

## ANALISIS REKAYASA NILAI PEMBANGUNAN JALAN ALTERNATIF DI ATAS TUKAD MATI BADUNG

Made Sudiarsa<sup>1)</sup>, I Wayan Suidiasa<sup>2)</sup>, dan I Wayan Suasira<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali, Bukit Jimbaran, Badung, 80364  
E-mail: sudiarsa@pnb.ac.id; wayansuidiasa@pnb.ac.id; wayansuasira@pnb.ac.id

### Abstract

*Kuta as an international tourist destination is inseparable from the development of tourists, supporting infrastructure and urbanization. The main problems are traffic jams and limited parking space. This condition occurs at the intersection of Kuta, Blambangan and Majapahit. For this reason, a breakthrough is needed in optimizing existing opportunities, without neglecting its main function. One of these potentials is an alternative way over Tukad Mati, to overcome this congestion by considering existing aspects.*

*This study examines the potential and analyzes the alternatives of road construction, where each type will provide technical differences in implementation, time and economic value. Therefore we need a value engineering method in order to choose the type of road construction on the river.*

*From the results of the analysis, the road has the potential to be developed into an alternative road to unravel the surrounding congestion. With the engineering of values several alternatives emerged, namely reinforced concrete, Precast Box Girder and Precast Box Culvert. Based on the assessment of paired comparison methods, the alternative Concrete Precast Box Girder is the best alternative with a value of 42.28% compared to other alternatives with cost, capacity, time, convenience, quality, innovation, mobilization, age, environment and waste.*

**Keywords:** Value Engineering, Function, Road, Tukad Mati

### Abstrak

Kuta sebagai tujuan wisata internasional, tidak terpisahkan oleh perkembangan wisatawan, sarana prasarana pendukungnya dan urbanisasi. Permasalahan utamanya adalah kemacetan lalu lintas dan terbatasnya lahan parkir. Kondisi ini terjadi pada persimpangan Kuta, Blambangan dan Majapahit. Untuk itu diperlukan terobosan dalam mengoptimalkan peluang yang ada, tanpa mengabaikan fungsi utamanya. Salah satu potensi tersebut adalah jalan alternatif di atas Tukad Mati, untuk mengatasi kemacetan tersebut dengan mempertimbangkan aspek-aspek yang ada.

Penelitian ini mengkaji potensi dan menganalisis alternatif-alternatif konstruksi jalan tersebut, dimana setiap tipe akan memberikan perbedaan teknis pelaksanaan, waktu dan nilai ekonominya. Oleh karena itu diperlukan suatu metode rekayasa nilai dalam rangka pemilihan jenis konstruksi jalan di atas sungai.

Dari hasil analisis, jalan tersebut berpotensi untuk dikembangkan menjadi jalan alternatif mengurai kemacetan sekitarnya. Dengan rekayasa nilai beberapa alternatif muncul yaitu beton bertulang, *Precast Box Girder* dan *Precast Box Culvert*. Berdasarkan penilaian metode *paired comparison*, alternatif Beton *Precast Box Girder* merupakan alternatif terbaik dengan nilai 42,28 % dibandingkan alternatif lain dengan kriteria biaya, kapasitas, waktu, kemudahan, mutu, inovasi, mobilisasi, umur, lingkungan dan waste

**Kata Kunci :** Rekayasa Nilai, Fungsi, Jalan, Tukad Mati

## PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan pembangunan yang bertumpu pada sektor pariwisata di wilayah Badung memerlukan dukungan infrastruktur jalan untuk kelancaran arus transportasi. Dalam upaya mengembangkan dan membangun infrastruktur jalan baru di wilayah Kuta, maka ketersediaan lahan akan menjadi permasalahan yang paling utama. Hal ini terkait dengan semakin menyempitnya ruang dan lahan yang belum terbangun untuk mendukung perekonomian dan kepariwisataan. Untuk itu diperlukan terobosan yang bersifat mengoptimalkan berbagai peluang yang ada, tanpa mengorbankan fungsi utamanya. Salah satunya adalah membangun jalan di atas sungai, dengan mempertimbangkan aspek-aspek yang ada.

