

## STUDI KELAYAKAN EKONOMI PEMBANGUNAN UNDERPASS PADA SIMPANG TOHPATI DI KOTA DENPASAR

Ni Putu Delima Yogeswari Saraswati<sup>1</sup>, Putu Alit Suthanaya<sup>2</sup>, Made Agus Ariawan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Udayana,  
Email: [delima.saraswati@yahoo.co.id](mailto:delima.saraswati@yahoo.co.id)

<sup>2</sup>Program Studi Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Udayana,  
Email: [suthanaya@rocketmail.com](mailto:suthanaya@rocketmail.com)

<sup>3</sup>Program Studi Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Udayana,  
Email: [agusariawan17@unud.ac.id](mailto:agusariawan17@unud.ac.id)

### ABSTRAK

Kepemilikan kendaraan pribadi tidak memperhatikan kapasitas jalan sehingga menimbulkan kemacetan jaringan jalan di daerah perkotaan. Pengaturan Simpang Tohpati dengan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas tidak mampu mengatasi, solusi pada kondisi ini dengan membangun *underpass*. Tujuan penelitian menganalisis kinerja simpang saat eksisting dan *underpass* tahun 2025, menganalisis besarnya biaya yang dibutuhkan *underpass*, menganalisis manfaat langsung *underpass* dibangun, dan dapat diketahui proyek layak atau tidak dengan analisis kelayakan ekonomi investasi *underpass* dibangun. Selain menggunakan data primer dan data sekunder dalam perhitungan, adapun metode analisis kelayakan ekonomi sebagai perbandingan biaya dan manfaat dengan indikator Net Present Value (NPV), Benefit Cost Ratio (BCR) dan Internal Rate of Return (IRR). Hasil menunjukkan kinerja simpang jalan eksisting diperoleh nilai tundaan jam puncak pagi 373 detik/smp, untuk jam puncak siang 364 detik/smp, dan puncak sore 364 detik/smp, termasuk tingkat pelayanan F. Simpang asumsi *underpass* dibangun nilai tundaan jam puncak pagi 19,02 detik/smp, untuk jam puncak siang 19,33 detik/smp, dan puncak sore 18,32detik/smp, termasuk tingkat pelayanan A. Dalam mewujudkan pembangunan *underpass* diperlukan biaya sebesar Rp. 224.964.665.195,28 dan manfaat langsung dari pembangunan *underpass* pada Simpang Tohpati di Kota Denpasar bagi penghematan biaya pemakai jalan sebesar Rp.10.407.740.934,00. Secara umum proyek pembangunan *underpass* pada Simpang Tohpati di Kota Denpasar adalah layak secara ekonomi dan syarat dari tiga suku bunga bank yaitu 12%,15% dan 18% dalam satu tahun menghasilkan nilai NPV tidak negatif, BCR tidak kurang dari satu dan IRR tidak dibawah suku bunga bank, maka analisis terkait sensitivitas layak pada kondisi I,II dan III.

**Kata Kunci** : *Underpass, Kelayakan Ekonomi, Simpang*

## ECONOMIC FEASIBILITY STUDY OF UNDERPASS DEVELOPMENT ON TOHPATI CROSS-ROADS IN DENPASAR

### ABSTRACT

Private vehicle ownership does not pay attention to the capacity of the road that will cause congestion of the road network in urban areas. Setting The Tohpati Junction with Traffic Signaling Tool is not able to cope, the solution to this condition is to build an underpass. The purpose of the study is to analyze the performance of existing intersections and underpasses in 2025, analyze the amount of costs required for the underpass, analyze the direct benefits of underpass construction, and can be known whether the project is feasible or not with an economic feasibility analysis of the underpass investment built. In addition to using primary data and secondary data in calculations, the method of economic feasibility analysis as a comparison of costs and benefits with indicators Net Present Value (NPV), Benefit Cost Ratio (BCR) and Internal Rate of Return (IRR). The results showed the performance of existing intersections obtained a delay of 373 seconds /smp morning peak hours, for the peak hour of noon 364 seconds / smp, and the peak afternoon 364 seconds / smp, including the level of service F. Simpang assumption underpass built the value of delay peak hours morning 19.02 seconds / smp, for the peak hours of noon 19.33 seconds / smp, and the peak afternoon 18.32seconds / smp, including the level of service A. In realizing the construction of the underpass, it is necessary to pay Rp. 224,964,665,195.28 and direct benefit from the construction of the underpass at Simpang Tohpati in Denpasar City for the cost savings of road users amounting to Rp.10.407.740.934,00. In general, the underpass construction project at Simpang Tohpati in Denpasar city is economically viable and the terms of the three bank interest rates of 12%,15% and 18% in one year result in a non-negative NPV value, BCR is not less than one and the IRR is not below the bank's interest rate, hence the analysis related to the sensitivity of the bank to the condition of I, II and III.

