

PERENCANAAN SISTEM DRAINASE PERUMAHAN PURI SURYA JAYA

CLUSTER OSLO KABUPATEN SIDOARJO

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) pada Program Studi Teknik
Lingkungan



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Disusun Oleh

AKMAL DZIKRI MAULANA

NIM. 09010520001

Dosen Pembimbing :

Rr Diah Nugraheni Setyowati, MT

Ir. Teguh Taruna Utama, MT

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL

SURABAYA

2024

PERNYATAAN KEASLIAN

Nama : Akmal Dzikri Maulana
NIM : 09010520001
Program Studi : Teknik Lingkungan

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan tugas akhir saya yang berjudul **“PERENCANAAN SISTEM DRAINASE PERUMAHAN PURI SURYA JAYA CLUSTER OSLO KABUPATEN SIDOARJO”**. Apabila suatu saat nanti saya terbukti melakukan kegiatan plagiat maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar benarnya.

Surabaya, 18 Maret 2024
Yang Menyatakan



AKMAL DZIKRI MAULANA
NIM. 09010520001

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING
SIDANG AKHIR

Nama : Akmal Dzikri Maulana
NIM : 09010520001
Judul Tugas Akhir : Perencanaan Sistem Drainase Perumahan Puri Surya Jaya Cluster
Oslo Kabupaten Sidoarjo

Telah disetujui untuk pendaftaran Sidang Akhir

Surabaya, 4 Maret 2024

Dosen Pembimbing 1



Rr Diah Nugraheni Setyowati, M.T

NIP.198205012014032001

Dosen Pembimbing 2



Ir. Teguh Taruna Utama, M.T

NIP.198705022023211021

PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Nama : Akmal Dzikri Maulana
NIM : 09010520001
Judul : Perencanaan Sistem Drainase Perumahan Puri Surya Jaya Cluster Oslo
Kabupaten Sidoarjo

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Di Surabaya, Rabu 13 Maret 2024

Mengesahkan,
Dewan penguji,

Penguji I



Rr Diah Nugraheni Setyowati, M.T.
NIP. 198205012014032001

Penguji II



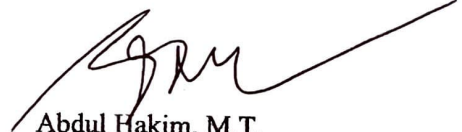
Ir. Teguh Taruna Utama, M.T.
NIP. 198705022023211021

Penguji III



Dr. Erry Ika Rhofita, M.P.
NIP. 198709022014032004

Penguji IV



Abdul Hakim, M.T.
NIP. 198008062014031002



Mengetahui
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya

Abdul Hafidul Hamdani, M.Pd.
NIP. 196507312000031002



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN
Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031 - 8410298 Fax. 031 - 8413300
E-Mail : saintek@uinsby.ac.id Website : www.uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : AKMAL DZIKRI MAULANA
NIM : 09010520001
Fakultas / Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI / TEKNIK LINGKUNGAN
E-mail address : akmaldzikri9@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Loyalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

☒ Skripsi ☐ Thesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)
Yang berjudul :

PERENCANAAN SISTEM DRAINASE PERUMAHAN PURI SURYA JAYA CLUSTER
OSLO KABUPATEN SIDOARJO

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Loyalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media / fotmat-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan / mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat sebenarnya.

Surabaya, 18 Maret 2024

Penulis

(Akmal Dzikri Maulana)

