.37	B
4	2022	645	458	129	1,232	3135	0.39	B
5	2023	687	488	137	1,312	3135	0.42	B
6	2024	731	519	146	1,396	3135	0.45	B
7	2025	778	552	156	1,486	3135	0.47	C
8	2026	828	588	166	1,582	3135	0.50	C
9	2027	881	626	176	1,684	3135	0.54	C
10	2028	938	666	188	1,792	3135	0.57	C
11	2029	999	709	200	1,907	3135	0.61	C
12	2030	1063	755	213	2,030	3135	0.65	C
13	2031	1131	803	226	2,161	3135	0.69	C
14	2032	1204	855	241	2,300	3135	0.73	C
15	2033	1282	910	256	2,448	3135	0.78	D
16	2034	1364	969	273	2,606	3135	0.83	D
17	2035	1452	1,031	290	2,774	3135	0.88	E

Sumber: Hasil Analisis

Dari tabel di atas diketahui bahwa kinerja ruas jalan Cidadap – Walantaka setelah penanganan dengan melebarkan jalan menjadi 9 meter, maka diperkirakan derajat kejenuhan melebihi 0,75 (tingkat pelayanan D) terjadi pada tahun 2033.

#### 4.9. Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Berdasarkan hasil survei harga satuan komponen biaya operasional kendaraan (harga finansial) yang digunakan dalam penghitungan BOK adalah sebagai berikut

**Tabel 4.6. Kendaraan Yang Mewakili, Harga Kendaraan dan Harga Ban**

Kategori Kendaraan	Kendaraan yang mewakili	Harga Kendaraan (Rp)	Harga Ban (Rp)
Kendaraan Ringan	Toyota Avanza (Low MPV)	221,250,000	823,000
Kendaraan Berat	Mitsubishi Super HDX (Truk)	374,000,000	1,350,000

Sumber: Hasil Survei

**Tabel 4.7. Kendaraan Yang Mewakili, Harga BBM dan Harga Pelumas**

Kategori Kendaraan	Kendaraan yang mewakili	Harga BBM (Rp)	Harga Pelumas (Rp)
Kendaraan Ringan	Toyota Avanza (Low MPV)	9.000 (Pertamax)	143.100
Kendaraan Berat	Mitsubishi Super HDX (Truk)	9.400 (Solar)	113.200

Sumber: Hasil Survei

Sedangkan upah mekanik Rp 25.000,- per jam.

Kendaraan Terdepresiasi dihitung menggunakan rumus:

$$depresiasi = \frac{hrg. kend. - nilai residu}{masa penyusutan}$$

dengan Nilai Residu asumsi=20% dari harga kendaraan baru, Masa Penyusutan=5 tahun sehingga dari rumus di atas diperoleh:

Kendaraan ringan terdepresiasi sebesar Rp 35,400,000,- dan

kendaraan berat terdepresiasi sebesar Rp 42,742,857,-  
 Pada tabel di bawah ini dapat dilihat hasil analisis besaran biaya

operasional kendaraan (BOK) Ruas Jalan Cidadap – Walantaka sebelum pelebaran dan sesudah pelebaran.

**Tabel 4.8.**  
**Hasil Analisis Biaya Operasional Kendaraan Ringan Sebelum Pelebaran**

No	Komponen	Satuan	Kecepatan Tempuh (km/jam)	Konstanta (Nilai Y)	Harga Satuan (Rp)	Biaya Per Km (Rp)
1	Bahan Bakar	Liter/1000 km	20	163.43916	9,000	1,470.95
2	Oli	Liter/1000 km	20	1.53803	143,100	220.09
3	Ban	Buah/1000 km	20	0.0131627	823,000	10.83
4	Suku Cadang	Suku Cadang/1000 km	20	0.0006847	35,400,000	24.24
5	Mekanik	Montir/1000 km	20	0.43507	25,000	10.88
6	Penyusutan	Penyusutan/1000 km	20	0.006666667	17,700,000	118.00
7	Bunga Modal	Bunga Modal/1000 km	20	0.015	17,700,000	265.50
8	Asuransi	Asuransi/1000 km	20	0.0038	221,250,000	840.75
Jumlah						2,961.24
<i>Overhead</i> 10%						-
<b>Total</b>						<b>2,961.24</b>

