

**PERENCANAAN JARINGAN DRAINASE
LINGKUNGAN PADA PERUMAHAN
BHAYANGKARA PRAJA SRIWIJAYA LAND**

SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Program Strata-1
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Tridinanti Palembang**



OLEH :

FIKRI

NPM : 1602210501

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
2021**

LEMBAR PENGESAHAN


Nama Mahasiswa : Fikri
NPM : 1602210501
Program Studi : Teknik Sipil
Jenjang Pendidikan : Strata-1
Judul Skripsi : Perencanaan Jaringan Drainase Lingkungan
Pada Perumahan Bhayangkara Praja Sriwijaya Land.

Dipetiksa dan Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Rosmalinda Permatasari, ST., MT.



Reni Andayani, ST., MT.

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Sipil


Dr. Zulkarnain Fatoni, MT., MM.


Reni Andayani, ST., MT.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Fikri
NPM : 1602210501
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Perencanaan Jaringan Drainase Lingkungan
Pada Perumahan Bhayangkara Praja Sriwijaya Land.

1. Skripsi dengan judul yang tersebut diatas adalah murni hasil karya saya sendiri, bukan hasil plagiat, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah skripsi dan disebutkan sebagai bahan referensi serta dimasukkan dalam daftar pustaka.
2. Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini terbukti merupakan hasil plagiat atau jiplakan dari skripsi karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan serta bersedia menerima sanksi hukum berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang "Sistem Pendidikan Nasional" pasal 70 yang berbunyi : Lulusan yang karya ilmiah yang digunakan untuk mendapatkan gelar akademik profesi atau vokasi sebagaimana dimaksud dalam pasal 25 ayat 2 (dua) terbukti merupakan jiplakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 2 tahun / atau pidana denda paling banyak Rp 200.000.000,- (Dua ratus juta rupiah).

Demikian surat pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Palembang, April 2021



(Fikri)

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Bentuklah sebuah konsep dalam pikiranmu, terus tingkatkan kapasitas diri menurut versi terbaikmu, jika seseorang telah mencapai titik kesuksesan dalam hidupnya, itu karna semua orang punya waktu terbaik yang tuhan telah siapkan untuknya”

Segala puji dan syukur bagi Allah SWT, atas rahmat dan karunia sehingga karya ini dapat diselesaikan. Sholawat serta salam selalu dicurahkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW.

Terimakasih Kepada :

Mursal & Ayuning

Kedua orang tuaku yang telah mendidik dan membesarkanku dengan segala doa terbaik mereka, kasih sayang yang tak terbatas, selalu mengingatkan hal-hal baik dan benar, serta mendukung langkahku menuju kebahagiaan dunia dan akhirat.

Roby Firdaus & Elba Handayani

Terimakasih kepada Kakak dan Adikku yang selalu memberikan dukungan serta do'a selama pengerjaan karya ilmiah ini.

Apartemen Seven

Terimakasih Kepada teman-teman seperjuangan apartemen seven, Robi Putra Mona, Bayu Palacera Arioma, Satria Budi Kesuma, Sukma Wijaya, M Sendi, M Apriyansyah, Raka Yoppie, Yanuar, Yandi, Yovi Astika, Alhadi, Dodi Irawan, Ferly Fernandez, M Fajri Andharta, M Surya Bahari, Irfan, Rahmad, Wahyu Nirvana, M Yusuf, Eko Hariyanto, Rionito dan Rizky Indra Gunawan, yang sangat luar biasa selalu memberikan dukungan serta motivasi.

