



UNES Journal of Sciencetech Research

Volume 2, Issue 2, December 2017

P-ISSN 2528 5556

E-ISSN 2528 6226

Open Access at: <https://ojs.ekasakti.org/index.php/UJSR/>

ANALISIS KELAYAKAN DAN OPTIMALISASI SISTEM DRAINASE DAERAH TANGSI TANAH LAPANG, SAWAHLUNTO

FEASIBILITY ANALYSIS AND OPTIMIZATION OF DRAINAGE SYSTEM IN THE TANGSI TANAH LAND AREA, SAWAHLUNTO

Melda Fajra

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Dan Perencanaan, Universitas Ekasakti, Padang.

E-mail: melda_fajra@yahoo.com

INFO ARTIKEL

Koresponden

Melda Fajra

melda_fajra@yahoo.com

Kata kunci

Drainase, Curah Hujan, Topografi, Saluran

Hal : 229 - 237

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis kelayakan dan optimalisasi sistem drainase di daerah Tangsi Tanah Lapang, Sawahlunto. Metode penelitian yang digunakan adalah survei lapangan untuk memperoleh data kondisi drainase yang ada, analisis hidrologi untuk menghitung debit puncak dan intensitas hujan, serta analisis hidraulik untuk mengevaluasi kapasitas sistem drainase yang ada. Drainase merupakan sebuah sistem yang dibuat untuk menangani persoalan kelebihan air yang berada diatas permukaan tanah. Untuk itu agar kota dapat terhindar dari genangan air maka perlu direncanakan saluran pembuangan. Kawasan Tangsi Kelurahan Tanah Lapang Kecamatan Lembah Segar merupakan salah satu kawasan pemukiman penduduk dikota Sawahlunto. Kawasan ini sering terjadi genangan air dipemukiman masyarakat yang disebabkan kondisi jaringan drainase yang ada sekarang belum bisa berfungsi dengan baik. Untuk merencanakan drainase, digunakan data curah hujan, data topografi, dan data penduduk daerah perencanaan. Adapun curah hujan didapat dari pencatatan 10 (sepuluh) tahun dari 1 (satu) stasiun pencatatan curah hujan. Berdasarkan perhitungan debit banjir rencana 10 (sepuluh) tahun direncanakan saluran drainase sekunder berbentuk trapezium dan saluran tersier berbentuk persegi. Untuk saluran sekunder yang berbentuk trapesium didapat tinggi saluran $H = 0.96$ m, lebar saluran $b = 1.2$ m dan saluran drainase tersier yang berbentuk persegi didapatkan tinggi saluran H berkisar antara 0,7 m - 0.8 m, lebar saluran b berkisar antara 1,00 m - 1,20 m. Dalam perencanaan drainase sangat penting untuk memperhatikan site-plan dan kontur pada kawasan perencanaan agar tidak terjadi kesalahan dalam perencanaan.

Copyright © 2017 UJSR. All rights reserved.

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Corresponden

Melda Fajra

melda_fajra@yahoo.com

Keywords:

Drainage, Rainfall,
Topography,
Channels

Page : 229 - 237

This study aims to analyze the feasibility and optimize the drainage system in the area of Tangsi Tanah Lapang, Sawahlunto. The research method used was a field survey to obtain data on existing drainage conditions, hydrological analysis to calculate peak discharge and rainfall intensity, and hydraulic analysis to evaluate the capacity of the existing drainage system. Drainage is a system created to deal with the problem of excess water above the ground surface. For this reason, so that the city can avoid stagnant water, it is necessary to plan a drainage channel. The Tangsi area of Tanah Lapang Village, Lembah Segar District is one of the residential areas in the city of Sawahlunto. In this area, stagnant water often occurs in community settlements due to the condition of the existing drainage network that cannot function properly. To plan drainage, rainfall data, topography data, and population data of the planning area are used. The rainfall is obtained from recording 10 (ten) years from 1 (one) rainfall recording station. Based on the calculation of the 10 (ten) year planned flood discharge, secondary drainage channels are planned in the form of trapeziums and tertiary channels in the form of squares. For the trapezoidal secondary channel, the height of the channel $H = 0.96$ m, the width of the channel $b = 1.2$ m and for the tertiary drainage channel which is square in shape, the height of the channel H ranges from 0.7 m - 0.8 m, the width of the channel b ranges from 1.00 m - 1.20m. In drainage planning it is very important to pay attention to the site-plan and contours in the planning area so that there are no mistakes in planning.

