

PERANCANGAN DETAIL JALAN ALTERNATIF MEDAN-SIBOLANGIT (JALAN DESA SUKA MAKMUR, KABUPATEN DELI SERDANG, STA 0+000 S/D 2+000)

Kevin Denier Lumbantoruan¹, Amrizal²
kevinlumbantoruan77@gmail.com¹, amrizal75@gmail.com²

ABSTRAK Jalan Desa Suka Makmur STA 0+000 s/d STA 2+000 merupakan jalan yang menghubungkan Kecamatan Kutalimbaru dengan Kecamatan Sibolangit, serta dapat dilalui sebagai jalan alternatif menuju Kota Berastagi. Kondisi jalan yang masih rusak berupa bebatuan, jalan yang sempit, dan geometrik yang tidak memadai membuat jalan ini hanya dilalui masyarakat lokal untuk berladang. Penelitian bertujuan untuk membuat perencanaan jalan baru berupa geometrik, perkerasan, drainase, dan rencana anggaran biaya. Perencanaan Geometrik berdasarkan Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (NO.038/TBM/1997), perencanaan tebal perkerasan menggunakan metode Bina Marga Manual Desain Perkerasan Jalan Revisi 2017, perancangan drainase menggunakan metode Pd T-02-2006-B serta rencana anggaran biaya yang mengacu kepada Spesifikasi Umum Bina Marga 2018. Hasil dari penelitian yaitu terdapat 15 tikungan *Full Circle* (FC), 3 tikungan *Spiral-Spiral* (SS), dimensi perkerasan lentur 40 cm untuk Lapis Pondasi Kelas A, 6 cm untuk AC-BC, 4 cm untuk ACWC, 0.125 m untuk Lapis Pondasi Kelas S bahu jalan, dimensi drainase dengan lebar 0.90 m total kedalaman 0.92 m dan total rencana anggaran biaya untuk pengerjaan jalan ini sebesar Rp 9.375.517.000,- dengan waktu pengerjaan selama 5 bulan hari kerja.

Jalan Desa Suka Makmur STA 0+000 to STA 2+000 is a road connecting Kutalimbaru District and Sibolangit District, and can be used as an alternative road to Berastagi City. The road conditions that are still damaged in the form of rocks, narrow roads, and inadequate geometric make this road only for local people to use for farming. The research aims to make a new road plan in the form of geometric, pavement, drainage, and budget plans. Geometric planning is based on the Geometric Planning Procedure for Inter-City Roads (NO.038/TBM/1997), pavement thickness uses the Bina Marga method of the 2017 Revised Road Pavement Design Manual, drainage design uses the Pd T-02-2006-B method and the refers to the General Specifications of Bina Marga 2018. The results of the study were 15 Full Circle (FC) bends, 3 Spiral-Spiral (SS) bends, flexible pavement dimensions 40 cm for Class A Foundation, 6 cm for AC-BC, 4 cm for ACWC, 0.125 m for the S class foundation for the road shoulders, drainage dimensions with a width of 0.92 m, a total depth of 0.92 m and the total planned budget for the construction of this road is IDR 9,375,517,000 with a working time of 5 months working days.

¹ Mahasiswa program studi Teknik Perancangan Jalan & Jembatan, Politeknik Negeri Medan

² Dosen program studi Teknik Perancangan Jalan & Jembatan, Politeknik Negeri Medan

KATA KUNCI Geometrik, Tebal Perkerasan, Drainase, Rencana Anggaran Biaya
Geometric, Pavement Thickness, Drainage, Budget Plan