**Keywords** : *Underpass, Economic Feasibility, Intersection*

## 1. PENDAHULUAN

Penduduk di Kota Denpasar mengalami peningkatan disertai dengan meningkatnya kepemilikan kendaraan bermotor pribadi, sehingga menimbulkan kemacetan lalu lintas pada jaringan jalan di daerah perkotaan. Peningkatan di Kota Denpasar sebesar 930.600 jiwa berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) 2019. Kemacetan di Kota Denpasar disebabkan pergerakan internal akibat pertambahan jumlah penduduk dan pergerakan eksternal akibat lintas wilayah sarbagita beserta peningkatan jumlah wisatawan. peningkatan jumlah wisatawan pada tahun 2017 sebesar 5.697.739 orang dan pada tahun 2019 sebesar 6.275.210 orang. Hal demikian perkembangan jumlah kunjungan wisatawan telah menimbulkan tarikan perjalanan yang tinggi ke arah Denpasar.

Pergerakan dan perpindahan masyarakat akan berdampak pada meningkatnya sarana dan prasarana transportasi dalam melakukan aktifitas dalam mencerminkan keteraturan kota dan kelancaran pelaksanaan pembangunan. Penyediaan infrastruktur jalan kurang difasilitasi dengan baik, sehingga menimbulkan kemacetan lalu lintas pada titik simpul transportasi seperti persimpangan. Salah satu persimpangan yang mengalami kemacetan adalah Simpang Tohpati. Simpang Tohpati merupakan pertemuan Jalan Gatot Subroto Timur, Jalan Bypass Ngurah Rai, Jalan Tohpati dan Jalan Wr.Supratman.

Beragam faktor permasalahan yang terjadi pada Simpang Tohpati terutama tingginya volume lalu lintas yang melampaui kapasitas jalan. Kemacetan sering terjadi pada Simpang Tohpati mempengaruhi pada Biaya Operasional Kendaraan (BOK) yang tinggi. Biaya operasional kendaraan yang tinggi menyebabkan terhambatnya arus distribusi barang/jasa yang mengakibatkan biaya ekonomi yang dikeluarkan. Biaya operasional kendaraan merupakan biaya total dalam mengoperasikan kendaraan pada suatu kondisi lalu lintas dan suatu jenis kendaraan per kilometer jarak tempuh. Dalam menentukan kelayakan inestasi pembangunan jalan diperlukan analisis kelayakan ekonomi dan finansial. Namun penelitian ini melakukan analisis kelayakan ekonomi da;am menilai kelayakan invetasi.

Simpang Tohpati telah dilakukan dengan pemasangan lampu lalu lintas (*Traffic Light*) yang bertujuan memberi kesempatan kepada pengguna jalan dari masing-masing arah untuk berjalan secara bergantian. Namun kenyataan di lapangan dengan menggunakan alat bantu yang terpasang di Simpang Tohpati tersebut tampak masih kurang efektif dilihat dari tingginya tundaan dan antrian panjang yang terjadi. Penanganan Simpang Tohpati dalam mengurangi konflik antara lalu lintas dari Arah Selatan (Jl. By Pass Ngurah Rai), Arah Utara (Jl. Gatot Subroto Timur), Arah Timur (Jl. Tohpati) dan Arah Barat (Jl. Wr. Supratman) diatasi dengan membangun Simpang tak sebidang (*Underpass*). Simpang Tohpati dipilih sebagai lokasi studi dikarenakan belum diketahui kinerja simpang dan kondisi eksisting tanpa dan dengan adanya *underpass*. Mengingat pembangunan underpass memerlukan studi kelayakan, penyusunan DED, kajian pembebasan lahan, kajian lingkungan dan penelitian ini diperkirakan tahun 2025 pembangunan *underpass* pada Simpang Tohpati.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kinerja Persimpangan