Salah satu kemungkinan yang dapat dilakukan dalam mengembangkan jalan baru adalah pembangunan jalan di atas sungai/tukad Mati di wilayah Kuta. Ruas jalan baru yang direncanakan dapat dilakukan mulai dari pertemuan Tukad Mati dan ruas Jalan Raya Kuta sampai di perpanjangan jalan Kalianget yang menuju ke arah pantai Kuta. Jalan ini direncanakan dalam rangka mengatasi kemacetan arus lalu lintas di persimpangan Jalan Raya Kuta – Jalan Blambangan – Jalan Majapahit. Pembangunan jalan ini diikuti dengan penataan alur tukad mati sekaligus sebagai upaya untuk menjaga sungai untuk tetap bersih dan lestari.

Penelitian ini memunculkan banyak alternatif-alternatif yang dijadikan dasar pemikiran untuk melakukan kajian yang sifatnya tidak mengoreksi kesalahan-kesalahan yang dibuat perencana maupun mengoreksi perhitungannya. Tiap tipe konstruksi yang ada tentunya akan memberikan perbedaan pula pada teknis pelaksanaan dan nilai ekonominya. Selain hal teknis, kondisi lingkungan juga dipandang akan mempengaruhi metode pelaksanaan konstruksi jalan tersebut. Hal ini akan mempengaruhi biaya yang akan digunakan untuk menyelesaikan proyek pembangunan jalan baru tersebut. Oleh karena itu diperlukan adanya suatu rekayasa nilai dalam rangka pemilihan jenis desain konstruksi jalan di atas sungai/tukad Mati (Astiah Amir, 2015).

Penelitian ini diharapkan menjadi masukan yang sangat berarti bagi pemegang kebijakan dan penyelenggara proyek tentang rekayasa nilai terkait dalam pemilihan desain dan bahan yang digunakan dalam perencanaan konstruksi jalan di atas sungai dan penataan alur sungai.

Dari latar belakang di atas rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana potensi pengembangan jalan alternatif di atas Tukad Mati di daerah Kuta dan alternatif terbaik dari desain konstruksi yang terpilih.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini diawali dengan pengumpulan data awal berupa data sekunder yang dapat diperoleh dari pihak-pihak terkait maupun pada Dinas PUPR Badung. Selanjutnya dilakukan survey untuk pengumpulan data primer berupa survey pengukuran dan situasi sungai, survei lalu lintas dan survey sosial budaya.

Dari data-data tersebut dilakukan evaluasi dan analisis kondisi lalu lintas serta jaringan jalan, analisis hidrologi /fisik sungai dan hidrolika, analisis tanah, analisis lingkungan dan analisis konstruksi. Dalam merencanakan jenis konstruksi dilakukan dengan beberapa pendekatan yaitu a).Teknologi, konstruksi dan bahan, biaya dan aspek operasional dan pemeliharaan. b). *Sustainability* (Arief, 2013).

