

Implementasi Metode Bina Marga Dalam Analisis Biaya Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) Pada Ruas Jalan Takalala - Pacongkang

¹Ilham Yunus, ²Humairah Annisa, ³Arfan Arif, ⁴Agus Jayadi

^{1,2,3,4} Jurusan Teknik Sipil, Universitas Lamappapoleonro

^{1,2,3,4} Jl. Kesatria No 60, Soppeng, Sulawesi Selatan-Indonesia

e-mail : ¹ilham.yunus@unipol.ac.id, ²humairah@unipol.ac.id, ³arfanarif@gmail.com,

⁴agusjayadi@unipol.ac.id

JTEKSIL

Abstrak

Kata Kunci :

Perkerasan Kaku, Rencana Anggaran Biaya (RAB), Metode Bina Marga.

Jalan merupakan salah satu infrastruktur vital yang menunjang aktivitas sosial dan ekonomi masyarakat. Ruas jalan Takalala–Pacongkang di Kabupaten Soppeng mengalami kerusakan akibat tingginya intensitas kendaraan berat, sehingga diperlukan solusi perkerasan yang lebih kuat dan tahan lama. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis volume dan estimasi biaya konstruksi perkerasan kaku menggunakan Metode Bina Marga. Metodologi penelitian meliputi studi literatur, survei lapangan untuk mendapatkan data primer seperti kondisi jalan dan harga material, serta pengolahan data sekunder seperti standar teknis dan spesifikasi Bina Marga. Berdasarkan hasil perhitungan volume sesuai dengan gambar rencana, maka diperoleh Lapis pondasi agregat kelas A 880 m³, Lapis pondasi bawah beton kurus (Concrete Vibrator) 440 m³, Perkerasan beton semen 960 m³ serta Estimasi total biaya konstruksi perkerasan kaku (*Rigid Pavement*) sepanjang 1 km adalah Rp 3.892.141.761,00. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam perencanaan proyek jalan yang menggunakan metode perkerasan kaku, serta referensi bagi penelitian sejenis di masa mendatang.

Keywords:

Scrap tires, HRS-WC, marshall, performance Rigid Pavement, Cost Budget Plan (RAB), Highways Method, Takalala - Pacongkang Road.

Abstract

Roads are vital infrastructure supporting social and economic activities. The Takalala-Pacongkang road section in Soppeng Regency has been damaged due to the high volume of heavy vehicles, necessitating a stronger and more durable pavement solution. This study aims to analyze the volume and cost estimates for rigid pavement construction using the Bina Marga Method. The research methodology includes a literature review, a field survey to obtain primary data such as road conditions and material prices, and secondary data processing, including technical standards and Bina Marga specifications. Based on the volume calculations according to the design drawings, the estimated cost for a Class A aggregate base layer is 880 m³, a lean concrete subbase layer (Concrete Vibrator) of 440 m³, a cement concrete pavement of 960 m³, and the estimated total cost for rigid pavement construction over a 1-km length is Rp 3,892,141,761.00. The results of this study are expected to serve as a reference in planning road projects using the rigid pavement method and for future similar research.

© 2025 Jteksil Universitas Lamappapoleonro

PENDAHULUAN

Jalan merupakan sebuah elemen dalam sistem transportasi yang mendukung mobilitas masyarakat dan pertumbuhan ekonomi suatu wilayah. Sebagai infrastruktur dasar, jalan tidak hanya berfungsi sebagai sarana pergerakan kendaraan, tetapi juga sebagai penghubung antara daerah pemukiman, pusat bisnis, dan fasilitas publik. Pada Kabupaten Soppeng, dengan pertumbuhan populasi yang pesat dan urbanisasi yang terus berlangsung, kebutuhan akan infrastruktur jalan yang berkualitas semakin mendesak.

Seiring dengan pesatnya pertumbuhan ekonomi di Kabupaten Soppeng dalam beberapa waktu terakhir, terjadi peningkatan signifikan terhadap frekuensi serta beban lalu lintas kendaraan. Jalan ini kerap dilalui oleh kendaraan berat, sehingga dibutuhkan struktur perkerasan jalan yang mampu menahan beban lalu lintas tinggi dan memiliki daya tahan yang sesuai dengan umur rencana jalan tersebut.

