

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

Kadek Nindya Karunia Putri<sup>1</sup>, Putu Alit Suthanaya<sup>2</sup> dan Made Agus Ariawan<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Udayana

Email: [nindyakaruniap@gmail.com](mailto:nindyakaruniap@gmail.com)

### ABSTRAK

Simpang Pesanggaran diatur menggunakan Alat Pemberi Isyarat Lampu Lalu Lintas (APILL) dan *Area Traffic Control System* (ATCS) yang berguna untuk mengatur pergerakan lalu lintas pada masing-masing lengan simpang. Penggunaan APILL dan ATCS pada Simpang Pesanggaran belum efektif, dilihat dari tingginya tundaan dan panjangnya antrian. Tujuan penelitian adalah analisis kinerja Simpang Pesanggaran tahun 2021, analisis kinerja Simpang Pesanggaran tanpa dan dengan adanya terbangun underpass tahun 2024, analisis biaya dan manfaat dari rencana pembangunan underpass, serta analisis kelayakan ekonomi rencana pembangunan underpass. Pada penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder. Menurut analisis didapat kinerja Simpang Pesanggaran tahun 2021 diperoleh tingkat pelayanan semua jam puncak adalah F. Kinerja Simpang Pesanggaran tanpa adanya underpass (tahun 2024) tingkat pelayanan pada semua jam puncak adalah F. Kinerja Simpang Pesanggaran tahun 2024 apabila underpass telah terbangun tingkat pelayanan adalah B. Manfaat ditinjau dari Penghematan Biaya Pemakai Jalan berupa penghematan BOK dan nilai waktu dalam setahun Rp. 98.921.927.800 pada tahun 2024. Besarnya perkiraan biaya untuk rencana pembangunan underpass Pesanggaran adalah sebesar Rp. 421.895.392,500 terbagi dalam biaya pembebasan lahan dan konstruksi. Analisis kelayakan ekonomi dengan tingkat suku bunga sebesar 12%, 15%, dan 18% diperoleh nilai NPV Positif, BCR >1, dan IRR > i. Dari hasil analisis sensitivitas menggunakan tiga suku bunga bank, diperoleh hasil bahwa proyek sensitif terhadap perubahan.

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

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

### ABSTRACT

The Pesanggaran intersection is regulated using a Traffic Light Signaling Tool and an Area Traffic Control System which are useful for regulating traffic movements on each part of the intersection. The use of both systems at the Pesanggaran Intersection weren't effective, seen from the high delays and long queues. The research objectives were performance analysis of both Pesanggaran intersection in 2021 and Pesanggaran intersection with and without underpass in 2024, cost & benefits analysis and economic feasibility analysis of the underpass development plan. The data used consists of primary and secondary data. Based on the analysis, the service level of Pesanggaran Intersection in 2021 in all peak hours was F. The service level of Pesanggaran Intersection without an underpass (2024) in all peak hours is F. The service level of Pesanggaran Intersection in 2024 if the underpass has been built is B. Benefits in terms of Road User Cost Savings in the form of BOK savings and the value of time in a year with a total of Rp. 98,921,927,800 in 2024. The estimated cost for the construction of the Pesanggaran underpass is Rp. 421,895,392,500, which consists of land acquisition and construction costs. Economic feasibility analysis was carried out using interest rates of 12%, 15%, and 18%, a Positive NPV value, BCR>1, and an IRR above the bank interest rate was obtained. Based on the result of sensitivity analysis using three bank interest rates, it was obtained that the project is sensitive to changes.

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

### 1. PENDAHULUAN

Permasalahan lalu lintas antara lain dipengaruhi oleh pertumbuhan penduduk dan jumlah wisatawan. Laju pertumbuhan penduduk Kota Denpasar per tahun 2010-2019 sebesar 19,43%. Laju pertumbuhan penduduk tersebut akan berdampak pada semakin meningkatnya pergerakan penduduk dalam melakukan aktivitasnya. Selain pertumbuhan penduduk peningkatan pergerakan juga disebabkan salah satunya oleh peningkatan jumlah wisatawan yang berkunjung. Peningkatan laju pertumbuhan penduduk dan jumlah wisatawan yang berkunjung, mengakibatkan peningkatan pergerakan lalu lintas di Kota Denpasar.

