

**STUDI PERENCANAAN SISTIM DRAINASE PADA
PERUMAHAN BULAN TERANG UTAMA
KECAMATAN KEDUNG KANDANG
MALANG**

JURNAL



Oleh :

**HENDRIKUS SINA
NIM : 2008520015**

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADEWI**

2014

LEMBAR PERSETUJUAN JURNAL SKRIPSI ATAS NAMA

HENDRIKUS SINA

NIM : 2008520015

JUDUL

**STUDI PERENCANAAN SISTIM DRAINASE PADA
PERUMAHAN BULAN TERANG UTAMA
KECAMATAN KEDUNG KANDANG
MALANG**

Dasen Pembimbing I : Suhudi, ST., MT

Dosen Pembimbing II : Esti Widodo, Ir.,ME

**STUDI PERENCANAAN SISTIM DRAINASE PADA PERUMAHAN
BULAN TERANG UTAMA KECAMATAN KEDUNG KANDANG
MALANG**

Hendrikus Sina

Jurusan Teknik Sipil Fakultas teknik Universitas Tribhuwana Tungadewi Malang
Jl.Telaga Warna Tlogomas Malang, 65114, Indonesia
Telp. 0341-565500; fax 0341-565522
Email : [Ensi sina@yahoo.com](mailto:Ensi_sina@yahoo.com)

ABSTRAK

Pembangunan drainase Perumahan Bulan Terang Utama merupakan suatu jaringan untuk menampung limpasan permukaan dan limbah rumah tangga. Dengan adanya sistem perencanaan saluran drainase yang baik, ekonomis dan sesuai kebutuhan dari pada perumahan, maka aliran air yang lewat diharapkan dapat mengalir dengan lancar sesuai dimensi yang telah diperhitungkan.

Masalah saluran drainase pada Perumahan Bulan Terang Utama menjadi pemikiran perhatian berbagai pihak. Oleh sebab itu masalah tersebut sangat mempengaruhi kehidupan masyarakat baik dari segi keindahan, ekonomi maupun sosial budaya, permasalahan tersebut perlu di rencanakan dengan sebaik-baiknya, Mengingat akan ada dampak yang dapat di timbulkan.

Tujuan dengan adanya pengembangan perencanaan sistim drainase pada perumahan Bulan Terang Utama, Maka bertambah pula sarana dan prasaarana pendukung, salah satunya adalah sistim pembuangan dan penanggulangan drainase. Dengan perkembangan sarana pelayanan dalam wilayah perumahan drainase sangat di butuhkan untuk membuang air hujan serta mencegah terjadinya genangan air yang mengganggu aktifitas masyarakat dan membuat lingkungan sekitar kawasan menjadi tidak sehat dan terjadinya banjir atau genangan air.

Kata Kunci : Perencanaan Drainase, Perumahan.

DRAINAGE SYSTEM DESIGN STUDY ON HOUSING MONTH KEY LIGHT DISTRICT CENTER OF KEDUNG KANDANG MALANG

Hendrikus Sina

*Department of Civil Engineering Faculty of the University of techniques Tribhuwana
Tunggadewi Malang
Jl.Telaga warnaTlogomas Malang, 65 114, Indonesia*

Tel. 0341-565500; fax, 0341-565522

Email: Ensi_sina@yahoo.com

ABSTRAK

Bright Moon drainage construction Housing First is a network to accommodate runoff and domestic waste. With the drainage system of planning a good, economical and suit the needs of the housing, the flow of water is expected to flow through smoothly according to the dimensions that have been taken into account.

Drainage problems on the Housing First Light of the Moon into thinking the attention of various parties. Therefore, the problem is greatly affecting the lives of the community both in terms of beauty, economic and socio-cultural, these problems should be planned as well as possible, considering there will be effects that can be caused.

The goal with the development planning of drainage systems in residential Main Bright Moon, then so does the means and support, one of which is the exhaust system and the development of countermeasures drainase. Dengan care facilities in residential areas darinase is in need to dispose of rain water and prevent puddles disturbing activities make the community and the environment around the area become unhealthy and genagan flooding or water.

