

**EVALUASI SISTEM DRAINASE PADA KAWASAN  
PEMUKIMAN PONDOK UNGU PERMAI KELURAHAN  
KALIABANG TENGAH KECAMATAN BEKASI UTARA KOTA  
BEKASI**



**AGNES PUTRI RAHAYU HUTAGALUNG  
5415151850**

Skripsi ini Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK BANGUNAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

2020

## ABSTRAK

**AGNES PUTRI RAHAYU HUTAGALUNG. Evaluasi Sistem Drainase Pada Kawasan Pemukiman Pondok Ungu Permai Kelurahan Kaliabang Tengah Kecamatan Bekasi Utara Kota Bekasi.** Skripsi. Jakarta: Program Studi S1 Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, 2020.

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan kajian evaluasi kapasitas saluran drainase. Parameter yang di evaluasi adalah dimensi saluran, topografi, sedimentasi dan lingkungan masyarakat. Evaluasi ini diharapkan untuk pemecahan masalah genangan air atau banjir. Khususnya yang terjadi di Perumahan Pondok Ungu Permai kota Bekasi yang mengakibatkan kerugian bagi kegiatan masyarakat.

Evaluasi dilakukan dengan melakukan observasi langsung di lapangan, studi keperpustakaan, dan mengikuti pedoman atau data terkait perencanaan drainase dari Dinas Kota Bekasi Dinas Tata Kota serta dari Standar Nasional Indonesia (SNI) 02-2406-1991 tentang cara perencanaan umum drainase perkotaan. Analisa distribusi curah hujan menggunakan Log Pearson III. Berdasarkan uji Kolmogorov Smirnov dan uji Chi Kuadrat dengan taraf nyata pengujian ( $\alpha$ ) 0,05 maka hasil nilai curah hujan ( ) sebesar 519,126 mm. Berdasarkan perhitungan yang di dapat nilai intensitas hujan sebesar 116,893 mm/jam. Sesuai dengan luasan tangkapan dari drainase di dua titik daerah , maka perhitungan debit banjir ( ) dan perhitungan kapasitas daya tampung ( ) saluran dengan metode rasional dengan periode ulang 5 tahunan yaitu Dengan sedimentasi yaitu : daerah I sebesar  $Q_r = 1,636 \text{ m}^3/\text{detik} > Q_s = 0,457 \text{ m}^3/\text{detik}$  dan daerah II  $Q_r = 1,444 \text{ m}^3/\text{detik} > Q_s = 0,486 \text{ m}^3/\text{detik}$ , Dengan tanpa sedimentasi yaitu : daerah I  $Q_r = 1,635 \text{ m}^3/\text{detik} > Q_s = 0,517 \text{ m}^3/\text{detik}$  dan daerah II  $Q_r = 1,444 \text{ m}^3/\text{detik} > Q_s = 0,693 \text{ m}^3/\text{detik}$ . Dari hasil hitungan didapat bahwa ) > ( ) sehingga saluran perlu untuk direncanakan ulang.

Faktor lain yang menyebabkan terjadinya genangan air atau banjir adalah keadaan topografi yang rendah memiliki kemiringan 0-2%, adanya sedimentasi yang mengendap dalam saluran serta lingkungan masyarakat yang tidak baik karena kurangnya kesadaran masyarakat dalam membersihkan lingkungan yang menyebabkan sampah menyumbat di dalam saluran. Untuk itu perlu dilakukan pembentukan organisasi kebersihan lingkungan.

**Kata Kunci :** Genangan air atau banjir, Drainase, Debit Banjir Rencana, Kapasitas Saluran

## ABSTRACT

**AGNES PUTRI RAHAYU HUTAGALUNG. Drainage System Evaluation In Pondok Ungu Permai Settlement Area, Centre Kaliabang, North Bekasi, Bekasi City. Thesis. Jakarta: Study Program of Building Engineering Education, Faculty of Engineering, State University of Jakarta, 2020.**

This study intend to conduct an evaluation of the drainage channel capacity. The parameters evaluated are channel dimensions, topography, sedimentation and the society environment. This evaluation is expected to solve the problem of standing water or flooding. Specifically at Pondok Ungu Permai Housing, Bekasi which resulted in losses for society activities.

