

ANALISIS PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU SALURAN IRIGASI BATU KALI DENGAN SALURAN IRIGASI BETON

Benta Erfiandy¹, Firti Nugraheni²

¹ Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia

Email: 14511292@students.uii.ac.id

² Staf Pengajar Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia

Email: Fitri.Nugraheni@uui.ac.id

Abstract: According to Government Regulation No.22 of 1998 Irrigation is also included in the definition of drainage which is as a water regulation and serves to drain water to areas that need water. The Bulaksari secondary channel, located in Central Java Province, Bantarsari District, Cilacap, is a channel that has a total length of 3934 m of channels located at the Kebogoran irrigation location. Bulaksari Secondary Channels get additional water from Kamulyan Primary Channels of 275.82 lt/second. The length of the channel used in this study is 550 meters. Existing channels with stone pairs then redesign using reinforced concrete. As for that the concrete used in re-design is using ready mix concrete. This analysis aims to determine the needs of the mini mixer truck used, the volume of concrete needed, Channel redesign dimensions and find out the cost comparison of the two channels. The results of this research analysis obtained the dimensions of the re-design channel with reinforced concrete that is with Width (B) = 0.5 m and Height (h) = 1 m with a square channel shape. A volume of concrete of 231 m³ was obtained with a total of 77 mini mixer trucks. The Budget Plan obtained is Rp. 594,536,000 with a work period of 60 days.

Keywords: Irrigation, Ready Mix Concrete, Budget Plan

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pertumbuhan kota dan perkembangan industri menimbulkan dampak yang cukup besar pada siklus hidrologi sehingga berpengaruh besar terhadap sistem saluran irigasi khususnya di kecamatan Bantarsari-Bulaksari, Cilacap, Jawa Tengah. Mengingat begitu pentingnya irigasi maka kebijaksanaan pemerintah dalam pembangunan pengairan harus diikuti dengan perluasan jaringan irigasi. Pembangunan dan rehabilitas jaringan irigasi perlu ditingkatkan untuk memelihara tetap berfungsinya sumber air dan jaringan irigasi bagi pertanian.

Selain menggunakan pasangan batu kali, pelaksanaan pekerjaan saluran irigasi dapat juga menggunakan material lain yaitu beton.

Salah satu cara pengadaan material tersebut dapat dilakukan dengan cara pembelian beton curah siap pakai (*Ready mix concrete*) dari *Batching Plant* (Pabrik Olahan Beton).

Dalam pelaksanaan pekerjaan saluran irigasi dengan material beton tersebut dibutuhkan alat berat sebagai penunjang proyek konstruksi agar proyek dapat berjalan lancar dan mempermudah proses pelaksanaan proyek tersebut. Salah satu alat berat yang digunakan pada pekerjaan tersebut yaitu menggunakan *mixer truck*.

Pengadaan *mixer truck* untuk pekerjaan saluran irigasi dengan cara pembelian beton curah siap pakai (*Ready mix concrete*) sangatlah penting untuk memastikan pekerjaan tersebut dapat berjalan dengan lancar sesuai kriteria yang ditentukan.

Maulana Eka Universitas Gadjah Mada (2014) pernah meneliti tentang Perencanaan Saluran Irigasi Desa Santan Ulu Kecamatan Marangkayu Kabupaten Kutai Kartanegara.

Atas dasar tersebut, ada banyak kesamaan dalam proses perhitungan desain saluran irigasi, akan tetapi pada penelitian tersebut tidak membahas tentang saluran irigasi dengan material beton melainkan dengan material batu kali dan tidak menghitung Rencana Anggaran Biayanya. lebih spesifiknya lagi pada desain irigasi yang sudah didesain ulang tersebut bagaimana proses pengerjaan pekerjaan irigasi dengan menentukan kebutuhan volume beton, yang akan diadakan dengan cara pembelian beton *Ready Mix* sehingga dapat diketahui perbandingan biaya dari saluran irigasi batu kali dengan saluran irigasi beton bertulang.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Mendapatkan desain ulang (lebar (b), tinggi (h)) ukuran saluran sekunder irigasi menggunakan material beton.
2. Mengetahui jumlah kebutuhan *mini mixer truck* pada pekerjaan saluran sekunder irigasi tersebut.
3. Mengetahui perbandingan biaya serta efisiensi waktu pekerjaan antara pekerjaan saluran sekunder irigasi (*existing*) menggunakan pasangan batu kali dengan pembelian beton curah siap pakai (*Ready mix concrete*).

1.3. Batasan Penelitian

Penelitian tugas akhir ini memiliki beberapa batasan agar dapat memberikan hasil yang optimal, memberikan kemudahan, dan tidak keluar dari konteksnya, yaitu sebagai berikut.