Sumber: Hasil Analisis

**Tabel 4.9.**  
**Hasil Analisis Biaya Operasional Kendaraan Berat Sebelum Pelebaran**

No	Komponen	Satuan	Kecepatan Tempuh (km/jam)	Konstanta (Nilai Y)	Harga Satuan (Rp)	Biaya Per Km (Rp)
1	Bahan Bakar	Liter/1000 km	15	633.66	9,400	5,956.38
2	Oli	Liter/1000 km	15	9.17761	113,200	1,038.91
3	Ban	Buah/1000 km	15	0.0173962	1,350,000	23.48
4	Suku Cadang	Suku Cadang/1000 Km	15	0.0018265	42,742,857	78.07
5	Mekanik	Montir/1000 Km	15	1.43865	25,000	35.97
6	Penyusutan	Penyusutan/1000 Km	15	0.003333333	21,371,429	71.24
7	Bunga Modal	Bunga Modal/1000 km	15	0.005833333	21,371,429	124.67
8	Asuransi	Asuransi/1000 Km	15	0.002372222	374,000,000	887.21
Jumlah						8,215.92
<i>Overhead</i> 10%						821.59
<b>Total</b>						<b>9,037.51</b>

Sumber: Hasil Analisis

**Tabel 4.10.**  
**Hasil Analisis Biaya Operasional Kendaraan Ringan Setelah Pelebaran**

No	Komponen	Satuan	Kecepatan Tempuh (Km/Jam)	Konstanta (Nilai Y)	Harga Satuan (Rp)	Biaya Per Km (Rp)
1	Bahan Bakar	Liter/1000 km	60	88.57796	9,000.00	797.20
2	Oli	Liter/1000 km	60	1.09403	143,100.00	156.56
3	Ban	Buah/1000 km	60	0.0485547	823,000.00	39.96
4	Suku Cadang	Suku Cadang/1000 Km	60	0.0009407	35,400,000.00	33.30
5	Mekanik	Montir/1000 Km	60	0.57987	25,000.00	14.50
6	Penyusutan	Penyusutan/1000 Km	60	0.004	17,700,000.00	70.80
7	Bunga Modal	Bunga Modal/1000 km	60	0.005	17,700,000.00	88.50
8	Asuransi	Asuransi/1000 Km	60	0.001266667	221,250,000	280.25
Jumlah						1,481.07
<i>Overhead 10%</i>						-
<b>Total</b>						<b>1,481.07</b>

**Tabel 4.11.**  
**Hasil Analisis Biaya Operasional Kendaraan Berat Setelah Pelebaran**

No	Komponen	Satuan	Kecepatan Tempuh (Km/Jam)	Konstanta (Nilai Y)	Harga Satuan (Rp)	Biaya Per Km (Rp)
1	Bahan Bakar	Liter/1000 km	50	277.88	9,400	2,612.11
2	Oli	Liter/1000 km	50	5.69686	113,200	644.88
3	Ban	Buah/1000 km	50	0.0718317	1,350,000	96.97
4	Suku Cadang	Suku Cadang/1000 Km	50	0.002495	42,742,857	106.64
5	Mekanik	Montir/1000 Km	50	1.9675	25,000	49.19
6	Penyusutan	Penyusutan/1000 Km	50	0.001960784	21,371,429	41.90
7	Bunga Modal	Bunga Modal/1000 km	50	0.00175	21,371,429	37.40
8	Asuransi	Asuransi/1000 Km	50	0.000711667	374,000,000	266.16
Jumlah						3,855.27
<i>Overhead 10%</i>						385.53
<b>Total</b>						<b>4,240.80</b>

Sumber: Hasil Analisis

Dari tabel di atas dapat dilihat jalan setelah pelebaran memiliki nilai BOK yang lebih kecil dibandingkan dengan jalan eksisting sebelum pelebaran, hal ini menunjukkan bahwa pelebaran jalan memiliki

keuntungan dibandingkan dengan jalan sebelum pelebaran.

#### 4.10. Nilai Waktu

##### 1. Metode *Income Approach*

Diasumsikan jam kerja untuk semua pekerja sama yaitu 8 jam/hari. Dalam satu minggu didapat 40 jam kerja dan

dalam setahun ada 51 minggu, maka jam kerja selama setahun adalah 2040 jam/tahun.