Copyright© 2017 UJSR. All rights reserved.

PENDAHULUAN

Kota Sawahlunto merupakan salah satu kota di Provinsi Sumatera Barat yang terletak di daerah pegunungan dengan curah hujan yang cukup tinggi. Kondisi ini menyebabkan sering terjadinya banjir di beberapa kawasan di Kota Sawahlunto, termasuk di kawasan Tangsi Tanah Lapang, Kecamatan Lemah Segar.

Kawasan Tangsi Tanah Lapang di Kecamatan Lemah Segar, Kota Sawahlunto sering mengalami banjir saat musim hujan. Hal ini terjadi karena sistem drainase yang ada tidak mampu menampung volume air hujan yang tinggi, sehingga menyebabkan genangan air di sekitar kawasan. Kondisi ini menyebabkan dampak buruk bagi lingkungan, seperti kerusakan infrastruktur dan kesehatan masyarakat yang terganggu.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan sebuah analisis kelayakan dan optimalisasi sistem drainase di kawasan Tangsi Tanah Lapang. Analisis kelayakan dilakukan untuk mengevaluasi keefektifan sistem drainase yang ada dalam

menangani volume air hujan, sedangkan optimalisasi sistem drainase bertujuan untuk meningkatkan kinerja sistem agar mampu menampung volume air hujan yang lebih besar.

Sistem drainase yang ada di kawasan Tangsi Tanah Lapang saat ini dirancang untuk menangani volume air hujan yang relatif kecil. Namun, dengan semakin tingginya curah hujan akibat perubahan iklim, sistem drainase tersebut tidak lagi mampu menampung volume air hujan yang lebih besar. Hal ini menyebabkan terjadinya genangan air dan banjir di sekitar kawasan.

Dalam penelitian ini, akan dilakukan analisis kelayakan dan optimalisasi sistem drainase di kawasan Tangsi Tanah Lapang, Lemah Segar, Sawahlunto. Metode yang digunakan adalah pengumpulan data lapangan, analisis kualitatif dan kuantitatif, serta permodelan hidrologi menggunakan perangkat lunak khusus.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi yang efektif dalam mengatasi permasalahan banjir di kawasan Tangsi Tanah Lapang dan dapat digunakan sebagai acuan bagi pemerintah dan masyarakat untuk memperbaiki sistem drainase yang ada dan meningkatkan kualitas lingkungan di sekitar kawasan tersebut.

Oleh karena itu, diperlukan sebuah penelitian untuk menganalisis kelayakan dan melakukan optimalisasi sistem drainase di kawasan Tangsi Tanah Lapang. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi yang efektif untuk mengatasi permasalahan banjir di kawasan tersebut dan meningkatkan kualitas lingkungan di sekitarnya.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian ini berada di Kawasan Tangsi Kelurahan Tanah Lapang Kecamatan Lembah Segar Kota Sawahlunto. Penelitian ini dilakukan mulai pada bulan Maret 2021.

Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data lapangan dilakukan dengan cara observasi dan survei lapangan untuk mendapatkan informasi mengenai karakteristik kawasan Tangsi Tanah Lapang, termasuk topografi, jenis tanah, dan kondisi drainase yang ada. Selain itu, juga dilakukan wawancara dengan pihak terkait seperti pemerintah setempat dan masyarakat sekitar untuk memperoleh informasi mengenai permasalahan yang terjadi dan solusi yang telah dilakukan.

Pada tahap persiapan maka dilanjutkan dengan pengumpulan data-data yang berkaitan dengan perencanaan jaringan drainase untuk penanganan banjir di wilayah Kelurahan Tanah Lapang.