Suatu persimpangan dapat berjalan dengan melakukan pengevaluasian kinerja simpang bersinyal seperti menggunakan lampu lalu lintas, mengetahui kapasitas dan dapat menentukan tingkat pelayanan pada jalan tersebut. Kinerja simpang dilakukan perhitungan berdasarkan panjang antrian, jumlah kendaraan henti dan tundaan. Syarat Tundaan ditentukan berdasarkan  $\leq 40$  detik/smp, tingkat pelayanan  $\leq D$  (TRB., 1994).

#### 2.1.1 Kapasitas Persimpangan (C)

Pengertian dari kapasitas merupakan dimana suatu arus atau banyaknya lalu lintas melewati suatu jalan tersebut dengan maksimum yang dapat dipertahankan. Rumus kapasitas yang sering dijumpai sebagai berikut:  
 $C = S \times g/c.$

#### 2.1.2 Derajat Kejenuhan (DS)

Selain pengertian diatas, perhitungan yang sering dilakukan pada kinerja simpang ialah Derajat kejenuhan (DS) dimana suatu volume rasio (Q) terhadap kapasitas (C) (Alamsyah, 2005). Dalam menghitung derajat kejenuhan menggunakan rumus dasar seperti ini :  $DS = Q/C.$

#### 2.1.3 Panjang Antrian (NQ)

Menghitung banyak atau sedikit suatu kendaraan pada persimpangan saat nyala lampu merah dinamakan panjang antrian (Departemen P.U., 1997). Metode perhitungan yang sering dilakukan parkir tepi jalan, pelebaran suatu simpang dan lebar (MKJI 1997).

#### 2.1.4 Kendaraan Terhenti (NS)

Pengertian dari angka henti pendekat merupakan jumlah rata-rata kendaraan yang berhenti dan melewati garis yang ditentukan atau garis berhenti simpang (Departemen P.U.,1997).

#### 2.1.5 Tundaan (Delay)

Simpang memiliki tundaan atau yang sering dikenal waktu tunggu kendaraan yang masuk dalam pendekat, yang dimana memiliki dua komponen yaitu tundaan lalu lintas dan tundaan geometrik. Tundaan adalah rata – rata waktu tunggu tiap kendaraan yang masuk dalam pendekat (Departemen P.U., 1997). Tundaan pada persimpangan terdiri dari 2 komponen yaitu tundaan lalu lintas (DT) dan tundaan geometrik (DG).

#### 2.2 Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Biaya operasional kendaraan yang sering dilakukan pada penelitian : mengetahui kendaraan baik itu kondisi maupun jenis nya, lingkungan, pengemudi saat di jalan atau kebiasaan yang dilakukan, kondisi arus lalu lintas jalan satuan moneter per satuan jarak (Rp/km).

#### 2.3 Nilai Waktu

Dalam studi kelayakan proyek jalan menjadi dua bagian yaitu: tujuan bisnis dan non bisnis. Hal yang tidak termasuk perjalanan pergi kantor atau pulang ke rumah yang tidak dilakukan pada jam kerja, dan tidak mempengaruhi pergerakan ekonomi merupakan perjalanan bisnis. Sedangkan perjalanan yang dilakukan seperti ke kantor, rumah, sekolah, tempat hiburan merupakan perjalanan non bisnis. Oleh sebab itu, nilai perjalanan non bisnis ditetapkan 25% dari nilai perjalanan bisnis. Dasar pendekat yang sering digunakan Pendapatan Domestik Regional Bruto (PDRB) Provinsi Bali.

#### 2.4 Kriteria Evaluasi

Analisis kelayakan ekonomi berkaitan dengan tujuan efisien ekonomi yang biasanya dipergunakan untuk proyek-proyek demi kepentingan masyarakat luas yang disediakan oleh pemerintah seperti proyek prasarana jalan raya dan angkutan umum. Syarat menentukan kriteria evaluasi terkait analisis ekonomi sering digunakan pada perhitungan adalah *Net Present Value* (NPV), *Benefit Cost Ratio* (BCR), *Internal Rate of Return* (IRR), dan Analisis Sensitivitas.