Keywords: Drainage Planning, Housing.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

pembangunan drainase Perumahan Bulan Terang Utama merupakan suatu jaringan untuk menampung limpasan permukaan dan limbah rumah tangga. Dengan adanya sistem perencanaan saluran drainase yang baik, ekonomis dan sesuai kebutuhan dari pada perumahan, maka aliran air yang lewat diharapkan dapat mengalir dengan lancar sesuai dimensi yang telah diperhitungkan.

Masalah saluran drainase pada Perumahan Bulan Terang Utama menjadi pemikiran perhatian berbagai pihak. Oleh sebab itu masalah tersebut sangat mempengaruhi kehidupan masyarakat baik dari segi keindahan, ekonomi maupun sosial budaya, permasalahan tersebut perlu di rencanakan dengan sebaik-baiknya, Mengingat akan ada dampak yang dapat di timbulkan.

Saluran drainase merupakan aspek penting dalam suatu perumahan. Perencanaan saluran yang sesuai perhitungan akan menunjang lingkungan sekitar area kompleks perumahan terutama untuk menghindari terjadinya banjir, Dan juga menumbuh kembangkan kawasan sekitarnya sebagai kawasan pemukiman baru.

Dengan adanya pengembangan perencanaan sistim drainase pada perumahan Bulan Terang Utama, Maka bertambah pula sarana dan prasaarana pendukung, salah satunya adalah sistim pembuangan dan penanggulangan drainase. Dengan perkembangan sarana pelayanan dalam wilayah perumahan drainase sangat di butuhkan untuk membuang air hujan serta mencegah terjadinya genangan air yang mengganggu aktifitas masyarakat dan membuat lingkungan sekitar kawasan

menjadi tidak sehat dan terjadinya banjir atau genangan air.

Laporan Akhir ini bertujuan untuk mengetahui dimensi saluran drainase yang sesuai dengan perhitungan sehingga air yang lewat dapat tertampung dengan baik pada saluran tersebut.

Dalam perencanaan jaringan drainase perumahan Bulan Terang Utama Kota Malang ini digunakan data curah hujan harian dan gambar lay out dari drainase tersebut sebagai pedoman perencanaan.

Dengan Studi penelitian ini di harapkan konsep pengembangan kawasan perumahan Bulan Terang Utama terarah dan terpadu guna mewujudkan cita-cita Masyarakat dalam terciptanya lingkungan yang bersih, Serta usaha mencegah terjadinya peluapan air yang menimbulkan kerusakan, Dan tidak sehat

serta mengganggu aktifitas kehidupan Masyarakat sehari-hari.

Identifikasi Masalah

Dengan adanya pengembangan kawasan perumahan Bulan Terang Utama maka laju pertumbuhan penduduk semakin meningkat dan juga kebutuhan masyarakat sawojajar Malang, semakin meningkat. Hal ini menyebabkan, daerah resapan air hujan menjadi lebih kecil sehingga limpasan air lebih besar menyebabkan luapan dan genangan sesaat.

Rumusan Masalah

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini perumusan masalahnya sebagai berikut :

1. Bagaimanakah kondisi sistem pembuangan drainase di perumahan Bulan Terang Utama?
2. Bagaimanakah sistem jaringan drainase yang di rencanakan?

3. Bagaimanakah kapasitas saluran pada sistem drainase di perumahan bulan terang utama.

Batasan Masalah

Mengacu pada latar baelakang dan identifikasi masalah di depan, maka pembahasan dalam skripsi ini hanya pada masalah drainase. Batasan kali ini bertujuan agar pembahasan tidak keluar dari pokok bahasan studi. Adapun yang menjadi batasan pada studi ini adalah sebagai berikut:

1. Kawasan studi adalah perumahan Bulan Terang Utama yang berada di Kecamatan, Kedung Kandang (sawojajar) Kota Malang.
2. Perencanaan saluran pada perumahan bulan terang utama.
3. Perencanaan saluran menggunakan debit rancangan dengan kala ulang 5 tahun,

dengan anggapan besarnya banjir rancangan sudah memenuhi perencanaan saluran drainase.