ABSTRAK

Semakin banyak presentase kawasan yang dibangun perumahan, penggunaan lahan juga semakin meningkat dan daerah hijau/daerah terbuka yang berfungsi untuk menahan sementara waktu dan meresapkan air hujan ke dalam tanah semakin berkurang sehingga dapat mengakibatkan genangan dan banjir. Pembangunan perumahan Bhayangkara Praja Sriwijaya Land dikawasan kecamatan Ilir Barat kota Palembang membuka lahan seluas 46,1879 ha, dengan jumlah perumahan yang direncanakan dibangun sebanyak 2761 unit, dengan wilayah komersial 20,2677 ha. Lokasi Perumahan Bhayangkara Praja Sriwijaya Land terletak di daerah aliran sungai (DAS) Lambidaro. Dengan banyaknya lahan hijau yang dibuka maka perlu dibuat perencanaan yang baik terhadap masalah drainase. Data yang diperlukan pada penelitian ini terdiri dari data primer berupa pengukuran kemiringan lahan per STA dan data sekunder yang terdiri dari Data curah hujan 10 tahun, Peta master plan, Peta DAS, dan Peta Topografi. Karena itu dilakukan perhitungan debit puncak untuk merencanakan dimensi saluran tersier dan rancangan jaringan drainase, serta simulasi menggunakan program HEC-RAS. Hasil Perhitungan debit puncak (Q_p) menggunakan metode rasional untuk periode ulang 10 tahun sebesar $0,95 \text{ m}^3/\text{dtk}$. Selanjutnya dilakukan perhitungan dimensi saluran serta rancangan jaringan drainase. Jaringan drainase terdiri dari tiga blok yaitu blok A, blok B, dan blok C, yang berupa saluran tersier, saluran direncanakan berpenampang persegi dengan dimensi saluran maksimal terdapat pada blok C8 yaitu tinggi dimensi saluran adalah 1,5 m, lebar saluran adalah 1,5 m, dan tinggi jagaan(f) adalah 0,2 m. Dari simulasi menggunakan program HEC-RAS 5.0.7 terlihat bahwa dengan dimensi rancangan drainase tidak terjadi limpasan disepanjang saluran tersier.

Kata Kunci : Debit puncak, dimensi saluran, jaringan drainase, HEC-RAS.

ABSTRACT

The more the percentage of the area that is built into housing, then the land use will also increase and the green area or open area which serves to temporarily hold and absorb rainwater into the ground decreases. So that it can cause puddles and flooding. The construction of the Bhayangkara Praja Sriwijaya Land housing in kecamatan Ilir Barat I of Palembang city are opened a land area of 46.1879 ha, with a total of 2761 housing units planned to be built, and a commercial area of 20.2677 ha. Location Bhayangkara Praja Sriwijaya Land Housing is located in the Lambidaro watershed. With so much green land cleared, it is necessary to make a good plan of drainage so it can solve the drainage problems. The data needed for this study is consists of primary data and secondary data. The primary data in the form of measuring the slope of the land for each station and secondary data consisting of Rainfall data for 10 years, Master plan maps, Watershed maps, and Topographic maps. Therefore, the calculation of the peak discharge is carried out to plan the dimensions of the tertiary channel and drainage network design, as well as the simulation using the HEC-RAS program. The results of the calculation of the peak discharge (Q_p) using the rational method for a 10-year return period is 0.95 m³ / s. Furthermore, the calculation of the dimensions of the channel and drainage network design is carried out. The drainage network consists of three blocks, namely block A, block B, and block C. For the tertiary channels, the channel is planned to have a square section with the maximum channel dimensions found in block C number 8, namely the height of the channel dimensions is 1.5 m, the width of the channel is 1.5 m, and freeboard height (f) is 0.2 m. From the simulation using the HEC-RAS 5.0.7 program, it can be seen that with the dimensions of the drainage design there is no run off along the tertiary channel.

Keyword: Peak discharge, channel dimensions, drainage network, HEC-RAS.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan nikmatNya, terutama kesehatan dan kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“PERENCANAAN JARINGAN DRAINASE LINGKUNGAN PADA PERUMAHAN BHAYANGKARA PRAJA SRIWIJAYA LAND”**. Maksud dan tujuan penulis ini adalah Untuk memenuhi Syarat kurikulum pada Tingkat Sarjana Strata-1 Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.

Dalam penulisan ini, secara khusus penulis mengucapkan terimakasih kepada, Ibu Dr. Rosmalinda Permatasari, ST., MT. selaku Pembimbing I dan Ibu Reni Andayani, ST., MT.,. selaku Pembimbing II, yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan serta saran yang sangat berharga bagi penulis selama masa penulisan skripsi ini. Dengan kerendahan hati penulis juga menyampaikan rasa terima kasih kepada :

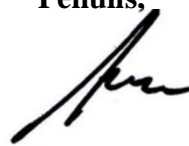
1. Yth ibu Dr. Ir. Hj Nyimas Manisah, M.P., Rektor Universitas Tridinanti Palembang.
2. Yth Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T., M.M. Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
3. Yth Ibu Reni Andayani, ST, MT., Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
4. Seluruh Dosen dan Staf karyawan Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.

5. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan dan do'a, serta motivasi yang sangat berharga.
6. Rekan-rekan mahasiswa yang juga membantu dan memberikan dukungan kepada penulis guna menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari atas keterbatasan yang dimiliki baik secara teoritis maupun dalam penyampaian bahasa yang digunakan. Jika terdapat kekurangan maupun kekeliruan dari apa yang disajikan secara pribadi penulis meminta maaf kepada pembaca agar dapat memaklumi. Jika ada kekurangan pada skripsi ini, penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran sebagai upaya perbaikan skripsi ini. Harapan penulis sebagai penyusun semoga skripsi ini dapat memberikan sesuatu yang bermanfaat, baik kepada diri penulis sendiri maupun kepada pembaca umumnya.

Palembang, April 2021

Penulis,



Fikri

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Ruang Lingkup Penulisan	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Siklus Hidrologi	5
2.2. Drainase	6
2.3. Daerah Aliran Sungai (DAS)	9
2.4. Analisis Hujan	10

2.4.1 Metode Perhitungan Curah Hujan Daerah	10
2.4.2. Analisis Frekuensi.....	11
2.4.3. Analisis Distribusi Frekuensi.....	14
2.4.4. Uji Kecocokan Smirnov Kolmogorov	21
2.4.5. Intensitas Hujan	23
2.4.6. Debit Banjir Rasional.....	23
2.4.7. Waktu Konsentrasi.....	24
2.5. Kecepatan Rata-rata (u) Empiris	24
2.5.1. Koefisien Pengaliran	25
2.5.2. Jagaan (<i>Freeboard</i>)	26
2.6. Desain Saluran Drainase.....	27
2.7. Simulasi dengan Program HEC- RAS 5.0.7	28

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian	30
3.2. Bagian Alir Penelitian.....	30
3.3. Tahap Penelitian	32
3.3.1. Tahap Persiapan.....	32
3.3.2. Pengumpulan Data	32
3.3.3. Analisa Data	33
3.3.4. Simulasi dengan Program HEC RAS 5.0.7	33

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Gambaran Wilayah	35
4.2. Pengolahan Data Curah Hujan	36
4.2.1. Analisis Hujan Wilayah	38
4.2.2. Analisis Distribusi Frekuensi	39

4.2.3. Analisis Distribusi Frekuensi Curah Hujan.....	41
4.2.4. Uji kecocokan Smirnov-Kolmogorov.....	43
4.3. Analisis Debit Puncak.....	44
4.3.1. Pengolahan Data Kemiringan Saluran	45
4.3.2 Analisis Intensitas Hujan	45
4.3.3. Perhitungan Koefisien Gabungan	46
4.3.4. Perhitungan Debit Puncak.....	47
4.4. Dimensi Saluran Existing.....	47
4.5. Rancangan Jaringan Drainase	51
4.6. Simulasi Saluran Menggunakan Program HAC-RAS 5.0.7	53
4.6.1. Pembuatan File project	53
4.6.2. Peniruan Geometri Saluran	54
4.6.3. Memasukkan Data Aliran	56
4.6.4. <i>Running</i> Simulasi Aliran.....	58
4.6.5. Hasil Simulasi HEC-RAS	59