**Tabel 4.12. Nilai Waktu Perjalanan Di Kota Serang**

PDRB 2019 (Rp/tahun)	Jumlah Penduduk (orang)	Waktu Kerja Tahunan (jam/tahun)	Nilai Waktu Perjalanan (Rp/jam/orang)
(1)	(2)	(3)	$4=(1/2)/3$
31,765,000,000,000	652,192	2,040	<b>23,875</b>

Sumber: Hasil Analisis

## 2. Metode *Running Speed Approach*

**Tabel 4.13.**  
**Turunan dari  $F'$  (*direct cost*) terhadap  $S$  (kecepatan) Kendaraan Ringan**

Komponen BOK	Harga Satuan	$F'$ ( <i>direct cost</i> )	$\frac{\partial F'}{\partial S}$
Bahan Bakar (Pertamax)	9,000	$F' = (0,05693 S^2 - 6,42593 S + 269,18567) \times 9000$	$1024.74S - 57833.37$
Oli	143,100	$F' = (0,00037 S^2 - 0,04070 S + 22,0403) \times 143100$	$105.894S - 5824.17$
Ban	823,000	$F' = (0,0008848 S + 0,0045333) \times 823000$	728.1904
Suku Cadang	35,400,000	$F' = (0,0000064 S + 0,0005567) \times 35400000$	227
Mekanik	25,000	$F' = (0,00362 S + 0,36267) \times 25000$	90.5
Total		$F' = 565.317S^2 - 64702.79S + 5609142.796$	$1130.634S - 64702.79$

Sumber: Hasil Analisis

**Tabel 4.14**  
**Rekapitulasi Perhitungan Nilai Waktu Kendaraan Ringan**

$S$ (km/jam)	$\frac{\partial F'}{\partial S}$	$F$ (Rp/1000 km)	$F'$ (Rp/1000 km)	$\alpha = \frac{F}{F'}$	$\alpha$	Nilai Waktu (Rp/jam/kend)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5=3/4)	(6=5/1000)	(7=1 <sup>2</sup> x6x2)
20	(42,090.11)	2,961,242.57	4,541,213.79	0.65208 17	0.00065208	(10,978.48)

Sumber: Hasil Analisis

**Tabel 4.15.**  
**Turunan dari F' (direct cost) terhadap S (kecepatan) Kendaraan Berat**

Komponen BOK	Harga Satuan	F' (direct cost)	$\frac{\partial F'}{\partial S}$
Bahan Bakar (Pertamax)	9.,400	$F' = (0,21557S^2 - 24,17699S + 947,80882) \times 9400$	4052.72S - 227263.71
Oli	113,200	$F' = (0,00186S^2 - 0,22035S + 12,06436) \times 113200$	421.10S - 24943.62
Ban	1,350,000	$F' = (0,0015553S - 0,0059333) \times 1350000$	2,099.66
Suku Cadang	42,742,857.14	$F' = (0,0000191S + 0,0015400) \times 42742857.14$	816
Mekanik	25,000	$F' = (0,01511S + 1,21200) \times 25000$	377.75
Total		$F' = 2236.91S^2 - 255501.12S + 10379222.01$	4473.82S - 261828.13

Sumber: Hasil Analisis

**Tabel 4.16.**  
**Rekapitulasi Perhitungan Nilai Waktu Kendaraan Berat**

S (km/jam)	$\frac{\partial F'}{\partial S}$	F (Rp/1000 km)	F' (Rp/1000 km)	$\alpha = \frac{F}{F'}$	$\alpha$	Nilai Waktu (Rp/jam/kend)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5=3/4)	(6=5/1000)	(7=1 <sup>2</sup> x6x2)
15	(188,393.82)	9,037,512.16	7,050,009.97	1.2819148	0.00128191	(54,338.59)

Sumber: Hasil Analisis

#### 4.11. Penghematan Biaya Pemakai Jalan (PBPJ)

**Tabel 4.17.**  
**Penghematan Biaya Pemakai Jalan (PBPJ) terhadap BOK**

Kendaraan	BOK Jalan Lama (Rp/km)	BOK Jalan Baru (Rp/km)	Panjang Jalan (Km)	PBPJ (Rp)
Kendaraan Ringan	2,961.24	1,481.07	3.47	5,142.99
Kendaraan Berat	9,037.51	4,240.80	3.47	16,666.57