##### 2.4.1 Net Present Value

Mengetahui layak suatu proyek dapat dilaksanakan apabila  $NPV > 0$  juga  $NPV < 0$  rugi atau tidak layak dan juga  $NPV = 0$  artinya tingkat pengembaliannya setara dengan suku bunga.

##### 2.4.2 Benefit Cost Ratio

$BCR > 1$  proyek layak ,  $BCR < 1$  proyek tidak layak dikarenakan biaya (*cost*) lebih besar dari pada manfaat (*benefit*) yang didapat.

##### 2.4.3 Internal Rate of Return

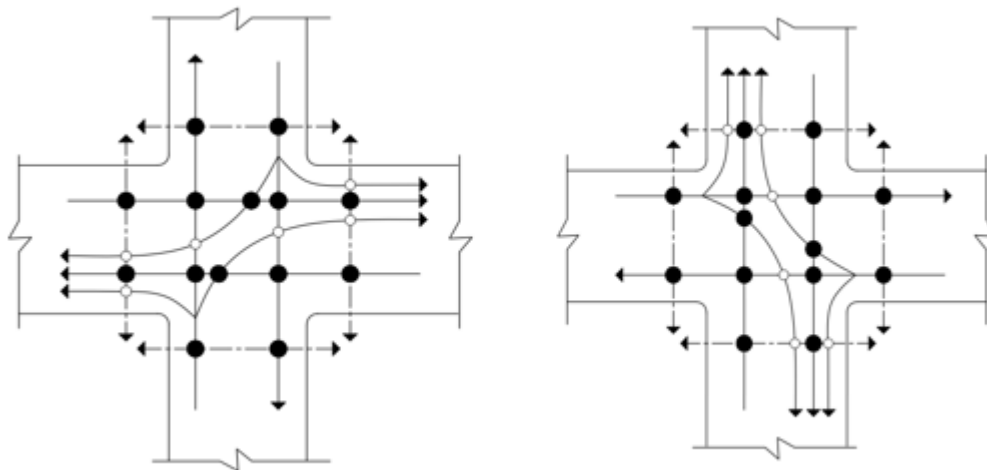
laju pengembalian modal lebih besar dari *discount rate* dikatakan proyek layak dan menguntungkan layak, walaupun lebih kecil dari *discount rate* maka  $BCR > 1$ , oleh demikian proyek layak atau tidak ditinjau ulang metode coba-coba (*trial and error*).

### 3 METODE PENELITIAN

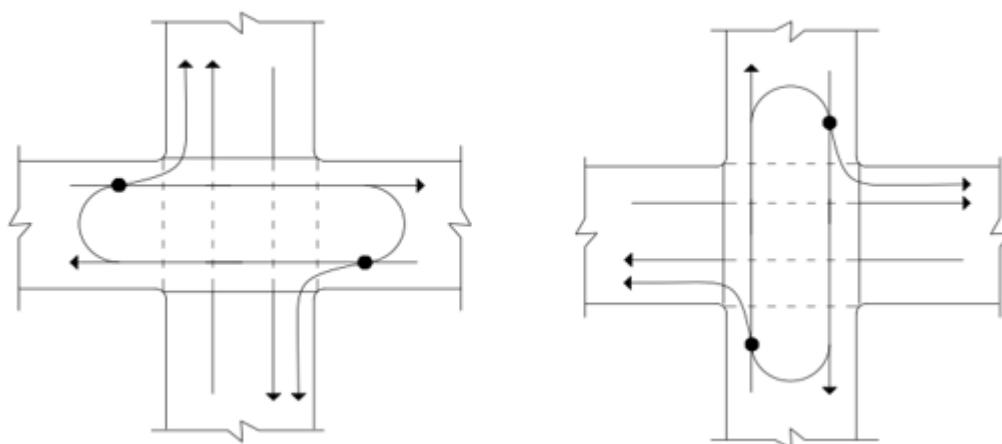
Pada gambar memperlihatkan peta lokasi Simpang Tohpati di Provinsi Bali. Simpang Tohpati menghubungkan Arah Selatan (Jl. By Pass Ngurah Rai), Arah Utara (Jl. Gatot Subroto Timur), Arah Timur (Jl. Tohpati) dan Arah Barat (Jl. Wr. Supratman). Tundaan yang tinggi menyebabkan penurunan kenyamanan pengguna jalan maupun wisatawan terutama yang melakukan perjalanan pada Simpang Tohpati.