ABSTRAK

Peningkatan laju pertumbuhan penduduk menyebabkan peningkatan kebutuhan tempat tinggal seperti perumahan. Pembangunan perumahan akan mengurangi daerah resapan air yang menimbulkan banjir. Perencanaan sistem drainase ini bertujuan untuk mengetahui debit banjir, kapasitas saluran, desain saluran, dan estimasi biaya sistem drainase Perumahan Puri Surya Jaya *Cluster* Oslo. Analisis hidrologi digunakan sebagai metode menghitung debit banjir rencana. Analisis hidrologi menggunakan metode distribusi Normal, Log Normal, Gumbel, dan Log Pearson III. Analisis hidrolika diintegrasikan dengan *Software* SWMM untuk mengetahui dimensi dan kemampuan kapasitas saluran terhadap debit banjir rencana. Hasil analisis hidrologi diperoleh metode Gumbel dengan nilai curah hujan periode ulang 2 tahun sebesar 109,5 mm dan periode ulang 5 tahun sebesar 136,8 mm. Hasil analisis hidrolika memperoleh dimensi saluran rencana berukuran 0,3 m x 0,3 m, 0,4 m x 0,4 m, 0,5 m x 0,5 m, 0,6 m x 0,6 m, dan 0,8 m x 0,8 m. Dimensi rencana dilakukan simulasi kapasitas menggunakan *software* SWMM. Berdasarkan hasil simulasi menyatakan bahwa dimensi dan kapasitas saluran yang direncanakan mampu menampung curah hujan periode ulang 2 dan 5 tahun. Pengoperasian sistem drainase memerlukan fasilitas seperti kolam tampung dan pompa. Kapasitas kolam tampung yang dibutuhkan sebesar 21.000 m³. Kapasitas pompa yang dibutuhkan sebesar 1 m³/ detik. Maka dari itu, sistem drainase beserta fasilitas drainase rencana dapat mencegah terjadinya banjir.

Kata Kunci: Banjir, Drainase, SWMM, Kolam Tampung

ABSTRACT

An increase in the rate of population growth leads to an increase in the need for housing. Housing development will reduce water catchment areas that cause flooding. This drainage system planning aims to determine the flood discharge, channel capacity, channel design, and estimated cost of the drainage system for Puri Surya Jaya Oslo Cluster Housing. Hydrological analysis is used as a method of calculating the plan flood discharge. Hydrological analysis uses the Normal, Log Normal, Gumbel, and Log Pearson III distribution methods. Hydrological analysis is integrated with SWMM Software to determine the dimensions and capacity of the channel against the planned flood discharge. The results of the hydrological analysis obtained by the Gumbel method with a 2-year return period rainfall value of 109.5 mm and a 5-year return period of 136.8 mm. The results of the hydraulics analysis obtained channel dimensions of 0.3 m x 0.3 m, 0.4 m x 0.4 m, 0.5 m x 0.5 m, 0.6 m x 0.6 m, and 0.8 m x 0.8 m plans. The dimensions of the plan are simulated using SWMM software. Based on the simulation results, it is stated that the dimensions and capacity of the planned channel are able to accommodate rainfall for the return period of 2 and 5 years. The operation of the drainage system requires facilities such as storage ponds and pumps. The capacity of the required storage pond is 21,000 m³. The required pump capacity is 1 m³/sec. Therefore, the drainage system along with the planned drainage facilities can prevent flooding.

Keywords: Flood, Drainage, SWMM, Retention Pond

DAFTAR ISI

HALAMAN MOTTO	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Penelitian.....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
2.1 Banjir.....	7
2.1.1 Faktor Penyebab Terjadinya Banjir.....	7
2.1.2 Dampak Akibat Banjir.....	8
2.2 Drainase	8
2.2.1 Drainase Perkotaan.....	9
2.3 Hidrologi	9
2.4 Analisis Hidrologi.....	9
2.4.1 Analisis Data Hujan yang Hilang.....	10
2.4.2 Uji Konsistensi Data Curah Hujan.....	12
2.5 Hujan Kawasan	14
2.6 Cara Menentukan Metode yang Digunakan	16
2.7 Analisis Frekuensi Distribusi Hujan.....	17
2.8 Jenis Distribusi Probabilitas	19
2.8.1 Metode Distribusi Normal	20
2.8.2 Metode Distribusi Log Normal	22
2.8.3 Metode Distribusi Log Pearson III.....	22
2.8.4 Metode Distribusi Gumbel.....	24
2.9 Uji Kecocokan Distribusi Data Hujan	26
2.9.1 Metode Uji Chi-Kuadrat	26

