

Journal homepage: <http://jos-mrk.polinema.ac.id/> ISSN: 2722-9203 (media online/daring)

## PERENCANAAN ULANG GEOMETRIK JALAN UNTUK QUARRY BENDUNGAN SEMANTOK KABUPATEN NGANJUK (STA 00+000 s/d STA 05+000)

Musyaffa' Ibrahim Alqowi<sup>1</sup>, Dwi Ratnaningsih<sup>2</sup>, Winda Harsanti<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Manajemen Rekayasa Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang

<sup>2,3</sup>Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang

<sup>1</sup>[musyaffa2116@gmail.com](mailto:musyaffa2116@gmail.com) <sup>2</sup>[dwiratna.polinema@gmail.com](mailto:dwiratna.polinema@gmail.com) <sup>3</sup>[win\\_harsanti@rocketmail.com](mailto:win_harsanti@rocketmail.com)

### ABSTRAK

Pada proyek pembangunan Bendungan Semantok Kabupaten Nganjuk dibutuhkan akses jalan lokal menuju menuju *quarry*. Akses jalan tersebut dibutuhkan sebagai penunjang mobilisasi material yang berasal dari *quarry*. Jalan tersebut juga akan menjadi jalan umum dan juga sekaligus menjadi akses wisata di Bendungan Semantok. Dan pada perencanaannya akan menggunakan perkerasan kaku sebagai perkerasannya. Data yang dibutuhkan untuk perencanaan adalah volume jam perencanaan lalu lintas, CBR tanah, Peta topografi, dan Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) tahun 2019 Kabupaten Nganjuk. Perencanaan ini menghasilkan jalan dengan panjang 5 Km, lebar per lajur 3,5 m, tipe jalan 4 lajur 2 arah tidak terbagi (4/2 UD), dan bahu jalan selebar 2 m; 4 tikungan S-C-S (Spiral Circle Spiral) dan 3 tikungan S-S (Spiral Spiral) serta lengkung vertikal 3 cembung dan 4 cekung; Tebal perkerasan jalan 210 mm dan tebal pondasi jalan 150 mm; dengan anggaran biaya Rp. 34.214.243.074.

**Kata Kunci:** geometrik jalan, perkerasan kaku, rencana anggaran biaya

### ABSTRACT

*In the Semantok Dam construction project in Nganjuk Regency, local road access to the quarry is required. The road access is needed to support the mobilization of material originating from the quarry. The road will also become a public road and at the same time become a tourist access at the Semantok Dam. And the plan will use rigid pavement as pavement. The data needed for planning is the volume of traffic planning hours, CBR of land, topographic maps, and the price of the main unit of activity (HSPK) in 2019 in Nganjuk Regency. This planning resulted in a road with a length of 5 km, a width of 3.5 m per lane, an undivided 4-lane 2-way road type (4/2 UD), and 2 m wide shoulders; 4 S-C-S bends (Spiral Circle Spiral) and 3 S-S bends (Spiral Spiral) and 3 convex and 4 concave vertical bends; The pavement thickness is 210 mm and the thickness of the road foundation is 150 mm; with a budget of Rp. 34,214,243,074*

**Keywords:** Road Geometric, Rigid Pavement, Budget Plan,

### 1. PENDAHULUAN

Transportasi merupakan salah satu kebutuhan dan kepentingan keseluruhan manusia yang disebabkan oleh adanya suatu system pergerakan atau perpindahan obyek, baik berupa manusia maupun barang dari satu tempat ketempat lain. Jalan merupakan salah satu prasarana transportasi yang menjadi unsur penting dalam kemajuan dan berkembangnya suatu kehidupan. Jalan sebagai dari sistem prasarana transportasi memiliki peranan penting dalam mendukung kemajuan suatu negara dalam bidang ekonomi, sosial, dan budaya. Di seluruh belahan dunia

khususnya di Indonesia jalan merupakan prasarana transportasi yang paling banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia untuk melakukan mobilitas keseharian. Oleh karena itu kualitas jalan yang baik sangat diutamakan demi keselamatan dan kenyamanan pengguna jalan. Agar konstruksi jalan dapat melayani arus lalu lintas sesuai dengan umur rencana, maka perlu diadakan perencanaan perkerasan yang baik.