Simpang Pesanggaran merupakan pertemuan Jalan Diponegoro – Jalan Pelabuhan Benoa – Jalan By Pass Ngurah Rai (Barat) – Jalan By Pass Ngurah Rai (Timur). Persimpangan ini ramai serta sering terjadi kemacetan disebabkan sebagai garis penghubung Kota Denpasar dengan Kabupaten Badung. Dirjen Bina Marga Kementerian PU melalui BPJN Wilayah VIII, berencana melakukan peningkatan kinerja simpang berupa pembangunan *underpass* sebagai salah satu solusi permasalahan transportasi pada simpang tersebut. Dalam studi kelayakan tersebut tingkat pelayanan ruas jalan pada Simpang Pesanggaran tanpa adanya pembangunan *underpass* berkisar B-F dan setelah adanya pembangunan *underpass* berkisar antara C-E. Tingkat suku bunga pada studi kelayakan tersebut adalah 8%, 12%, dan 16% diperoleh NPV>0, BCR >1, serta IRR bernilai melebihi tingkat suku bunga. Berdasarkan hasil kajian dan dengan pertimbangan tata guna lahan yang padat, diperoleh rekomendasi yaitu peningkatan kinerja simpang berupa pengendalian simpang tak sebidang dengan *underpass* pada Jalan By Pass Ngurah Rai sisi timur-barat.

Simpang Pesanggaran saat ini diatur menggunakan APILL dan ATCS yang berguna untuk mengatur gerak kendaraan pada setiap pendekatan. Penggunaan APILL dan ATCS pada Simpang Pesanggaran belum efektif, dilihat dari tingginya tundaan dan panjangnya antrian yang terjadi. Tujuan penelitian adalah analisis kinerja Simpang Pesanggaran tahun 2021, analisis kinerja Simpang Pesanggaran tanpa dan dengan adanya terbangun *underpass* tahun 2024, analisis biaya dan manfaat dari rencana pembangunan *underpass*, serta analisis kelayakan ekonomi rencana pembangunan *underpass*. Sejauh ini belum diketahui kinerja Simpang Pesanggaran untuk kondisi saat ini tahun 2021, apabila terbangun *underpass*, dan kelayakan ekonomi dari pembangunan *underpass*. Penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui kelayakan secara ekonomi pembangunan *underpass* berdasarkan analisis kinerja simpang dan biaya terhadap manfaat oleh masyarakat pengguna jalan.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Persimpangan adalah pertemuan antara dua jalan atau lebih, baik sebidang maupun tak sebidang atau titik jaringan jalan dimana jalan-jalan bertemu dan lintasan kendaraan saling berpotongan (Morlok, 1991).

### 2.1 Kinerja Persimpangan

Ukuran kualitas kinerja persimpangan menggunakan variabel sebagai berikut (Departemen P.U., 1997):

1. Kapasitas Persimpangan (C)
2. Derajat Kejenuhan (DS)
3. Panjang Antrian (NQ)
4. Kendaraan Terhenti (NS)
5. Tundaan (*Delay*)

### 2.2 Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Perhitungan BOK untuk biaya tidak tetap berdasarkan pedoman dari Departemen PU tahun 2005. Perhitungan BOK sepeda motor berpedoman dari Dinas Lalu Lintas dan Angkutan Jalan Provinsi Bali-Konsultan Public Transport Study tahun 1999.

### 2.3 Nilai Waktu

Dalam penentuan nilai waktu dapat ditentukan melalui identifikasi tujuan perjalanan seseorang. Pada penelitian ini menggunakan PDRB Kota Denpasar.

### 2.4 Kriteria Kelayakan Investasi

Kriteria dasar untuk menentukan manfaat investasi di bidang transportasi adalah melakukan perhitungan dengan dan tanpa pembangunan, kemudian didapati keuntungan yang diperoleh akibat adanya pembangunan jalan. Kriteria untuk menentukan kelayakan suatu investasi antara lain.

#### 2.4.1 Net Present Value

NPV merupakan selisih antara nilai saat ini dari komponen manfaat dan komponen biaya.