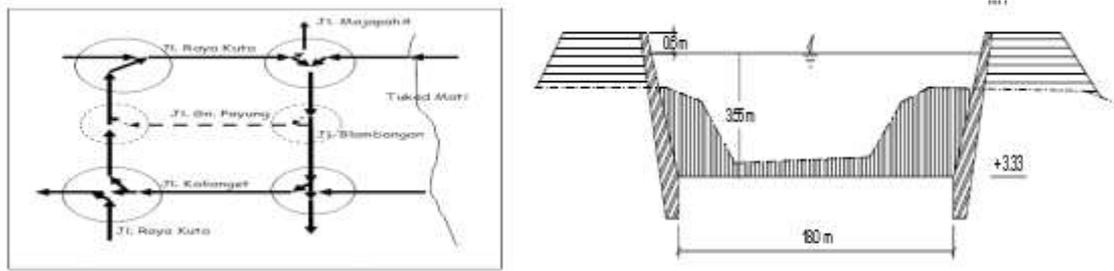
Setelah analisis di atas, selanjutnya dilakukan evaluasi rekayasa nilai untuk menentukan alternatif desain konstruksi yang terbaik. Evaluasi ini dilakukan dengan menggunakan metode *paired comparison* yaitu dengan membuat kriteria desain (Aripurnomo, 2017). Beberapa kriteria desain yang dianggap relevan dalam memilih desain konstruksi jalan di atas Tukad Mati adalah :biaya, kapasitas, waktu, kemudahan, mutu, inovasi, mobilisasi, umur, lingkungan dan waste.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Kondisi Eksisting Jalan dan Sungai**

Secara umum, gambaran jaringan jalan yang ada saat ini beroperasi dengan arah dan pola pergerakan lalu lintasnya dimana jaringan jalannya terbentuk dari beberapa ruas jalan yaitu : Jalan Raya Kuta, Jalan Blambangan, Jalan Kalianget, Jalan Gunung Payung, dan Jalan Majapahit seperti terlihat pada gambar 1.

Sedangkan kondisi fisik sungai pada alur sungai Tukad Mati di wilayah studi memiliki panjang alur 1.125 meter. Di sepanjang alur ini, fisik sungai memiliki lebar dan kedalaman yang bervariasi dengan lebar terkecil yaitu 18 meter seperti terlihat pada Tabel 1.



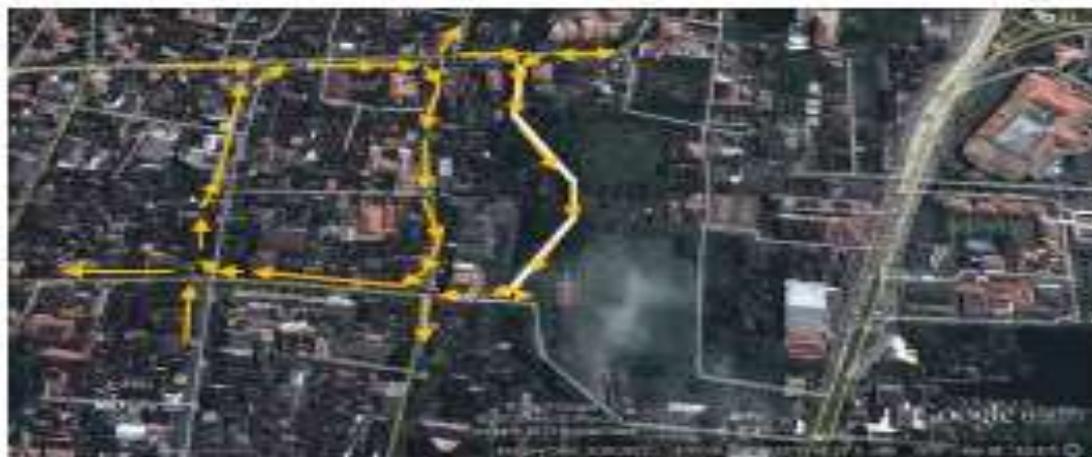
Gambar 1 Jaringan Jalan dan Pergerakannya dan penampang sungai

Tabel 1  
 Kondisi Alur Tukad Mati

Alur	Panjang (m)	Lebar (m)	Tinggi (m)	Kondisi Alur
Muara - Jembatan Jalan By-pass I Gusti Ngurah Rai	900	25 - 35	7	Kondisi Alur sangat baik ke Muara
Jembatan Jalan By-pass I Gusti Ngurah Rai - Jembatan Jl. Gelora	700	18 - 24	7	Terjadi Penyempitan di Hilir Jembatan Gelora I
Jembatan Jl. Gelora 1 - Jembatan Jl. Raya Kuta	425	24	8	Terjadi sedimentasi