PENDAHULUAN Jalan Jamin Ginting merupakan jalan yang menghubungkan Kota Medan dengan Berastagi. Jalan ini merupakan akses yang sering dilewati oleh orang yang ingin bepergian ke kedua tempat tersebut. Bupati Kabupaten Karo, Terkelin Brahmama, SH (2020) mengungkapkan bahwa kemacetan jalur Medan-Berastagi semakin hari semakin parah dan meresahkan masyarakat, bahkan masyarakat sudah trauma melintasi jalan tersebut. Hal ini diakibatkan oleh meningkatnya volume lalu lintas yang signifikan sehingga kapasitas jalan tidak memenuhi lagi. Beberapa wilayah Jalan tersebut yang sering macet yaitu daerah Pancur Batu, Sembaha, dan lain lain. Karena kemacetan yang signifikan itulah, butuh jalan alternatif yang baik untuk dilalui semua jenis kendaraan. Penelitian ini mengambil daerah Kabupaten Deli Serdang, berawal dari desa Suka Makmur, Kecamatan Kutalimbaru sampai ke Kecamatan Sibolangit dengan panjang total 38 km dimulai dari Simpang Medan Tuntungan sampai ke Bumi Perkemahan Sibolangit. Namun karena keterbatasan yang ada, penulis hanya meninjau sepanjang 2 km pada daerah Kutalimbaru dan diharapkan dapat mewakili perencanaan sepanjang jalan alternatif tersebut. Jalan ini menjadi alternatif menuju Berastagi dari Kota Medan atau sebaliknya. Walaupun jarak tempuhnya lebih jauh dibandingkan jalan Jamin Ginting, tetapi waktu tempuhnya menjadi lebih singkat apabila jalan Jamin Ginting terjadi kemacetan yang signifikan. Permukaan jalan yang sudah ada sekarang belum sepenuhnya diaspal dan masih bebatuan, serta tidak adanya drainase pada jalan tersebut. Terlebih lagi ada jalan yang diapit oleh tebing dan jurang. Daerah studi merupakan wilayah perbukitan dan mayoritas masyarakat menggunakan lahan untuk bercocok tanam.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan hasil perancangan detail jalan, antara lain hasil perhitungan geometrik (alinyemen horizontal, vertikal, galian dan timbunan), hasil dimensi drainase, hasil tebal perkerasan rencana, dan rencana anggaran biaya serta time schedule.

TINJAUAN PUSTAKA **Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No. 038/TBM 1997**

Tata cara perencanaan geometrik antar kota ini dimaksudkan sebagai acuan dan pegangan bagi perencana dalam merencanakan geometrik jalan antar kota. Tujuan tata cara ini untuk mendapatkan keseragaman dalam merencanakan geometrik antar kota, guna menghasilkan geometrik jalan yang memberikan kelancaran, keamanan, dan kenyamanan bagi pemakai jalan.

Manual Desain Perkerasan Jalan (No. 02/M/BM/2017)

Manual Desain Perkerasan 2017 ini merupakan revisi terhadap Manual Desain Perkerasan 2013 yang meliputi perubahan struktur penyajian untuk mempermudah pemahaman pengguna dan penambahan serta perbaikan kandungan manual. Manual ini berisi ketentuan teknis untuk pelaksanaan pekerjaan desain perkerasan jalan, terdiri dari 2 bagian, yaitu:

1. Bagian I Struktur Perkerasan Baru

Pada bagian ini berisi penetapan umur rencana, pemilihan struktur perkerasan, pengumpulan data dan analisis lalu lintas, pertimbangan drainase, desain fondasi, desain perkerasan, pertimbangan aspek pelaksanaan yang mempengaruhi desain dan diakhiri dengan penyajian urutan prosedur desain.

2. Bagian II Rehabilitasi Perkerasan

Pada bagian ini berisi analisis lalu lintas untuk perkerasan baru dan rehabilitasi, kondisi perkerasan eksisting, drainase perkerasan eksisting, pemilihan struktur perkerasan, desain tebal *overlay*, desain ketebalan pengupasan dan pelapisan ulang (*mill and inlay*), desain rekonstruksi perkerasan, masalah pelaksanaan dan kinerja perkerasan dan diakhiri dengan contoh penggunaan.

Perencanaan Sistem Drainase Jalan (Pd. T-02-2006-B)

Pedoman perencanaan sistem drainase jalan ini bertujuan untuk mendapatkan keseragaman dalam merencanakan drainase jalan, sehingga

dihasilkan rencana jalan yang dapat memberikan keselamatan, kelancaran dan kenyamanan bagi pengguna jalan. Tujuan lain pedoman ini adalah mencegah kehancuran konstruksi jalan dengan mengendalikan air pada badan jalan, baik air permukaan maupun bawah permukaan dan membuang ke badan air seperti sungai, waduk, embung atau resapan buatan. Pedoman perencanaan drainase ini didasarkan kepada SNI 03-3424-1994 dan SNI 02-2406-1991.