Evaluation is done by conducting direct observations in the field, study of libraries, and following guidelines or data related to drainage planning from the Bekasi City Planning Government Services and Indonesia National Standard (SNI) 02-2406-1991, concerning about the general way of urban drainage planning. Analysis of rainfall distribution is using Log Pearson III. Based on the Kolmogorov Smirnov test and Chi Square test with a real level of testing ( $\alpha$ ) 0,05, the results of rainfall ( ) is 519,126 mm. Based on the calculation, the rain intensity value of 116.893 mm / hour can be obtained. In accordance with the catchment area of drainage in two regional points, the calculation of flood discharge ( ) and the calculation of channel capacity ( ) with a rational method within a 5 years repeatedly. With sedimentation namely: area I are  $Q_r = 1,635 \text{ m}^3/\text{s} > Q_s = 0.457 \text{ m}^3/\text{s}$  and area II are  $Q_r = 1,444 \text{ m}^3/\text{s} > Q_s = 0.486 \text{ m}^3/\text{s}$ . Likewise with no sedimentation, namely: area I are  $Q_r = 1,635 \text{ m}^3/\text{s} > Q_s = 0.517 \text{ m}^3/\text{s}$  and area II are  $Q_r = 1,444 \text{ m}^3/\text{s} > Q_s = 0.693 \text{ m}^3/\text{s}$ . The results obtained that ( ) > ( ), so as that the channel needs to be re-planned.

Other factors that cause waterlogging or flooding are low state of topography which has a slope of 0-2%, the sedimentation that settles in the channel, and bad society environment caused lack of awareness in cleaning up the environment that make the garbage to clog in the channel. Therefore, it is necessary to establish an environmental sanitation organization.

**Keyword :** Standing water or flooding, Drainage, Flood Discharge Plan, Channel Capacity

## HALAMAN PENGESAHAN

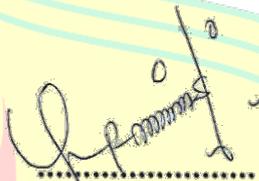
Nama Dosen	Tanda Tangan	Tanggal
------------	--------------	---------

Drs. Arris Maulana, ST, M  
(Dosen Pembimbing Materi)



14/2-2020

Dra. Rosmawita Saleh, M.pd  
(Dosen Pembimbing Metodologi)



14/2-'20

## PENGESAHAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

Nama Dosen	Tanda Tangan	Tanggal
------------	--------------	---------

Lenggogeni, MT  
(Ketua Penguji)



Handwritten signature of Lenggogeni, MT

14/2/2020

Dra. Daryati, M.T  
(Penguji I)



15/02/2020

Anisah, S.T., M.T  
(Penguji II)



10/02/2020

Tanggal Lulus : 2020

## HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri dengan arahan dosen pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya ataupun pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena skripsi ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, Januari 2020

Saya membuat pernyataan



Agnes Putri Kusuma Kartasalung

NIM. 5415151850



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220  
Telepon/Faksimili: 021-4894221  
Laman: [lib.unj.ac.id](http://lib.unj.ac.id)

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : AGNES PUTRI RAHAYU HUTAGA-LUNG  
NIM : 5415151050  
Fakultas/Prodi : TEKNIK / PENDIDIKAN TEKNIK KAMBUMAN  
Alamat email : AgriHutagaung31@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi     Tesis     Disertasi     Lain-lain (.....)

vi

yang berjudul :

EVALUASI SISTEM DRAINASE PADA KAWASAN PEMUKIMAN PONDOK UNDU  
PERMAI KELURAHAN KALAGANG TENGAH KECAMATAN BEKASI UTARA  
KOTA BEKASI

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, 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 Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta

Penulis

( AGNES PUTRI R. H. )  
nama dan tanda tangan

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan segala hikmat dan rahmat-Nya sehingga skripsi saya yang berjudul “Evaluasi Sistem Drainase Pada Kawasan Pemukiman Pondok Ungu Permai Kelurahan Kaliabang Tengah Kecamatan Bekasi Utara Kota Bekasi” dapat terselesaikan dengan jadwal yang telah ditentukan. Proposal ini disusun untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di program Studi Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Skripsi ini bukan hanya usaha yang dilakukan oleh penulis saja, namun juga adanya bimbingan, dorongan dan motivasi, saran, dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Ibu Anisah, MT selaku ketua Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
2. Bapak Drs. Arris Maulana, MT selaku Dosen Pembimbing I yang tak berhenti memberikan motivasi dan masukan-masukan kepada penulis untuk segera menyelesaikan proposal ini.
3. Ibu Dra. Rosmawita Saleh, M. Pd selaku Dosen Pembimbing II yang juga tak henti-hentinya memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis
4. Bapak dan Mama serta seluruh keluarga yang tercinta, atas segala doa, motivasi, kasih sayang, dan semangat yang telah diberikan kepada saya.
5. Refael M Parulian yang telah menemani dalam proses pengumpulan data dan menyemangatin penulis untuk segera menyelesaikan proposal ini.
6. Imaddudin, Natasya F, Kusermy, Kaka S, Resky P, Nurul Z dan teman-teman Program Studi Pendidikan Bangunan Kelas A 2015 yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada penulis.
7. Semua pihak yang telah berkenan dalam membantu penulis selama penelitian dan penyusunan proposal yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Rasa dan terimakasih bagi semua pihak atas segala dukungan dan doanya, semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan yang telah mereka berikan kepada penulis. Penulis meyakini bahwa proposal ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis berterimakasih terhadap saran dan kritik dari para pembaca yang akan dijadikan