Gambar 1. Lokasi Simpang Tohpati di Kota Denpasar



Gambar 2. Simpang Tohpati titik konflik



Gambar 3. Simpang Tohpati underpass titik konflik

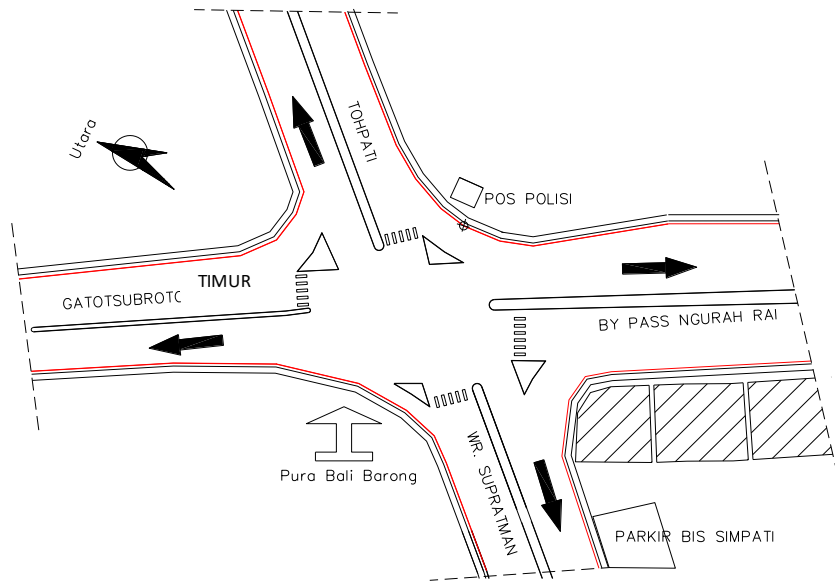
#### 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Kondisi Simpang Tohpati pada saat jalan Eksisting

Analisis kinerja simpang pada saat jalan eksisting dilakukan pada persimpangan Jalan Gatot Subroto Timur, Jalan Bypass Ngurah Rai, Jalan Tohpati dan Jalan Wr.Supratman. Tabel 1 dan gambar 2 memperlihatkan jam puncak dan gambar eksisting dilapangan.

Tabel 1 Jam Puncak Kinerja Simpang Tohpati Jalan Eksisting

Kaki Simpang	Jam Puncak Pagi						
	Volume (smp/jam)	C (smp/jam)	Ds	NQ <sup>tot</sup> (smp)	NS (stop/smp)	D (dtk/smp)	TP
Jl. Gatot Subroto Timur (U)	830	626,18	0,31	5,46	0,42	373,00	F
Jl. Bypass Ngurah Rai (S)	590	622,20	1,96	27,12	0,33		
Jl. Tohpati (T)	611	493,60	0,67	11,24	0,51		
Jl. Wr.Supratman (B)	363	485,00	1,05	38,43	1,13		
Kaki Simpang	Jam Puncak Siang						
	Volume (smp/jam)	C (smp/jam)	Ds	NQ <sup>tot</sup> (smp)	NS (stop/smp)	D (dtk/smp)	TP
Jl. Gatot Subroto Timur (U)	764	609,57	0,42	60,89	3,55	308,00	F
Jl. Bypass Ngurah Rai (S)	616	624,28	0,77	59,43	1,85		
Jl. Tohpati (T)	337	507,40	0,45	43,16	2,85		
Jl. Wr.Supratman (B)	492	482,56	0,78	45,12	1,80		
Kaki Simpang	Jam Puncak Sore						
	Volume (smp/jam)	C (smp/jam)	Ds	NQ <sup>tot</sup> (smp)	NS (stop/smp)	D (dtk/smp)	TP
Jl. Gatot Subroto Timur (U)	192	621,84	0,41	298,05	17,40	364,00	F
Jl. Bypass Ngurah Rai (S)	401	697,76	0,69	52,86	1,64		
Jl. Tohpati (T)	424	493,98	0,46	45,18	2,99		
Jl. Wr.Supratman (B)	767	490,12	0,77	49,01	1,96		