1. Lokasi penelitian yang diteliti adalah pada proyek Rehabilitasi Saluran Sekunder Bulaksari DI Kebogoran yang terletak di Kecamatan Bantarsari-Bulaksari, Cilacap, Jawa Tengah dengan panjang pekerjaan irigasi sebesar 550 m.
2. Pengadaan material beton dengan cara pembelian beton curah siap pakai

(Ready mix concrete) dari Batching Plant (Pabrik Olahan Beton)

menggunakan mini mixer truck sebagai alat angkut untuk membawa beton curah siap pakai ke lokasi proyek.

3. Lokasi penelitian yang diteliti adalah pada proyek Rehabilitasi Saluran Sekunder Bulaksari DI Kebogoran yang terletak di Kecamatan Bantarsari-Bulaksari, Cilacap, Jawa Tengah dengan panjang pekerjaan irigasi sebesar 550 m.

2. LANDASAN TEORI

2.1. Pengertian Irigasi

Irigasi berasal dari istilah *irrigatie* dalam bahasa Belanda atau *irrigation* dalam bahasa Inggris. Arti irigasi pada umumnya ialah usaha mendatangkan air dengan membuat bangunan-bangunan dan saluran-saluran untuk mengalirkan air guna keperluan pertanian, membagi-bagikan air ke sawah-sawah atau ladang-ladang dengan cara yang teratur dan membuang air yang tidak diperlukan lagi.

2.2. Fungsi Irigasi

Irigasi tidak hanya digunakan untuk mendistribusikan air, ada juga beberapa fungsi irigasi antara lain :

1. Membasahi tanah, hal ini merupakan salah satu tujuan terpenting karena tumbuhan banyak memerlukan air selama masa tumbuhnya.
2. Merabuk tanah atau membasahi tanah dengan air sungai yang banyak mengandung mineral.
3. Mengatur suhu tanah agar tanaman dapat tumbuh dengan baik dengan suhu yang optimal. Air irigasi dapat membantu tanaman untuk mencapai suhu yang optimal tersebut.

2.3. Data Curah Hujan

Curah Hujan adalah jumlah air yang jatuh di permukaan tanah datar selama periode tertentu yang diukur dengan satuan tinggi (mm) di atas permukaan datar bila tidak terjadi evaporasi, *runoff*, dan *infiltrasi*.

Perhitungan curah hujan rencana digunakan untuk memprediksi besarnya hujan dengan periode ulang tertentu. Berdasarkan curah hujan rencana tersebut kemudian dicari intensitas hujan yang digunakan untuk mencari debit banjir rencana.

Adapun beberapa metode yg dapat digunakan untuk menentukan curah hujan rencana:

1. Metode Gumbel
2. Metode Normal
3. Metode Log Normal
4. Metode Distribusi Log person III

Data yang harus di dapatkan untuk menentukan jenis metode yang digunakan adalah mengetahui nilai parameter statistic dalam analisi frekuensi banjir. Perhitungan nilai Parameter Statistic yang digunakan dalam analisis frekuensi banjir adalah:

1. Nilai Rerata (R)

$$X_r = \frac{n \sum_{i=1}^n \log x_i}{n}$$

2. Standar Deviasi (Sd)

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - X_{rt})^2}{n-1}}$$

3. Koefisien Variasi (Cv)

$$C_v = \frac{S_d}{X_{rata-rata}}$$

4. Koefisien Asimetri atau Kemencengan

(Cs)

$$C_s = \frac{n \sum_{i=1}^n (X_i - X_{rata-rata})^3}{(n-1)(n-2) S_d^3}$$

5. Koefisien Kurtosis (Ck)

$$C_k = \frac{n^2 \sum_{i=1}^n \{X_i - X_{RT}\}^4}{(n-1)(n-2)(n-3) S^4}$$

Berikut merupakan tabel penentuan jenis distribusi berdasarkan hasil parameter statistic:

Tabel 1 Penentuan Jenis Distribusi Berdasarkan Parameter Statistic

| Jenis distribusi frekuensi | Syarat distribusi |
|----------------------------|--------------------------|
| Distribusi Normal | Cs = 0 dan Ck = 3 |
| Distribusi Log Normal | Cs >0 dan Ck >3 |
| Distribusi Gumbel | Cs = 1,139 dan Ck =5,402 |
| Distribusi Log-Person III | Cs antara 0 – 0,9 |

2.4. Frekuensi Curah Hujan

Tiga parameter penting dalam Metode Log-Normal yaitu harga rata-rata, deviasi standar dan hujan maksimum dalam periode ulang.

- a. Nilai Rata-Rata Variat (Yr)

$$Y_r = \frac{\sum Y}{n}$$

- b. Standar Diviasi Nilai Variat (Sy)

$$S_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Y - Y_r)^2}{n-1}}$$

- c. Hujan Maksimum Dalam Periode Ulang Tahun (Y_T)

$$Y_T = \log X = Y_r + K_T \times S_y$$

Dimana:

Y_T =Hujan Maksimum Dalam Periode Ulang T-Tahunan

Y_r = Log X

Y_r = Nilai rata-rata hitung variat

S = Deviasi standar nilai variat

K_T =Faktor frekuensi, merupakan fungsi dari peluang atau periode ulang.