Jalan Ruas Takalala-Pacongkang Kabupaten Soppeng merupakan sebuah proyek konstruksi yang menghubungkan pemukiman Takalala Kec. Marioriwawo dengan pemukiman Pacongkang Kec. Liliriaja, yang dimana jalan ini dibangun agar potensi perekonomian yang ada di tempat tersebut bisa lebih meningkat. Dengan adanya jalan yang memadai maka dapat memperlancar distribusi barang dan jasa sehingga memberikan kemudahan bagi suatu daerah tersebut.

Dalam konteks pembangunan infrastruktur, pemilihan jenis perkerasan jalan menjadi keputusan penting yang mempengaruhi keseluruhan kinerja dan biaya pemeliharaan jalan. Adapun salah satu jenis perkerasan yang umum digunakan terkhususnya di Kabupaten Soppeng adalah perkerasan kaku (*rigid pavement*), Jenis perkerasan ini memiliki karakteristik, kelebihan, dan kelemahan tersendiri, yang mempengaruhi daya tahan, biaya konstruksi, dan pemeliharaan.

Perkerasan kaku (*rigid pavement*) merupakan jenis perkerasan jalan yang menggunakan beton sebagai bahan utama. Jenis perkerasan ini biasanya diterapkan pada jalan-jalan dengan kondisi lalu lintas yang padat serta distribusi beban yang cukup tinggi.

Jalan Ruas Takalala-Pacongkang yang mulanya menggunakan perkerasan lentur, tetapi karena pada sepanjang ruas jalan tersebut terjadi kerusakan seperti aspal mengelupas bahkan sampai berlubang, padahal jalan tersebut merupakan jalur utama masyarakat setempat melakukan aktivitas maupun untuk mengangkut hasil pertanian/perkebunan sehingga sangat bahaya apabila jalan tersebut dibiarkan tetap rusak. Maka dari itu dalam tahap perencanaan dibuatlah sebuah konstruksi jalan yaitu perkerasan kaku (*rigid pavement*), dimana jenis perkerasan tersebut digunakan berdasarkan pertimbangan pemerintah karna jalan ruas Takalala - Pacongkang sering dilalui kendaraan bermuatan berat.

Salah satu proses utama dalam pembangunan Jalan Ruas Takalala- Pacongkang yaitu mengetahui berapa besar dana (RAB) yang harus disediakan untuk pembangunan konstruksi jalan tersebut.

Rencana anggaran biaya (RAB) berperang penting untuk menghitung estimasi biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proyek. Hal ini mencakup semua kebutuhan mulai dari bahan, tenaga kerja, hingga peralatan yang dibutuhkan.

Rencana anggaran biaya (RAB) yang akan diuraikan ini adalah merupakan dokumen yang berisi perhitungan terperinci mengenai estimasi biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proyek atau kegiatan. Rencana anggaran biaya dibuat sebelum proyek

dimulai dan berfungsi sebagai acuan dalam pengendalian biaya selama pelaksanaan proyek berlangsung. Oleh karena itu, diperlukan suatu penelitian untuk mengetahui biaya yang efisien untuk konstruksi perkerasan kaku.

TINJAUAN PUSTAKA

Perkerasan jalan

Jalan merupakan infrastruktur transportasi darat yang mencakup seluruh bagian jalan beserta bangunan pelengkap dan perlengkapannya, yang dirancang untuk mendukung kelancaran lalu lintas dan terletak di permukaan tanah.. Jalan juga berfungsi sebagai infrastruktur transportasi yang menghubungkan berbagai lokasi, mendukung aktivitas perekonomian dan memberikan sebuah fasilitas interaksi sosial di berbagai lapis masyarakat. Dalam konteks pembangunan infrastruktur, pemilihan jenis perkerasan jalan menjadi keputusan penting yang mempengaruhi keseluruhan kinerja dan biaya pemeliharaan jalan.