Sumber: Hasil Analisis

**Tabel 4.18.**  
**Penghematan Biaya Pemakai Jalan (PBPJ) terhadap Nilai Waktu**

Kendaraan	Panjang Jalan (Km)	Waktu Tempuh Jalan Lama (Jam)	Waktu Tempuh Jalan Baru (Jam)	Selisih Waktu Tempuh (Jam)	Nilai Waktu (Rp/kend-jam)	PBPJ (Rp)
Kendaraan Ringan	3.47	0.33	0.06	0.28	10,978.48	3,024.57
Kendaraan Berat	3.47	0.25	0.07	0.18	54,338.59	9,813.55

Sumber: Hasil Analisis

**Tabel 4.19.**  
**Penghematan Biaya Pemakai Jalan (PBPJ) terhadap BOK dan Nilai Waktu**

<b>Kendaraan</b>	<b>PBPJ BOK (Rp)</b>	<b>PBPJ Nilai Waktu (Rp)</b>	<b>TOTAL (Rp)</b>
Kendaraan Ringan	5,142.99	3,024.57	8,167.57
Kendaraan Berat	16,666.57	9,813.55	26,480.12

Sumber: Hasil Analisis

#### 4.12. Manfaat Ekonomi

**Tabel 4.20.**  
**Volume Lalu Lintas Harian Rata – Rata Kend/Jam**

	<b>MC</b>	<b>LV</b>	<b>HV</b>	<b>Total</b>
Total WCP	5933	664	113	6710
Total WPPC	7134	1290	222	8646
<b>Rata-Rata</b>	<b>6534</b>	<b>977</b>	<b>168</b>	<b>7678</b>

Sumber: Hasil Analisis

**Tabel 4.21.**  
**Volume Lalu Lintas Harian Rata-Rata Setelah Pelebaran Jalan**

<b>Lalu Lintas</b>	<b>Kendaraan Pada Pelebaran Jalan</b>			<b>Total</b>
	<b>MC</b>	<b>LV</b>	<b>HV</b>	
Total Rata-Rata Kendaraan	6,534	977	168	7,678.00
<i>Diverted (71%)</i>	4,638.79	693.67	118.93	5,451.38
<i>Induce Traffic (20%)</i>	2,352.06	351.72	60.30	2,764.08
<b>Total Kendaraan tahun 2019</b>	<b>10,192.26</b>	<b>1,524.12</b>	<b>261.30</b>	<b>11,977.68</b>

Sumber: Hasil Analisis



**Tabel 4.22.**  
**Penghematan Biaya Pemakai Jalan Per Tahun**

Tahun	LHRT		PBPJ		Total PBPJ	Kumulatif PBPJ
	LV	HV	LV	HV		
2019	681,116	116,773				
2020	724,979	124,293				
2021	771,668	132,297	6,302,649,289.06	3,503,247,221.10	9,805,896,510.16	9,805,896,510.16
2022	821,363	140,817	6,708,539,903.27	3,728,856,342.14	10,437,396,245.41	20,243,292,755.57
2023	874,259	149,886	7,140,569,873.04	3,968,994,690.57	11,109,564,563.62	31,352,857,319.18
2024	930,562	159,538	7,600,422,572.87	4,224,597,948.65	11,825,020,521.51	43,177,877,840.70
2025	990,490	169,813	8,089,889,786.56	4,496,662,056.54	12,586,551,843.10	55,764,429,683.80
2026	1,054,277	180,749	8,610,878,688.81	4,786,247,092.98	13,397,125,781.79	69,161,555,465.59
2027	1,122,173	192,389	9,165,419,276.37	5,094,481,405.77	14,259,900,682.14	83,421,456,147.73
2028	1,194,441	204,779	9,755,672,277.77	5,422,566,008.30	15,178,238,286.07	98,599,694,433.80
2029	1,271,363	217,966	10,383,937,572.46	5,771,779,259.24	16,155,716,831.69	114,755,411,265.50
2030	1,353,238	232,004	11,052,663,152.12	6,143,481,843.53	17,196,144,995.66	131,951,556,261.15
2031	1,440,387	246,945	11,764,454,659.12	6,539,122,074.25	18,303,576,733.38	150,255,132,994.53
2032	1,533,148	262,848	12,522,085,539.17	6,960,241,535.84	19,482,327,075.00	169,737,460,069.53
2033	1,631,883	279,775	13,328,507,847.89	7,408,481,090.74	20,736,988,938.64	190,474,449,008.17
2034	1,736,976	297,793	14,186,863,753.30	7,885,587,272.99	22,072,451,026.28	212,546,900,034.45
2035	1,848,837	316,971	15,100,497,779.01	8,393,419,093.37	23,493,916,872.38	236,040,816,906.83

