

ABSTRAK

Richard Ryu dan Michael Ardian

Skripsi

Perbandingan Bentuk Saluran Drainase Terhadap Kapasitas dan Biayanya

Indonesia merupakan negara yang angka penduduknya sangat besar, sehingga membutuhkan banyak pemukiman. Dengan banyaknya pemukiman maka daerah resapan berkurang dan menyebabkan banjir. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa perbandingan bentuk saluran drainase terhadap kapasitas dan biayanya. Penelitian ini membandingkan dari 4 bentuk saluran yaitu, persegi, trapesium, lingkaran, dan segitiga. Metode yang digunakan adalah menganalisa 3 saluran dari Jalan Satelit Raya Indah dan 3 saluran dari Jalan Medokan di kota Surabaya, dan mendapatkan data curah hujan dari Pemerintah Kota Surabaya Dinas Sumber Daya Air & Bina Marga. Membandingkan saluran eksisting dengan curah hujan lalu, redesain ulang menjadi bentuk saluran ekonomis persegi, trapesium, segitiga, dan lingkaran dengan luas yang sama untuk membandingkan kapasitas debit maksimum dan biaya yang dibutuhkan. Perhitungan biaya menggunakan bill of quantity dan Analisa Harga Satuan Pekerja. Hasil yang didapatkan, kapasitas rata-rata persegi 0,074 m³/s, lingkaran 0,0813 m³/s, trapesium 0,0786 m³/s. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bentuk drainase yang dapat menampung kapasitas paling besar adalah lingkaran, sedangkan bentuk yang memerlukan biaya paling murah adalah trapesium, dan trapesium merupakan bentuk paling efisien.

Kata Kunci : analisa saluran drainase, desain ulang, efisiensi

ABSTRACT

Richard Ryu dan Michael Ardian

Undergraduate Thesis

Comparison of the Shape of the Drainage Channel to its Capacity and Cost

Indonesia is a country with a very large population, so it requires a lot of settlements. With many settlements, the catchment area is reduced and causes flooding. This study aims to analyze the comparison of the shape of the drainage channel to its capacity and cost. This study compares the 4 shapes of channels namely, square, trapezoid, circle, and triangle. The method used is to analyze 3 canals from Jalan Satelit Raya Indah and 3 canals from Jalan Medokan in the city of Surabaya, and obtain rainfall data from the Surabaya City Government Service for Water Resources & Highways. Comparing the existing channel with the previous rainfall, redesign it into a rectangular, trapezoidal, triangular, and circular economical channel shape with the same area to compare the maximum discharge capacity and the required cost. The cost calculation uses a bill of quantity and Work Unit Price Analysis. The results obtained, the average capacity of a square is 0.074 m³/s, a circle is 0.0813 m³/s, a trapezoid is 0.0786 m³/s. The conclusion of this study is that the shape of drainage that can accommodate the largest capacity is a circle, while the shape that requires the least cost is a trapezoid, and the trapezoid is the most efficient form.

Keywords: *drainage channel analysis, redesign, efficiency*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN	iii
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	6
1.3. Tujuan Penelitian.....	6
1.4. Manfaat Penelitian	6
1.5. Ruang Lingkup.....	6
2. LANDASAN TEORI	7
2.1. Penelitian Terdahulu	7
2.2. Drainase	7
2.3. Material Saluran Drainase.....	7
2.4. Analisis Jenis Sebaran.....	8
2.5. Uji Kecocokan Agihan	9
2.5.1. Uji Chi-Kuadrat (<i>Chi-Square</i>)	9
2.6. Curah Hujan Rancangan	10
2.6.1. Distribusi Normal.....	10
2.6.2. Distribusi Log Normal	10
2.6.3. Distribusi Gumbel	11
2.6.4. Distribusi Log Pearson III	11
2.7 Analisis Intensitas Hujan	12
2.8 Koefisien Pengaliran	13
2.9 Waktu Konsentrasi	13