### Analisis Rencana Pengembangan

Untuk mengatasi konflik yang terjadi di persimpangan yaitu antara Jalan Raya Kuta dengan Jalan Blambangan dan Jalan Majapahit, maka alternatif penggabungan antara *traffic management policy* dan *built new road* akan menjadi pilihan dalam mengatasi kemacetan lalu lintas di Jalan Raya Kuta. Alternatif ini mencoba untuk menawarkan pemanfaatan ruas sungai Tukad Mati sebagai jalan alternatif di atas sungai yang terkoneksi dengan jaringan jalan yang sudah ada.



Gambar 2 Rencana Pengembangan

## Analisa Hidrolika dan Kapasitas Sungai

Analisis kapasitas sungai Tukad Mati disimulasikan dengan debit banjir kala ulang 25 Tahun sekali. Pertimbangan ini dipilih berdasarkan jenis sungai dengan tipikal sungai perkotaan, resiko yang mungkin terjadi serta kondisi alur sungai secara realistis yang ada di lapangan saat ini (Anonim , 2006)

Tabel 2  
Analisis Kapasitas Tukad Mati per Segmen di wilayah studi

Alur	Panjang (m)	Lebar (m)	Tinggi (m)	V (m/dt)	Q (m <sup>3</sup> /dt)	Q25 (m <sup>3</sup> /dt)	Ket
Muara - Jembatan Jalan Bypass Ngurah Rai	900	25 - 35	7	4,77	483,58	226,39	Aman
Jembatan J. Bypass Ngr. Rai – Jemb. Jl. Gelora 1	700	18 - 24	7	3,73	218,78	219,32	Meluap
Jembatan Jl. Gelora 1 - Jembatan Jl. Raya Kuta	425	24	8	4,00	294,59	214,78	Aman

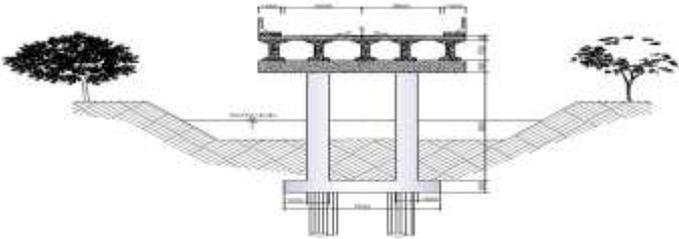
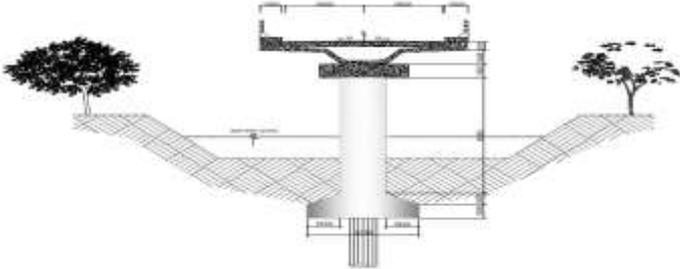
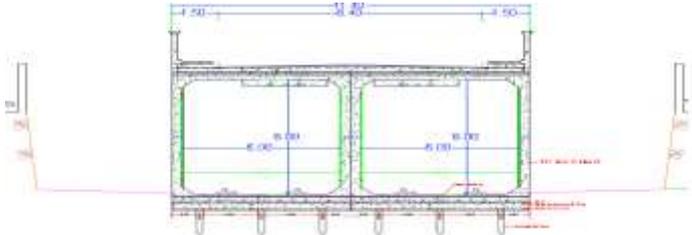
## Analisis Jaringan Jalan Rencana

Jaringan jalan baru yang direncanakan memanfaatkan ruas sungai Tukad Mati yaitu dari jembatan jalan raya Kuta sampai dengan Jembatan jalan Gelora I sepanjang 298 meter. Ruas jalan baru ini merupakan ruas jalan yang terkoneksi dengan jaringan jalan lama melalui terusan Jalan Kalianget ke arah Pantai Kuta. Rencana jalan baru ini merupakan jalan arteri kelas III A, dengan 1 jalur dan 2 lajur dengan lebar masing-masing 3,50 meter serta fasilitas pejalan kaki selebar 1 meter.