4. Limpasan dianggap hanya berasal dari debit air hujan serta limpasan dari daerah sekitar daerah studi dianggap tidak mempengaruhi besarnya debit limpasan pada daerah studi.
5. Studi ini hanya membahas perencanaan saluran dan kapasitas saluran dan tidak membahas masalah sistem peresapan.
6. Tidak membahas analisa biaya.

Tujuan penelitian

Tujuan penelitian Tugas akhir ini adalah :

1. Mengavaluasi kondisi sistim pembuangan saluran drainase di daerah perumahan Bulan Terang Utama.

- 2 Mencari untuk merencanakan dan membangunkan sistim jaringan saluran drainase yang tepat fungsinya.
3. Membahas kapasitas saluran pada sistim drainase pada perumahan Bulan Terang Utama.
4. Merencanakan Desain kontruksi saluran drainase pada perumahan Bulan Terang Utama.

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Umum

Untuk menganalisa suatu masalah diperlukan adanya data. Data yang di butuhkan digolongkan menjadi dua jenis, yaitu data primer dan data sekunder.

Data primer merupakan data yang diperoleh dari hasil pengukuran atau pengamatan secara langsung. Sedangkan data sekunder merupakan data yang didapat dengan cara mengutip dari berbagai sumber yang dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya.

Dalam studi ini, data yang digunakan adalah data sekunder. Data-data tersebut meliputi data curah hujan, data pengunjung, data saluran eksisiting.

Analisa Hidrologi

Analisis hidrologi diperlukan untuk menghitung debit banjir rancangan yang akan di pakai dalam perhitungan analisa kapasitas saluran drainase. Sedangkan data hidrologi yang diperlukan dalam perencanaan drainase adalah data curah hujan dari stasiun pencatat curah hujan disekitar lokasi studi.

Data Curah Hujan

Data curah hujan yang digunakan dalam analisa hidrologi ini adalah data curah hujan harian maksimum selama 16 tahun, yaitu dari tahun 1994 – 2009. dalam analisa hidrologi ini menggunakan tiga stasiun yaitu Stasiun Kepanjen,

Stasiun Karangsono, Stasiun Sumber Pucung.

Curah Hujan Rancangan

Setelah diketahui tinggi curah hujan harian maksimum rata-rata, maka dengan menggunakan metode log pearson III dapat dihitung besarnya curah hujan rancangan yang terjadi pada T tahun. Untuk menentukan curah hujan rancangan digunakan metode analisa frekwensi Log pearson III. (Dr.Ir. Suripin, M. Eng : 2003), adalah sebagai berikut:

Uji Kesesuaian Distribusi

Pengujian ini dilakukan dengan maksud mengetahui kebenaran dan hipotesa yang telah diambil dan distribusi frekuensi yang sesuai. Untuk melakukan uji ini data curah hujan maksimum rata-rata tiap tahun disusun dari besar ke kecil, sedangkan untuk menghitung probabilitasnya digunakan

rumus Uji Smirnov-Kolmogorov dan Uji Chi-Square

Uji Kesesuaian Distribusi Dengan Chi Square

Curah hujan rata-rata maksimum dapat dikelompokkan dalam kelas-kelas sebagai berikut :

$$\begin{aligned} K &= 1 + 3,322 \cdot \text{Log } n \\ &= 1 + 3,322 \cdot \text{Log } 10 \\ &= 1 + 3,322 \cdot 1 \\ &= 4,322 \quad = 5 \text{ kelas} \end{aligned}$$

Sedangkan untuk sebaran peluang masing-masing kelas ditentukan sebagai berikut:

$$\text{Tingkat Interval} = \frac{100\%}{k} = \frac{100\%}{5} = 20 \%$$

berarti sebaran peluang yang digunakan untuk masing-masing kelas adalah 80%,60%,40%,20%

Pembagian data pengamatan dibagi menjadi 5 sub-bagian, interval peluang $P = 0,20$. Besarnya peluang untuk tiap sub-group adalah :