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Q_n dan R_n	14
Tabel 2.2 Penentuan Metode berdasarkan Luas DAS	17
Tabel 2.3 Penentuan Metode berdasarkan Topografi	17
Tabel 2.4 Penentuan Metode berdasarkan Jaring-Jaring	17
Tabel 2.5 Syarat Distribusi Frekuensi.....	20
Tabel 2.6 Nilai Variabel Reduksi Gauss	21
Tabel 2.7 Nilai K_L untuk Distribusi Log Pearson III.....	23
Tabel 2.8 Reduced Mean (Y_n)	25
Tabel 2.9 Reduced Standard Deviation (S_n)	25
Tabel 2.10 Reduced Variate (Y_{Tr})	25
Tabel 2.11 Interpretasi Hasil Tes Chi-Kuadrat (X^2).....	28
Tabel 2.12 Nilai Kritis Uji Smirnov Kolmogorov	29
Tabel 2.13 Nilai Koefisien Hambatan	31
Tabel 2.14 Koefisien Aliran Permukaan Metode Rasional.....	32
Tabel 2.15 Harga Koefisien Manning yang Umum Digunakan	34
Tabel 2.16 Kecepatan Aliran yang Diizinkan pada Bahan Saluran.....	35
Tabel 2.17 Tinggi Jagaan Berdasarkan Debit dan Jenis Saluran	38
Tabel 2.18 Penelitian Terdahulu	46
Tabel 5.1 Curah Hujan Maksimum Stasiun Bono 10 Tahun	83
Tabel 5.2 Curah Hujan Kumulatif Stasiun Bono 10 Tahun	83
Tabel 5.3 Perhitungan Rerata dan Kumulatif Stasiun.....	84
Tabel 5.4 Variabel Uji Konsistensi <i>Rescaled Adjusted Partial Sum</i>	85
Tabel 5.5 Analisis Nilai Konsistensi Data	86
Tabel 5.6 Analisis Nilai $Q/n^{0,5}$ dan $R/n^{0,5}$ Hitung	86
Tabel 5.7 Ketetapan Nilai $Q/n^{0,5}$ dan $R/n^{0,5}$	87
Tabel 5.8 Data Perhitungan Parameter Statistik Distribusi	91
Tabel 5.9 Data Perhitungan Parameter Statistik Distribusi	93
Tabel 5.10 Interpolasi Nilai (K_L) Log Pearson III	95
Tabel 5.11 Cek Syarat Parameter Statistik Distribusi.....	96
Tabel 5.12 Urutan Data Curah Hujan Maksimum dari Terbesar ke Terkecil	97

DAFTAR GAMBAR

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I-1	Uji Konsistensi Metode Double Mass Curve	143
Lampiran I-2	Uji Konsistensi Data Metode Rescaled Adjusted Partial Sum	148
Lampiran I-3	Hasil Analisis Curah Maksimum Harian Rerata.....	153
Lampiran I-4	Uji Smirnov Kolmogorov Normal dan Gumbel	153
Lampiran I-5	Uji Smirnov Kolmogorov Log Normal dan Log Pearson III... ..	154
Lampiran I-6	Hasil Analisis Waktu Konsentrasi.....	155
Lampiran I-7	Hasil Analisis Debit Banjir Rencana	160
Lampiran I-8	Hasil Analisis Hidrolika PUH 5 Tahun.....	162
Lampiran I-9	Hasil Analisis Hidrolika PUH 2 Tahun.....	164
Lampiran I-10	Hasil Analisis Volume Tampung dan Kolam Tampung	166
Lampiran II-1	Simulasi Kedalaman dan Kapasitas Saluran PUH 5 Tahun ...	168
Lampiran II-2	Simulasi Luapan Banjir dan Debit Saluran PUH 5 Tahun	169
Lampiran II-3	Simulasi Luapan Banjir dan Debit Saluran PUH 5 Tahun	170
Lampiran II-4	Simulasi Luapan Banjir dan Debit Saluran PUH 5 Tahun	171
Lampiran II-5	Simulasi Luapan Banjir dan Debit Saluran PUH 2 Tahun	172
Lampiran II-6	Simulasi Profil Elevasi Air PUH 2 Tahun	173
Lampiran II-7	Desain Dimensi Saluran U-Ditch.....	174
Lampiran II-8	Desain Saluran Box Culvert.....	175
Lampiran II-9	Profil Memanjang Jl Sampai OUT.....	176
Lampiran II-10	Detail Jaringan Segmen 1.....	177
Lampiran II-11	Detail Jaringan Segmen 2.....	178
Lampiran II-12	Detail Jaringan Segmen 3.....	179
Lampiran III-1	Data Curah Hujan Harian Departemen PUSDA.....	180