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t} \quad (1)$$

#### 2.4.2 Benefit Cost Ratio

Perbandingan semua pemasukan terhadap semua pengeluaran yang telah dilakukan (berdasarkan kondisi saat ini).

$$BCR = \frac{\sum_{t=0}^{\infty} \frac{B_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^{\infty} \frac{C_t}{(1+i)^t}} \quad (2)$$

### 2.4.3 Internal Rate of Return

*Internal rate of return* merupakan besaran yang menyatakan *discount rate* saat NPV = 0. IRR dapat disebut sebagai laju pengembalian modal. IRR diperoleh dengan metode coba-coba.

$$IRR = IR1 - NPV1 \frac{IR2 - IR1}{NPV2 - NPV1} \quad (3)$$

## 3 METODE PENELITIAN

Lokasi pada penelitian adalah Simpang Pesanggaran di Kota Denpasar.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Data yang diperlukan untuk analisis data meliputi:

1. Analisis manfaat (*benefit*) antara lain analisis kinerja simpang, analisis BOK dan nilai waktu perjalanan.
2. Analisis komponen biaya (*cost*) antara lain analisis biaya konstruksi, analisis biaya lahan, analisis biaya pemeliharaan rutin dan operasional.
3. Analisis kelayakan ekonomi terdiri dari tiga kriteria meliputi: NPV, BCR, dan IRR. Apabila dari analisis kelayakan ekonomi didapatkan hasil layak ( $NPV > 0$ ,  $BCR > 1$  dan  $IRR > i$ ), maka akan dilanjutkan ke analisis sensitivitas.

## 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Analisis Kinerja Simpang Pesanggaran Tahun 2021

Berdasarkan data dikumpulkan maka dihitung menggunakan pedoman MKJI. Pada Tabel 1 disampaikan kinerja Simpang Pesanggaran kondisi eksisting tahun 2021.

Tabel 1. Analisis Kinerja Simping Pesanggaran Kondisi Eksisting Tahun 2021

Jam Puncak Pagi (07.00-08.00)							
Kaki simping	Kode	C (smp/jam)	DS	NQ (smp)	NS (stop/smp)	D (detik/smp)	TP
Jl. Diponegoro	U	1.189,32	0,71	45,27	0,81		
Jl. Pelabuhan Benoa	S	548,92	1,45	51,50	3,37	704,27	F
Jl. By Pass Ngurah Rai	B	1.288,12	1,27	110,44	2,64		
Jl. By Pass Ngurah Rai	T	834,35	1,88	150,83	4,99		
Jam Puncak Siang (13.00-14.00)							
Kaki simping	Kode	C (smp/jam)	DS	NQ (smp)	NS (stop/smp)	D (detik/smp)	TP
Jl. Diponegoro	U	1.189,32	0,72	46,53	0,82		
Jl. Pelabuhan Benoa	S	548,92	1,24	112,20	2,48	484,81	F
Jl. By Pass Ngurah Rai	B	1.288,12	1,00	95,69	1,12		
Jl. By Pass Ngurah Rai	T	834,35	1,72	429,41	4,50		
Jam Puncak Sore (16.00-17.00)							
Kaki simping	Kode	C (smp/jam)	DS	NQ (smp)	NS (stop/smp)	D (detik/smp)	TP
Jl. Diponegoro	U	1.189,32	0,69	44,14	0,81		
Jl. Pelabuhan Benoa	S	548,92	1,21	100,42	2,29	626,82	F
Jl. By Pass Ngurah Rai	B	1.288,12	1,44	422,10	3,43		
Jl. By Pass Ngurah Rai	T	834,35	1,67	398,71	4,31		



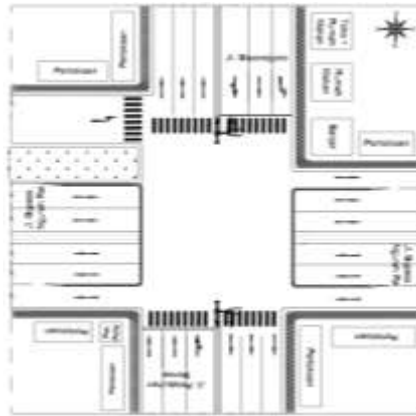
Gambar 2. Layout Simping Pesanggaran Tahun 2021

#### 4.2 Analisis Kinerja Simping Pesanggaran Setelah Underpass Tahun 2024

Analisis kinerja Simping Pesanggaran setelah *underpass* tahun 2024 dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Analisis Kinerja Simping Pesanggaran Setelah *Underpass* Tahun 2024