Sumber: Hasil Analisis

#### 4.13. Analisis Biaya Pembangunan

Biaya konstruksi pembangunan jalan 1,0 m<sup>2</sup> termasuk biaya *cut and fill* estimasi 50 cm, penyiapan tanah dasar, pondasi bawah 30 cm, pondasi atas 20 cm, lebar perkerasan 9 meter, bahu jalan 1 meter, serta saluran kiri dan kanan yaitu sebesar Rp 825.000,-. Sedangkan biaya pembebasan lahan sebesar Rp 350.000,-/m<sup>2</sup>.

**Tabel 4.23. Perkiraan Rencana Biaya Pembangunan Ruas Jalan Cidadap – Walantaka, Kota Serang**

No.	Item Pekerjaan	Biaya (Rp)
1.	Konstruksi	25,764,750,000.00
2.	Pembebasan Lahan	9,716,000,000.00
	<b>Total</b>	<b>35,480,750,000.00</b>

#### 4.14. Analisa Kelayakan Ekonomi

Dasar-dasar asumsi untuk perhitungan analisis kelayakan ekonomi pembangunan jalan ini adalah sebagai berikut :

1. Pembebasan lahan dan konstruksi: 2020
2. Awal Operasi: 2021
3. Jangka waktu pengamatan: 15 tahun
4. Tahun Basis Harga : 2019
5. Karena ini proyek pemerintah maka biaya investasi tidak dimasukkan ke dalam *cash flow*
6. Biaya pemeliharaan diasumsikan besarnya 2% dari investasi

##### 4.14.1. Net Present Value (NPV)

Rumus umum yang digunakan dalam perhitungan NPV adalah:

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{NB_i}{(1+i)^n}$$

dimana:

NB = Net Benefit

i = Diskon faktor

n = tahun (waktu)

Pada tabel 4.23 dapat dilihat hasil analisis Nilai *Present Value* (PV) dengan Suku bunga sebesar 12%.

**Tabel 4.24.**  
**Analisis *Net Present Value***

Tahun	Total Pendapatan	PV Total Pendapatan	PV Kumulatif Total Pendapatan	Total Pengeluaran	PV Total Pengeluaran	PV Kumulatif Total Pengeluaran	PV Arus Kas
2020						35,480,750,000.00	
2021	9,805,896,510.16	9,805,896,510	9,805,896,510	709,615,000	709,615,000	36,190,365,000	(26,384,468,490)
2022	10,437,396,245.41	8,320,628,384	18,126,524,895	709,615,000	565,700,733	36,756,065,733	(18,629,540,839)
2023	11,109,564,563.62	7,907,568,618	29,236,089,458	709,615,000	505,089,941	37,261,155,674	(8,025,066,216)
2024	11,825,020,521.51	7,515,014,319	41,061,109,980	709,615,000	450,973,161	37,712,128,835	3,348,981,145
2025	12,586,551,843.10	7,141,947,537	53,647,661,823	709,615,000	402,654,608	38,114,783,443	15,532,878,379
2026	13,397,125,781.79	6,787,400,855	67,044,787,605	709,615,000	359,513,043	38,474,296,486	28,570,491,118
2027	14,259,900,682.14	6,450,454,884	81,304,688,287	709,615,000	320,993,788	38,795,290,275	42,509,398,012
2028	15,178,238,286.07	6,130,235,874	96,482,926,573	709,615,000	286,601,597	39,081,891,872	57,401,034,701
2029	16,155,716,831.69	5,825,913,450	112,638,643,405	709,615,000	255,894,283	39,337,786,155	73,300,857,250
2030	17,196,144,995.66	5,536,698,461	129,834,788,400	719,615,000	231,696,771	39,569,482,925	90,265,305,475
2031	18,303,576,733.38	5,261,840,930	148,138,365,134	729,615,000	209,746,878	39,779,229,803	108,359,135,331
2032	19,482,327,075.00	5,000,628,113	167,620,692,209	739,615,000	189,840,749	39,969,070,552	127,651,621,657
2033	20,736,988,938.64	4,752,382,646	188,357,681,147	749,615,000	171,792,411	40,140,862,962	148,216,818,185
2034	22,072,451,026.28	4,516,460,793	210,430,132,173	759,615,000	155,432,279	40,296,295,241	170,133,836,932
2035	23,493,916,872.38	4,292,250,775	233,924,049,046	769,615,000	140,605,783	40,436,901,024	193,487,148,021