2.5. Intensitas Curah Hujan

Intensitas curah hujan yaitu ketinggian curah hujan yang terjadi pada kurun waktu dimana air tersebut berkonsentrasi. Intensitas curah hujan dinotasikan dengan huruf I dengan satuan (mm/Jam), yang artinya tinggi curah hujan yang terjadi sekian mm dalam kurun waktu per jam. Dalam perencanaan ini penulis menggunakan metode Mononobe, karena metode ini lebih terarah dengan adanya ketersediaan bahan. Adapun rumusnya adalah :

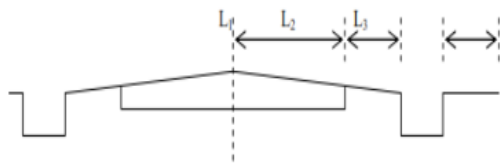
$$I_{24} = \left[\frac{R_{24}}{24} \right] \times \left[\frac{24}{t_c} \right]^{\frac{2}{3}}$$

Dimana :

I = Intensitas hujan (mm/jam)
 $R24$ = Curah hujan harian maksimum (mm)
 t_c = Waktu Konsentrasi (jam)

2.6. Koefisien Pengaliran

Berdasarkan tata cara perencanaan drainase SNI-03-3424-1994, luas daerah pengaliran batas-batasnya tergantung dari daerah pembebasan dan daerah sekelilingnya ditetapkan seperti pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1 Daerah pengaliran

Sumber: Perencanaan Sistem Drainase Jalan

Keterangan:

L : batas daerah pengaliran ($L_1+L_2+L_3$)
 L_1 : ditetapkan dari as jalan sampai tepi perkerasan
 L_2 : ditetapkan dari tepi perkerasan sampai tepi bahu
 L_3 : tergantung dari keadaan setempat, maksimum 100 m
 Rumus untuk menghitung koefisien pengaliran adalah:

$$C = \frac{C_1 \times A_1 + C_2 \times A_2 + C_3 \times A_3}{A_1 + A_2 + A_3}$$

Dimana :

C = Koefisien pengaliran gabungan
 C_1, C_2, C_3 = Koefisien pengaliran yang sesuai dengan tipe kondisi permukaan
 A_1, A_2, A_3 = Luas daerah pengaliran yang di perhitungkan

Berikut merupakan tabel penentuan Koefisien Pengaliran (C) :

Tabel 2 Penentuan Koefisien Pengaliran (C)

| No. | Kondisi Permukaan Tanah | Koefisien Pengaliran (C) |
|-----|---|--|
| 1. | Jalan beton dan jalan aspal | 0.70-0.95 |
| 2. | Jalan kerikil dan Jalan tanah | 0.40-0.70 |
| 3. | Bahu jalan <ul style="list-style-type: none"> - Tanah berbutir halus - Tanah berbutir kasar - Batuan masif keras - Batuan masif lunak | 0.40-0.65 0.10-0.20 0.70-0.85 0.60-0.75 |
| 4. | Daerah perkotaan | 0.70-0.95 |
| 5. | Daerah pinggir kota | 0.60-0.70 |
| 6. | Daerah industri | 0.60-0.90 |
| 7. | Pemukiman padat | 0.40-0.60 |
| 8. | Pemukiman tidak padat | 0.40-0.60 |
| 9. | Taman dan kebun | 0.20-0.40 |
| 10. | Persawahan | 0.45-0.60 |
| 11. | Perbukitan | 0.70-0.80 |
| 12. | Pegunungan | 0.75-0.90 |

Sumber : Direktorat Jenderal Bina Marga, 1990.

2.7. Debit Banjir Rencana

Debit air hujan atau debit limpasan adalah apabila intensitas hujan yang jatuh di suatu Daerah Aliran Sungai melebihi kapasitas infiltrasi, setelah laju infiltrasi terpenuhi air akan mengisi cekungan – cekungan pada permukaan tanah. Berikut merupakan persamaan metode rasional untuk menghitung debit air hujan :

Rumus Debit Limpasan :

$$Q = \beta \cdot C \cdot I \cdot A$$

Dimana :

Q = Debit aliran air limpasan ($m^3/detik$)
 C = Koefisien pengaliran
 I = Intensitas hujan (mm/jam)
 A = Luas daerah pengaliran (ha)
 β = Konstanta untuk satuan luas daerah (km^2)