Jam Puncak Pagi (07.00-08.00)							
Kaki simping	Kode	C (smp/jam)	DS	NQ (smp)	NS (stop/smp)	D (detik/smp)	TP
Diponegoro	U	1.573,56	0,60	10,61	0,73		
Pelabuhan Benoa	S	1.573,56	0,57	9,85	0,71	11,01	B
By Pass Ngurah Rai	B	-	-	-	-		
By Pass Ngurah Rai	T	-	-	-	-		
Jam Puncak Siang (13.00-14.00)							
Kaki simping	Kode	C (smp/jam)	DS	NQ (smp)	NS (stop/smp)	D (detik/smp)	TP
Diponegoro	U	1.573,56	0,61	10,93	0,73		
Pelabuhan Benoa	S	1.573,56	0,49	7,94	0,67	11,05	B
By Pass Ngurah Rai	B	-	-	-	-		
By Pass Ngurah Rai	T	-	-	-	-		
Jam Puncak Sore (16.00-17.00)							
Kaki simping	Kode	C (smp/jam)	DS	NQ (smp)	NS (stop/smp)	D (detik/smp)	TP
Diponegoro	U	1.573,56	0,59	10,32	0,72		
Pelabuhan Benoa	S	1.573,56	0,47	7,63	0,67	10,51	B
By Pass Ngurah Rai	B	-	-	-	-		
By Pass Ngurah Rai	T	-	-	-	-		



Gambar 3. Layout Simpang Pesanggaran Setelah Underpass Tahun 2024

#### 4.3 Analisis Kelayakan Ekonomi

Pada penelitian ini untuk mengetahui kelayakan ekonomi pembangunana underpass digunakan tiga tingkat suku bunga yaitu 12%, 15% dan 18%. Berdasarkan analisis data didapat nilai NPV > 0, BCR > 1 dan IRR lebih dari suku bunga bank, sehingga rencana pembangunan *underpass* layak secara ekonomi.

Tabel 3. Analisis Terkait Kelayakan Ekonomi

No	Suku Bunga	Kriteria Analisis				
		Biaya	Manfaat	NPV	BCR	IRR (%)
1	12%	491.620.637.926	722.365.903.413	230.745.265.486	1.469	
2	15%	441.862.687.849	559.668.725.251	117.806.037.402	1.267	20,36
3	18%	402.738.503.331	444.921.569.585	42.183.066.254	1.105	

#### 4.4 Analisis Kelayakan Sensitivitas

Berdasarkan analisis kelayakan sensitivitas dengan tingkat suku bunga dan kriteria sensitivitas, diperoleh hasil bahwa kegiatan rencana pembangunan underpass sensitif terhadap perubahan.

Tabel 4. Analisis Kelayakan Sensitivitas

No	Suku Bunga	Kriteria Analisis				
		Biaya	Manfaat	NPV	BCR	IRR (%)
Menaikkan biaya sebesar 15% dengan nilai manfaat tetap						
1	12%	565.363.733.615	722.365.90.413	157.002.169.797	1,278	
2	15%	508.142.091.026	559.668.725.251	51.526.634.224	1,101	17,38
3	18%	463.149.278.830	444.921.569.5858	-18.227.709.245	0,961	
Menurunkan manfaat 15% dengan biaya tetap						
1	12%	491.620.637.926	614.011.017.901	122.390.379.974	1,249	
2	15%	441.862.687.849	475.718.416.463	33.855.728.614	1,077	16,59
3	18%	402.738.503.331	378.183.334.147	-24.555.169.183	0,939	
Menaikkan biaya 15% dan menurunkan manfaat sebesar 15%.						
1	12%	565.363.733.615	614.011.017.901	48.647.284.286	1,086	
2	15%	508.142.091.026	475.718.416.463	-32.423.674.563	0,935	13,64
3	18%	463.149.278.830	378.183.334.147	-84.963.944.683	0,817	

## 5 KESIMPULAN

### 5.1 Simpulan

Simpulan mengenai kinerja simpang, besarnya biaya dan manfaat dari rencana pembangunan underpass, kelayakan ekonomi dan kelayakan sensitivitas sebagai berikut:

1. Kinerja Simpang Pesanggaran kondisi tahun 2021 terdiri dari nilai kapasitas simpang yang bervariasi antara 548,92 sampai dengan 1.288,12 smp/jam, tundaan simpang rata-rata antara 484,81 sampai dengan 704,27 detik/smp, panjang antrian berkisar antara 125,98 stop/smp sampai dengan 222,22 stop/smp. Derajat kejenuhan kondisi Simpang Pesanggaran bervariasi antara 0,71 sampai dengan 1,88, dengan tingkat pelayanan adalah F.