Pada Proyek pembangunan Bendungan Semantok Kabupaten Nganjuk dibutuhkan akses jalan local menuju *quarry* yang terletak di Desa Bendo Asri dan Desa Klitik

sepanjang 11,7 km. Akses jalan tersebut dibutuhkan sebagai penunjang mobilisasi material yang berasal dari *quarry*. Ketika proyek bendungan Semantok telah selesai dan Bendungan Semantok telah beroperasi jalan tersebut akan menjadi jalan menjadi jalan umum dan juga sekaligus menjadi akses wisata di Bendungan Semantok. Dikarenakan akses jalan eksisting menuju *quarry* masih berupa jalan makadam dan memiliki lebar hanya 3 meter sepanjang 9,7 km yang belum terhubung dengan jalan umum dan juga dibutuhkan jalan baru sepanjang 2 km agar dapat terhubung dengan jalan umum maka dibutuhkan perencanaan geometri jalan baru. Disamping itu jalan *quarry* ini akan dilewati oleh dump truk dan kendaraan berat lainnya maka pada perencanaannya akan menggunakan perkerasan kaku sebagai perkerasannya.

**2. METODE**

**Klasifikasi Jalan**

Menurut Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No.038/T/BM(1997). Dibagi menjadi beberapa bagian yaitu sebagai berikut :

1. Klasifikasi Menurut Fungsi Jalan
  - a. Jalan Arteri
  - b. Jalan Kolektor
  - c. Jalan Lokal
  - d. Jalan Lingkungan
2. Klasifikasi Jalan Menurut Kelas Jalan
  - a. Kelas I
  - b. Kelas II
  - c. Kelas III
3. Klasifikasi Menurut Kelas Jalan
  - a. Datar
  - b. Perbukitan
  - c. Pegunungan

**Volume Lalu Lintas Rencana**

Berdasarkan Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No.038/T/BM(1997) Volume Lalu Lintas Harian Rencana (VLHR) adalah perkiraan volume lalu lintas harian pada akhir tahun rencana lalu lintas dinyatakan dalam SMP/hari. Volume Jam rencana (VJR) adalah perkiraan volume lalu lintas pada jam sibuk tahun rencana lalu lintas, dinyatakan dalam SMP/jam, dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$VJP = VLHR \times \frac{K}{F} \tag{1}$$

Dimana :

VJP = Volume Jam Perencanaan  
 VLHR = Volume Lalu Lintas Harian Rencana

K = (disebut faktor K), adalah faktor volume lalu lintas jam sibuk, dan  
 F = (disebut faktor F), adalah faktor variasi tingkat lalu lintas perseperempat rencana dalam satu jam.

**Kecepatan Rencana**

Kecepatan rencana (VR) pada ruas jalan adalah kecepatan yang dipilih sebagai dasar perencanaan geometrik jalan yang memungkinkan kendaraan-kendaraan bergerak dengan aman dan nyaman dalam kondisi cuaca yang cerah, lalu lintas yang lengang, dan hambatan samping yang tidak berarti. Kecepatan rencana (VR) untuk masing-masing fungsi jalan dapat dilihat pada **Tabel 1** berikut ini :

**Tabel 1 Kecepatan Rencana**

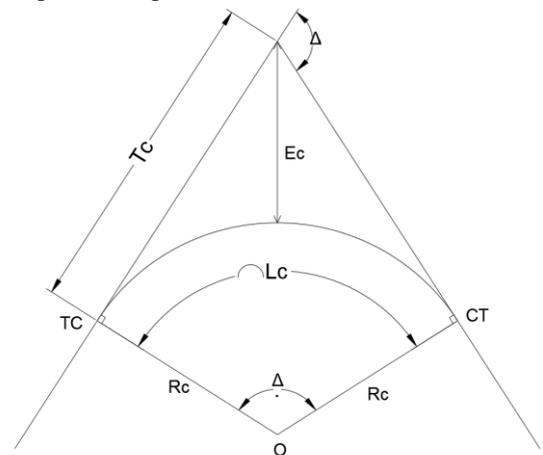
Fungsi	Kecepatan Rencana, V : Km/jam		
	R		
	Datar	Bukit	Pegunungan
Arteri	70 – 120	60 – 80	40 – 70
Kolektor	60 – 90	50 – 60	30 – 50
Lokal	40 – 70	30 – 50	20 – 30

Sumber: *Bina Marga 038/TBM/1997*

**Alinyemen Horizontal**

Menurut Bina Marga 038/TBM/1997 alinyemen horizontal terdiri atas bagian lurus dan bagian lengkung. Perencanaan geometri pada bagian lengkung dimaksudkan untuk mengimbangi gaya sentrifugal yang diterima oleh kendaraan yang berjalan pada kecepatan VR. Tikungan terdiri atas 3 bentuk umum, yaitu :

1. Full Circle (FC) yaitu tikungan yang berbentuk busur lingkaran secara penuh. Tikungan ini memiliki satu titik pusat lingkaran dengan jari-jari yang seragam. Bentuk tikungan dapat dilihat pada **Gambar 1**.