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan.....	60
5.2. Saran	61

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Siklus Hidrologi.....	6
Gambar 2.2. Penampang Saluran Persegi	27
Gambar 3.1. Peta Lokasi Penelitian.....	30
Gambar 3.2. Diagram Alir Prosedur Penelitian.....	31
Gambar 3.3. Pengukuran Beda Tinggi Dan Jarak Per STA.....	32
Gambar 3.4. Bagian Alir Penelusuran Aliran Menggunakan HEC RAS 5.0.7.....	34
Gambar 4.1. Peta Lokasi Perumahan Bhayangkara Praja Sriwijaya Land	35
Gambar 4.2. Peta lokasi Suub DAS Lambidaro	36
Gambar 4.3. Site plan Perumahan Bhayangkara Praja Sriwijaya Land.....	48
Gambar 4.4. Potongan Long Section Blok C8	49
Gambar 4.5. Dimensi Saluran Drainase Blok C8	50
Gambar 4.6. Rencana Jaringan Drainase Blok A	51
Gambar 4.7. Rencana Jaringan Drainase Blok B	52
Gambar 4.8. Rencana Jaringan Drainase Blok C	53
Gambar 4.9. Pembuatan Project HEC-RAS.5.0.7	54
Gambar 4.10. Peniruan Geometri Saluran Blok C8	55
Gambar 4.11. Input Data Cross Section Saluran Blok C8.....	56
Gambar 4.12. Tampilan <i>Steady Flow</i> Data	57
Gambar 4.13. Tampilan <i>Reach Boundary Condition</i>	58
Gambar 4.14. <i>Finished Computation</i> HEC-RAS	58
Gambar 4.15. Profil Melintang Saluran Blok C8	59
Gambar 4.16. Profil Memanjang Saluran Blok C8.....	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Karakteristik Distribusi Frekuensi	14
Tabel 2.2. Nilai Faktor Frekuensi.....	14
Tabel 2.3. Nilai K Untuk Distribusi Log-Person III.....	17
Tabel 2.4. Nilai K Untuk Distribusi Log Person III	18
Tabel 2.5. <i>Reduce Mean</i> (Y_n)	19
Tabel 2.6. <i>Reduced Standard Deviation</i> (S_n)	19
Tabel 2.7. <i>Reduced Standard Deviation</i> (S_n)	19
Tabel 2.8. <i>Reduced Variate</i> (Y_{Tr}).....	20
Tabel 2.9. Nilai Kritis Do Untuk Uji Smirnov-Kolmogorov	22
Tabel 2.10. Koefisien Kekerasan Manning	25
Tabel 2.11. Harga Koefisien Pengaliran (C)	26
Tabel 2.12. Tinggi Jagaan Berdasarkan Debit.....	27
Tabel 4.1. Parameter Curah Hujan Bulanan Kec. Sako	37
Tabel 4.2. Parameter Curah Hujan Bulanan Kec. Plaju	37
Table 4.3. Hasil Perhitungan Curah Hujan Rata-rata Aritmatik (mm)	38
Tabel 4.4. Perhitungan Parameter Statistika Kesesuaian Distribusi	39
Tabel 4.5. Perhitungan Frekuensi Curah Hujan	41
Tabel 4.6. Parameter Statistik Kesesuaian Distribusi	43
Tabel 4.7. Pengukuran Data Curah Hujan	44
Tabel 4.8. Tata Guna Lahan Dan Nilai Koefisien Pengaliran.....	48

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A. Perhitungan Dimensi Saluran Blok A.

LAMPIRAN B. Perhitungan Dimensi Saluran Blok B.

LAMPIRAN C. Perhitungan Dimensi Saluran Blok C.

LAMPIRAN D. Data Curah Hujan Tahun 2010 – 2019.

LAMPIRAN E. Foto Dokumentasi.

LAMPIRAN F. Lembar Asistensi.

LAMPIRAN G. Surat Keputusan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kota Palembang dengan luas wilayah 400,61 Km², memiliki kontur antara ±0-3° dengan kontur yang tergolong datar, jaringan drainase kota Palembang banyak dibantu dengan pompa dalam mempercepat penggelontoran air. Palembang memiliki master plan drainase yang dibagi berdasarkan sub sistem sungai yang melintasi kota Palembang, yaitu sistem sekanak, sistem aur, sistem lambidaro, sistem kedukan, dan sistem sai buah, untuk memperlambat pembuangan ke sungai musu pada saat pasang maka sebagai penunjang kota Palembang juga memiliki 34 kolam retensi yang tersebar diberbagai lokasi.

Berbagai proyek pembangunan sarana dan infrastruktur mengalami perkembangan salah satunya adalah pembangunan perumahan. Menurut Undang-Undang No.1 Tahun 2011 tentang perumahan dan kawasan pemukiman menyebutkan bahwa Perumahan adalah kumpulan rumah sebagai bagian dari permukiman, baik perkotaan maupun perdesaan, yang dilengkapi dengan prasarana, sarana, dan utilitas umum sebagai hasil upaya pemenuhan rumah yang layak huni. Dengan pembangunan perumahan tersebut, secara tidak langsung akan berdampak pada lingkungan. Beberapa dampak terhadap lingkungan akibat adanya perubahan penggunaan lahan memang sulit untuk dihindari. Semakin banyak presentase lahan yang dibangun perumahan, penggunaan lahan juga semakin meningkat dan daerah hijau/daerah terbuka yang berfungsi untuk

menahan sementara waktu dan meresapkan air hujan ke dalam tanah semakin berkurang sehingga dapat mengakibatkan genangan dan banjir.

Pembangunan perumahan Bhayangkara Praja Sriwijaya Land oleh P.T Cipta Arsigriya dikawasan kecamatan Ilir Barat merupakan usaha untuk membantu pemerintah dalam membuka akses kepemilikan hunian untuk warga kota Palembang serta untuk membuka kegiatan ekonomi di kawasan sekitar. Perumahan ini membuka lahan seluas 461,879 m², dengan jumlah perumahan yang direncanakan dibangun sebanyak 2761 unit dengan wilayah komersial 202,677 m². Lokasi Perumahan Bhayangkara Praja Sriwijaya Land terletak didaerah aliran sungai (DAS) Lambidaro. Dengan banyaknya lahan hijau yang dibuka maka perlu dibuat perencanaan yang baik terhadap masalah drainase.

