

Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku dan Rencana Anggaran Biaya Jalan Tani Desa Hative Besar Kota Ambon

Rigid Pavement Thickness Planning and Budget Plan of Farm Road in Hative Besar Vilage Ambon City

Suli Kailul

Teknik Sipil, Politeknik Negeri Ambon
Email: SuliKailul@gmail.com

Vera Th. C. Siahaya

Teknik Sipil, Politeknik Negeri Ambon
Email: verasiahaya6@gmail.com

La Mohamat Saleh

Teknik Sipil, Politeknik Negeri Ambon
Email: mohsaleh@gmail.com

Article Info

Received : 13 April 2025
Revised : 14 April 2025
Accepted : 20 April 2025
Published : 30 April 2025

Keywords: Rigid Pavement; Traffic Volume; Lean Concrete; Budget Plan

Kata kunci: Perkerasan Kaku; Volume Lalulintas; Lean concrete; Rencana Anggaran Biaya

Abstract

Rigid Pavement is a pavement construction with coarse aggregate raw materials and uses cement as a binder, so it has a relatively high level of rigidity. This study aims to determine the thickness of rigid pavement of peasant road planning with the 2017 road pavement design manual method required in the construction of Hative Besar Village peasant road in Ambon City, and determine the amount of Budget Plan in the calculation of peasant road pavement in Hative Besar Village, Ambon City. The results showed that, rigid pavement planning on the Hative Besar Village Farmer's Road in Ambon City (STA 0+000 - 1+200) with a length of 1.2 km, based on LHR data for the 2023 plan year with a pavement plan age of 40 years, the cement concrete pavement of the connected type without reinforcement was obtained 2.85 cm thick, 10 cm Lean concrete foundation and Class A Aggregate Foundation Layer was obtained 15 cm thick. and the results of the calculation of the Budget Plan for the cost of excavation of foundation soil, sand backfill under the foundation, river stone masonry, sand backfill under the floor, empty stone masonry, and K-250 concrete rebate amounted to Rp 2,290,560,000 (Two Billion Two Hundred Ninety Million Five Hundred Sixty Thousand Rupiah).

Abstrak

Perkerasan kaku (Rigid Pavement) merupakan konstruksi perkerasan dengan bahan baku agregat kasar dan menggunakan semen sebagai bahan pengikatnya, sehingga mempunyai tingkat kekakuan yang relatif cukup tinggi.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tebal perkerasan kaku perencanaan jalan tani dengan metode manual desain perkerasan jalan 2017 yang diperlukan pada pembangunan jalan tani Desa Hative Besar Kota Ambon, dan menentukan besar Rencana Anggaran Biaya dalam perhitungan perkerasan jalan tani desa Hative Besar Kota Ambon. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, Perencanaan Perkerasan kaku pada jalan Tani Desa Hative Besar Kota Ambon (STA 0+000 - 1+200) dengan panjang 1,2 km, Berdasarkan data LHR tahun rencana 2023 dengan umur rencana perkerasan 40 tahun maka perkerasan beton semen jenis bersambung tanpa tulangan diperoleh tebal 2,85 cm pondasi Lean concrete 10 cm dan Lapis Pondasi Agregat Kelas A diperoleh tebal 15 cm. dan hasil perhitungan Rencana Anggaran Biaya pekerjaan tanah galian pondasi, urugan pasir bawah pondasi, pasangan batu kali, urugan pasir bawah lantai, pasangan batu kosong, dan rabat beton K-250 sebesar Rp 2.290.560.00 (Dua Milyar Dua Ratus Sembilan Puluh Juta Lima Ratus Enam Puluh Ribu Rupiah).

How to cite: Suli Kailul, Vera Th. C. Siahaya, La Mohamat Saleh. "Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku dan Rencana Anggaran Biaya Jalan Tani Desa Hative Besar Kota Ambon", LITERA: Jurnal Ilmiah Multidisiplin, Vol. 2, No. 2 (2025): 180-193. <https://litera-academica.com/ojs/litera/index>.

Copyright: ©2025, Suli Kailul, Vera Th. C. Siahaya, La Mohamat Saleh



This work is licensed under a Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0)

1. PENDAHULUAN

Infrastruktur desa berbasis masyarakat bertujuan meningkatkan kesejahteraan masyarakat desa melalui peningkatan peran masyarakat desa dalam pembangunan serta menumbuhkan kesadaran dan kemandirian masyarakat dalam mengatasi permasalahan dan penyediaan infrastruktur perdesaan.

Perkerasan kaku (*Rigid Pavement*) merupakan konstruksi perkerasan dengan bahan baku agregat kasar dan menggunakan semen sebagai bahan pengikatnya, sehingga mempunyai tingkat kekakuan yang relatif cukup tinggi. Pada perkerasan kaku ini, satu lapis beton semen mutu tinggi (sesuai dengan kelasnya) pada konstruksi perkerasan tersebut merupakan konstruksi utama.