2. Kinerja Simpang Pesanggaran tanpa dan adanya pembangunan *underpass* tahun 2024 diperoleh sebagai berikut:
  - a. Kinerja Simpang Pesanggaran tanpa adanya pembangunan *underpass* tahun 2024 nilai kapasitas simpang yang bervariasi antara 548,92 sampai dengan 1.288,12 smp/jam, tundaan simpang rata-rata antara 668,39 sampai dengan 928,05 detik/smp, panjang antrian berkisar antara 125,98 stop/smp sampai dengan 222,22 stop/smp. Derajat kejenuhan kondisi Simpang Pesanggaran bervariasi antara 0,78 sampai dengan 2,11, dengan tingkat pelayanan adalah F.
  - b. Kinerja Simpang Pesanggaran dengan adanya pembangunan *underpass* tahun 2024 diperoleh nilai kapasitas simpang yang bervariasi antara 1.573,56 smp/jam, tundaan simpang rata-rata antara 10,51 sampai dengan 11,05 detik/smp, panjang antrian berkisar antara 34,67 sampai dengan 48,00 stop/smp. Derajat kejenuhan kondisi Simpang Pesanggaran bervariasi antara 0,47 sampai dengan 0,61, dengan tingkat pelayanan Simpang Pesanggaran semua jam puncak adalah B.
3. Besarnya biaya dan manfaat dari rencana pembangunan *underpass* pada Simpang Pesanggaran adalah sebagai berikut :
  - a. Besar biaya yang diperlukan untuk merealisasikan pembangunan *underpass* Simpang Pesanggaran sebesar Rp. 421.895.392,500 yang terdiri dari biaya pembebasan lahan sebesar Rp. 38.144.748.800 dan biaya konstruksi sebesar Rp. 383.750.643.700.
  - b. Manfaat langsung yang diperoleh pemakai jalan dari pembangunan *underpass* Simpang Pesanggaran terdiri dari penghematan BOK dan nilai waktu perjalanan. Jumlah total Penghematan Biaya Pemakai Jalan tahun 2024 adalah sebesar Rp. 98.921.927.800.
4. Kelayakan ekonomi dari pembangunan *underpass* Simpang Pesanggaran adalah sebagai berikut:
  - a. Analisis ekonomi terhadap 3 jenis kriteria investasi yaitu NPV, BCR dan IRR dengan tingkat suku bunga 12%, 15%, dan 18% didapat nilai NPV > 0, BCR > 1 dan IRR diatas nilai suku bunga yang berarti rencana pembangunan *underpass* layak secara ekonomi.
  - b. Analisis sensitivitas menggunakan tiga asumsi biaya naik 15% dan manfaat tetap, manfaat turun 15% dan biaya tetap, biaya naik 15% dan manfaat turun 15%, diperoleh bahwa proyek sensitif terhadap perubahan.

## 5.2 Saran

Beberapa saran yang dapat diberikan antara lain :

1. Pembangunan *underpass* pada Simpang Pesanggaran dan pengaturan lampu lalu lintas dengan 2 fase menggunakan tiga pendekatan terlindung merupakan pilihan terbaik. Berdasarkan tiga jenis kriteria investasi yaitu NPV, BCR dan IRR dengan tingkat suku bunga 12%, 15%, dan 18% secara ekonomi dapat untuk direalisasikan.
2. Dalam studi ini tidak diperhitungkan manfaat lain yang timbul dari adanya pembangunan *underpass* pada Simpang Pesanggaran, seperti : dampak lingkungan (pengurangan polusi) dan penurunan angka kecelakaan. Disarankan untuk penelitian selanjutnya memperhitungkan faktor-faktor tersebut.
3. Untuk studi selanjutnya disarankan untuk mempertimbangkan pergerakan *u-turn* dan dampaknya terhadap kinerja simpang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kota Denpasar. 2020. Kota Denpasar Dalam Angka 2020. Denpasar.
- BPJN VIII. 2016. *Laporan Akhir FS Pembangunan Simpang Tak Sebidang Pesanggaran*.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2005. *Perhitungan Biaya Operasi Kendaraan Bagian I : Biaya Tidak Tetap (Running Cost)*. Jakarta: Puslitbang Prasarana Transportasi, Badan Penelitian dan Pengembangan ex. Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah.
- LPM-ITB. 1997. *Studi Kelayakan Proyek Transportasi*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. 2015. *Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas*. Jakarta.