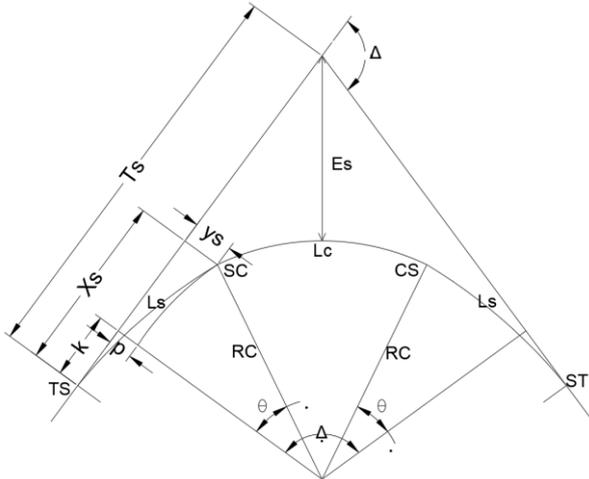
Sumber: Geometri Jalan Perkotaan (RSNI T-14-2004)

Gambar 1 Tikungan Full Circle (FC)

Keterangan :

- Tc = Jarak antara TC – PI (m)
- Ec = Jarak PI ke busur lingkaran (m)
- Lc = Panjang busur lingkaran
- Rc = Jari-jari lingkaran (m)
- $\Delta$  = Sudut perpotongan (derajat)

2. Spiral-Circle-Spiral (SCS) yaitu tikungan yang terdiri atas 1 lengkung circle dan 2 lengkung spiral. Bentuk tikungan dapat dilihat pada Gambar 2.



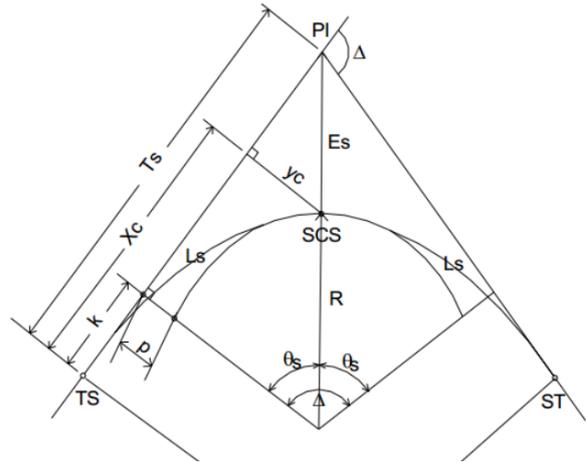
Sumber: Geometri Jalan Perkotaan (RSNI T-14-2004)

Gambar 2 Tikungan Spiral Circle Spiral (SCS)

Keterangan :

- $\theta$  = Sudut lengkung peralihan (derajat)
- T = Waktu tempuh 3 detik
- C = Perubahan percepatan (0,3 – 1,0)
- Ls = Lengkung Peralihan (m)
- Rc = Jari-jari busur lingkaran (m)
- $\Delta$  = Sudut perpotongan (derajat)

3. Spiral-Spiral (SS) yaitu tikungan yang terdiri atas dua lengkung spiral. Bentuk tikungan dapat dilihat pada Gambar 3.



Sumber: Geometri Jalan Perkotaan (RSNI T-14-2004)

Gambar 3 Tikungan Spiral Spiral (SS)

Keterangan :

- $\theta$  = Sudut lengkung peralihan (derajat)
- T = Waktu tempuh 3 detik
- C = Perubahan percepatan (0,3 – 1,0)
- Ls = Lengkung Peralihan (m)
- Rc = Jari-jari busur lingkaran (m)
- $\Delta$  = Sudut perpotongan (derajat)

### Alinyemen Vertikal

Menurut Bina Marga 038/TBM/1997 alinyemen vertikal terdiri atas bagian landai vertikal dan bagian lengkung vertikal. Ditinjau dari titik perencanaan, bagian landai vertikal dapat berupa landai positif (tanjakan), atau landai negatif (turunan), atau landai, landai nol (datar). Bagian lengkung vertikal dapat berupa lengkung cekung atau lengkung cembung.