Permasalahan dari penelitian ini ialah, untuk berapa tebal perkerasan kaku perencanaan jalan tani dengan metode manual desain perkerasan jalan 2017 yang diperlukan pada pembangunan jalan tani desa Hative Besar Kota Ambon, dan berapa besar Rencana Anggaran Biaya yang dibutuhkan untuk jalan tani desa Hative Besar Kota Ambon.

Sehingga berdasarkan masalah di atas yang menjadi tujuan dari pada penelitian ini ialah, untuk menentukan tebal perkerasan kaku perencanaan jalan tani dengan metode manual desain perkerasan jalan 2017 yang diperlukan pada pembangunan jalan tani Desa Hative Besar Kota Ambon, dan menentukan besar Rencana Anggaran Biaya dalam perhitungan perkerasan jalan tani desa Hative Besar Kota Ambon?

2. METODE PENELITIAN

2.1. Perkerasan Jalan

Perkerasan jalan merupakan lapisan perkerasan yang terletak diantara lapisan tanah dasar dan roda kendaraan yang berfungsi memberikan pelayanan kepada sarana transportasi dan selama masa pelayanannya diharapkan tidak terjadi kerusakan yang berarti (Totomihardjo, 2004).

2.2. Pengertian Perkerasan Kaku (Rigid Pavement).

Menurut Departemen Perumahan dan Prasarana Wilayah (Pd.T-14-2003), Perkerasan kaku atau sering disebut juga perkerasan beton semen adalah suatu susunan konstruksi perkerasan yang terdiri atas pelat beton semen yang bersambung (tidak menerus) tanpa atau dengan tulangan, atau menerus dengan tulangan, terletak di atas lapis pondasi bawah atau tanah dasar, tanpa atau dengan lapis permukaan beraspal.

2.3. Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku Metode Bina Marga 2017

Metode Bina Marga adalah metode yang di gunakan di Indonesia pada pelaksanaan Perkerasan Kaku (Rigid Pavement), ataupun perkerasan lentur (Flexible Pavement). Manual Desain Perkerasan 2017 merupakan metode perencanaan perkerasan yang digunakan oleh Bina Marga. Metode ini tetap mengacu pada Pd T-14-2003 yang diterbitkan sebelumnya oleh Departemen Pekerjaan Umum di dalam Pedoman Perencanaan Perkerasan Jalan Beton. Versi terbaru MDP adalah Manual Desain Perkerasan 2017 yang merupakan revisi dari versi 2013.

2.4. Komponen Konstruksi Perkerasan Jalan Kaku

Adapun komponen Konstruksi perkerasan beton semen (*Rigid Pavement*). Adalah sebagai berikut.

A. Tanah Dasar (*Subgrade*).

Daya dukung lapisan tanah dasar adalah hal yang sangat penting dalam perencanaan tebal lapis perkerasan jadi tujuan evaluasi lapisan dasar tanah ini untuk mengestimasi nilai daya dukung subgrade yang akan di gunakan dalam perencanaan (Hendarsenin, 2000).

B. Lapisan pondasi (*Subbase*)

Menurut Alamsyah (2001) Alasan dan keuntungan digunakannya lapisan pondasi bawah (*subbase*) di bawah perkerasan kaku adalah sebagai berikut:

- a. Menambah daya dukung tanah dasar
- b. Menyediakan lantai kerja yang stabil untuk peralatan konstruksi
- c. Untuk mendapatkan permukaan daya dukung yang seragam
- d. Untuk mengurangi lendutan pada sambungan - sambungan sehingga menjamin penyaluran beban melalui sambungan mulai dalam jangka waktu lama

- e. Untuk membantu menjaga perubahan volume lapisan tanah dasar yang besar akibat pemuaian atau penyusutan
- f. Untuk mencegah keluarnya air pada sambungan atau tipe-tipe pelat (*pumping*).

C. Tulangan

Tujuan dasar distribusi penulangan baja adalah bukan untuk mengatasi leher retakan yang timbul pada daerah dimana terkonsentrasi agar tidak terjadi pembelahan pelat beton pada daerah retak tersebut, sehingga kekuatan pelat tetap dapat di pertahankan (Alamsyah, 2001).