Rencana Anggaran Biaya dan *Time Schedule*

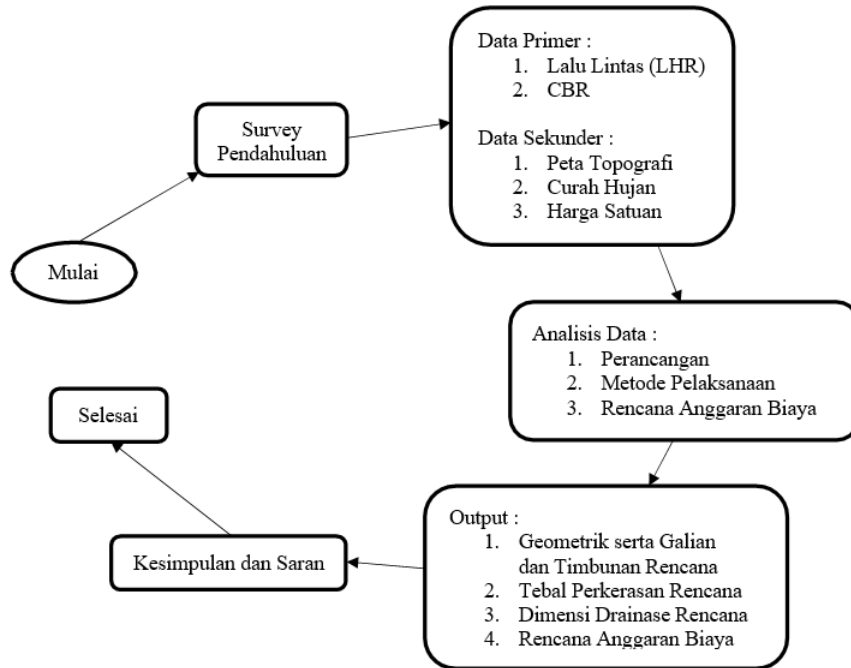
Rencana anggaran biaya adalah perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan, alat dan upah, serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan pekerjaan atau Proyek tersebut. (Tri Joko, 2018).

Adapun data-data yang diperlukan untuk mengetahui besarnya biaya yang diperlukan untuk pembangunan jalan tersebut adalah volume item pekerjaan dan analisa harga satuan (menggunakan Daftar Harga Satuan Upah dan Bahan Bina Marga Kabupaten Deli Serdang Tahun 2019).

Time schedule digunakan sebagai acuan untuk memulai dan mengakhiri sebuah kontrak kerja proyek konstruksi juga sebagai pedoman pencapaian *progress* pekerjaan setiap waktu tertentu.

METODE PENELITIAN

Tahapan dalam penelitian dapat dilihat dalam bagan alir Gambar 1.



HASIL DAN PEMBAHASAN

Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No. 038/TBM 1997

Alinyemen Horizontal

1. *Full Circle* (FC)

Rumus-rumus yang digunakan dalam tikungan *Full Circle* (PI 1), yaitu:

$$T_c = R_c \tan \frac{1}{2} \Delta \tag{1}$$

$$= 50 \tan \frac{1}{2} 65 = 31,85 \text{ m}$$

$$E_c = T_c \tan \frac{1}{4} \Delta \tag{2}$$

$$= 31,85 \tan \frac{1}{4} 65 = 9,28 \text{ m}$$

$$L_c = \frac{\Delta \pi R_c}{360^\circ} \tag{3}$$

$$= \frac{\Delta \pi 50}{360^\circ} = 56,72 \text{ m}$$

2. *Spiral-Spiral* (SS)