1. Jika jarak pandang henti lebih kecil dari panjang lengkung vertikal cembung.

$$L = \frac{A \cdot S^2}{450}$$

2. Jika jarak pandang henti lebih besar dari panjang lengkung vertikal cekung.

$$L = 2S - \frac{450}{A}$$

3. Panjang minimum lengkung vertikal

$$L = A \cdot Y$$

### Perkerasan Kaku

Menurut Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen Pd T-14-2003, perkerasan jalan beton semen disebut dengan perkerasan kaku adalah struktur terdiri dari atas pelat beton smen yang bersambung (tidak menerus) tanpa atau dengan tulangan, terletak di atas lapis pondasi bawah atau tanah dasar, tanpa atau dengan lapis permukaan beraspal. Pada perkerasan kaku, daya dukung perkerasan terutama diperoleh

dari pelat beton. Sifat, daya dukung, dan keseragaman tanah dasar sangat mempengaruhi keawetan dan kekuatan perkerasan beton semen. Lapis pondasi bawah pada perkerasan kaku adalah bukan bagian utama yang memikul beban, tetapi merupakan bagian yang berfungsi sebagai berikut (Pd T-14-2003) :

1. Mengendalikan pengaruh kembang susut tanah dasar.
2. Mencegah intrusi dan pemompaan pada sambungan, retakan dan tepi-tepi pelat.
3. Memberikan dukungan yang mantap dan seragam pada pelat.
4. Sebagai perkerasan lantai kerja selama pelaksanaan.

**Sistem Drainase**

Menurut SNI 03-3424-1994 drainase dibuat miring agar air hujan dapat mengalir dari perkerasan jalan. Kemiringan bahu jalan diambil 2% lebih besar dari pada kemiringan permukaan jalan. Besarnya kemiringan melintang (normal) permukaan perkerasan dapat dilihat pada **Tabel 2** berikut ini.

**Tabel 2 Kemiringan Melintang Normal Perkerasan dan Bahu Jalan**

Jenis Lapis Permukaan	Kemiringan Normal i (%)
Beraspal	2 – 3
Japat	4 – 6
Kerikil	3 – 6
Tanah	4 - 6

Sumber : SNI 03-3424-1994

Sedangkan kemiringan selokan samping ditentukan berdasarkan bahan yang digunakan. Hubungan antara bahan yang digunakan dengan kemiringan selokan samping arah memanjang yang dikaitkan dengan erosi aliran.

**Rencana Anggaran Biaya**

Dalam penyusunan Rencana anggaran biaya, berikut ini adalah analisis harga satuan dasar dan juga harga satuan pekerjaan. Menurut Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016 terdiri dari komponen berikut ini:

1. Analisis Harga Satuan Dasar (AHSD)
2. HSD Tenaga Kerja
3. HSD Alat
4. HSD Bahan
5. Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)