2.5. Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan Beton Metode Bina Marga 2017

Manual Desain perkerasan jalan No 02/M/BM/2007 menguraikan langkah-langkah perencanaan tebal perkerasan beton semen (*rigid Pavement*) sebagai berikut:

1. Menentukan umur rencana
2. Lalu Lintas zzz
3. Volume Lalu Lintas
4. Arus Lalu Lintas
5. Jenis kendaraan
6. Pertumbuhan lalu lintas (*i*)
7. Lalu Lintas Pada Lajur Rencana
8. Factor Ekifalen Beban (*vehicle Damage Factor*)
9. Beban Sumbu Standar Kumutatif
10. Menentukan daya dukung efektif tanah dasar dan desain fondasi jalan
11. Penentuan Tebal Pelat Beton

2.6. Perencanaan Dimensi Tulang Sambungan

Dalam menganalisis sambungan dan tulang direncanakan dengan dua tipe rigid pavement yaitu Perkerasan Beton Bersambung Tanpa Tulangan (BBTT) atau *Jointed plain concrete pavement (JPCP)* dan Perencanaan Tulangan juga digunakan untuk Perkerasan Beton Bersambung Dengan Tulangan (BBDT) atau *Jointed reinforced concrete pavement (JRCP)* (Kimpraswil,2003).

A. Tulangan Sambungan Melintang (*dowel*)

Pemasangan dowel ini bertujuan untuk mengurangi retak melintang akibat dari beban dinamis. Jarak sambungan susut melintang untuk perkerasan beton bersambung tanpa tulangan (BBTT/*JPCP*) sekitar 4-5 m, sedangkan untuk perkerasan beton bersambung dengan tulangan (BBDT/*JRCP*) sekitar 8-15 m. Sambungan ini harus dilengkapi dengan ruji polos dengan panjang 45 cm, jarak antara ruji 30 cm, lurus dan bebas dari tonjolan tajam yang akan mempengaruhi gerakan bebas pada saat pelat beton menyusut (Kimpraswil, 2003). Untuk panjangnya ditentukan dengan persamaan 2,5 berikut.

$$A_s = \frac{\mu \times L \times M \times g \times h}{2 \times f_s} \dots\dots\dots (1)$$

Dengan:

- AS = Luas penampang tulangan baja (mm^2/m lebar pelat)
- Fs. = Kuat tarik ijin tulangan (Mpa). Biasanya 0,6 kali tegangan leleh
- G. = Gravitasi (m/det^2)
- H. = Tebal pelat beton (m)
- L. = Jarak antar sambungan yang tidak diikat/tepi batas pelat (m)
- M. = Berat per satuan volume pelat (Kg/m^3)
- μ = Koefisien gesek antar pelat beton dan fondasi

2.7. Rencana Anggaran Biaya

Rencana anggaran biaya (RAB) adalah perhitungan atau estimasi jumlah nominal anggaran biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan konstruksi.

Secara umum perhitungan RAB dapat di rumuskan sebagai berikut :

$$\text{RAB} : \Sigma (\text{Volume} \times \text{Harga Satuan Pekerjaan} \dots\dots\dots)(2)$$

Perhitungan Rencana anggaran biaya ini bertujuan untuk mengetahui jumlah biaya yang dibutuhkan , mengontrol pengeluaran per item pekerjaan , mencegah adanya keterlambatan atau pemberhentian pekerjaan , dan meminimalis pemborosan biaya yang mungkin terjadi pada saat dilaksanakannya pekerjaan.

A. Perhitungan biaya langsung

Biaya langsung adalah biaya yang dikeluarkan secara langsung dan sangat berkaitan untuk mewujudkan produk/hasil pekerjaan.

B. Menghitung Produktifitas Alat

Output peralatan diukur dalam satuan produk per jam . Dalam menaksir produksi (out put) peralatan perlu mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut :

- a. Kinerja peralatan yang diberikan oleh pabrik.
- b. Faktor efisiensi peralatan, operator, kondisi lapangan dan material .

Produksi peralatan dihitung berdasarkan volume per siklus waktu dan jumlah siklus dalam satu jam yang dinyatakan dalam rumus :

$$Q = q \times N \times E \dots\dots\dots (3)$$

$$\text{WS} = q \times 60 \times E \dots\dots\dots (4)$$

Dengan:

- Q = Produksi per jam dari alat (M3/jam, M/jam, M2/jam)
- q = Kapasitas alat per siklus (M3, M2, M dsb)
- N = Jumlah siklus dalam satu jam
- E = Efisiensi kerja total, yang terdiri dari efisiensi kerja operator dan mesin, efisiensi karena kondisi lapangan , efisiensi karena jenis material yang ditangani.

WS = Waktu siklus dalam menit

C.