Perkerasan kaku

Perkerasan kaku (*rigid pavement*), adalah jenis perkerasan yang menggunakan semen portland sebagai bahan pengikat. Pelat beton, baik yang bertulang maupun tidak, diletakkan diatas tanah dasar dengan atau tanpa lapisan pondasi bawah. beban lalu lintas sebagian besar ditanggung oleh pelat beton itu sendiri. (Sukirman,S,2010).

Perkerasan kaku cocok diterapkan pada jalan dengan volume lalu lintas tinggi yang mayoritas dilalui kendaraan berat. Hal ini meliputi area sekitar pintu tol, jalan yang melayani kendaraan berat dengan kecepatan rendah, serta daerah yang menjadi akses keluar atau masuk ke jalan berkecepatan tinggi yang didominasi oleh kendaraan berat.

Manual desain perkerasan jalan 2024

MDP 2024 menggantikan edisi 2017 untuk menyelaraskan pedoman MDP dengan spesifikasi umum perkerasan jalan dan jembatan, serta mengintegrasikan sejumlah pedoman teknis terkait perencanaan atau perancangan perkerasan jalan, pemeliharaan perkerasan jalan dengan mempertimbangkan daya dukung tanah dasar, serta pembaruan nilai parameter karakteristik material lokal.

Manual Desain Perkerasan Jalan 2024 merupakan panduan resmi dari Kementerian PUPR yang digunakan untuk merancang struktur perkerasan jalan di Indonesia, baik itu perkerasan lentur (aspal) maupun perkerasan kaku (beton). MDP diperbaharui untuk menyesuaikan dengan perkembangan teknologi perkerasan jalan dan ketersediaan material.

Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Menurut J.A.Mukomoko di dalam bukunya yang berjudul “Dasar Penyusunan Anggaran Biaya Bangunan (1987), Rencana Anggaran Biaya adalah perkiraan nilai uang dari suatu kegiatan (proyek) yang mencakup perhitungan dari gambar gambar bestek, rencana kerja, daftar upah, harga bahan, buku analisis, juga susunan dan jumlah biaya untuk setiap jenis pekerjaan.

Analisa Harga Satuan

Menurut Author – Lubis Muzaki analisa harga satuan pekerjaan (AHSP) adalah metode yang digunakan untuk menghitung biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu unit pekerjaan konstruksi. Besarnya harga per satuan pekerjaan tergantung dari besarnya harga satuan bahan, harga satuan upah, dan harga satuan alat.

Dasar Pembayaran

Dasar pembayaran merupakan ketentuan atau landasan yang digunakan untuk menentukan jumlah pembayaran yang akan diterima oleh kontraktor dalam suatu proyek konstruksi. Konsep ini sangat penting karena berfungsi sebagai panduan dalam pengelolaan keuangan proyek, memastikan bahwa kontraktor mendapatkan kompensasi yang sesuai dengan pekerjaan yang telah diselesaikan