Rumus-rumus yang digunakan dalam tikungan *Spiral-Spiral* (PI 2), yaitu:

$$L_s = \frac{\theta s \cdot \pi \cdot R_c}{90} \tag{4}$$

$$= \frac{15 \cdot \pi \cdot 50}{90} = 26,19 \text{ m}$$

$$X_c = L_s - \left(1 - \frac{L_s^2}{40R_c^2} \right) \tag{5}$$

$$= 26,19 - \left(1 - \frac{26,19^2}{40 \times 50^2} \right) = 26,01 \text{ m}$$

$$\begin{aligned}
 Y_c &= \frac{L_s^2}{6Rc} \\
 &= \frac{26,19^2}{6 \times 50} = 2,29 \text{ m}
 \end{aligned}
 \tag{6}$$

$$\begin{aligned}
 p &= \frac{L_s^2}{6Rc} - Rc(1 - \cos \Theta_s) \\
 &= \frac{26,19^2}{6 \times 50} - 50(1 - \cos 15) = 0,58
 \end{aligned}
 \tag{7}$$

$$\begin{aligned}
 k &= L_s - \frac{L_s^3}{40Rc^2} - Rc \sin \Theta_s \\
 &= 26,19 - \frac{26,19^3}{40 \times 50^2} - 50 \sin 15 = 13,07 \text{ m}
 \end{aligned}
 \tag{8}$$

$$\begin{aligned}
 T_s &= (Rc + p) \tan \frac{1}{2} \Delta + k \\
 &= (50 + 0,58) \tan \frac{1}{2} 30 + 13,07 = 26,62 \text{ m}
 \end{aligned}
 \tag{9}$$

$$\begin{aligned}
 E_s &= (Rc + p) \sec \frac{1}{2} \Delta - Rc \\
 &= (50 + 0,58) \sec \frac{1}{2} 30 - 50 = 2,37 \text{ m}
 \end{aligned}
 \tag{10}$$

$$\begin{aligned}
 L_{tot} &= 2 \times L_s \\
 &= 2 \times 26,19 = 52,38 \text{ m}
 \end{aligned}
 \tag{11}$$

Berikut merupakan rekapitulasi hasil perhitungan alinyemen horizontal:

Tabel 1. Rekapitulasi Parameter Tikungan

	Full Circle (FC)			Vr (km/jam)	Rc (m)	Δ (°)
	Tc (m)	Ec (m)	Lc (m)			
PI 1	31,85	9,28	56,72	40	50	65
PI 4	26,59	6,63	48,87	40	50	56
PI 5	4,81	0,23	9,59	40	50	11
PI 6	12	1,42	23,56	40	50	27
PI 7	25,48	6,12	47,12	40	50	54
PI 8	7,47	0,56	14,84	40	50	17
PI 9	14,31	3,24	26,71	30	30	51
PI 10	17,71	3,04	34,03	40	50	39
PI 12	27,15	6,89	49,74	40	50	57
PI 13	13,87	1,89	27,05	40	50	31
PI 14	10,17	1,02	20,07	40	50	23
PI 15	10,63	1,12	20,94	40	50	24
PI 16	11,19	4,41	18,01	20	12	86
PI 17	2,01	0,17	3,98	20	12	19
PI 18	33,09	9,96	58,47	40	50	67

	Spiral-Spiral (SS)						Vr (km/jam)	Rc (m)	Δ (°)			
	θs (°)	Ls (m)	Xc (m)	Yc (m)	P (m)	39				Ts (m)	Es (m)	Ltot (m)
PI 2	15	26,19	26,01	2,29	0,58	43	26,62	2,37	52,38	40	50	30
PI 3	25	43,65	42,82	6,35	1,67	57	45,78	7,01	87,30	40	50	50
PI 11	21,5	37,54	37,01	4,70	1,22	31	38,86	5,05	75,08	40	50	43

Alinyemen Vertikal

Lengkung vertikal dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\begin{aligned}
 A &= g_2 - g_1 \\
 &= 5,61 - 2 = 3,61\%
 \end{aligned}
 \tag{12}$$

Berdasarkan nilai A, dari grafik lengkung vertikal diperoleh panjang lengkung vertikal (LV) = 22 m