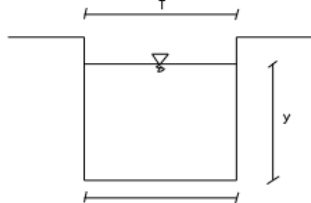
Tabel 3 Koefisien Penyebaran Hujan (β)

| No | A (Km2) | β |
|----|-----------|---------|
| 1 | 0-4 | 1 |
| 2 | 5 | 0,99 |
| 3 | 10 | 0,98 |
| 4 | 15 | 0,96 |
| 5 | 20 | 0,92 |
| 6 | 25 | 0,875 |
| 7 | 30 | 0,82 |
| 8 | 50 | 0,5 |

2.8. Perencanaan Penampang

Dalam perencanaan dimensi saluran harus di usahakan dapat membentuk dimensi yang ekonomis. Dimensi saluran yang terlalu

besar berarti tidak ekonomis, sebaliknya dimensi yang terlalu kecil akan menimbulkan permasalahan karena daya tampung yang tidak memadai. Dalam perencanaan ini penulis merencanakan penampang berbentuk persegi.



Gambar 2 Saluran Bentuk Persegi

2.9. Syarat Kecepatan

Penentuan kecepatan aliran air didalam saluran yang direncanakan didasarkan pada kecepatan minimum yang diperbolehkan agar konstruksi saluran tetap aman. Persamaan Manning sebagai berikut.

Rumus Manning :

$$V = \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times S^{\frac{1}{2}}$$

Dimana :

n = koefisien kekasaran saluran manning

R = jari – jari hidrolis (m)

S = kemiringan saluran

V = kecepatan rata – rata aliran (m/det)

2.10. Rencana Anggaran Biaya (RAB)

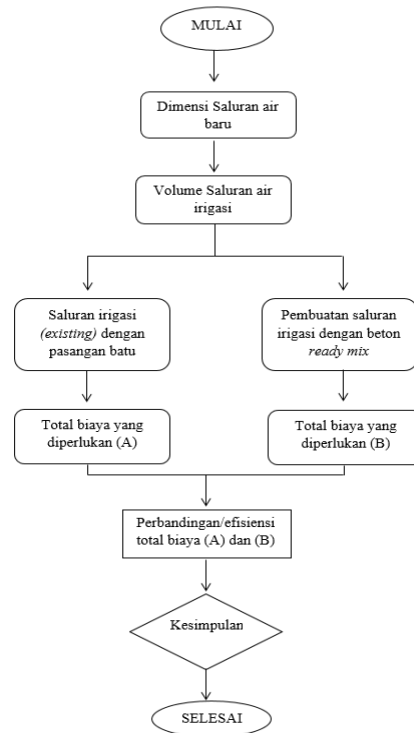
Rencana anggaran biaya adalah merencanakan sesuatu bangunan dalam bentuk dan faedah dalam penggunaannya, beserta besar biaya yang diperlukan dan susunan-susunan pelaksanaan dalam bidang administrasi maupun pelaksanaan kerja dalam bidang teknik.

2.11. Analisa Harga Satuan

Harga satuan pekerjaan adalah jumlah harga bahan dan upah tenaga kerja berdasarkan perhitungan analisis. Harga bahan didapat di pasaran, dikumpulkan dalam suatu daftar yang dinamakan daftar harga satuan bahan.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan adalah studi kasus di proyek Rehabilitasi Saluran Sekunder Bulaksari DI Kebogoran yang terletak di Kecamatan Bantarsari-Bulaksari, Cilacap, Jawa Tengah. Metode yang dipakai adalah deskriptif, yaitu metode yang menjelaskan kondisi obyektif (sebenarnya) pada suatu keadaan yang menjadi objek studi dimana pada proyek tersebut akan dilakukan re-design pada perhitungan saluran irigasi yang semula menggunakan material pasangan batu kali dibandingkan dengan menggunakan material beton bertulang kemudian penentuan penggunaan mixer truck untuk pekerjaan pembetonan dengan cara pembelian beton curah siap pakai (*ready mix*).



Gambar 3 Diagram Alir Penentuan Penggunaan Mixer Truck Pekerjaan Saluran Irigasi Berdasarkan Perbandingan Biaya

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis perhitungan Persamaan Distribusi Log Normal dapat dilihat pada Tabel 4 berikut:

Tabel 4 Nilai- Nilai Persamaan Distribusi Log-Normal

| no | tahun | x (mm) | Y = LOG X | (Y - Yr) | (Y - Yr) ² |
|--------|-------|--------|-----------|----------|-----------------------|
| 1 | 2006 | 80.8 | 1.9074 | -0.3577 | 0.128 |
| 2 | 2007 | 909 | 2.9586 | 0.6934 | 0.481 |
| 3 | 2008 | 855 | 2.9320 | 0.6668 | 0.445 |
| 4 | 2009 | 130.2 | 2.1146 | -0.1505 | 0.023 |
| 5 | 2010 | 135.1 | 2.1307 | -0.1345 | 0.018 |
| 6 | 2011 | 134.6 | 2.1290 | -0.1361 | 0.019 |
| 7 | 2012 | 124 | 2.0934 | -0.1717 | 0.029 |
| 8 | 2013 | 96.6 | 1.9850 | -0.2802 | 0.078 |
| 9 | 2014 | 194 | 2.2878 | 0.0226 | 0.001 |
| 10 | 2015 | 132 | 2.1206 | -0.1446 | 0.021 |
| 11 | 2016 | 181 | 2.2577 | -0.0075 | 0.000 |
| Jumlah | | 2972.3 | 24.9167 | | 1.242 |