2.10	Debit Banjir Saluran dan Banjir Rencana	14
2.11	Dimensi Saluran Drainase	15
2.12	Kecepatan Rata-Rata Aliran	15
2.13	Debit Saluran	16
2.14	Tinggi Jagaan Saluran	16
2.15	Estimasi Biaya	16
2.15.1	Analisis Harga Satuan Pekerjaan.....	16
2.15.2	<i>Bill of Quantity</i>	17
3	METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1	<i>Flow Chart</i>	18
3.2	Studi Literatur	19
3.3	Pengumpulan Data	19
3.3.1	Data Primer.....	19
3.3.2	Data Sekunder	19
3.4	Jenis Penelitian	19
3.5	Metode Penelitian	20
3.6	Analisis Data	20
3.6.1	Analisis Curah Hujan.....	20
3.6.2	Analisis Saluran Drainase Eksisting	21
3.6.3	Perencanaan Ulang Saluran Drainase.....	21
3.6.4	Analisa Bentuk Saluran Menggunakan Aplikasi <i>He Cras</i>	22
3.6.5	Analisa Bentuk Saluran Terhadap Biaya	27
3.7	Jadwal Penelitian.....	28
4.	PEMBAHASAN.....	29
4.1	Analisa Pengolahan Data.....	29
4.1.1.	Pengambilan Data	29
4.1.2.	Analisis Curah Hujan.....	29
4.1.3.	Curah Hujan tahunan.....	29
4.1.4	Curah Hujan Rencana	30
4.1.5	Analisa Jenis Sebaran	30
4.1.6	Distribusi Probabilitas	31
4.1.7	Uji Kecocokan Distribusi Hujan	33
4.1.7.1.	Uji Chi Kuadrat	33
4.2.	Analisis Saluran Drainase Eksisting	35