Menghitung *stationing* titik awal lengkung vertikal:

$$\begin{aligned} \text{TPTV} &= \text{TPVI} - g_1 \times L_v/2 \\ &= 284,2 - 2\% \times 22/2 = 283,98 \text{ m} \end{aligned} \quad (13)$$

Menghitung *stationing* titik akhir lengkung vertikal:

$$\begin{aligned} \text{TPLV} &= \text{TPVI} - g_2 \times L_v/2 \\ &= 284,2 - 5,61\% \times 22/2 = 284,82 \text{ m} \end{aligned} \quad (14)$$

Menghitung nilai pergeseran vertikal titik tengah busur lingkaran (Ev):

$$\begin{aligned} \text{Ev} &= A \times L_v/800 \\ &= 3,61\% \times 22/800 = 0,099 \text{ m} \end{aligned} \quad (15)$$

Berikut merupakan rekapitulasi hasil perhitungan alinyemen vertikal:

Tabel 2. Rekapitulasi Alinyemen Vertikal

No Titik	TPTV (m)	TPLV (m)	Ev (m)	Lv (m)	Jenis Lengkung	Kelandaian Memanjang (g) (%)
A						
PV 1	283,98	284,82	0,099	22	Cekung	2,00
PV 2	293,44	294,98	0,075	22	Cekung	5,61
PV 3	301,74	302,77	-0,244	24	Cembung	8,33
PV 4	302,95	304,5	0,368	40	Cekung	0,21
PV 5	311,3	310,77	-1,267	60	Cembung	7,56
PV 6	300,49	299,69	1,202	60	Cekung	-9,34
PV 7	302,39	304,34	-0,084	24	Cembung	6,68
PV 8	318,87	321,18	0,01	24	Cekung	9,46
PV 9	329,74	331,57	-0,424	36	Cembung	3,59
PV 10	331,87	333,98	0,491	44	Cekung	6,42
PV 11	343,74	343,69	-1,405	60	Cembung	9,29
PV 12	331,7	329,424	0,281	36	Cekung	-9,45
PV 13	326,35	325,68	0,016	24	Cekung	-3,2
PV 14	324,32	323,04	-0,16	24	Cembung	-2,67
B						
						-8

Manual Desain Perkerasan Jalan (No. 02/M/BM/2017) Perkerasan Jalan Baru

Menurut Manual Desain Perkerasan Jalan No. 02/M/BM/2017, nilai CESA = 250.196 diantara 0.1- 4, maka pemilihan jenis perkerasannya menggunakan bagan desain 3A. Namun pada bagan 3A terdapat ketentuan yakni HRS tidak dipergunakan untuk jalanan curam dan FFF1 atau FFF2 (BaganDesain – 3B) harus lebih diutamakan daripada FF1 atau FF2 (Bagan

Desain – 3A). Maka digunakan Bagan Desain – 3B yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Desain Perkerasan Lentur

	STRUKTUR PERKERASAN								
	FFF1	FFF2	FFF3	FFF4	FFF5	FFF6	FFF7	FFF8	FFF9
	Solusi yang dipilih			Lihat Catatan 2					
Kumulatif beban sumbu 20 tahun pada lajut rencana (10 ⁶ ESAS)	<2	≥2-4	>4-7	>7-10	>10-20	>20-30	>30-50	>50-100	>100-200
	KETEBALAN LAPIS PERKERASAN (mm)								
AC WC	40	40	40	40	40	40	40	40	40
AC BC	60	60	60	60	60	60	60	60	60
AC Base	0	70	80	105	145	160	180	210	245
LPA Kelas A	400	300	300	300	300	300	300	300	300
Catatan	1	2		3					

Sumber: Manual Desain Perkerasan Jalan No. 02/M/BM/2017, 2017.

Dari tabel di atas maka didapat tebal struktur perkerasan AC-WC = 4 cm, AC-BC = 6 cm, dan Lapis Pondasi Kelas A = 40 cm

Perencanaan Dimensi Drainase Jalan (Pd. T-02-2006-B)

Dalam perencanaan drainase, dimulai dengan membuat daerah pengairan terlebih dahulu. Daerah pengairan diambil dari STA 1+003 s/d 1+180 dengan panjang 177 m. Maka didapat total luas daerah pengairan 0,018497 km².