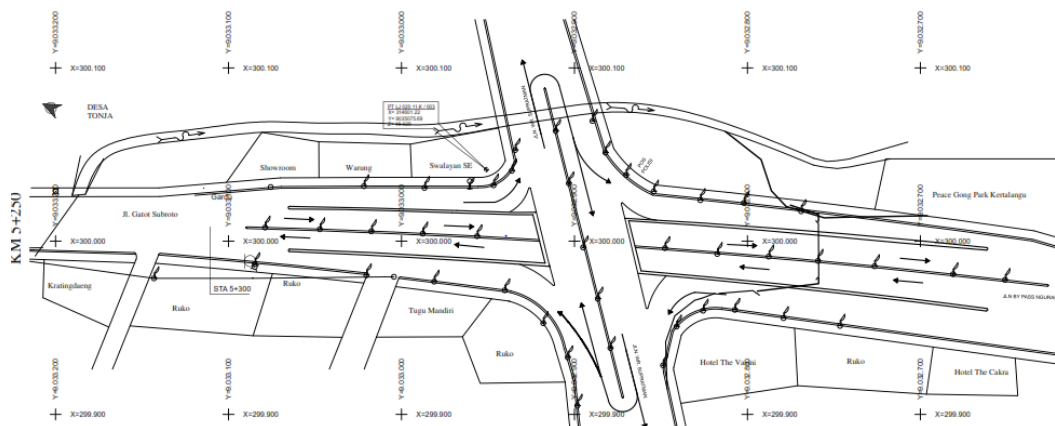
Gambar 2 Kinerja Simpang Tohpati Jalan Eksisting

4.2 Kondisi Simpang Tohpati Setelah Underpass

Berdasarkan hasil perhitungan kinerja simpang setelah *underpass* dibangun dari arah Utara-Selatan tahun 2025, berikut tabel 2 dan gambar 3 memperlihatkan kondisi simpang setelah *underpass*.

Tabel 2 Jam Puncak Kinerja Simpang Tohpati Setelah *Underpass*

Kaki Simpang	Jam Puncak Pagi						
	Volume (smp/jam)	C (smp/jam)	Ds	NQ <sub>tot</sub> (smp)	NS (stop/smp)	D (dtk/smp)	TP
Jl. Gatot Subroto Timur (U)	222	568,00	0,25	2,29	0,47	19,02	A
Jl. Bypass Ngurah Rai (S)	212	583,00	0,21	2,08	0,48		
Jl. Tohpati (T)	192	387,00	0,28	1,21	0,32		
Jl. Wr.Supratman (B)	182	384,00	0,28	1,21	0,33		
Kaki Simpang	Jam Puncak Siang						
	Volume (smp/jam)	C (smp/jam)	Ds	NQ <sub>tot</sub> (smp)	NS (stop/smp)	D (dtk/smp)	TP
Jl. Gatot Subroto Timur (U)	210	558,00	0,24	2,13	0,54	19,33	A
Jl. Bypass Ngurah Rai (S)	197	582,00	0,21	2,09	0,49		
Jl. Tohpati (T)	177	392,00	0,30	1,03	0,32		
Jl. Wr.Supratman (B)	188	386,00	0,31	1,03	0,33		
Kaki Simpang	Jam Puncak Sore						
	Volume (smp/jam)	C (smp/jam)	Ds	NQ <sub>tot</sub> (smp)	NS (stop/smp)	D (dtk/smp)	TP
Jl. Gatot Subroto Timur (U)	245	586,00	0,23	2,08	0,45	18,32	A
Jl. Bypass Ngurah Rai (S)	190	586,00	0,21	2,01	0,49		
Jl. Tohpati (T)	189	385,00	0,31	0,99	0,23		
Jl. Wr.Supratman (B)	166	395,00	0,30	0,99	0,23		



Gambar 3 Kinerja Simpang Tohpati Setelah Underpass

### 4.3 Analisis Kelayakan Ekonomi

Analisis untuk kelayakan ekonomi terdiri kriteria yang digunakan ada tiga yaitu NPV, BCR dan IRR dengan suku bunga bank 12%, 15% dan 18% dalam satu tahun.