4.1 Analisis Curah Hujan dan Debit Saluran

- a. Perhitungan Hujan Periode Ulang 5 Tahun Menggunakan Distribusi Log-Normal

$$Y_r = \frac{\sum Y}{n} = \frac{24,9167}{11} = 2,265$$

$$S_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Y - Y_r)^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{1,242}{11-1}} = 0,3524$$

$$Y_T = \text{Log } X = Y_r + K_T \times S_y$$

$$Y_T = \text{Log } X_5 = 2,265 + 0,84 \times 0,3524$$

$$\text{Log } X_5 = 2,5612$$

$$X_5 = 364,08 \text{ mm/bulan}$$

$$X_5 = \frac{364,08}{30} = 12,136 \text{ mm/hari}$$

- b. Perhitungan Analisis Intensitas Curah Hujan

$$\text{Panjang saluran (L)} = 550 \text{ m}$$

$$\text{Kemiringan Saluran (S)} = 0,005$$

$$t_c = \left(\frac{0.87 \times L^2}{1000 \times S} \right)^{0.385} = \left(\frac{0.87 \times 550^2}{1000 \times 0.005} \right)^{0.385} = 65,719 \text{ Menit} = 1,1 \text{ jam}$$

$$I_{24} = \left[\frac{R_{24}}{24} \right] \times \left[\frac{24}{t_c} \right]^{\frac{2}{3}} = \left[\frac{12,136}{24} \right] \times \left[\frac{24}{1,1} \right]^{\frac{2}{3}} = 80,9 \text{ mm/jam}$$

- c. Perhitungan Nilai Koefisien Pengaliran (C)

L1 = Dari as jalan sampai tepi perkerasan = 3 m

L2 = Dari tepi perkerasan sampai tepi bahu = 2 m

L3 = Dari keadaan kondisi setempat = 10 m

Panjang Saluran = 550 m

Maka, diperoleh Luasan:

$$A1 = 3 \text{ m} \times 550 \text{ m} = 1650 \text{ m}^2$$

$$A2 = 2 \text{ m} \times 550 \text{ m} = 1100 \text{ m}^2$$

$$A3 = 10 \text{ m} \times 550 \text{ m} = 5500 \text{ m}^2$$

$$A \text{ Total} = A1 + A2 + A3 = 1650 \text{ m}^2 + 1100 \text{ m}^2 + 5500 \text{ m}^2$$

$$= 8250 \text{ m}^2$$

$$= 0,00825 \text{ Km}^2$$

$$= 0,825 \text{ Ha}$$

Kondisi Jalan (C1) = Jalan beton dan jalan aspal = 0,95
 Kondisi Bahu Jalan (C2) = Tanah berbutir halus dan batuan massif lunak = 0,7
 Kondisi Tata Guna Lahan (C3) = Persawahan = 0,6

$$\text{Koefisien Pengaliran (C)} = \frac{C1 \times A1 + C2 \times A2 + C3 \times A3}{A1 + A2 + A3} = \frac{0,95 \times 1650 + 0,7 \times 1100 + 0,6 \times 5500}{1650 + 1100 + 5500} = 0,683$$

d. Perhitungan Debit Saluran (Q)

Debit Saluran Primer Bulaksari (Q1) = 0,28 m³/dt
 Debit Air Hujan (Q2) = 1/360 x β x C x I x A = 1/360 x 1 x 0,683 x 80,9 x 0,825 = 0,1267 m³/dt

Maka, Debit Saluran Total (Q total) = Q1 + Q2 = 0,28 + 0,1267 = 0,403 m³/dt

e. Perhitungan Kecepatan Rata-rata Aliran (V)

$$V = \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times S^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{0,013} \times 0,2727 h^{\frac{2}{3}} \times 0,005^{\frac{1}{2}} = 2,2875 h^{\frac{2}{3}}$$