METODE PENELITIAN

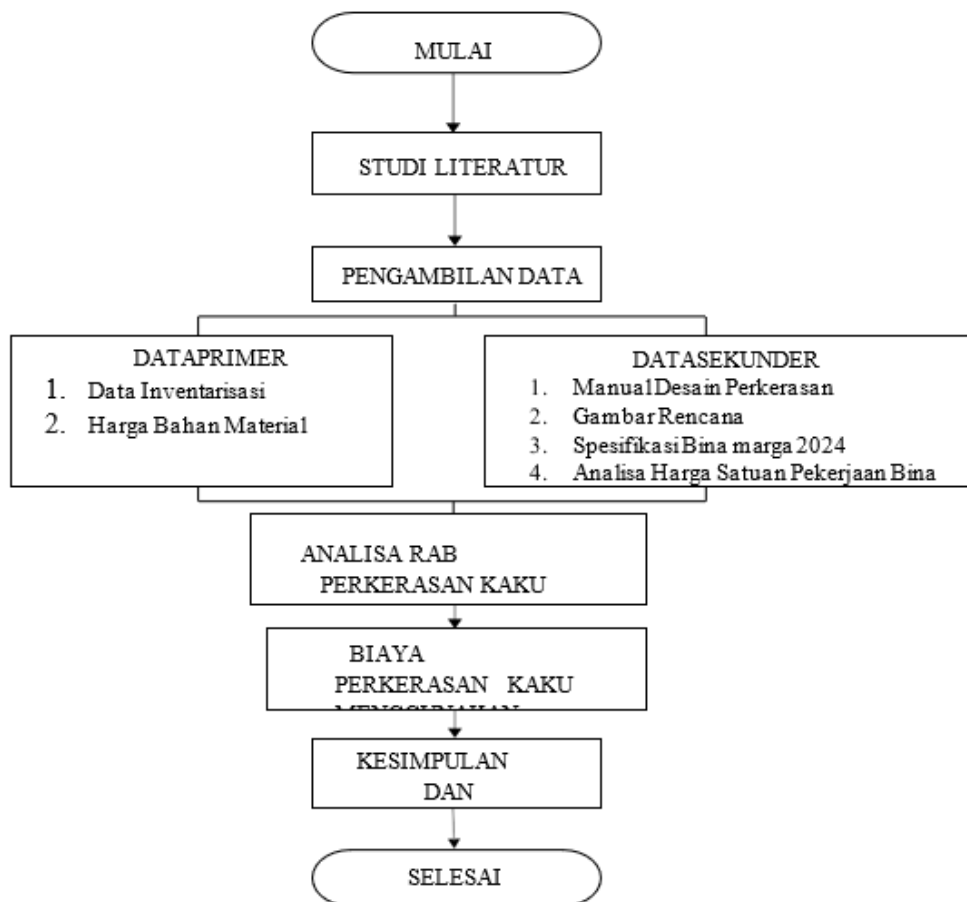
Lokasi Penelitian

Studi ini mengambil lokasi penelitian di Kabupaten Soppeng yaitu pada proyek Pembangunan Jalan Ruas Takalala – Pacongkang STA 0+000 – 1+000 pada titik kordinat $4^{\circ}27'35''\text{S } 120^{\circ}00'19''\text{E}$.

Acuan Penelitian

Dalam menghitung biaya perkerasan kaku (*rigid pavement*), kami mengacu pada Spesifikasi Bina Marga Tahun 2024. Metode ini memberikan panduan jelas untuk menentukan analisa harga satuan pekerjaan pada setiap item pekerjaan

Rancangan Penelitian



Gambar 1. Flowchart Tahapan Penelitian

Studi literatur

Studi literatur dilakukan untuk memperoleh dasar ilmu dan aturan yang akan digunakan dalam merancang langkah-langkah pengambilan dan pengolahan data. Studi literatur ini mencakup landasan teori yang akan digunakan dalam pengolahan data, serta hasil penelitian sebelumnya yang relevan dan mendukung penelitian ini. Landasan teori yang dijadikan acuan dalam penelitian ini adalah Spesifikasi Bina Marga Tahun 2024 mengenai pedoman analisis harga satuan pekerjaan di bidang pekerjaan umum

Pengambilan Data

Tahapan pengambilan data ini dilakukan baik dari lapangan ataupun dari instansi terkait. Data-data yang diperlukan dalam penelitian ini, yaitu:

- Data Primer, merupakan data yang diperoleh dari hasil pengamatan langsung dilapangan dengan cara wawancara dan observasi lapangan.
- Data Sekunder, merupakan data yang diperoleh dari instansi yang terkait pada penelitian ini. Data sekunder yang diperlukan adalah:
 1. Rencana anggaran biaya.
 2. Harga satuan pekerjaan.
 3. Harga satuan bahan Kabupaten Soppeng.
 1. Rencana anggaran biaya
Menurut Surahman (2014), RAB adalah suatu perkiraan biaya yang dihitung secara rinci berdasarkan harga satuan pekerjaan dan volume pekerjaan yang telah direncanakan.
 2. Harga satuan pekerjaan
Menurut Author – Lubis Muzaki analisa harga satuan pekerjaan (AHSP) adalah metode yang digunakan untuk menghitung biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu unit pekerjaan konstruksi. Besarnya harga per satuan pekerjaan tergantung dari besarnya harga satuan bahan, harga satuan upah, dan harga satuan alat.