D. Perhitungan Harga Satuan dasar Alat , Upah dan Bahan

1. Perhitungan Harga Satuan dasar Alat

Biaya operasi peralatan terdiri dari :

a). Biaya pasti (Initial Cost atau Capital Cost)

Biaya pasti per jam

Untuk menghitung biaya pasti per jam , menggunakan rumus :

$$G = \frac{(B - C)D}{W} \dots\dots\dots(5)$$

Dengan:

$$D = \frac{i \cdot (1 + i)^A}{(1 + i)^A - 1}$$

A = Umur ekonomi peralatan

G = Biaya pasti per jam

B = Harga alat setempat dengan ketentuan sebagai

2. Biaya bahan bakar (H)

Yang dimaksud kebutuhan bahan bakar adalah kebutuhan bahan bakar untuk mesin penggerakannya berikut bahan bakar yang digunakan untuk proses produksi misalnya Asphalt Mixing Plant (AMP), kebutuhan bahan bakar untuk pemanasan dan pengeringan agregat. Besarnya bergantung kapasitas mesin yang digunakan (yang dihitung dengan HP atau Horse Power).

$$H = \frac{(12,5\% \text{ s/d } 17,5\%) \times \text{HP}}{100} \dots\dots\dots(6)$$

Dengan :

H = Besarnya bahan bakar yang digunakan dalam 1 jam (dalam liter).

HP = Kapasitas mesin penggerak (dalam HP)

12,5% = Untuk alat yang bertugas ringan

17,5% = Untuk alat yang bertugas berat

3. Pelumas (I)

pada jenis oli/pelumas dan manual dari peralatan yang bersangkutan). Dihitungan berdasarkan kapasitas mesin yang digunakan (diukur dengan HP) .

$$I = \frac{(1\% \text{ s/d } 2\%) \times \text{HP}}{100} \dots\dots\dots(7)$$

Dengan:

I = Besarnya pelumas yang digunakan dalam 1 jam (dalam liter)

HP = Kapasitas mesin penggerak (dalam HP)

1% = Untuk peralatan sederhana

2% = Untuk peralatan yang cukup kompleks

E. Analisa Harga Satuan

Secara umum pola pikir dalam menentukan harga satuan pekerjaan meliputi 3 hal penting , yaitu berupa :

a. Masukan (Input)

- b. Proses (Process) dan
- c. Keluaran (Output)

Sumber data harga satuan dasar yang digunakan dalam perhitungan analisa harga satuan pekerjaan ini adalah sebagai berikut :

- a. Harga pasar
- b. Harga kontrak
- c. Informasi harga satuan
- d. Daftar harga/tariff barang/jasa yang dikeluarkan oleh pabrik atau agen tunggal
- e. Daftar harga standar yang dikeluarkan oleh instansi yang berwenang baik pusat maupun daerah .
- f. Data lain yang dapat digunakan .

F. Harga Standar

Untuk menghitung harga satuan pekerjaan, maka perlu ditetapkan dahulu harga standar untuk :

- a. Upah
- b. Bahan
- c. Alat/Peralatan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN PEMBAHASAN

3.1. Pengujian Kepadatan Tanah Dengan Metode CBR

Hasil pengujian CBR lapangan di dapat nilai CBR yaitu: 16.5 %, dengan ketebalan yang diperoleh 8.2 cm untuk satu lajur dan satu arah.

3.2. Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan Kaku

A. Survei Lalu lintas harian (LHR)

Hasil perhitungan LHR 2024 berdasarkan LHR 2022 dengan satuan yang dikonversi menjadi satuan mobil penumpang (smp) sebagai berikut:

Tabel 1. Data lalu lintas survei Senin 24 Oktober 2022 pada TS 1 - TS 2

No.	Jenis Kendaraan	EMP	LHR 2022		
			Kendaraan	SMP	%
1.	Sepeda Motor	MC 0,5	3.736	1.868	61,37
2.	Kendaraan Pribadi	LV 1,0	1.164	1.164	19,12
3.	Kendaraan Umum	LV 1,0	710	710	0,2
4.	Pick Up/Box	LV 2,5	190	475	3,2
5.	Bus Besar	HV 3,0	6	18	0,1
6.	Truk 2 Sumbu	HV 3,0	381	1,143	6,26
Jumlah			6.088	5.378	12,97

Sumber: Olahan Data, 2022

Dari Tabel 1 di atas terlihat bahwa, kendaraan yang melewati pos pengamatan TS-1 dan TS-2 sejumlah 6.088 atau setara 12.97 *smp* dengan uraian jenis kendaraan: Sepeda Motor, Kendaraan Pribadi, Kendaraan Umum, Pick up/box, Bus Besar, Truk 2 Sumbu, masing-masing adalah 1.868 *smp*; 1.164 *smp*; 710 *smp*; 475 *smp*; 18 *smp*; 1.143 *smp*. Dimana jenis kendaraan sepeda motor (golongan 1) mendominasi lalu lintas harian yaitu 3.736 kendaraan atau 61.37%, disusul dengan kendaraan Pribadi (golongan 3) yaitu 1.164 kendaraan atau 19.12%.