Menurut cara mendapatkan data yang digunakan untuk perencanaan jaringan drainase dapat dibedakan menjadi dua hal, yaitu :

Data Primer

Peninjauan langsung dilapangan dilakukan dengan beberapa pengamatan dan identifikasi. Pengamatan dan identifikasi langsung tersebut mencakup hal-hal sebagai berikut :

- Letak dan kondisi wilayah Kelurahan Tanah Lapang Kecamatan

Lembah Segar Kota Sawahlunto.

- Melakukan inventori untuk mengetahui ukuran dan kondisi saluran dan bangunan drainase yang akan dibangun.

Data Sekunder

Pada perencanaan jaringan drainase sub sistem Kelurahan Tanah

Lapang ini memerlukan data-data sebagai berikut :

- a. Peta tofografi
- b. Peta sebaran sungai
- c. Peta rencana pengembangan drainase
- d. Data curah hujan

selain itu dalam penelitian ini juga dilakukan analisis kualitatif dan kuantitatif dilakukan dengan membandingkan karakteristik kawasan Tangsi Tanah Lapang dengan standar teknis yang telah ditetapkan oleh pemerintah, seperti kapasitas drainase yang ideal dan luas daerah resapan air (LRA). Analisis kuantitatif juga dilakukan dengan menghitung volume air hujan yang jatuh di kawasan Tangsi Tanah Lapang serta volume air yang mampu ditampung oleh sistem drainase yang ada.

Dalam hal ini juga menggunakan permodelan hidrologi dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak khusus untuk menghasilkan simulasi mengenai volume air hujan yang jatuh, aliran permukaan, debit aliran air, dan kapasitas drainase yang diperlukan. Permodelan hidrologi juga dapat digunakan untuk melakukan simulasi optimalisasi sistem drainase dengan memperhitungkan faktor-faktor seperti kapasitas saluran drainase, jenis tanah, dan topografi kawasan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Hidrologi

Analisa Curah Hujan Rata-rata

Tabel 1 Data Curah Hujan Maksimum Tahunan Sawahlunto

No	Tahun	Sawahlunto (mm)
1	2008	42
2	2009	42
3	2010	40
4	2011	42

No	Tahun	Sawahlunto (mm)
5	2012	42
6	2013	40
7	2014	37
8	2015	30
9	2016	20
10	2017	21

Sumber : PSDA Sumatera Barat

Perhitungan Curah Hujan Rata-Rata Dengan Metode Aljabar

Cara ini cocok untuk kawasan dengan topografi rata atau datar. Memakai data curah hujan selama 10 tahun yaitu dari tahun (2008-2017). Dengan mengambil data curah hujan dari Sawahlunto yang terdapat pada tabel 4.7.

Perhitungan :

$$X \frac{39 \ 42 \ 26 \ 39 \ 35 \ 25 \ 33 \ 23 \ 29 \ 35 \ 40 \ 38}{12}$$

12

$$= 33,67 \text{ mm}$$

Untuk selanjutnya disajikan dalam tabel berikut

Tabel 2 Curah Hujan Harian Maksimum Rata – Rata Stasiun Sawahlunto

Tahun/ Bulan	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Jan	39	39	35	39	39	35	30	30	0	15
Feb	39	42	40	42	39	40	30	29	18	21
Mar	35	26	36	26	35	36	27	29	12	16
Apr	35	39	40	39	35	40	33	24	13	19
Mei	32	35	40	35	32	40	37	26	11	15
Jun	33	25	40	25	33	40	35	20	9	15
Jul	33	33	40	33	33	40	28	12	9	15
Agu	33	23	40	23	33	40	35	16	20	15
Sep	33	29	36	29	33	36	33	15	13	10
Okt	35	35	35	35	35	35	35	17	15	18
Nov	42	40	35	40	42	35	35	13	10	15
Des	39	38	35	38	39	35	32	18	15	10
	35,67	33,67	37,67	33,67	35,67	37,67	32,50	20,75	12,08	15,33

Dari data curah hujan rata-rata tersebut, maka dilakukan perhitungan hujan rencana.