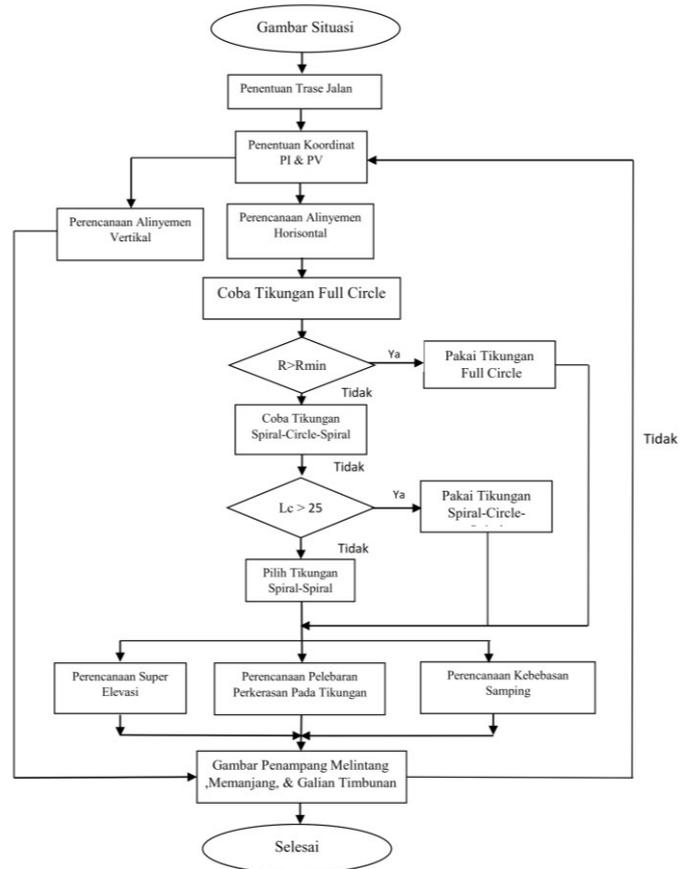
**Metode Perencanaan**

Pengumpulan data merupakan tahap yang sangat penting, suatu proses perencanaan tidak akan bisa dilaksanakan apabila data yang diperlukan, baik yang pokok maupun penunjang, tidak lengkap. Data yang dibutuhkan sebagai berikut:

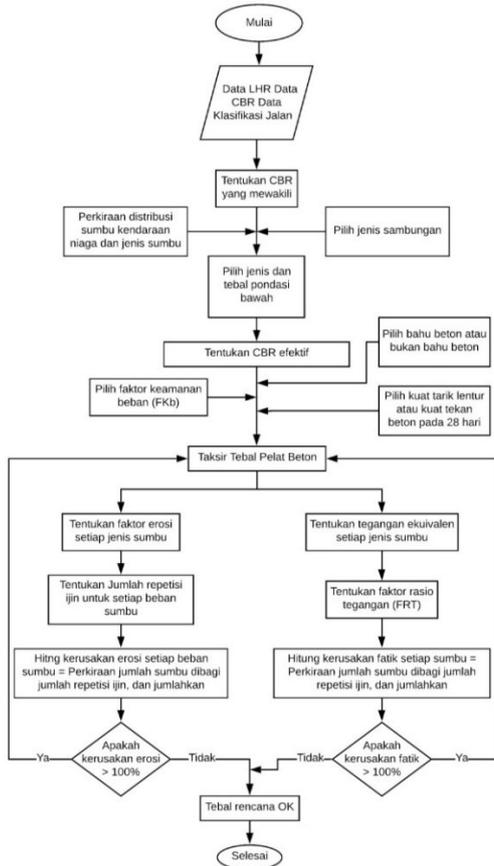
1. Data Lalu Lintas.
2. Data Klasifikasi Jalan
3. Data Tanah
4. Peta Topografi
5. Data HSD

Untuk tahapan perencanaan jalan *quarry* Bendungan Semantok Kabupaten Nganjuk sebagai berikut:

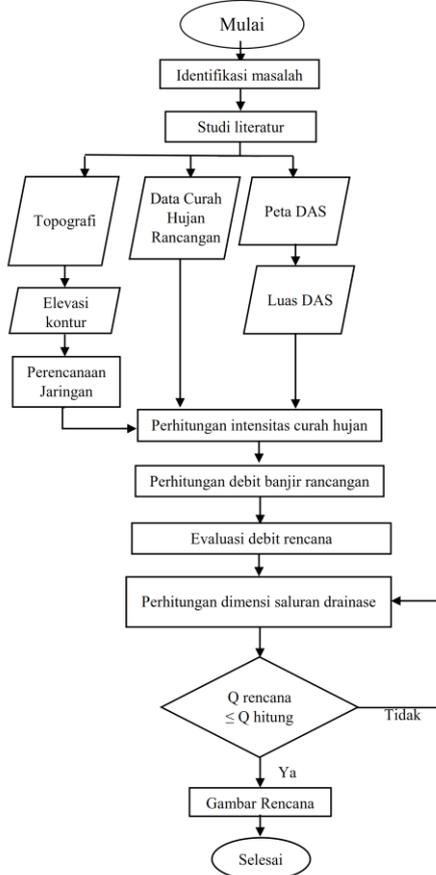
1. Menentukan Geometri jalan.



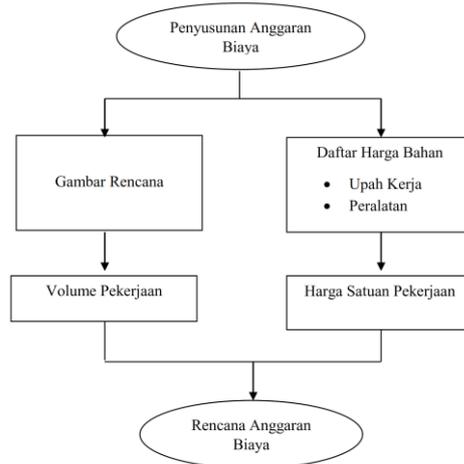
2. Menentukan tebal perkerasan kaku.