Tabel 2. Data lalu lintas survei Selasa 25 Oktober 2022 pada TS 2 - TS 1

No.	Jenis Kendaraan	EMP		LHR 2022		
				Kendaraan	SMP	%
1.	Sepeda Motor	MC	0,5	3.515	1.757,5	58,09
2.	Kendaraan Pribadi	LV	1,0	1.358	1.358	22,45
3.	Kendaraan Umum	LV	1,0	553	553	9,14
4.	Pick Up/Box	LV	2,5	245	612,5	4,05
5.	Bus Besar	HV	3,0	11	33	0,19
6.	Truk 2 Sumbu	HV	3,0	368	1.104	6,08
Jumlah				6.050	4.805,5	100

Sumber: Olahan Data, 2022

Dari Tabel 2 di atas terlihat bahwa jumlah kendaraan seperti sepeda motor, kendaraan pribadi, kendaraan umum, pick up/box, bus besar, dan truk 2 sumbu, yang terpantau yaitu masing-masing adalah 1.757.5 *smp*; 1.358 *smp*; 553 *smp*; 612,5 *smp*; 33 *smp*; 1.104 *smp*. Dimana jenis kendaraan sepeda motor (golongan 1) mendominasi lalu lintas harian yaitu 3.515 kendaraan atau 58.09%, disusul dengan kendaraan Pribadi (golongan 3) yaitu 1.358 kendaraan atau 22,45%.

Tabel 3. Data lalu lintas survei Rabu 26 Oktober 2022 pada TS 1 - TS 2

No.	Jenis Kendaraan	EMP		LHR 2022		
				Kendaraan	SMP	%
1.	Sepeda Motor	MC	0,5	2.892	1.446	58,83
2.	Kendaraan Pribadi	LV	1,0	1.073	1.073	21,83
3.	Kendaraan Umum	LV	1,0	522	522	10,62
4.	Pick Up/Box	LV	2,5	164	410	3,34
5.	Bus Besar	HV	3,0	7	21	0,15
6.	Truk 2 Sumbu	HV	3,0	258	774	5,24
Jumlah				4.916	4.246	100

Sumber: Olahan Data, 2022

Tabel 3 di atas menunjukkan bahwa jumlah kendaraan yang melewati pos pengamatan TS-2 TS-1 sejumlah 4.916 atau setara 100.1 smp dengan uraian jenis kendaraan: Sepeda Motor, Kendaraan Pribadi, Kendaraan Umum, Pick up/box, Bus Besar, Truk 2 Sumbu, masing-masing adalah 1.446 smp; 1.073 smp; 522 smp; 410 smp; 21 smp; 774 smp. Dimana jenis kendaraan sepeda motor (golongan 1) mendominasi lalu lintas harian yaitu 2.892 kendaraan atau 58.83%, disusul dengan kendaraan Pribadi (golongan 3) yaitu 1.073 kendaraan atau 21.83%.

Tabel 4. Data lalu lintas survei Kamis 27 Oktober 2022 pada TS 2 - TS 1

No.	Jenis Kendaraan	EMP		LHR 2022		
				Kendaraan	SMP	%
1.	Sepeda Motor	MC	0,5	3.086	1.543	58,03
2.	Kendaraan Pribadi	LV	1,0	1.253	1.253	23,57
3.	Kendaraan Umum	LV	1,0	547	547	10,29
4.	Pick Up/Box	LV	2,5	183	457,5	3,45
5.	Bus Besar	HV	3,0	7	21	0,14
6.	Truk 2 Sumbu	HV	3,0	242	726	4,55
Jumlah				5.318	4.547,5	100

Sumber: Olahan Data, 2022

Dari tabel 4 diperlihatkan bahwa, jumlah kendaraan yang melewati pos pengamatan TS-2 TS-1 sejumlah 5.318 atau setara 100.1 smp dengan uraian jenis kendaraan: Sepeda Motor, Kendaraan Pribadi, Kendaraan Umum, Pick up/box, Bus Besar, Truk 2 Sumbu, masing-masing adalah 1.543 smp; 1.253 smp; 547 smp; 457.5 smp; 21 smp; 726 smp. Dimana jenis kendaraan sepeda motor (golongan 1) mendominasi lalu lintas harian yaitu 3.086 kendaraan atau 58.03%, disusul dengan kendaraan Pribadi (golongan 3) yaitu 1.253 kendaraan atau 23.57%.

Tabel 5. Data lalu lintas survei Sabtu 29 Oktober 2022 pada TS 2 - TS

No.	Jenis Kendaraan	EMP		LHR 2022		
				Kendaraan	SMP	%
1.	Sepeda Motor	MC	0,5	2.997	1.498,5	55,66
2.	Kendaraan Pribadi	LV	1,0	1.382	1.382	25,66
3.	Kendaraan Umum	LV	1,0	544	544	10,10
4.	Pick Up/Box	LV	2,5	179	447,5	3,32
5.	Bus Besar	HV	3,0	18	54	0,33
6.	Truk 2 Sumbu	HV	3,0	282	846	5,22
Jumlah				5.384	4.772	100

Sumber: Olahan Data, 2022

Tabel 5 di atas memperlihatkan bahwa, jumlah kendaraan sejumlah 5.384 atau setara 100.3 smp dengan uraian jenis kendaraan: Sepeda Motor, Kendaraan Pribadi, Kendaraan Umum, Pick up/box, Bus Besar, Truk 2 Sumbu, masing-masing adalah 1.498,5 smp; 1.382 smp; 544 smp; 447,5 smp; 54 smp; 846 smp. Dimana jenis kendaraan sepeda motor (golongan 1) mendominasi lalu lintas

harian yaitu 2.997 kendaraan atau 55,66%, disusul dengan kendaraan Pribadi (golongan 3) yaitu 1.382 kendaraan atau 25,66 %.