f. Perhitungan Dimensi Saluran

$$Q = A \times V$$

$$0,403 = 0,75 h^2 \times 2,2875 h^{\frac{2}{3}}$$

$$0,403 = 1,7156 h^{\frac{8}{3}}$$

$$h^{\frac{8}{3}} = 0,2346$$

$$h = 0,581 \text{ m}$$

Berdasarkan Tabel 3.6 dengan Q < 0,5 Tinggi Jagaan Salurannya adalah = 0,4 m

Maka:
 h = 0,6 + Tinggi Jagaan
 = 0,581 + 0,4
 = 0,981 m = 1 m

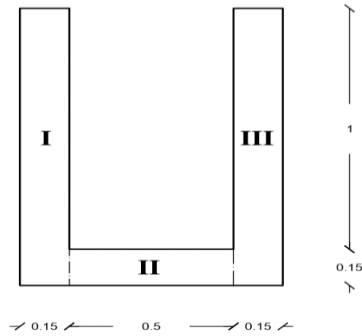
$$B = 0,75 \times h = 0,75 \times 0,581 = 0,435 \text{ m} = 0,5 \text{ m}$$

4.2 Volume Saluran Beton dan Analisa Kebutuhan Mini Mixer Truck

Setelah mendapatkan dimensi saluran yaitu:

B = 0,5 m
 h = 1 m
 Tebal Saluran = 0,15 m (Standar tebal saluran beton berdasarkan Spesifikasi Umum Bina Marga Divisi 2 tahun 2010)

Maka, Volume saluran beton adalah:



Gambar 4 Dimensi Saluran Beton Bertulang

Luas Persegi I = P x L = 1,15 x 0,15 = 0,1725 m²

Luas Persegi II = P x L = 0,5 x 0,15 = 0,075 m²

Luas Persegi III = P x L = 1,15 x 0,15 = 0,1725 m²

Luas Persegi Total = L1 + L2 + L3 = 0,1725 + 0,075 + 0,1725 = 0,42 m²

Volume Saluran Beton = Luas persegi total x Panjang saluran

$$= 0,42 \text{ m}^2 \times 550 \text{ m} = 231 \text{ m}^3$$

Kapasitas mini mixer truck 1 kali jalan adalah = 3 m³

Maka, dibutuhkan *mini mixer truck* sebanyak $= 231 : 3 = 77$ buah *mini mixer truck*

Asumsi dalam 1 hari 1 kali jalan mendatangkan 3 buah *mini mixer truck*, maka dibutuhkan $77 : 3 = 26$ kali kali jalan atau dengan lama pengerjaan 26 hari untuk pengerjaan pengecoran.

4.3 Rekapitulasi Volume Pekerjaan

Berikut merupakan Hasil Rekapitulasi Volume Pekerjaan, dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini :

Tabel 5 Rekapitulasi Volume Pekerjaan

| No | Pekerjaan | Volume | Satuan |
|----|--|---------|----------------|
| 1 | Pas. Profil Melintang Galian Tanah Saluran | 550 | M |
| 2 | Galian Tanah Biasa Sedalam $1m \leq x \leq 2m$ | 893.75 | m ³ |
| 3 | Timbunan Tanah Atau Urugan Tanah Kembali | 316.25 | m ³ |
| 4 | Bekisting | 829,341 | m ² |
| 5 | Perancah Bekisting | 92,149 | m ² |
| 6 | Penulangan | 7024.84 | Kg |
| 7 | Lantai Kerja (K100, f _c = 7,4 Mpa) | 44 | m ³ |
| 8 | Pengecoran Beton (Ready Mix) | 231 | m ³ |

4.4 Rekapitulasi Daftar Harga Satuan Pekerjaan

Berikut merupakan Hasil Rekapitulasi Daftar Harga Satuan Pekerjaan, dapat dilihat pada Tabel 6 berikut ini :

Tabel 6 Rekapitulasi Daftar Harga Satuan Pekerjaan

| NO | URAIAN PEKERJAAN | SATUAN | KODE ANALISA | HARGA SATUAN (Rp) |
|----|--|----------------|------------------------------------|-------------------|
| 1 | Pas. Profil Melintang Galian Tanah Saluran | m | Analisa T.02.b1) | 828.52 |
| 2 | Galian Tanah Biasa Sedalam $1m \leq x \leq 2m$ | m ³ | Analisa T.06.a2) | 40,837.50 |
| 3 | Timbunan Tanah Atau Urugan Tanah Kembali | m ³ | Analisa T.14.a1 | 19,965.00 |
| 4 | Bekisting | m ² | Analisa B.21.b | 76,021.00 |
| 5 | Perancah Bekisting | m ² | Analisa B.21.d | 121,687.50 |
| 6 | Penulangan | Kg | Analisa B.17.a | 11,027.50 |
| 7 | Lantai Kerja (K100, f _c = 7,4 Mpa) | m ³ | Analisa SNI 7394-2008 | 633,710.00 |
| 8 | Pengecoran Beton (Ready Mix) | m ³ | Analisa Pengecoran Beton Ready Mix | 1,372,365.50 |