3. Menentukan dimensi drainase jalan.



4. Menentukan Rencana Anggaran Biaya (RAB).



3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penentuan Geometri Jalan

Dalam hal perencanaan Perencanaan geometrik jalan direncanakan untuk mengetahui jenis geometrik yang sesuai agar pengguna jalan dapat mendapatkan kenyamanan dan keamanan dalam berkendara. Geometrik jalan terdiri dari alinyemen horizontal dan alinyemen vertikal. Hasil dari perencanaan geometri jalan untuk alinyemen horizontal didapatkan 4 tikungan S-C-S dan 3 tikungan S-S sedangkan untuk alinyemen vertikal didapatkan 3 lengkung cembung dan 4 langkung cekung.

Hasil Penentuan Tebal Perkerasan Kaku

Dalam menentukan tebal perkerasan kaku, analisa fatik dan erosi harus kurang dari 100 %. Pada perencanaan jalan *quarry* menggunakan tebal plat beton 210 cm dan hasil dari analisa fatik didapatkan nilai 31,814 % sedangkan analisa erosi didapatkan nilai 2,121 %. Pada perencanaan untuk plat beton tidak menggunakan tulangan dan bahu jalan menggunakan beton. Untuk dowel menggunakan besi polos dengan diameter 32 mm, panjang 45 cm, dan jarak 30 cm sedangkan untuk tie bar menggunakan besi diameter 22 mm, panjang 70 cm, dan jarak 75 cm.

Hasil Penentuan Dimensi Drainase Jalan

Metode perhitungan debit banjir rancangan pada tugas akhir ini adalah memakai metode rasional, karena luas DAS < 300 ha. Maka hasil yang didapatkan dapat dilihat pada Tabel 6 berikut ini.

Tabel 3 Dimensi Drainase Jalan

n	Dimensi				
	b	h	A	p	R
0.015	0.6	0.8	0.480	2.2	0.218

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Hasil perencanaan geometrik pada jalan *Quarry* Bendungan Semantok STA 00+000 – STA 05+000 terdapat 4 tikungan S-C-S dan 3 tikungan S-S sedangkan untuk alinyemen vertikal terdiri dari 3 lengkung cembung dan 4 lengkung cekung.
2. Perencanaan drainase jalan didapatkan dimensi sebesar lebar (b) sebesar 0,6 meter dan tinggi muka air (h) sebesar 0,8 meter.
3. Perencanaan perkerasan jalan didapatkan nilai tebal perkerasan beton sebesar 210 mm dan 125 mm untuk lapis pondasi bawah dengan menggunakan campuran beton kurus. Serta menggunakan dowel (ruji) polos dengan diameter 32 mm, panjang 450 mm, dan jarak 300 mm dan menggunakan tie bar ulir diameter 22 mm, panjang 700 mm, dan jarak antar tulangan 750 mm.
4. Dari perencanaan jalan tersebut dihasilkan perhitungan RAB dengan total biaya sebesar Rp. 33.716.457.588.

#### Saran

Dalam penulisan perencanaan ini, ada beberapa saran dari penulis sebagai berikut :

1. Dalam perencanaan drainase jalan sebaiknya mengikuti standart yang telah ditetapkan oleh Dinas PU tentang perencanaan drainase.
2. Untuk perencanaan drainase pada Jalan *Quarry* Bendungan Semantok sebaiknya menggunakan terjunan dan juga direncanakan saluran pembuangan pada daerah cekungan agar tidak terjadi genangan pada saluran.
3. Dalam menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB) harus memperhitungkan volume pekerjaan dengan benar dan teliti serta harga bahan, harga upah, dan harga alat berat selalu menggunakan harga yang terbaru.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim. 1994, SNI 03 – 3424 – 1994, Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- [2] Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Jalan No.038/T/BM/1997. Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota. Badan Penerbit Pekerjaan Umum. Jakarta: 1997
- [3] Direktorat Jenderal Bina Marga Direktorat Bina Jalan Kota. 1997. Manual Kapasitas Jalan Indonesia. Februari 1997.
- [4] Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga. 2013. Manual Desain Perkerasan Jalan. Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga.

[5] Nasional, B. S. (2004). Geometri Jalan Perkotaan (RSNI T-14-2004). Jakarta Indonesia.

[6] Peraturan Menteri PUPR No. 28/PRT/M/2016, Analisa Harga Satuan Pekerjaan Umum.