Sub group 1 $P \leq 0,20$

= 200 m³/hari

Sub group 2 $0,20 \leq P \leq 0,40$

= 0,0023m³/detik

Sub group 3 $0,40 \leq P \leq 0,60$

Sub group 4 $0,60 \leq P \leq 0,80$

Sub group 5 $P \geq 0,80$

Dimana diketahui $S_d = 0,316$

1. $P = 80\% \rightarrow K = -0,842$

$$\text{Log } X = \overline{\text{Log } X} + K \cdot S$$

$$= 1,8831 + (-0,842 \cdot 0,316)$$

$$= 1,6170$$

$$X_T = 41,399 \text{ mm}$$

**Perhitungan debit air kotor pada
Perumahan Bulan Terang Utama
Sawojajar Malang**

Data yang diperoleh dari Perumahan Bulan Terang Utama Sawojajar Malang adalah 40.000 orang. Asumsi kebutuhan air 5 liter/orang/hari.

Perhitungan debit air kotor Perumahan Bulan Terang Utama Sawojajar Malang

$$\begin{aligned} Q_k &= 40.000 \times 5 \\ &= 200.000 \text{ liter/hari} \end{aligned}$$

**Perhitungan Kapasitas Saluran
Eksisting dan Saluran Rencana.**

Berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran dilapangan pada daerah studi diperoleh data-data dimensi saluran existing. Data-data tersebut dipergunakan untuk menghitung debit maksimum saluran existing. Untuk perencanaan sistem saluran yang baru perlu diadakan evaluasi dengan cara membedakan data kapasitas saluran yang sudah ada dengan debit total yang dibuang. Saluran Drainase yang ada pada daerah kajian yang berupa Trapesium, persegi dan lingkaran.

Kemiringan dasar saluran (S) hasil perhitungan yang ada kemungkinan akan mengakibatkan terjadinya arus balik (salah satu

contoh yang terjadi pada saluran S1 dan S2).

Dengan demikian perhitungan nilai S adalah dengan melakukan penyesuaian dengan Debit rencana (Q) dan V_{ijin}. Contoh perhitungan (S) kemiringan dasar saluran (**Saluran S₁**)

Diketahui : Lebar dasar saluran (b) = 0,30 m

Tinggi muka air (h) = 0,50 m

Kekasaran dinding

saluran jenis batu kali (n) = 0,025

1. Luas penampang basah saluran)

$A = (b + m \cdot h)h$

$$= (0,30 + (1 \times 0,50)) \times 0,50$$

$$= 0,400 \text{ m}^2$$

2. Kemudian dicari nilai P (keliling basah):

$$P = b + 2h \sqrt{m^2 + 1}$$

$$= 0,30 + (2 \times 0,50 \times \sqrt{1^2 + 1})$$

$$= 1,714 \text{ m}$$

3. Mencari nilai jari-jari hidrolis (R) :

$$R = \frac{A}{p} = \frac{0,400}{1,714} = 0,233 \text{ m}$$

Menentukan S

Diketahui rumus kecepatan aliran (V)

dengan rumus Manning :

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

$$0,30 = \frac{1}{0,025} \times 0,233^{2/3} \times S^{1/2}$$

$$0,30 = 40 \times 0,379 \times S^{1/2}$$

$$0,30 = 15,161 \times S^{1/2}$$

$$S^{1/2} = \frac{0,30}{15,161}$$

$$= 0,0198$$

$$S = (0,0198)^2$$

$$= 0,00039$$

Dengan demikian kemiringan dasar saluran (S) untuk Saluran S₁ adalah 0,00039 yang akan digunakan untuk perhitungan Kapasitas saluran.

➤ Contoh perhitungan

Kapasitas saluran.