Koefisien Pengaliran ©

$$C = \frac{(C_1 \times A_1) + (C_2 \times A_2) + (C_3 \times A_3 \times f_k)}{A_1 + A_2 + A_3} \tag{16}$$

$$C = \frac{(0,95 \times 619,50) + (0,75 \times 177) + (0,80 \times 17700 \times 0,4)}{619,50 + 177 + 17700}$$

$$C = \frac{12049,28}{18496,50} = 0,65$$

Waktu Konsentrasi (Tc)

$$t_1 = \left(\frac{2}{3} \times 3,28 \times L_0 \times \frac{nd}{\sqrt{i}} \right)^{0,167} \tag{17}$$

$$t_2 = \frac{L}{60 \times V} \tag{18}$$

$$T_c = t_1 + t_2 = 2,828 + 1,967 = 4,794 \text{ menit} \tag{19}$$

Intensitas Curah Hujan (I)

Tabel 4. Perhitungan Standar Deviasi Curah Hujan

No.	Tahun	Curah Hujan Maks (xi) (mm)	Stasiun Deli Serdang	
			$xi - \bar{x}$	$(xi - \bar{x})^2$
1	2	3	4	5 = (4) ²
1	2009	87	-41.6	1730.56
2	2010	106	-22.6	510.76
3	2011	175	46.4	2152.96
4	2012	104	-24.6	605.16
5	2013	140	11.4	129.96
6	2014	105	-23.6	556.96
7	2015	169	40.4	1632.16
8	2016	136	7.4	54.76
9	2017	141	12.4	153.76
10	2018	123	-5.6	31.36
	Σ	1286		7558.4

Curah hujan rata-rata dihitung dengan persamaan:

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n} \tag{20}$$

$$\bar{x} = \frac{1286}{10} = 128,6$$

Nilai simpangan baku dihitung dengan persamaan:

$$Sx = \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{n-1}} \tag{21}$$

$$Sx = \sqrt{\frac{7558,4}{10-1}} = 28,98$$

Dalam menghitung intensitas curah hujan (I) menggunakan persamaan berikut:

$$x_t = \bar{x} + \left(\frac{Sx}{Sn}\right) x (Yt - Yn) \tag{22}$$

$$= 128,6 + \left(\frac{28,98}{0,9496}\right) x (2,2502 - 0,4952)$$

$$= 182,16$$

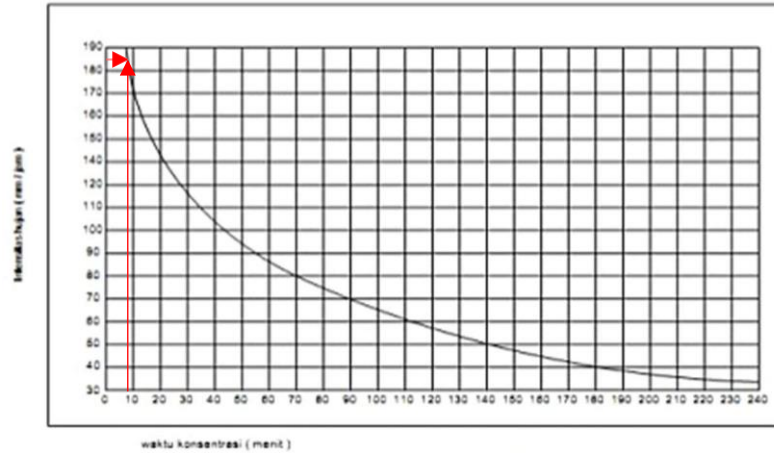
$$I = \frac{90\% \cdot x_t}{4} \tag{23}$$

$$= \frac{90\% \cdot 182,16}{4}$$

$$= 40,99 \text{ mm/jam}$$

Menentukan curah hujan maksimum menggunakan kurva basis dengan cara

memplotkan nilai $T_c = 7,794$ menit, kemudian tarik garis ke atas sampai memotong lengkung intensitas hujan rencana pada periode ulang 10 tahun didapat $I = 185$ mm/jam.