1.2. Perumusan Masalah

Dari latar belakang tersebut, maka dapat dibuat perumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapa debit puncak (Q_p) pada kawasan sub DAS Lambidaro.?
2. Bagaimana jaringan drainase pada perumahan Bhayangkara Praja Sriwijaya Land.?
3. Bagaimana simulasi limpasan pada jaringan drainase di Perumahan Bhayangkara Praja Sriwijaya Land menggunakan program HEC-RAS 5.0.7.?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak di capai dari penelitian ini, yaitu untuk:

1. Mengetahui berapa besar debit puncak pada sub DAS Lambidaro.

2. Merancang jaringan drainase pada perumahan Bhayangkara Praja Sriwijaya Land.
3. Mengetahui simulasi limpasan pada jaringan drainase di perumahan Bhayangkara Praja Sriwijaya Land menggunakan program HAC-RAS 5.0.7.

1.4. Manfaat Penelitian

Penyusunan penelitian ini diharapkan nantinya akan memberikan manfaat bagi semua pihak. Adapun manfaat yang dapat diambil adalah sebagai berikut :

1. Dapat dijadikan rekomendasi untuk mendapatkan perencanaan sistem drainase kawasan perumahan Bhayangkara Praja Sriwijaya Land, sehingga dapat meminimalisir debit air hujan yang keluar dari kawasan agar tidak mengganggu dan berdampak buruk terhadap sistem drainase.
2. Dapat dijadikan sebagai bahan referensi studi literatur bagi peneliti selanjutnya yang mengambil permasalahan yang sama.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Berdasarkan pada masalah dan tujuan di atas, ruang lingkup penelitian ini difokuskan pada :

1. Lokasi Penelitian terbatas pada sistem jaringan drainase perumahan Bhayangkara Praja Sriwijaya Land di kota Palembang dan sub sistem Drainase Lambidaro.
2. Penelitian ini menganalisis curah hujan periode ulang 10 tahun.

1.6. Sistematika Penulisan

Penulisan laporan penelitian ini, akan diuraikan secara terperinci per bab yang akan membahas setiap permasalahan agar dapat dipahami dengan jelas. Materi yang akan diuraikan dalam laporan penelitian ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan tentang latar belakang pemilihan judul, perumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, metode pengumpulan data, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan teori yang berhubungan dengan permasalahan yang diajukan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi langkah-langkah yang harus dilakukan dalam melakukan penelitian, mulai dari mengidentifikasi masalah sampai menganalisa data hasil penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi data yang diperoleh dari hasil penelitian dan pengolahan serta analisa data.

BAB V PENUTUP

Bab ini menguraikan tentang kesimpulan dan saran yang diperoleh dari hasil analisa penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Wildaan Nurrahman. 2017. *Analisis Drainase Saluran Sekunder Kelurahan 20 Ilir D-III Kecamatan Ilir Timur I Kota Palembang Menggunakan HEC-RAS 4.1*. Fakultas Teknik. Universitas Tridinanti Palembang.
- Arif Budiman. 2016. *Analisis Sistem Drainase Jalan Raya Jalan Angkatan 45 Kecamatan Ilir Barat I Palembang*. Fakultas Teknik. Universitas Tridinanti Palembang.
- Asdak, Chay, *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gajah Mada Universtas Press, Bandung, 2004.
- Asdak, 1995. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- Harto, S. B., (1993), *Analisa Hidrologi*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- SNI 03-3424. 1994. *Tata Cara Perencanaan Umum Drainase Perkotaan*. Jakarta : Penerbit Departemen Pekerjaan Umum.
- Hasmar. 2002. *Drainase Perkotaan*. Edisi Pertama. Yogyakarta.
- Istiarto, 2011, *Modul Pelatihan Simulasi Aliran 1-Dimensi dengan Bantuan Paket Program Hidrodinamika HEC-RAS*, Jenjang asar: Simple Geometry River, Yogyakarta
- Kodoatie, Robert J, 2005, *Pengantar Manajemen Infrastruktur*, Perpustakaan Mahasiswa, Yogyakarta.
- Linsley, Ray K. JR., Max A Kohler,.dkk. (1989). *Hidrologi Untuk Insinyur*. Jakarta.
- Soewarno, 1995, *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data* : Penerbit Nova, Bandung.
- Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*, Andi, Yogyakarta.