Perhitungan kapasitas Saluran dengan kemiringan dinding saluran (m) = 1:1 adalah sebagai berikut:

Diketahui : Lebar dasar saluran

$$(b) = 0,30 \text{ m}$$

Tinggi muka air (h) = 0,50 m

Jenis saluran = Trapesium

Kekasaran dinding saluran jenis batu kali

$$(n) = 0,025$$

Kemiringan dasar saluran (S) = 0,00039

Sebagai awal perhitungan dihitung nilai A (luas penampang basah saluran)

$$\begin{aligned} A &= (b + m \cdot h)h \\ &= (0,30 + (1 \times 0,50)) \times 0,50 \\ &= 0,400 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

1. Kemudian dicari nilai P (keliling basah):

$$\begin{aligned} P &= b + 2h \sqrt{m^2 + 1} \\ &= 0,30 + (2 \times 0,50 \times \sqrt{1^2 + 1}) \end{aligned}$$

$$= 1,714 \text{ m}$$

2. Mencari nilai jari-jari hidrolis (R):

$$R = \frac{A}{p} = \frac{0,400}{1,714} =$$

$$0,233 \text{ m}$$

3. Mencari nilai kecepatan aliran (V) dengan rumus Manning:

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

$$= \frac{1}{0,025} \times 0,233^{2/3} \times 0,00039^{1/2}$$

$$= 0,300 \text{ m/det}$$

4. Sehingga Q maksimum saluran:

$$\begin{aligned} Q &= V \times A \\ &= 0,300 \times 0,400 \end{aligned}$$

$$= 0,120 \text{ m}^3/\text{det}$$

a. Perhitungan kapasitas dengan diameter saluran (d) = 0,30 m. adalah sebagai berikut:

Diketahui : Diameter saluran (

$$d) = 0,30 \text{ m}$$

Jenis saluran = Lingkaran

Kekasaran dinding saluran (n) = 0,012

Kemiringan dasar saluran (S) = 0,00041

1. Luas penampang basah

$$\begin{aligned} A &= \frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \\ &= \frac{1}{4} \times 3,14 \times (0,3)^2 \\ &= 0,071 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

2. Keliling basah

$$\begin{aligned} P &= 2 \times \pi \times r \\ ; r &= \frac{d}{2} = \frac{0,30}{2} = 0,15 \text{ m} \\ &= 2 \times 3,14 \times 0,15 \\ &= 0,942 \text{ m} \end{aligned}$$

3. Jari-jari hidrolis

$$R = \frac{A}{P} = \frac{0,071}{0,942} = 0,075 \text{ m}$$

4. Kecepatan Aliran

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

=

$$\begin{aligned} &\frac{1}{0,012} \times 0,075^{\frac{2}{3}} \times 0,00041^{\frac{1}{2}} \\ &= 0,30 \text{ m/det} \end{aligned}$$

5. Debit aliran

$$\begin{aligned} Q &= V \times A \\ &= 0,30 \times 0,071 \\ &= 0,021 \text{ m}^3/\text{det} \end{aligned}$$

b. Perhitungan kapasitas Saluran

Segiempat adalah sebagai berikut:

Diketahui : Lebar dasar saluran

$$(b) = 0,60 \text{ m}$$

Tinggi muka air (h) = 0,70 m

Jenis saluran = Segi empat

Kekasaran dinding salura (n) = 0,012

Kemiringan dasar saluran (S) = 0,00010

1. Luas penampang basah

$$\begin{aligned} A &= b \times h \\ &= 0,60 \times 0,70 \\ &= 0,420 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

2. Keliling basah

$$\begin{aligned} P &= b + 2h \\ &= 0,60 + (2 \times 0,70) \end{aligned}$$

$$= 2,00 \text{ m}$$

3. Jari-jari hidrolis

$$R = \frac{A}{P} = \frac{0,420}{2,00} = 0.210 \text{ m}$$

4. Kecepatan Aliran

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

$$= \frac{1}{0,012} \times 0,210^{\frac{2}{3}} \times 0,00010^{\frac{1}{2}}$$

$$= 0,30 \text{ m/det}$$

5. Debit aliran

$$Q = V \times A$$

$$= 0,30 \times 0,420$$

$$= 0,126 \text{ m}^3/\text{det}$$

Berdasarkan dari hasil analisa debit banjir rencana untuk saluran S₁ sebesar 0.00039 m³/dtk, sedangkan kapasitas saluran yang ada tersebut sebesar 0.126 m³/dtk. Hal ini menunjukkan bahwa kapasitas saluran yang sudah ada masih mampu menampung air buangan dan limpasan air hujan.