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, D., & Afzal, M. (2020). Flood hazards and factors influencing household flood perception and mitigation strategies in Pakistan. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(13), 15375–15387. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-08057-z>
- Ahyar, H., & Juliana Sukmana, D. (2020). *Buku Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif SERI BUKU HASIL PENELITIAN View project Seri Buku Ajar View project* (A. Hardani, Ed.). <https://www.researchgate.net/publication/340021548>
- Ariyani, D. (2021). *Buku Praktis Rekayasa Hidrologi* (Vol. 3).
- BAPPEKO. (2018). *Surabaya Drainage Master Plan*.
- Cintantya Purwandani, S. (2018). PERENCANAAN ULANG SISTEM DRAINASE PERUMAHAN SUKOLILO PARK REGENCY DI SURABAYA TIMUR. *Jurnal Hidroteknik*, 1.
- Desalegn, H., & Mulu, A. (2021). Mapping flood inundation areas using GIS and HEC-RAS model at Fetam River, Upper Abbay Basin, Ethiopia. *Scientific African*, 12. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2021.e00834>
- Gunadarma. (2021). [5] *ISBN Drainase Perkotaan*.
- Kadir, S. (2021). *HIDROLOGI HUTAN*.
- Kamiana. (2011). *Teknik Perhitungan Debit Banjir Rencana*.
- Lyu, H. M., Shen, S. L., Yang, J., & Yin, Z. Y. (2019). Inundation analysis of metro systems with the storm water management model incorporated into a geographical information system: A case study in Shanghai. *Hydrology and Earth System Sciences*, 23(10), 4293–4307. <https://doi.org/10.5194/hess-23-4293-2019>
- Martins, F. S., Cunha, J. A. C. da, & Serra, F. A. R. (2018). Secondary Data in Research – Uses and Opportunities. *PODIUM Sport, Leisure and Tourism Review*, 7(3), I–IV. <https://doi.org/10.5585/podium.v7i3.316>
- Mind'je, R., Li, L., Amanambu, A. C., Nahayo, L., Nsengiyumva, J. B., Gasirabo, A., & Mindje, M. (2019). Flood susceptibility modeling and hazard perception in Rwanda. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 38. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2019.101211>
- Nkeki, F. N., Bello, E. I., & Agbaje, I. G. (2022). Flood risk mapping and urban infrastructural susceptibility assessment using a GIS and analytic hierarchical raster fusion approach in the Ona River Basin, Nigeria. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 77. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2022.103097>
- Prawaka, F., Zakaria, A., & Tugiono, S. (2016). *Analisis Data Curah Hujan yang Hilang Dengan Menggunakan Metode Normal Ratio, Inversed*

Square Distance, dan Rata-Rata Aljabar (Studi Kasus Curah Hujan Beberapa Stasiun Hujan Daerah Bandar Lampung) (Vol. 4, Issue 3).

Putra, A., Wicaksono, A., Agustin, H. N., Agustina, N., Dewina, N., Putri, R., Kevin, F., & Pratama, T. (2021). Impact of Drainage Problems in the City of Jakarta. *Journal of Global Environmental Dynamics*, 2(1), 8–12. <https://jurnal.uns.ac.id/jged/index>

Putri Dwi, A. S., Zakaria, A., Nurul Khotimah, S., & Romdania, Y. (2021). *Analisis Data Curah Hujan yang Hilang dengan Menggunakan Metode Normal Ratio, Inversed Square Distance, Rata-Rata Aljabar dan Linear Regression (Studi Kasus Data Curah Hujan Beberapa Stasiun Hujan Wilayah Lampung Tengah)* (Vol. 9, Issue 4).

Rasyid, F. (2023). Studi Penanganan Genangan di Desa Wonodadi, Kecamatan Wonodadi, Kabupaten Blitar. *Jurnal Teknologi Dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 3, 637–650.

Resmani, E., Andawayanti, U., & Cahya, E. N. (2017). ANALISA KAPASITAS TAMPUNG SALURAN DRAINASE AKIBAT PENGARUH LIMPASAN PERMUKAAN KECAMATAN KOTA SUMENEP. *Jurnal Teknik Pengairan*, 214–221.