## Tahap Kreatif/Analisis Konstruksi

Pada tahap ini, alternatif-alternatif desain konstruksi jalan dimunculkan baik spesifikasi, kelebihan, kekurangan, metode pelaksanaan dan lamanya waktu pemasangan. Adapun alternatif konstruksi dari Jalan di atas sungai/Tukad Mati seperti pada tabel di bawah ini :

Tabel 3  
 Alternatif Konstruksi Jalan

Alternatif	Panjang (m)	Estiamsi Biaya (Rp)
I	Struktur Atas beton bertulang Slab dan Balok I on site Girder, Struktur Bawah Beton Bertulang berupa 2 buah Pier dan Pondasi beton bertulang footplat dan Bore Pile. (pengecorannya dilakukan di tempat)	60.494.000.000,-
		
II	Struktur Atas berupa Beton Precast Box Girder, Struktur Bawah Beton Bertulang berupa 1 buah Pier dan Pondasi beton bertulang footplat dan Bore Pile.	113.538.000.000,-
		
III	Menggunakan Beton Precast Box Culvert (RCBC ( <i>Reinforced Concrete Box Culvert</i> )) ukuran dengan 6 x 5 x 2,4 meter sebanyak 2 buah dan pondasi mini pile 20 x 20 cm.	70.315.782.080,-
		

### Evaluasi Rekayasa Nilai

Setelah dilakukan penggalian beberapa alternatif desain, selanjutnya dilakukan evaluasi rekayasa nilai untuk menentukan alternatif perencanaan/desain konstruksi yang terbaik .dengan menggunakan metode *paired comparison*. Diharapkan alternatif desain yang terpilih adalah desain yang paling tepat dan sesuai untuk dilaksanakan untuk jalan alternatif di atas Tukad Mati. Untuk itu diperlukan kriteria-kriteria sebagai penilaian atau parameter. Beberapa kriteria desain yang dianggap relevan dalam memilih desain

konstruksi jalan di atas Tukad Mati adalah : Biaya awal (A), Kapasitas penampang (B), Waktu pelaksanaan (C), Kemudahan pelaksanaan (D), Penjaminan mutu/keseragaman mutu (E), Inovasi teknologi (F), Mobilisasi material (G), Umur rencana (H), Ramah lingkungan (I) dan Waste material (J). Kriteria desain tersebut merupakan faktor-faktor dari masing-masing alternatif konstruksi yang mungkin akan menghambat ataupun meningkatkan kinerja dari alternatif desain tersebut.

Selanjutnya adalah membuat bobot dari kriteria dengan metode *paired comparison* dan hasilnya adalah sebagai berikut:

Tabel 4  
 Metode *paired comparison* bobot kriteria

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Skor	Prosentase
A	A	A3	24	25,53							
	B1	B2	17	18,09							
		C	C1	C2	13						
	D		D2	12	12,77						
			E	E2	E2	E2	E2	E2	E2	10	10,64
	F	F1	F2	F2	F2	F2	F2	F2	7	7,45	
		G	G2	G2	G2	G2	G2	G2	6	6,38	
	H	H2	4	4,26							
		I	I1	I1	I1	I1	I1	I1	1	1,06	
	J	J	J	J	J	J	J	J	0	0	
TOTAL										86	100