4.2.1	Perhitungan Kapasitas Saluran Eksisting	35
4.2.2	Perhitungan Bentuk Saluran Eksisting	39
4.3.	Analisis Curah Hujan Maksimum	40
4.3.1	Analisis Waktu Konsentrasi	40
4.3.2	Analisis Intensitas Hujan	41
4.3.3	Analisis Debit Banjir	41
4.4	Hasil Analisis Saluran menggunakan Aplikasi <i>He Cras</i>	43
4.4.1	Analisa Saluran eksiting menggunakan Aplikasi <i>He Cras</i>	43
4.4.2	Analisa Saluran redesain menggunakan Aplikasi <i>He Cras</i>	45
4.5	Redesain Saluran Eksiting	48
4.5.1	Saluran Ekonomis	48
4.5.2	Perhitungan Redesain	48
4.5.3	Perhitungan Bentuk Saluran Dengan Debit Terbesar	50
4.5.4	Tinggi Jagaan	52
4.6	Analisis Saluran <i>Redesign</i>	53
4.6.1	Analisis Volume Pekerjaan (<i>Bill of Quantity</i>) Saluran <i>Redesign</i>	53
4.6.2	Perhitungan Analisis Harga Satuan Pekerjaan	60
4.6.3	<i>Bill of Quantity</i> Saluran <i>Redesign</i>	65
4.6.4	Rancangan Anggaran Biaya Saluran <i>Redesign</i>	67
4.6.5	Perhitungan Efisiensi Antara Kapasitas dan Biaya	69
5.	Kesimpulan	71
	Daftar Referensi	72
	Lampiran	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta Lokasi Jl Raya Satelit Indah <i>Earth View</i>	2
Gambar 1. 2 Peta Lokasi Jl Satelit Indah	3
Gambar 1. 3 Peta Lokasi Medokan Ayu Utara	4
Gambar 1. 4 Pengukuran Saluran Eksisting.....	5
Gambar 3. 1 Saluran Bentuk Persegi.....	21
Gambar 3. 2 Saluran Bentuk Trapezium	21
Gambar 3. 3 Saluran Bentuk Segitiga.....	22
Gambar 3. 4 Saluran Bentuk Setengah Lingkaran.....	22
Gambar 3. 5 Penampang Saluran Pada Aplikasi <i>He Cras</i>	22
Gambar 3. 6 <i>Geometric Data</i>	23
Gambar 3. 7 <i>Cross Section</i>	24
Gambar 3. 8 <i>Steady Flow Boundary Conditions</i>	25
Gambar 3. 9 <i>Steady Flow Data</i>	25
Gambar 3. 10 <i>Steady Flow Analysis</i>	26
Gambar 3. 11 Simulasi Saluran Drainase dengan <i>He Cras</i>	26
Gambar 3. 12 Penampang Saluran.....	27
Gambar 4. 1 Foto Penggunaan <i>Google Earth</i> untuk <i>Catchment Area</i>	41
Gambar 4. 2 Penampang Persegi Saluran Satelit 1	43
Gambar 4. 3 Penampang Persegi Saluran Satelit 3	44
Gambar 4. 4 Penampang Persegi Saluran Redesain Satelit 1	45
Gambar 4. 5 Data Saluran Persegi Redesain Satelit 1	45
Gambar 4. 6 Penampang Trapezium Saluran Redesain Satelit 1	46
Gambar 4. 7 Data Saluran Trapezium Redesain Satelit 1.....	46
Gambar 4. 8 Penampang Lingkaran Saluran Redesain Satelit 1	47
Gambar 4. 9 Data Saluran Lingkaran Redesain Satelit 1	47
Gambar 4. 10 Saluran Ekonomis Dalam 5 Macam Bentuk.....	48
Gambar 4. 11 Bentuk Saluran Penampang Persegi.....	54
Gambar 4. 12 Bentuk Saluran Penampang Trapezium	57
Gambar 4. 13 Bentuk Saluran Penampang Lingkaran.....	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Syarat Pemilihan Jenis Sebaran	8
Tabel 2. 2 Nilai Chi Kuadrat	10
Tabel 2. 3 Harga K Untuk Distribusi Log Pearson III	12
Tabel 2. 4 Koefisien Pengaliran Berdasarkan Tata Guna Lahan	13
Tabel 2. 5 Koefisien Hambatan.....	14
Tabel 2. 6 Angka Kekasaran Manning	15
Tabel 2. 7 Tinggi Jagaan Minimum Saluran	16
Tabel 2. 8 Harga Satuan Pekerjaan Pengurangan	17
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian	28
Tabel 4. 1 Tabel Curah Hujan Tahunan Stasiun Keputih, Gubeng, dan Gunungsari	30
Tabel 4. 2 Curah Hujan Rencana	30
Tabel 4. 3 Analisis Jenis Sebaran	31
Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan Log Pearson III	32
Tabel 4. 5 Tabel Perhitungan interpolasi nilai K.....	33
Tabel 4. 6 Data Hujan untuk Perhitungan Uji Chi-Kuadrat.....	34
Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan Uji Chi-Kuadrat	35
Tabel 4. 8 Saluran Eksisting Jalan Satelit	36
Tabel 4. 9 Saluran Eksisting Jalan Medokan Ayu (Bentuk Persegi)	37
Tabel 4. 10 Saluran Eksisting Jalan Medokan ayu (Bentuk Setengah Lingkaran).....	39
Tabel 4. 11 Saluran Eksisting Jalan Medokan ayu (Bentuk Trapesium)	39
Tabel 4. 12 Rangkuman Kondisi Saluran 1, 3, dan 16 Eksisting Jalan Satelit.....	42
Tabel 4. 13 Rangkuman Kondisi Saluran A23, A25, P51 Eksisting Jalan Medokan Ayu.....	42
Tabel 4. 14 Analisa Redesain Saluran Bentuk Persegi	49
Tabel 4. 15 Analisa Redesain Saluran Bentuk Setengah Lingkaran	50
Tabel 4. 16 Analisa Redesain Saluran Bentuk Trapesium.....	50
Tabel 4. 17 Analisa Redesain Saluran Bentuk Segitiga	50
Tabel 4. 18 Perhitungan Debit masing-masing bentuk Saluran Satelit	52
Tabel 4. 19 Perhitungan Debit masing-masing bentuk Saluran Medokan	52
Tabel 4. 20 Analisa Harga Satuan Pekerjaan 1m ³ Galian Tanah Biasa	60
Tabel 4. 21 Analisa Harga Satuan Pekerjaan 1m ³ Lantai Kerja.....	61
Tabel 4. 22 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pembesian 100 kg.....	62
Tabel 4. 23 Analisa Harga Satuan Pekerjaan 1m ³ Beton K 350	63
Tabel 4. 24 Dimensi Setiap Saluran	65
Tabel 4. 25 <i>Bill of Quantity</i> Pengerjaan Saluran <i>Redesign</i> Persegi.....	66
Tabel 4. 26 <i>Bill of Quantity</i> Pengerjaan Saluran <i>Redesign</i> Trapezium	66
Tabel 4. 27 <i>Bill of Quantity</i> Pengerjaan Saluran <i>Redesign</i> Lingkaran.....	67
Tabel 4. 28 Rancangan Anggaran Biaya Saluran Persegi.....	67
Tabel 4. 29 Rancangan Anggaran Biaya Saluran Trapezium	68
Tabel 4. 30 Rancangan Anggaran Biaya Saluran Lingkaran	68
Tabel 4. 31 Perhitungan Nilai Efisiensi	69

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Foto Pengambilan Data Saluran Pada Jalan Raya Satelit Indah	74
Lampiran 2 Daftar Foto <i>Google Earth</i> Jl. Raya Satelit Indah	77
Lampiran 3 Daftar gambar Spesifikasi Saluran Jalan Medokan Ayu	80
Lampiran 4 Daftar Gambar Hasil Analisa Penampang Saluran Eksisting dan Redesain Menggunakan Aplikasi <i>He Cras</i>	97
Lampiran 5 Daftar Data <i>He Cras</i> Saluran Eksisting dan Redesain	109
Lampiran 6 Daftar Gambar Data Curah Hujan	115
Lampiran 7 Surat Permohonan Data Ke Pemerintah Kota Surabaya	118