Kesimpulan Dan Saran.

1. Kesimpulan

Dari hasil analisa curah hujan dan perhitungan kapasitas saluran dan saluran rencana pada Perumahan Bulan Terang Utama dapat disimpulkan bahwa:

1. Kondisi perencanaan sistem drainase melalui saluran masih bisa menampung debit air hujan yang ada pada saat ini, dengan debit total sebesar : 0,02486 m³/dtk. = 24,46 liter/dtk
2. Kapasitas saluran drainase untuk kala ulang 5 tahun : 128.033 m³/dtk

Dan kapasitas saluran drainase untuk kala ulang 10 tahun : 202.25 m³/dtk. Dari hasil kapasitas saluran existing dan debit rencana masing-masing saluran dapat dilihat bahwa hampir sebagian besar kapasitas

saluran yang ada mampu menampung debit saluran yang ada saat ini.

4. Contoh gambar Dimensi saluran konstruksi saluran drainase seperti dibawah i

2. Saran-saran

Berdasarkan hasil perencanaan maka ada beberapa saran yang dapat ditujukan kepada PT.Bulan Terang Utama dalam hal ini yang terkait agar :

1. Segera merealisasikan saluran drainase kepada penduduk setempat agar debit aliran yang masuk pada saluran supaya tidak terjadi genangan air yang dapat mengganggu aktifitas masyarakat.
2. Mengadakan pemeliharaan rutin pada saluran drainase agar dapat berfungsi secara efisien dan dapat berumur panjang sesuai dengan rencana.

3.Memberikan penyuluhan kepada masyarakat tentang perlunya saluran drainase pada musim penghujan dengan tidak membuang sampah ke dalam saluran supaya tidak terjadi pendangkalan dan tersumbatnya aliran air pada saluran yang dapat menyebabkan genangan air.

4. Fungsi lahan yang ada untuk penghijauan hendaknya dipertahankan, agar kemampuan daya resap tanah akibat limpasan air hujan semakin besar.

Selain kepada PT.Bulan Terang Utama , ada pula saran yang dapat ditujukan kepada masyarakat ikut membantu pemerintah dalam pemeliharaan saluran drainase dengan mematuhi peraturan pemerintah No. 35 Tahun 1991 Pasal 27, yang berisi “dilarang membuang benda-benda / bahan-bahan padat dan / atau cair ataupun yang berupa limbah maupun

disekitar sungai yang diperkirakan atau patut diduga akan menimbulkan pencemaran atau menurunkan kualitas air, sehingga membahayakan dan atau merugikan pengguna air yang lain dan lingkungan Apabila terjadi pelanggaran dalam pasal tersebut maka akan dikenakan sanksi pidana seperti pada Perpu No. 35 Tahun 1991 Pasal 33.

Sosrodarsono Suyono,1999,*Hidrologi Untuk Pengairan* .cetakan ke delapan,Penerbit Pradnya Paramita,Jakarta.
Suripin,2004.*Drainase Perkotaan Berkelanjutan*.Penerbit ANDI,Yogyakarta.
Wesli,*Drinase perkotaan*.Graha Ilmu.
Wilson E.M,1980.*hidrologi Teknik* Terbitan Keempat Bandung.

DAFTAR PUSTAKA

Soemarto CD,1987, *Hidrologi Teknik*, Usaha Nasional,Surabaya
Chow T.V,Kritanto sugiarto,Nesi Rosalina,suyatman VFX,1992 *Hidrologi Saluran Terbuka (Open Channel Hidrologi)*,Erlangga, Surabaya.
Shahin,1976, *Application Statistic For Hidrologi*,Themamaemilan Press Ltd, First Edition,Soewarno,*Hidrologi Jilid I dan 2*.Penerbit Nova