Analisa Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Pada tahap ini, analisa data dilakukan berdasarkan tahapan sebagai berikut :

1. Menghitung volume pekerjaan, pada tahap ini volume pekerjaan diperoleh dari data RAB yang telah dibuat oleh owner proyek.
2. Menganalisa harga satuan bahan
3. Menganalisa harga satuan pekerjaan, Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) pada penelitian ini mengacu pada Bina Marga tahun 2024 dan harga bahan dan upah didapatkan dari harga satuan perencanaan pekerjaan konstruksi Kabupaten Soppeng.
4. Menganalisa rencana anggaran biaya dengan tahapan, menghitung harga satuan bahan, harga satuan upah kerja, dan harga satuan pekerjaan.

Analisa Perbandingan Biaya pada perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*)

Analisa perbandingan biaya bertujuan untuk mengetahui perbandingan biaya konstruksi perkerasan lentur dengan biaya konstruksi perkerasan kaku. Hasil dari perbandingan ini akan menentukan yang manakah yang lebih efisien, hemat, dan baik di gunakan pada suatu proyek jalan.

HASIL DAN PEMBAHASAN**Hasil Perhitungan Volume pekerjaan**

JENIS PEKERJAAN	SATUAN	TEBAL (meter) T	LEBAR (meter) L	PANJANG (meter) P	VOLUME (m ³)
Lapis Pondasi kelas A	m ³	0,20	4,4	1000	880
perkerasan beton semen (OPC)	m ³	0,24	4,0	1000	960
Lapis Pondasi bawah Beton Kurus	m ³	0,10	4,4	1000	440

Daftar harga upah, harga bahan, harga sewa alat**1. upah**

No	Uraian	Kode	Satuan	Harga Satuan/Jam (Rp.)	Harga Satuan/Hari (Rp.)
1	Pekerja	L01	Jam	21,261.53	148,830.69
2	Tukang	L02	Jam	24,355.18	170,486.25
3	Mandor	L03	Jam	27,450.42	192,152.91

2. harga bahan

No.	Uraian	Kode	Satuan	Harga yang digunakan (Rp.)
1	Pasir Kasar (Beton, Lapis Drainase)	M01a	M3	160,000.00
2	Agregat Pecah Kasar	M03	M3	310,000.00
3	Semen / PC (kg)	M12	Kg	1,775.00
4	Agegat Kelas A (analisis)	M26	M3	407,388.65
5	Baja Tulangan Polos BjTP 280	M39a	Kg	13,520.00
6	Joint Sealent	M94	Kg	26,200.00
7	Cat Anti Karat	M95	Kg	36,750.00
8	Expansion Cap	M96	Kg	6,050.00
9	Plastik MembranePolytene 125 mikron	M97	M2	19,250.00
10	Air	M170	Liter	14.65
11	Super plastiziser, maks 0,3 % Sm	M171	Kg	40,000.00
12	Perancah/ formwoks	M195	M2	145,000.00
13	Pipa PVC D 1 1/4"	M240	M'	12,500.00

3. harga peralatan

No	Uraian	Kode	Satuan	Harga Satuan (Rp.)
1	Dump Truck Tronton 10 Ton	E09	Jam	886,943.13
2	Motor Grader	E13	Jam	829,592.32
3	Wheel Loader	E15	Jam	632,804.14
4	Vibratory Roller	E19a	Jam	469,781.66
5	Water Tanker	E23	Jam	477,714.56
6	Concrete Batching Plant	E80	Jam	575,034.22
7	Truck Mixer Agitator	E49	Jam	951,586.93
8	Concrete Vibrator	E20	Jam	66,215.85