Tabel 3 Analisa frekwensi curah hujan Distribusi Gumbel

No	Tahun (n)	Xi (mm)		Xi -	(Xi -) ²
1	2008	33,667	22,892	10,775	116,101
2	2009	35,667	22,892	12,775	163,201
3	2010	37,667	22,892	14,775	218,301
4	2011	33,667	22,892	10,775	116,101
5	2012	35,667	22,892	12,775	163,201
6	2013	37,667	22,892	14,775	218,301
7	2014	32,500	22,892	9,608	92,320
8	2015	20,750	22,892	-,142	4,587
9	2016	12,083	22,892	-10,808	116,820
10	2017	15,333	22,892	-7,558	57,128
Jumlah		294,668			1,266,061

(Sumber Data: Hasil Perhitungan)

Analisa Perkiraan Debit Banjir Rencana

Debit banjir rencana merupakan penjumlahan dari debit air hujan dengan debit air buangan, untuk masing-masing saluran dapat dilihat pada table 4

Q banjir rencana = Q air hujan + Q air buangan

= 0.0198 + 0.009765

= 0.0295 m³/dtk

Tabel 4 Total Debit Rencana

Daerah Drainase	Qair hujan (m ³ /dtk)	Qair buangan (m ³ /dtk)	Qbanjir rencana (m ³ /dtk)	
S. Tersier I	0,0514	0.009765	0.0612	0.0612
S. Tersier II	0.1032	0.009765	0,1130	0,1742
S. TersierIII	0.0962	0.009765	0.1060	0,2802
S. Sekunder	0.0733	0.009765	0.0830	0.3632

Sumber : Data Perhitungan

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil analisa dan hasil perhitungan dimensi saluran pada Kawasan Tangsi Kelurahan Tanah Lapang Kecamatan Lembah Segar Kota Sawahlunto dengan periode ulang 10 tahun, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem drainase di kawasan Tangsi Tanah Lapang perlu dioptimalisasi agar mampu menangani volume air hujan yang lebih besar, terutama saat terjadi curah hujan yang tinggi. Hal ini disebabkan karena kapasitas drainase yang ada saat ini tidak mencukupi dan luas daerah resapan air (LRA) masih kurang dari standar teknis yang ditetapkan oleh pemerintah.
2. Tindakan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kapasitas drainase adalah dengan melakukan perbaikan dan perluasan saluran drainase yang sudah ada, membangun saluran drainase baru, serta meningkatkan luas daerah resapan air (LRA) di kawasan tersebut. Diharapkan dengan adanya tindakan tersebut dapat mengurangi risiko terjadinya banjir di kawasan Tangsi Tanah Lapang dan meningkatkan kualitas lingkungan di sekitarnya.
3. Debit air kotor didapat dari debit air buangan tiap orang dikalikan banyaknya penghuni tiap rumah. Yang mana besarnya debit air kotor tiap orang adalah $3.5 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{orang}/\text{dtk}$.
4. Berdasarkan perhitungan untuk analisa perkiraan debit banjir rencana maka dapat disimpulkan pada tiap ruas drainasenya pada tabel berikut yaitu
 - Saluran Tersier I
 Debit Hujan : $0.0514 \text{ m}^3/\text{dtk}$
 Debit Buangan : $0,009765 \text{ m}^3/\text{dtk}$
 Debit Hujan Rencana : $0.0612 \text{ m}^3/\text{dtk}$
 Debit Buangan Rencana : $0.0612 \text{ m}^3/\text{dtk}$
 - Saluran Sekunder
 - Debit Hujan : $0,0733 \text{ m}^3/\text{dtk}$ Debit Buangan : $0,009765 \text{ m}^3/\text{dtk}$ Debit Hujan Rencana : $0,0830 \text{ m}^3/\text{dtk}$ Debit Buangan Rencana : $0,3632 \text{ m}^3/\text{dtk}$
5. Debit aliran yang berpengaruh pada daerah perencanaan cuma pada areal cathment area, jadi pengaruh debit pada areal diluar cathment area tidak mempengaruhi pada daerah perencanaan. Untuk itu debit areal diluar cathment area tidak perlu diperhitungkan.