4.5 Hasil Rencana Anggaran Biaya (RAB) Saluran Hasil Re-desain

Berikut merupakan Hasil Hasil Rencana Anggaran Biaya (RAB) Saluran Hasil Re-desain, dapat dilihat pada Tabel 7 berikut ini:

| NO | URAIAN PEKERJAAN | VOLUME | SATUAN | KODE ANALISA | HARGA SATUAN (Rp) | JUMLAH HARGA (Rp) |
|--|--|---------|----------------|------------------------------------|-------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| A. PEK. PERSIAPAN | | | | | | |
| 1 | Papan Nama Proyek | 1 | Buah | Ls | 193,000.00 | 193,000.00 |
| 2 | Barak Kerja (Sewa) | 2 | Bulan | Ls | 200,000.00 | 400,000.00 |
| SUB TOTAL A | | | | | | 593,000.00 |
| B. PEK. BANGUNAN SALURAN | | | | | | |
| 1 | Pas. Profil Melintang Galian Tanah Saluran | 550 | m | Analisa T.02.b1) | 828.52 | 455,686.00 |
| 2 | Galian Tanah Biasa Sedalam $1m \leq x \leq 2m$ | 893.75 | m ³ | Analisa T.06.a2) | 40,837.50 | 36,498,515.63 |
| 3 | Timbunan Tanah Atau Urugan Tanah Kembali | 316.25 | m ³ | Analisa T.14.a1 | 19,965.00 | 6,313,931.25 |
| 4 | Bekisting | 829.341 | m ² | Analisa B.21.b | 76,021.00 | 63,047,332.16 |
| 5 | Perancah Bekisting | 92.149 | m ² | Analisa B.21.d | 121,687.50 | 11,213,381.44 |
| 6 | Penulangan | 7024.84 | Kg | Analisa B.17.a | 11,027.50 | 77,466,465.95 |
| 7 | Lantai Kerja (K100, f _c = 7,4 Mpa) | 44 | m ³ | Analisa SNI 7394 2008 | 633,710.00 | 27,883,240.00 |
| 8 | Pengecoran Beton (Ready Mix) | 231 | m ³ | Analisa Pengecoran Beton Ready Mix | 1,372,365.50 | 317,016,430.50 |
| SUB TOTAL B | | | | | | 539,894,982.92 |
| SUB TOTAL A + B | | | | | | 540,487,982.92 |
| PPN 10% | | | | | | 54,048,798.29 |
| JUMLAH | | | | | | 594,536,781.22 |
| DIBULATKAN | | | | | | 594,536,000.00 |
| LIMA RATUS SEMBILAN PULUH EMPAT JUTA LIMA RATUS TIGA PULUH ENAM RIBU RUPIAH | | | | | | |

4.6 Jadwal Pelaksanaan (Time Schedule) Saluran Hasil Re-Desain

Berikut merupakan Jadwal Pelaksanaan (Time Schedule) Saluran Hasil Re-Desain, dapat dilihat pada Tabel 8 berikut ini:

| NO | URAIAN PEKERJAAN | VOLUME | SATUAN | NILAI BOBOT (%) | PERIODE PELAKSANAAN | | | | | | | | PROSENTASE | |
|-----|--|---------|----------------|-----------------|---------------------|--------|--------|---------|----------|---------|---------|---------|------------|-----|
| | | | | | BULAN I | | | | BULAN II | | | | | |
| | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | |
| I. | PEK. PERSIAPAN | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Papan Nama Proyek | 1 | Bh | 0.036 | 0.036 | | | | | | | | | |
| 2 | Barak Kerja (Sewa) | 2 | Bln | 0.0740 | 0.0093 | 0.0093 | 0.0093 | 0.0093 | 0.0093 | 0.0093 | 0.0093 | 0.0093 | 0.0093 | 100 |
| II. | PEK. BANGUNAN DAN SALURAN | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Pas. Profil Melintang Galian Tanah Saluran | 550 | m | 0.084 | 0.084 | | | | | | | | | 90 |
| 2 | Galian Tanah Biasa Sedalam 1m ≤ x ≤ 2m | 893.75 | m ³ | 6.753 | | 1.688 | 1.688 | 1.688 | 1.688 | | | | | 80 |
| 3 | Timbunan Tanah Atau Urugan Tanah Kembali | 316.25 | m ³ | 1.168 | | | | | 0.292 | 0.292 | 0.292 | 0.292 | | 70 |
| 4 | Bekisting | 829.341 | m ² | 11.665 | | | | 2.9162 | 2.9162 | 2.9162 | 2.9162 | | | 60 |
| 5 | Perancah Bekisting | 92.149 | m ² | 2.075 | | | | 0.519 | 0.519 | 0.519 | 0.519 | | | 50 |
| 6 | Penulangan | 7024.84 | Kg | 14.333 | | | | 2.867 | 2.867 | 2.867 | 2.867 | | | 40 |
| 7 | Lantai Kerja (K100, f _c = 7,4 Mpa) | 44 | m ³ | 5.1589 | | | | 1.2897 | 1.2897 | 1.2897 | 1.2897 | | | 30 |
| 8 | Pengecoran Beton (Ready Mix) | 231 | m ³ | 58.654 | | | | 14.663 | 14.663 | 14.663 | 14.663 | | | 20 |
| | PROGRAM MINGGUAN | | | 100.000 | 0.129 | 1.697 | 5.854 | 23.9521 | 24.2441 | 22.5559 | 21.2662 | 0.3013 | | 10 |
| | KOMULATIF MINGGUAN | | | | 0.129 | 1.827 | 7.680 | 31.633 | 55.877 | 78.433 | 99.699 | 100.000 | | 0 |
| | KOMULATIF BULANAN | | | | | | | 31.633 | | | | 100.000 | | |