Rincón, D., Khan, U. T., & Armenakis, C. (2018). Flood risk mapping using GIS and multi-criteria analysis: A greater toronto area case study. *Geosciences (Switzerland)*, 8(8). <https://doi.org/10.3390/geosciences8080275>

Ruhiat, D. (2022). IMPLEMENTASI DISTRIBUSI PELUANG GUMBEL UNTUK ANALISIS DATA CURAH HUJAN RENCANA. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 7(1), 213. <https://doi.org/10.25157/teorema.v7i1.7137>

Soewarno. (1995). *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data*.

Sosrodarsono, S., & Takeda, K. (2003). *HIDROLOGI Untuk Pengairan*.

Sundari, T. (2023). U-DITCH PRACETAK BERDASARKAN SNI 1725:2016 SEBAGAI STANDAR DESAIN. *Rekayasa Sipil*, 17.

Suripin. (2003). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. ANDI Yogyakarta.

Tamiru, H., & Dinka, M. O. (2021). Application of ANN and HEC-RAS model for flood inundation mapping in lower Baro Akobo River Basin, Ethiopia. *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 36. <https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2021.100855>

Wei, T. C., & McGuinness. (1973). *Reciprocal Distance Squared Method A Computer Technique for Estimating Areal Precipitation* (Vol. 1).

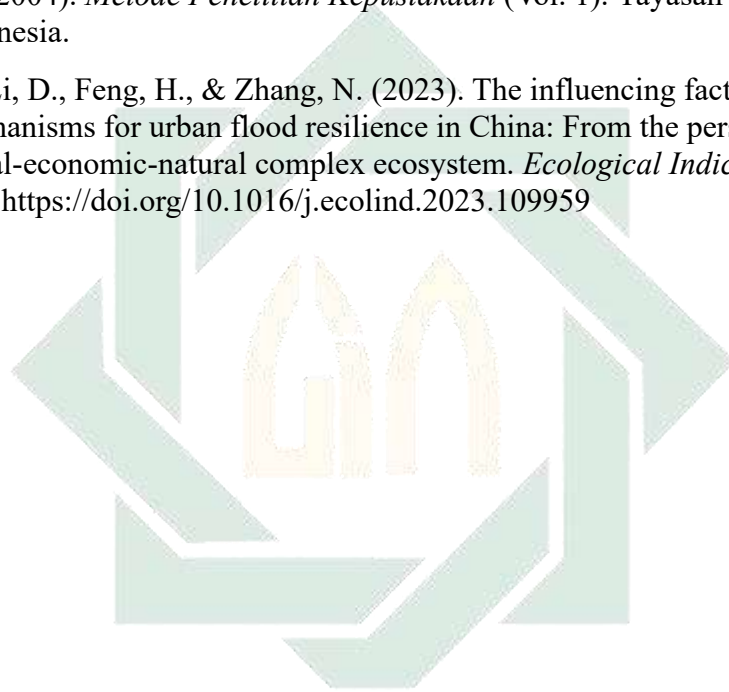
Widiastomo, A., Wigati, R., Adhi Priyambodho, B., Putu Purnaditya, N., Teknik Sipil, J., Teknik, F., Sultan Ageng Tirtayasa Jl Jendral Sudirman, U. K., kunci, kata, Hujan, C., & Drainase, S. (2022). Analisis dan

Evaluasi Kapasitas Sistem Drainase di Perumahan Dasana Indah Kabupaten Tangerang. In *Jurnal Teknik Sipil* (Vol. 11, Issue 2).

Yutantri, V., Suryandari, R. Y., Putri, M. N., & Widyawati, L. F. (2023). Persepsi Masyarakat terhadap Faktor-Faktor Penyebab Banjir di Perumahan Total Persada Raya Kota Tangerang. *Journal of Regional and Rural Development Planning*, 7(2), 199–214.
<https://doi.org/10.29244/jp2wd.2023.7.2.199-214>

Zed, M. (2004). *Metode Penelitian Kepustakaan* (Vol. 1). Yayasan Obor Indonesia.

Zhu, S., Li, D., Feng, H., & Zhang, N. (2023). The influencing factors and mechanisms for urban flood resilience in China: From the perspective of social-economic-natural complex ecosystem. *Ecological Indicators*, 147. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.109959>



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A