Representase jumlah kendaraan yang melewati ruas jalan Dokter.J.Leimena diperhitungkan terhadap nilai terbesar dari 2 pos pengamatan dan 3 hari pengamatan Berikut tabel 6 menunjukkan representase LHR untuk jalan Dokter.J.Leimena untuk jenis kendaraan:

Tabel 6. Representase LHR Senin, Rabu, Sabtu Jalan Dokter.J.Leimena Hative Besar

Hari Survei	LHR (smp) Menurut Golongan Kendaraan				
	Bus Besar	Truk 2 Sumbu	Truk 3 Sumbu	Truk Gandeng	Truk Tronton
Senin, TS 1	0	381	0	0	0
Senin, TS 2	0	368	0	0	0
Rabu, TS 1	0	258	0	0	0
Rabu, TS 2	0	242	0	0	0
Sabtu, TS 1	0	272	0	0	0
Sabtu, TS 2	0	282	0	0	0
Representase	0	1.803	0	0	0

Sumber: Olahan Data, 2022

Dari tabel 6 terlihat bahwa, representase jumlah kendaraan didominasi oleh kendaraan sepeda motor (golongan 1) sebanyak 3.736 kendaraan atau 61,37 %, disusul dengan kendaraan pribadi (golongan 3) yaitu 1.382 kendaraan atau 25,66 %, dan Kendaraan Pick Up yaitu 447.5 atau 3,32 %. Dari jam 06.00 sampai dengan 18.00 tidak terdapat jenis kendaraan Mini bus, Bus Besar, Truk 3 sumbu, Truk gandengan dan Truk Tronton.

Tabel 7. Konversi LHR Jalan Dokter. J. Leimena Hative Besar

No	Jenis Kendaraan	EMP	LHR 2022		LHR 2024		
			Kendaraan	SMP	Kendaraan	SMP	
1.	Sepeda Motor	MC	0,5	18.957	9.478	5.951	2.975,5
2.	Kendaraan Pribadi	LV	1,0	7.366	7.366	8.082	8.082
3.	Kendaraan Umum	LV	1,0	3.390	3.39	3.719	3.719
4.	Pick Up/Box	LV	2,5	1.120	2.800	1.228	3,070
5.	Bus Besar	HV	3,0	48	144	52.66	157.98
6.	Truk 2 Sumbu	HV	3,0	1.808	5.424	1.983	5.949
7.	Truk Tronton	HV	3,0	0	0	0	0
Jumlah				80.641	25.216	21.015	23.953

Sumber: Olahan Data, 2022

Tabel 7 menunjukkan nilai konversi LHR 6 jenis kendaraan untuk tahun 2022 dan tahun 2042 yang diuraikan dalam satuan kendaraan dan *smp*. Dari data tersebut maka nilai LHR yang diperhitungkan (Bina Marga, 2017) hanya untuk jenis kendaraan dan nilai LHR masing-masing:

- Truk 2 Sumbu sebesar 5.424 *smp* (2022)
- Truk 2 Sumbu sebesar 5.949 *smp* (2024)

B. Beban Sumbu Standar Kumulatif

Beban sumbu standar kumulatif hanya menghitung kendaraan berat (*over load*) sehingga seperti mobil pribadi dan bus dianggap nilainya 0. Perhitungan beban sumbu kumulatif kendaraan selama umur rencana menggunakan Metode Bina Marga 2017 yang dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Beban Sumbu Kumulatif Kendaraan

Golongan Kendaraan	Jenis Kendaraan	Jumlah AS Per Kendaraan	LHR 2022	Kelompok Sumbu 2024	DD	DL	R	Jumlah Kelompok Sumbu 2024-2064 (ESA-TH-1)
Golongan 6a	Bus Besar	2	0	0	0,5	1,0	113,68	0
Golongan 6b	Truk 2 Sumbu	2	381	762	0,5	1,0	113,68	15.808.909,2
Golongan 7a	Truk 3 Sumbu	2	0	0	0,5	1,0	113,68	0
Golongan 7b	Truk Gandeng	4	0	0	0,5	1,0	113,68	0
Golongan 7c	Truk Tronton	3	0	0	0,5	1,0	113,68	0
Kumulatif Kelompok Sumbu Kendaraan 2024-2064								15.808.909,2