4.7 Pembahasan Perbandingan Biaya dan Waktu Saluran Existing Dengan Saluran Redesain

Diketahui : RAB Saluran *existing* batu kali adalah Rp 646.222.000 dengan durasi proyek 120 hari kalender.

Selisih biaya =
RAB saluran existing – RAB saluran redesain
= Rp 646.222.000 – Rp 594.536.000
= Rp 51.686.000

Persentase Perbandingan Biaya =

$$\frac{\text{Selisih Biaya}}{\text{RAB saluran existing}} \times 100 \%$$

$$= \frac{51.686.000}{646.222.000} \times 100$$

$$= 7,998 \%$$

Selisih waktu =
Durasi proyek saluran existing – Durasi Proyek saluran redesain
= 120 hari – 60 hari
= 60 hari

Persentase perbandingan durasi proyek =

$$\frac{\text{selisih waktu}}{\text{Durasi proyek saluran existing}} \times 100 \%$$

$$= \frac{60}{120}$$

$$= 50 \%$$

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari analisis dan pembahasan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil Re-Desain saluran dengan menggunakan metode Distribusi Log-Normal didapatkan dimensi saluran yaitu lebar (B) = 0,5 m dan Tinggi (h) = 1 m dengan bentuk saluran persegi.
2. Untuk hasil volume beton ready mix didapatkan volume sebesar 231 m³ dan kebutuhan mini mixer truck yang digunakan adalah sebanyak 77 buah dengan kapasitas tiap buah yaitu sebesar 3 m³ dan lama pengerjaan pengecoran selama 26 hari dengan mendatangkan setiap harinya 3 buah mini mixer truck.
3. Rencana Anggaran (RAB) yang didapatkan dari hasil saluran re-desain yaitu sebesar Rp 594.536.000 (Lima Ratus Sembilan Puluh Empat Juta Lima Ratus Tiga Puluh Enam Ribu Rupiah) dengan lama pengerjaan 60 hari, sedangkan Rencana Anggaran (RAB) yang didapatkan dari hasil saluran *existing* yaitu sebesar Rp 646.222.000 (Enam Ratus Empat Puluh Enam Juta Dua Ratus Dua Puluh Dua Ribu Rupiah) dengan lama pengerjaan 120 hari.
4. Diperoleh selisih Rencana Anggaran Biaya (RAB) hasil saluran re-desain dengan saluran *Existing* sebesar Rp 51.686.000 (Lima Puluh Satu Juta Enam Ratus Delapan Puluh Enam Ribu Rupiah) dimana RAB hasil redesain lebih murah dibandingkan RAB saluran *existing* dengan persentase sebesar 7,998 %. Sedangkan selisih lama pengerjaan saluran re-desain dengan saluran *existing* sebesar 60 hari dimana

lama pengerjaan saluran re-desain lebih cepat dibandingkan dengan saluran *existing* dengan persentase sebesar 50 %

6. SARAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, maka penulis memberikan saran sebagai berikut :

1. Untuk Penelitian Selanjutnya dalam melakukan re-desain saluran, gunakanlah metode selain metode Log-Normal dalam perhitungan curah hujan rencana dan metode Mononobe untuk intensitas curah hujan.
2. Dapat merubah material beton *ready mix* dengan beton manual, beton *pre-cast* dan lain sebagainya.

7. DAFTAR PUSTAKA

Maulana Eka. 2014. Analisa Debit Dan Kebutuhan Air Irigasi Daerah Irigasi Pekik Jamal Di Bidang Pengairan Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Kulon Progo. Tugas Akhir. (Tidak Diterbitkan). Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Soemarto, C.D.1999. *Hidrologi Teknik*. Erlangga. Jakarta.

Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. ANDI Offset. Yogyakarta.

Pedoman Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekaya Sipil. 2017. Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP). Kementrian Pekerjaan Umum. Indonesia.

Pedoman Konstruksi Bangunan. 2006. Perencanaan Sistem Drainase Jalan. Departemen Pekerjaan Umum. Indonesia.