Analisis mobilisasi dan demobilisasi

1. mobilisasi

No	Uraian	Kode	Satuan	Volume	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
1	Dump Truck Tronton 10 Ton	E09	Unit	5	200,000.00	1,000,000.00
2	Motor Grader	E13	Unit	1	4,000,000.00	4,000,000.00
3	Wheel Loader	E15	Unit	1	2,000,000.00	2,000,000.00
4	Vibratory Roller	E19a	Unit	1	500,000.00	500,000.00
5	Water Tanker	E23	Unit	1	200,000.00	200,000.00
6	Concrete Batching Plant	E80	Unit	1	30,000,000.00	30,000,000.00
7	Truck Mixer Agitator	E49	Unit	3	500,000.00	1,500,000.00
8	Concrete Vibrator	E20	Unit	1	100,000.00	100,000.00
Total Harga						39,300,000.00
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan (Rp.)		Jumlah Harga (Rp.)
1	Sewa Tanah	M2	400	10,000.00		4,000,000.00
2	Peralatan			39,300,000.00		39,300,000.00
3	Kantor	Ls	1	1,800,000.00		1,800,000.00
4	Papan Proyek	Buah	2	300,000.00		600,000.00
5	Demobilisasi	Ls	1	39,300,000.00		39,300,000.00
A	Total biaya mobilisasi dan demobilisasi (1+2+3+4+5)					85,000,000.00
B	Overheat & Profit (11% x A)					9,350,000.00
C	Harga satuan perkerjaan (A+B)					94,350,000.00

Hasil Analisa Harga Satuan Pekerjaan**1. Lapis Pondasi Kelas A**

No	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
A	Tenaga				
1	Pekerja	L01	Jam	0.0494	21,261.53
2	Mandor	L03	jam	0.0071	27,450.42
Jumlah Harga Tenaga					1,245.22
B	Bahan				
1	Agregat 2 - 3	M3	0.3784	300,000.00	113,513.86
1	Agregat 1 - 2	M3	0.2523	310,000.00	78,198.44
1	Agregat 0.5 - 1	M3	0.2523	330,000.00	83,243.50
1	Abu Batu	M3	0.3784	350,000.00	132,432.84
Jumlah Harga Bahan					407,388.65
C	Peralatan				
1	Wheel Loader	E15	Jam	0.0071	632,804.14
2	Dump Truck Tronton 10 Ton	E35	Jam	0.2032	886,943.13
3	Motor Grader	E13	Jam	0.0104	829,592.32
4	Vibratory Roller	E19a	Jam	0.0138	469,781.66
Jumlah Harga Peralatan					199,830.50
D	Jumlah Harga Tenaga Bahan dan Peralatan (A+B+C)				608,464.37
E	Overhead dan Profit 11 % X D				66,931.08
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)				675,395.45

2. Perkerasan Beton Semen (OPC)

NO	KOMPONEN	SATUAN		PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
A	Tenaga					
1	Pekerja	L01	Jam	0.0494	21,261.53	1,050.32
2	Mandor	L03	jam	0.0482	27,450.42	1323.11
	Jumlah Harga Tenaga					2,373.43
B	Bahan					
1	Semen	M12	Kg	481.11	1,775.00	853,970.25
2	Pasir	M01a	M3	0.5642	160,000.00	90,272.00
3	Agregat Kasar	M03	M3	0.783	310,000.00	242,730.00
4	Air	M170	M3	198.3513	14.65	2,905.85
5	Plasticizer	M171	M3	1.4433	40,000.00	57,732.00
6	Baja Tulangan	M39a	Kg	17.76	13,520.00	240,115.20
7	Joint Sealant	M94	Kg	1.593	26,200.00	41,736.60
8	Cat Anti Karat	M95	Kg	0.001	36,750.00	36.75
9	Expansion Cap	M96	M2	0	6,050.00	0.00
10	Polytene 125 mikron	M97	M2	0.483	19,250.00	9,297.75
11	Curing Compound	M98	Ltr	1.27	38,500.00	48,895.00
12	Formwork Plate	M195	M2	0.1455	145,000.00	21,097.50
13	Pipa PVC 1 1/4"	(M240)	M	0.781	12,500.00	9,762.50
	Jumlah Harga Bahan					1,618,551.40
C	Peralatan					
1	Wheel Loader	E15	Jam	0.0085	632,804.14	5,378.84
2	Concrete Batching Plant	E80	Jam	0.0482	575,034.22	27,716.65
3	Truck Mixer Agitator	E49	Jam	0.3805	951,586.93	362,078.83
4	Concrete Vibrator	E20	Jam	0.2892	66,215.85	19,149.62
	Jumlah Harga Peralatan					414,323.94
D	Jumlah Harga Tenaga Bahan dan Peralatan (A+B+C)					2,035,248.76
E	Overhead dan Profit 11 % X D					223,877.36
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					2,259,126.13