Sumber: Hasil Analisis

Dari Tabel 4.23 di atas dapat dilihat bahwa *payback period* pada tahun 2024 dengan nilai *Net Present Value* (NPV) Rp 3,348,981,145,-. Nilai NPV > 0 maka proyek layak dijalankan.

#### 4.14.2. Analisis *Benefit and Cost Ratio* (BCR)

BCR didapat dengan rumus:

$$BCR = \frac{PV\ benefits}{PV\ cost} = \frac{41,061,109,980}{37,114,783,443} = 1,09$$

BCR > 1 maka proyek layak dijalankan.

#### 4.14.3. *Internal Rate of Return* (IRR)

Rumus IRR sebagai berikut:

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1}{(NPV_1 - NPV_2)}(i_2 - i_1)$$

dimana:

- $i_1$  = Tingkat diskonto yang menghasilkan NPV+
- $i_2$  = Tingkat diskonto yang menghasilkan NPV-
- NPV<sub>1</sub> = *Net Present Value* bernilai positif
- NPV<sub>2</sub> = *Net Present Value* bernilai negatif

Dengan  $i_1 = 12\%$  dan  $i_2 = 25\%$ , maka analisis IRR dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 4.25.**  
**Analisis Internal Rate of Return (IRR)**

n	PV Arus Kas	$1/(1+i)^n$	NPV <sub>1</sub>	$1/(1+i)^n$	NPV <sub>2</sub>	IRR
		1.000		1.000		
1	(26,384,468,490)	0.893	(23,557,561,151.645)	0.800	(21,107,574,791.874)	137.00%
2	(18,629,540,839)	0.797	(14,851,355,898.314)	0.640	(11,922,906,136.861)	77.93%
3	(8,025,066,216)	0.712	(5,712,083,619.788)	0.512	(4,108,833,902.480)	58.32%
4	3,348,981,145	0.636	2,128,338,061.582	0.410	1,371,742,676.797	48.57%
5	15,532,878,379	0.567	8,813,772,339.083	0.328	5,089,813,587.362	42.77%
6	28,570,491,118	0.507	14,474,699,947.771	0.262	7,489,582,823.674	38.94%
7	42,509,398,012	0.452	19,229,092,835.100	0.210	8,914,866,905.933	36.24%
8	57,401,034,701	0.404	23,183,315,184.432	0.168	9,630,295,578.037	34.24%
9	73,300,857,250	0.361	26,433,023,964.060	0.134	9,838,274,520.535	32.71%
10	90,265,305,475	0.322	29,063,012,555.606	0.107	9,692,163,374.455	31.50%
11	108,359,135,331	0.287	31,150,662,068.358	0.086	9,307,978,849.355	30.54%
12	127,651,621,657	0.257	32,764,991,853.371	0.069	8,772,152,644.752	29.75%
13	148,216,818,185	0.229	33,967,469,271.127	0.055	8,148,305,751.309	29.10%
14	170,133,836,932	0.205	34,812,753,832.683	0.044	7,482,565,279.402	28.56%
15	193,487,148,021	0.183	35,349,378,546.186	0.035	6,807,723,810.393	28.10%

Sumber: Hasil Analisis

Dari Tabel 4.24 di atas dapat dilihat IRR pada tahun ke-4 adalah 48,57 % dimana  $IRR >$  suku bunga *MARR*, hal ini berarti bahwa proyek tersebut layak secara finansial.