Setelah seluruh kriteria desain memiliki bobot kerja, maka dilanjutkan menentukan indeks kriteria yang berisi perbandingan masing-masing alternatif seperti tabel berikut ini :

Tabel 5  
 Metode *paired comparison* indeks masing- masing alternatif

No	Kriteria Desain	Indeks (%)		
		Alternatif I	Alternatif II	Alternatif III
1	Biaya awal (A)	60	0	40
2	Kapasitas Penampang Sungai (B)	29	71	0
3	Waktu Pelaksanaan (C)	0	29	71
4	Kemudahan Pelaksanaan (D)	0	25	75
5	Penjaminan Mutu (E)	0	67	33
6	Inovasi Teknologi (F)	0	75	25
7	Mobilisasi material (G)	0	33	67
8	Umur Rencana (H)	0	40	60
9	Ramah Lingkungan (I)	0	40	60
10	Waste material (J)	0	40	60

Berdasarkan nilai indeks dan bobot dari semua kriteria untuk alternatif yang dipakai, maka selanjutnya dilakukan pembobotan akhir dengan matrik keputusan yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel 6  
Matriks Keputusan (*Decision Matrix*)

Deskripsi	Kriteria										Total	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
Bobot (B)	18,09	25,53	13,83	12,77	10,64	7,45	6,38	4,26	1,06	0		
Alt. Indeks (I)	60	29	0	0	0	0	0	0	0	0		
I I x B	10,85	7,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,26	
Alt. Indeks (I)	0	71	29	25	67	75	33	40	40	40		
II I x B	0,00	18,13	4,01	3,19	7,13	5,59	2,11	1,70	0,43	0,00	42,28	
Alt. Indeks (I)	40	0	471	75	33	25	67	60	60	60		
III I x B	7,23	0,00	9,82	9,75	3,51	1,86	4,28	2,55	0,64	0,00	39,47	
											Total	100

## SIMPULAN

1. Jalan di atas Tukad Mati mempunyai potensi untuk dikembangkan menjadi jalan alternatif untuk mengatasi kemacetan di persimpangan jalan Raya Kuta.
2. Berdasarkan penilaian metode *paired comparison*, alternatif II (Beton *Precast Box Girder*) merupakan alternatif terbaik dengan nilai matriks sebesar 42,28 % dibandingkan alternatif lain, dengan kriteia Biaya, Kapasitas, Waktu, Kemudahan, Keseragaman mutu, Inovasi, Mobilisasi, Umur, Lingkungan dan Waste.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2006). *The Comprehensive Study on Water Resources Development and Management in Bali Province*, Japan International Cooperation Agency
- Arief, J. G., Berawi, M.Ali, Rosmariyani,A. (2013). Analisis *Life Cycle Cost* Pengembangan Potensi Pariwisata Pada *Conceptual Design* Proyek Jembatan Selat Sunda dengan Pendekatan Rekayasa Nilai, Skripsi, Jurusan Teknik Sipil. Fakultas Teknik, Universitas Indonesia.
- Aripunomo,K., Nuridin. (2017). Analisis *Value Engineering* pada proyek Pembangunan Apartement di Cikarang, *Konstruksia*, 9, 41 – 57.
- Astiah Amir, Zakia. (2015). Optimasi Biaya Pelaksanaan Konstruksi Jalan dengan Aplikasi Rekayasa Nilai, *Teknik Sipil*, Universitas Teuku Umar, 1, 72-83.
- Imam Soeharto., (2014). Manajemen Proyek Manajemen Proyek dari Konseptual sampai dengan Operasional,, Erlangga Jakarta
- M. Hasan Busri. (2014). Analisis Alternatif Desain Bangunan Jembatan dengan *Value Engineering*, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, 7, 31-38.
- Made Sudiarsa, Wayan Sudiarsa. (2020). *Implementation of value engineering in design building for the construction of general hospitals in Jembrana Regency*, *Journal of Physics: Conference Series*. 1450, 012017.