Daftar kuantitas dan harga

No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
1	Mobilisasi	Ls	1	94,350,000.00	94,350,000.00
2	Lapis Pondasi Agregat Kelas A (LPA)	M ³	880	675,395.45	594,347,992.89
3	Perkerasan Beton Semen (OPC)	M ³	960	2,259,126.13	2,168,761,080.41
4	Lapis pondasi bawah beton kurus (Concrete Vibrator)	M ³	440	1,474,943.06	648,974,945.49

A	Jumlah Harga Pekerjaan	3,506,434,018.80
B	Pajak Pertambahan Nilai (PPN) = 11% x (A)	385,707,742.07
C	Jumlah Total Harga Pekerjaan = (A) + (B)	3,892,141,760.87
D	Dibulatkan	3,892,141,761.00

Terbilang : Tiga Miliar Delapan Ratus Sembilan Puluh Dua Juta Seratus Empat Puluh Satu Ribu Tujuh Ratus Enam Puluh Satu Rupiah

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada ruas jalan Takalala – Pacongkang dengan panjang 1 km menggunakan Metode Bina Marga, maka kami menarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil perhitungan yang di peroleh sesuai dengan gambar rencana maka volume yang didapat sebagai berikut:
 - Lapis pondasi agregat kelas A : 880 m³
 - Lapis pondasi bawah beton kurus (*Concrete Vibrator*): 440 m³
 - Perkerasan beton semen : 960 m³
2. Dari hasil perhitungan Rencana anggaran biaya (RAB) yang sudah dilakukan, maka biaya yang dibutuhkan untuk perkerasan kaku (*rigid pavement*) sebesar **3,892,141,761.00** (Tiga Miliar Delapan Ratus Sembilan Puluh Dua Juta Seratus Empat Puluh Satu Ribu Tujuh Ratus Enam Puluh Satu Rupiah).

SARAN

1. Disarankan agar pekerjaan konstruksi jalan dilakukan sesuai dengan spesifikasi teknis yang telah direncanakan, khususnya dalam hal ketebalan lapisan perkerasan dan jenis material yang digunakan. Hal ini penting untuk menjamin daya tahan serta umur rencana dari perkerasan kaku.
2. Disarankan menggunakan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) sesuai dengan daerah masing masing.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini terlaksana atas bantuan para Tim dosen, dan para pihak – pihak dari Universitas Lamappapoleonro

DAFTAR PUSTAKA

Anggoro, B. (2020). Perencanaan dan Konstruksi Jalan Raya. Jakarta: Penerbit Teknologi.

Badan Pengembangan Infrastruktur Jalan (BPIJ). (2018). Pedoman Perkerasan Jalan. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

Fitriyanti, F., & Ismawati, I. (2023, 30 Juni). Pengujian kuat tekan beton pada pekerjaan pembangunan rumah dinas Asisten Kejati Sulsel. Jurnal Teknik Sipil Universitas Lamappapoleonro, 1(2).

Hadi, S. (2019). Studi Kelayakan Proyek Infrastruktur Jalan di Kabupaten Soppeng. Makassar: Universitas Hasanuddin.

Junaedi, A., & Wulandari, N. (2017). Perbandingan Biaya dan Kinerja Perkerasan Kaku dan Lentur pada Proyek Konstruksi Jalan. *Jurnal Teknik Sipil*, 5(2), 145-156.

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2016). Buku Pedoman Konstruksi Perkerasan Jalan Lentur dan Kaku. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

Mutmainnah, M., Annisa, H., & Arwis, A. (2023, 30 Desember). Analisis pembangunan jalan Sabbang–Tallang akses Seko Luwu Utara. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Lamappapoleonro*, 2(1).

Prabowo, H., & Suryadi, B. (2021). Manajemen Konstruksi Infrastruktur Jalan: Teori dan Aplikasi. Yogyakarta: Penerbit Andi.

Sari, M. (2022). Kajian Pemilihan Jenis Perkerasan Jalan Berdasarkan Kebutuhan Mobilitas Masyarakat dan Pertumbuhan Ekonomi. *Jurnal Infrastruktur*, 8(3), 72-84.