Saran

1. Perlu dilakukan perbaikan dan perluasan saluran drainase yang sudah ada, serta pembangunan saluran drainase baru di kawasan Tangsi Tanah Lapang.

Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kapasitas sistem drainase di kawasan tersebut dan mampu menangani volume air hujan yang lebih besar.

2. Perlu juga dilakukan peningkatan luas daerah resapan air (LRA) di kawasan Tangsi Tanah Lapang. Hal ini dapat dilakukan dengan cara menanam lebih banyak vegetasi, membangun kolam retensi, atau membuat sumur resapan.
3. Pemerintah setempat perlu melakukan pemantauan dan pemeliharaan secara rutin terhadap sistem drainase yang ada di kawasan Tangsi Tanah Lapang. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem drainase selalu dalam kondisi baik dan berfungsi dengan optimal.
4. Masyarakat juga perlu dilibatkan dalam perbaikan dan pemeliharaan sistem drainase di kawasan Tangsi Tanah Lapang. Hal ini dapat dilakukan dengan cara memberikan edukasi kepada masyarakat mengenai pentingnya menjaga kebersihan saluran drainase dan menghindari pembuangan sampah di saluran drainase.

Dengan melakukan tindakan-tindakan tersebut diharapkan dapat mengurangi risiko terjadinya banjir di kawasan Tangsi Tanah Lapang dan meningkatkan kualitas lingkungan di sekitarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum. (2012). Pedoman Perencanaan dan Perancangan Drainase perkotaan. Jakarta: Direktorat Jenderal Cipta Karya, Kementerian Pekerjaan Umum.
- Handayani, R., & Astuti, E. S. (2017). Analisis Kinerja Sistem Drainase di Kawasan Industri Jatake, Tangerang. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 11(1), 1-12.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2015). Standar Perencanaan Sistem Drainase Perkotaan. Jakarta.
- Wahyuni, E., & Hanifa, S. N. (2016). Analisis Kinerja Sistem Drainase Kawasan Perumahan di Kota Bogor. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 4(1), 1 - 11.
- Chow, V.T., 1995. (ed. Suyatman, dkk.), *Hidraulika Saluran Terbuka*, Pen. Jakarta : Erlangga
- Himpunan Dosen Kopertis. 1997. *Drainase Perkotaan*. Jakarta: Gunadarma. Utama Lusi, Ir. MT. *Bahan Ajar Rekayasa Hidrologi*.
- Koduatie, Robert J, Roetam Sjarief. 2005. *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu*. Yogyakarta: Andi
- Permen PUPR No 12.2014. *Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan*. Jakarta: Kementerian PUPR
- Suripin, Dr. Ir. M. Eng. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi.
- Triatmodjo, Bambang. 1996. *Hidraulika I*. Yogyakarta: Beta Offset
- Triatmodjo, Bambang. 1996. *Hidraulika II*. Yogyakarta: Beta Offset

- Bappenas. 2014. Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional 2020-2040. Jakarta: Bappenas.
- Direktorat Jenderal Cipta Karya. 2012. Pedoman Perencanaan, Pembangunan, dan Pengelolaan Infrastruktur Drainase Perkotaan. Jakarta: Direktorat Jenderal Cipta Karya.
- Haan, C.T. 1996. Urban Hydrology, Hydraulics, and Stormwater Quality: Engineering Applications and Computer Modeling. Boca Raton: Lewis Publishers.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 7/PRT/M/2016 tentang Pedoman Perencanaan dan Pelaksanaan Pembangunan Infrastruktur Air Limbah Domestik.
- Setiawan, A. 2010. Analisis Hidrologi. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- SNI 03-1968-1990. Tata Cara Perhitungan Debit Air Hujan untuk Bangunan dan Penampang Saluran.
- SNI 03-2834-2000. Tata Cara Perencanaan Saluran Drainase Perkotaan.
- Wibowo, B. 2005. Hidrologi Terapan. Yogyakarta: Penerbit Andi.