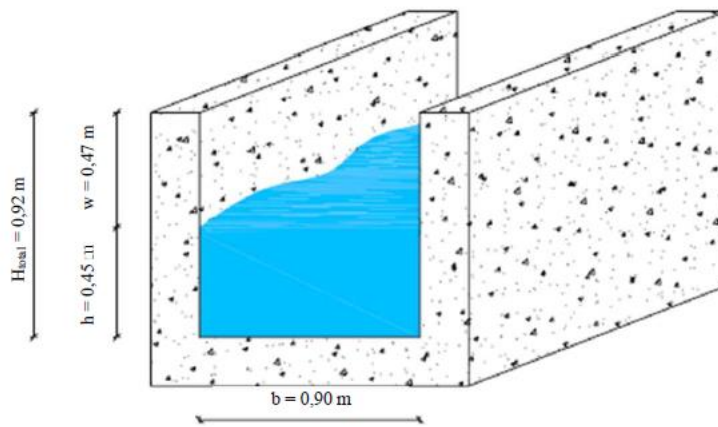
Gambar 2. Intensitas Curah Hujan Berdasarkan Kurva Basis

Debit Aliran Rencana (Q_r)

$$\begin{aligned}
 Q_r &= \frac{C \times I \times A}{3,6} & (24) \\
 &= \frac{0,65 \times 185 \times 0,018497}{3,6} \\
 &= 0,618 \text{ m}^3/\text{detik}
 \end{aligned}$$

Perencanaan Saluran Samping

Saluran samping direncanakan terbuat dari pasangan batu kali dengan bentuk persegi di sepanjang jalan raya tersebut. Dengan mengikuti persyaratan ekonomis/efektif drainase segi empat $b=2h$, maka didapat dimensi saluran samping yang memiliki debit rencana $0,618 \text{ m}^3/\text{detik}$ lebar penampang basah (b) = $0,9$ m, tinggi penampang basah (h) = $0,45$ m dan tinggi tiang jagaan (w) = $0,47$ m. Bentuk pasangan batu kali dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3. Dimensi Drainase

Rencana Anggaran Biaya dan *Time Schedule*

Untuk menghitung besarnya biaya yang diperlukan terlebih dahulu volume dari pekerjaan yang direncanakan.

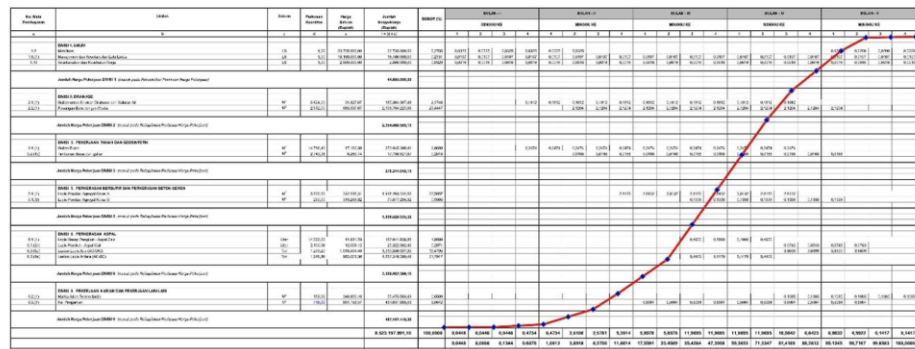
Tabel 5. *Bill of Quantity* (BOQ)