Sumber: Olahan Data, 2022

C. Penentuan Tebal Pelat Beton

Penentuan tebal pelat beton dapat dilihat pada Tabel 2.7 yang didasarkan jumlah kelompok sumbu tiap jenis kendaraan selama umur rencana. Jumlah beban sumbu standar kumulatif selama umur rencana berdasarkan perhitungan pada Tabel 4.9 diperoleh nilai ESA_{TH-1} atau jumlah kelompok sumbu 2022 sampai 2042 sebesar 15.808, maka kelompok sumbu kendaraan termasuk dalam kategori R3, dipilih tebal beton sebesar 285 mm. Panjang segmen (L) dipakai 4,0 meter sehingga perbandingan antara panjang 4,0 meter dan lebar 3,0 meter segmen plat beton mendekati bentuk bujur sangkar yang merupakan segmen ideal bagi kerentanan terhadap retak termal atau keretakan akibat pengaruh muai susut atau terhitung perbandingan antara panjang dan lebar senilai 1,33 ($4,0/3,0$), nilai ini tidak lebih besar dari 2,0 (Bina Marga, 2017).

4.1. Perencanaan Dimensi Batang Penyalur

Berdasarkan pilihan mutu baja yang ditentukan pada point 10, maka analisis dimensi Batang Penyalur (*dowel*) pada sambungan melintang adalah:

1. Diameter batang penyalur ditentukan menggunakan tulangan polos diameter $\phi 28$ mm.

2. Jarak batang penyalur:

Diketahui :

Nilai Koefisien Gesek (μ) = 1,8 (Kimpraswil, 2003),

Panjang segmen (L) dipakai 4,0 meter berdasarkan penentuan panjang segmen pada point 11 diatas,

Berat per satuan volume pelat (M) diperkirakan $2,300 \text{ kg/m}^3$,

Gravitasi (g) merupakan ketentuan sebesar $9,81 \text{ m/det}^2$,

F_s diambil 60 %

Tebal pelat beton (h) sebesar 0,305 m (Bina Marga, 2017).

$$A_s = \frac{\mu \times L \times M \times g \times h}{2 \times fs}$$

$$A_s = \frac{1,8 \times 4,0 \times 2.300 \times 9,81 \times 0,305}{2 \times 0,6 \times 240}$$

$$= 17,20 \text{ mm}^2/m \text{ (Luas tulangan dalam 1 meter plat)}$$

$A = \frac{1}{4} \times \pi \times D^2$, Bila $\varnothing = 28 \text{ mm}$ (polos) maka,

$$A_{28} = 0,25 \times 3,14 \times (28)^2$$

$$= 615,4 \text{ mm}^2$$

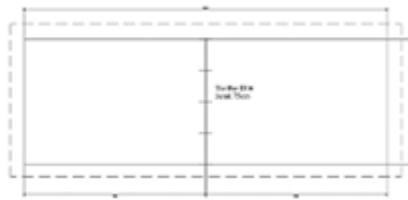
3. Jarak antar tulangan maksimum ijin (X)

$$x = \frac{A_{28}}{A_s}$$

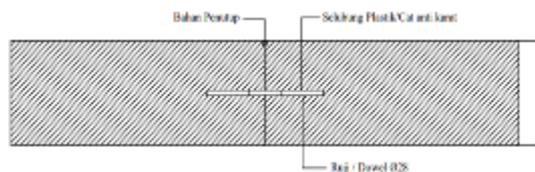
$$X = \frac{689,2}{17,20}$$

$$X = 35,7 \text{ cm}$$

Dipakai jarak tulangan lebih kecil (35 cm), panjang 450. Dipasang batang penyalur BJTP 24 diameter 28 mm dipasang pada jarak 35 cm (\varnothing_{28-3}) seperti diperlihatkan oleh Gambar 1 dan 2 di bawah ini :



Gambar 1. Sambungan Arah Melintang dan Memanjang



Gambar 2. Sambungan Arah Melintang Dengan Ruji/Dowel

4.2. Rencana Anggaran Biaya AHSP Umum Dan Binamarga 2022

Rekap hasil perhitungan RAB pekerjaan Jalan Beton diperlihatkan pada Gambar 3 di bawah ini:

Rencana Anggaran Biaya

Nama Paket : Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku Dan Rencana Anggaran Biaya Jalan Tani Desa Hative Besar
Prop / Kab / Kota : Maluku/Kota Ambon
Lokasi : RT 024/ RW 005