Tabel 5 Analisis terkait Kelayakan Ekonomi

No.	Uraian	Kriteria Analisis		
		NPV	BCR	IRR (%)
1	Skenario I	310.434.660.516,78	2,024	
2	Skenario II	199.760.516.379,67	1,714	27,24%
3	Skenario III	121.785.786.523,17	1,466	

Dapat disimpulkan nilai NPV lebih dari nol, BCR lebih dari satu dan IRR lebih dari suku bunga bank dan layak secara ekonomi.

### 4.4 Analisis Kelayakan Sensitivitas

analisis sensitivitas dilakukan sebesar 12%, 15% dan 18% dalam satu tahun proyek dinilai layak kondisi I, II dan kondisi III dinilai layak tapi sensitif terhadap perubahan.

Tabel 6 Analisis Kelayakan Sensitivitas

No.	Uraian	Kriteria Analisis		
		NPV	BCR	IRR (%)
Kondisi I				
1	DR 12%	249.785.844.229	1,686	
2	DR 15%	143.779.553.288	1,428	22,55%
3	DR 18%	69.502.358.385	1,222	
Kondisi II				
1	DR 12%	187.698.912.126	1,619	
2	DR 15%	103.827.450.012	1,371	21,59%
3	DR 18%	45.145.201.080	1,173	
Kondisi III				
1	DR 12%	127.050.095.838	1,349	
2	DR 15%	47.846.486.921	1,142	16,49%
3	DR 18%	7.268.016.870	1,024	

## 5 KESIMPULAN

### 5.1 Simpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan maka diperoleh beberapa simpulan sebagai berikut :

1. Kinerja simpang jalan eksisting diperoleh tundaan jam puncak pagi 373 detik/smp, siang 308 detik/smp, sore 364 detik/smp dan tingkat pelayanan F. Kinerja simpang jalan eksisting diperoleh tundaan jam puncak pagi 19,02 detik/smp, siang 19,33 detik/smp, sore 18,32 detik/smp dan tingkat pelayanan A.
2. Besar biaya Simpang Tohpati adalah sebesar Rp. 225.746.937.360,87 tidak termasuk biaya pembebasan lahan sebesar Rp.7.689.000.000,00.
3. Manfaat langsung dari pembangunan underpass pada Simpang Tohpati di Kota Denpasar bagi pemakai jalan adalah berupa penghematan biaya operasi kendaraan dan nilai waktu perjalanan. Dimana jumlah total PBPJ sebesar Rp.10.407.740.934,00, yang terdiri atas PBPJ untuk sedan, utility, bus kecil, bus besar, truk kecil, truk sedang, truk besar dan sepeda motor.
4. Secara umum proyek pembangunan underpass pada Simpang Tohpati di Kota Denpasar adalah layak secara ekonomi. Asumsi suku bunga bank yaitu 12%,15% dan 18% dalam satu tahun dengan nilai NPV positif,BCR lebih dari satu dan IRR diatas suku bunga bank. Analisis terkait sensitivitas layak dengan kondisi I, II dan III.

### 5.2 Saran

Beberapa saran yang dapat diusulkan terkait dengan analisis hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pertumbuhan lalu lintas perlu dilakukan analisis terkait jalan yang melewati underpass setelah dibangun dengan meninjau pengaruh perubahan tata guna lahan disekitar wilayah setelah dibangun.
2. Dalam penelitian ini, aspek benefit hanya memperhitungkan nilai waktu dan BOK sehingga hasilnya yang didapat tidak layak. Agar dapat studi selanjutnya untuk melakukan suatu perhitungan dengan memperhitungkan aspek lainnya seperti penghematan akibat penurunan biaya kecelakaan, manfaat multiplier effect, pertumbuhan ekonomi kawasan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, A.A. 2005. *Rekayasa Lalu Lintas*. Penerbit Universitas Muhammadiyah, Malang.
- Badan Pusat Statistik Kota Denpasar. 2020. *Denpasar Dalam Angka 2018*. Denpasar.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Bali. 2020. *Produk Domestik Regional Bruto Provinsi Bali 2015-2019*. Bali
- Departemen Pekerjaan Umum. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta.
- Transportations Research Board. 1994. *Highway Capacity Manual Special Report 209*. National Research Council. Washington DC.