No. Mata Pembayaran	Uraian	Satuan	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga-Harga (Rupiah)
a	b	c	d	e	f = (d x e)
DIVISI 1. UMUM					
1.2	Mobilisasi				
1.2	Mobilisasi	LS	1,00	23.735.000,00	23.735.000,00
1.8	Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas				
1.8.(1)	Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas	LS	1,00	18.160.000,00	18.160.000,00
1.19	Keselamatan dan Kesehatan Kerja				
1.19	Keselamatan dan Kesehatan Kerja	LS	1,00	2.800.000,00	2.800.000,00
DIVISI 2. DRAINASE					
2.1.(1)	Galian untuk Selokan Drainase dan Saluran Air	M ³	5.824,0	31.827,67	185.364.367,48
2.2.(1)	Pasangan Batu dengan Mortar	M ³	2.512,0	863.337,67	2.168.704.221,66
DIVISI 3. PEKERJAAN TANAH DAN GEOSINTETIK					
3.1.(1)	Galian Biasa	M ³	14.718,5	17.192,38	253.045.390,46
3.2.(1b)	Timbunan Biasa dari hasil galian	M ³	2.743,4	6.269,14	17.198.627,67
DIVISI 5. PERKERASAN BERBUTIR					
5.1.(1)	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	M ³	5.600,0	342.536,31	1.918.203.331,00
5.1.(3)	Lapis Pondasi Agregat Kelas S	M ³	250,0	319.268,82	79.817.204,32
DIVISI 6. PERKERASAN ASPAL					
6.1 (1)	Lapis Resap Pengikat - Aspal Cair	Liter	14.000,0	11.931,78	167.044.938,85
6.1 (2a)	Lapis Perekat - Aspal Cair	Liter	2.100,0	12.058,12	25.322.062,46
6.3(5a)	Laston Lapis Aus (AC-WC)	Ton	1.299,2	1.015.506,49	1.319.346.037,35
6.3(6a)	Laston Lapis Antara (AC-BC)	Ton	1.948,8	953.073,36	1.857.349.360,49
DIVISI 9. PEKERJAAN HARIAN & PEKERJAAN LAIN-LAIN					
9.2.(1)	Marka Jalan Termoplastik	M ²	160,0	346.809,16	55.475.593,43
9.2.(7)	Rel Pengaman	M ¹	718,0	601.158,57	431.631.855,93

Maka total biaya yang diperlukan sebesar Rp 9.375.517.000,-

Time Schedule

Time Schedule (Kurva S) dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4. Kurva S

Dari gambar dapat dilihat pelaksanaan pekerjaan dilakukan selama 5 bulan (20 minggu) hari kerja.

SIMPULAN Dari hasil penelitian didapat volume galian 14.718,46 m³, timbunan 2.743,38 m³, 15 tikungan *Full Circle* (FC), 3 tikungan *Spiral-Spiral* (SS), 8 lengkung vertikal cekung, 6 lengkung vertikal cembung, tebal perkerasan lentur 40 cm untuk Lapis Pondasi Kelas A, 6 cm untuk AC-BC, 4 cm untuk ACWC, 0,125 m untuk Lapis Pondasi Kelas S bahu jalan, dimensi drainase dengan lebar 0,90 m serta total kedalaman 0,92 m, dan total rencana anggaran biaya untuk pengerjaan jalan ini sebesar Rp 9.375.517.000,- dengan waktu pengerjaan selama 5 bulan hari kerja.

SARAN Dalam perancangan jalan harus berpedoman pada standar yang berlaku dan menghasilkan perencanaan yang aman dan ekonomis. Perancangan jalan di atas dapat dihitung menggunakan metode lainnya jika hasil dianggap kurang memuaskan.

RUJUKAN Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997. *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*, No.038/TBM/1997. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga.
 Bina Marga, 2017. *Manual Desain Perkerasan Jalan No. 02/M/BM/2017*, Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga.
 Bina Marga, 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, Jakarta: Direktorat Bina Jalan Kota, Direktorat Bina Marga RI dan SWEROAD.
 Pemerintah Republik Indonesia. 2004. *Undang-Undang Republik Indonesia No.38 Tahun 2004 Tentang Jalan*. Jakarta.
 Departemen Pekerjaan Umum. 2006. *Perencanaan Sistem Drainase Jalan*,

- No.269/KTPS/M/2006. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, 2018. *Spesifikasi Umum 2018 Untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan No.02/SE/Db/2018*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia, 2018. *Alat Pengendali dan Pengaman Pengguna Jalan*.
- Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia, 2018. *Marka Jalan*.
- Sukirman, Silvia. 1999. *Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan*. Bandung: Nova.