No. Divisi	Uraian	Jumlah Harga Pekerjaan (Rupiah)
1	DIVISI 1. U.M.C.M	5.000.000,00
2	DIVISI 3. PEKERJAAN TANAH DAN GEOSINTEK	66.886,192
4	DIVISI 7. STRUKTUR	1.940.916,359
5	DIVISI 9. PEKERJAAN HARIAN & PEKERJAAN LAIN-LAIN	69.525,000
(A) Jumlah Harga Pekerjaan (termasuk Biaya Umum dan Keuntungan)		2.077.327,551
(B) Pajak Pertambahan Nilai (PPN) = 10% x (A)		207.732,755
(C) JUMLAH TOTAL HARGA PEKERJAAN = (A) + (B)		2.290.560,000

Terbilang : Dua Milyar Dua Ratus Sembilan Puluh Juta Lima Ratus Enam Puluh Ribu Rupiah

Gambar 3. Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya

Terlihat pada Gambar 3 bahwa hasil perhitungan Rencana Anggaran Biaya pekerjaan tanah galian pondasi, urugan pasir bawah pondasi, pemasangan batu kali, urugan pasir bawah lantai, pemasangan batu kosong, dan rabat beton K-250 sebesar Rp 2.290.560.00 (Dua Milyar Dua Ratus Sembilan Puluh Juta Lima Ratus Enam Puluh Ribu Rupiah)

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat disajikan berdasarkan tujuan penelitian yaitu: Perencanaan Perkerasan kaku pada jalan Tani Desa Hative Besar Kota Ambon (STA 0+000 - 1+200) dengan panjang 1,2 km, Berdasarkan data LHR tahun rencana 2023 dengan umur rencana perkerasan 40 tahun maka perkerasan beton semen jenis bersambung tanpa tulangan diperoleh tebal 2,85 cm pondasi *Lean concrete* 10 cm dan Lapis Pondasi Agregat Kelas A diperoleh tebal 15 cm. Dari hasil perhitungan Rencana Anggaran Biaya pekerjaan tanah galian pondasi, urugan pasir bawah pondasi, pemasangan batu kali, urugan pasir bawah lantai, pemasangan batu kosong, dan rabat beton K-250 sebesar Rp 2.290.560.00 (Dua Milyar Dua Ratus Sembilan Puluh Juta Lima Ratus Enam Puluh Ribu Rupiah)

Setelah menghitung tebal perkerasan kaku jalan tani desa hative besar menggunakan metode Bina Marga 2017 saran yang dapat diberikan pada penelitian yang selanjutnya sebagai berikut. Dalam perhitungan perkerasan kaku data yang digunakan harus lengkap agar mempermudah perhitungan perencanaan. Dalam perhitungan rencana anggaran biaya sebaiknya didasari oleh standar yang ada atau wilayah pekerjaan, Sehingga didapat hasil yang logis.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, A.A. 2001. Rekayasa Jalan Raya. Malang: UMM Press.
 Aly, M.A 2004. Teknologi Perkerasan Jalan Beton Semen, Yayasan Pengembangan Teknologi dan Manajemen. Jakarta Barat.

- Ari Suryawan, 2005. Perkerasan Jalan Beton Semen Portland (Rigid Pavement) Beta Offset, Jakarta
- Bina Marga, 2017 Manual Desain Perkerasan Jalan. Ditjen Bina Marga Dasar Konstruksi Perkerasan Kaku. Modul 1 Konsep Dasar Konstruksi Perkerasan Kaku, 51. Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia, Jakarta.
- Departement Pekerjaan Umum, 1997. Manual kapasitas Jalan Indonesia (MKJI), Direktorat Jendral Bina Marga dan Departement Pekerjaan Umum Jakarta.
- Departement Pekerjaan Umum. 2003. Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen, Bina Marga 2017.
- F.R (2020). analisis tinjauan perencanaan tebal perkerasan kaku (rigid pavement) dengan metode manual desain perkerasan 2017 (mdp 2017),8,71-78.
- Hardiyatmo H. C. 2015 . Perancangan Perkerasan Jalan dan Penyelidikan Tanah. Yogyakarta (ID): Gadjah Madah University Press.
- Hendarsin L Sirley, 2000. Perencanaan Teknik Jalan Raya, Bandung: Poli Teknik Negeri Bandung.
- Pedoman Survei Pencacahan Lalu Lintas Dengan Cara Manual PD. T-19-2004-B Purba, E.D.P. 2016. Pengaruh Tata Guna Lahan Pada Kinerja Lalu Lintas Jalan Samratulangi Mando, <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/spasial/article/download/11985/11574> diakses 15 mei 2022.
- Pusat Pendidikan dan Pelatiba Jalan, Perumahan, Pemukiman, dan Pengembangan Infastruktur Wilayah. 2017. Konsep Dasar Konstruksi Perkerasan Kaku, Bandung.
- Totomihodjo, S, (2004), Bahan dan Struktur Jalan raya, edisi ketiga, Biro Penerbit Teknik Sipil UGM, Yogyakarta.
- Lingkar, J., & Barat, D.(2018). Perencanaan tebal perkerasan kaku jalan lingkaran dalam barat Surabaya. 0-7.