## 5. Kesimpulan dan Saran

### 5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pengolahan data yang dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Kinerja ruas Jalan Cidadap – Walantaka:
  - a. Pada kondisi eksisting diperoleh nilai Derajat Kejenuhan (DS) = 0,38 dengan tingkat pelayanan B. Jika pertumbuhan ekonomi sebesar 6,44 % maka diprediksi pada tahun 2030 tingkat pelayanan ruas Jalan Cidadap – Walantaka adalah D yang berberarti kondisi lalu lintas sudah mengalami kejenuhan ( $DS > 0,75$ )
  - b. Apabila dilakukan penanganan dengan memperlebar ruas jalan menjadi 9 meter, maka

diperoleh nilai Derajat tingkat (DS) pada tahun 2021 (rencana awal operasi) sebesar 0,33 dengan tingkat pelayanan B. Dan diprediksi pada tahun 2033 tingkat pelayanan ruas jalan Cidadap – Walantaka adalah D yang berberarti kondisi lalu lintas sudah mengalami kejenuhan ( $DS > 0,75$ ).

2. Penghematan Biaya Pemakai Jalan (PBPJ) berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dan Nilai Waktu dengan panjang jalan 3,47 km untuk kendaraan ringan sebesar Rp 8,167.57 dan untuk kendaraan berat sebesar Rp 26,480.12.
3. Hasil analisis kelayakan ekonomi pembangunan ruas Jalan Cidadap – Walantaka diperoleh  $NPV > 0$ ,  $BCR > 1$  dan  $IRR = 48,57\%$ , pada tahun ke-4, sehingga pembangunan ruas Jalan Cidadap – Walantaka dinyatakan layak untuk dijalankan.

## 5.2. Saran

Untuk menyempurnakan penelitian ini maka penulis menyarankan:

1. Melakukan analisis terhadap keselamatan lalu lintas
2. Melakukan analisis terhadap nilai waktu dengan menggunakan metode lain yang lebih akurat.

## 6. Daftar Pustaka

1. Anonim, 2004, *Undang - Undang No. 38 Tahun 2004 Tentang Jalan*
2. Anonim, 2006, *Peraturan Pemerintah RI Nomor 34 Tahun 2006 Tentang Jalan*
3. Anonim 2011, *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 19/PRT/M/2011 tentang Persyaratan Teknis Jalan dan Kriteria Perencanaan Teknis Jalan*
4. Anonim, 2015, *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas*
5. Anonim, 2000, *Metode Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan*, Pacific Consultant International (PCI).
6. Aprianoor, A., 2008 judul, *Analisis Kebutuhan Ekonomi Pembangunan Jalan Arteri Alternatif di Kota Kandangan*, Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro, Semarang
7. BPS Kota Serang (2020), *Kota Serang Dalam Angka*. Kota Serang : BPS Kota Serang.
8. Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta : Direktorat Jenderal Bina Marga Jalan Kota
9. Krisniawati, N., 2014, *Analisis Kelayakan Peningkatan Fungsi Jalan Lintas Selatan Jawa Tengah di Kota Cilacap*, Program Pascasarjana Universitas Diponegoro, Semarang.
10. Ikhsani, A., 2007, *Studi Kelayakan Ekonomi Pembangunan Jalan Lingkar Timur Kabupaten Sidoarjo*, Jurusan Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional, Malang
11. Nazariani, 2017, *Kajian Nilai Waktu Perjalanan Untuk Mobil Penumpang (Studi Kasus Jalan Teuku Umar Banda Aceh)*, Magister Teknik Sipil Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh
12. Sukirman, S., 1994, *Dasar-dasar Perencanaan Geometrik Jalan Raya*, Nova, Bandung
13. Sugiyono, 2010, *Metode penelitian pendidikan:(pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R & D)*, Bandung
14. Tamin, O.Z., 2000, *Perencanaan dan permodelan Transportasi*, Penerbit ITB, Bandung
15. Winaryo, D. E., 2002, *Penaksiran Nilai Waktu Untuk Penumpang Kendaraan Pribadi di Kota Semarang (Studi Kasus Jalan Majapahit – Jalan Simpang Lima)*, Program Pascasarjana Universitas Diponegoro, Semarang