sebagai masukan untuk perbaikan. Akhir kata penulis mengharapkan proposal ini dapat memberikan manfaat dan menambah kekayaan ilmu pengetahuan bagi para pembaca.

Jakarta, Januari 2020

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	<b>ii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	<b>v</b>
<b>LEMBAR SURAT PERNYATAAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identikasi masalah .....	7
1.3 Pembatasan Masalah .....	8
1.4 Perumusan Masalah .....	8
1.5 Tujuan Penelitian .....	9
1.6 Manfaat Penelitian .....	9
<b>BAB II LANDASAN TEORI DAN KERANGKA BERFIKIR</b>	
2.1 Landasan Teori .....	10
2.1.1 Pengertian Drainase .....	10
2.1.2 Drainase Perkotaan .....	11
2.1.3 Jenis-Jenis Drainase .....	11
2.1.4 Sistem Drainase .....	14
2.1.5 Fungsi Drainase .....	15
2.1.6 Drainase Di Kawasan Perumahan .....	16
2.1.7 Evaluasi Sistem Jaringan Drainase .....	18
2.1.8 Genangan Air .....	19
2.1.9. Saluran Terbuka .....	21
2.2 Analisa Hidrologi .....	24
2.2.1 Analisa Curah Hujan .....	24
2.2.2 Intensitas Curah Hujan .....	28
2.2.3 Periode Ulang Hujan .....	29

2.2.4	Koefisien Limpasan .....	29
2.2.5	Waktu Konsentrasi ( ) .....	30
2.2.6	Debit Banjir Rencana .....	31
2.2.7	Analisa Frekuensi Dan Probalitas .....	32
2.2.8	Uji Kecocokan Chi-kuadrat .....	37
2.3	Aspek Hidrolika .....	39
2.3.1	Kapasitas Saluran .....	39
2.3.2	Dimensi Penampang Saluran .....	40
2.4	Penelitian Relevan .....	42
2.5	Kerangka Berfikir .....	44

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1	Tujuan Penelitan .....	46
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian .....	46
3.2.1	Lokasi Penelitian .....	46
3.2.2	Waktu Penelitian .....	47
3.3	Metode Penelitian .....	47
3.4	Teknik Pengumpulan Data .....	48
3.4.1	Prosedur Pengumpulan Data .....	48
3.4.2	Metode Pengumpulan Data .....	49
3.5	Teknik Analisa Data .....	50
3.6	Diagram Alur Penelitian.....	51

### **BAB IV PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

4.1	Deskripsi Data Penelitian .....	54
4.1.1	Data Wilayah .....	54
4.1.2	Data Teknis Saluran .....	55
4.2	Analisa Perhitungan .....	55
4.2.1	perhitungan curah hujan .....	55
4.2.1.1	Mencari Data Curah Hujan yang Hilang Menggunakan Metode Rata-Rata Aljabar .....	57
4.2.1.2	Analisa Frekuensi Curah Hujan .....	59
4.2.1.3	Menentukan Jenis Distribusi yang Digunakan .....	60
4.2.1.4	Analisa Curah Hujan Rencana Menggunakan Distribusi Log Pearson III.....	61

4.2.1.5 Uji Kolmogorov Smirnov .....	62
4.2.1.6 Uji Chi Kuadrat.....	63
4.2.2 Debit Banjir Rencana (Qr).....	65
4.2.2.1 Waktu Konsentrasi (Tc) dan Kemiringan Saluran (S) .....	65
4.2.2.2 Intensitas Curah Hujan (I).....	66
4.2.2.3 Koefisien Pengaliran.....	66
4.2.2.4 Daerah Aliran Sungai (DAS) .....	68
4.2.2.5 Perhitungan Debit Banjir Rencana (Qr) .....	68
4.2.3 Dimensi Saluran.....	69
4.2.3.1 Saluran Dimensi Dengan Sedimentasi.....	69
4.2.3.2 Saluran Dimensi Tanpa Sedimentasi .....	69
4.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Terjadinya Banjir.....	74
4.3.1 Topografi .....	74
4.3.2 Endapan Sedimen.....	74
4.3.3 Lingkungan Masyarakat .....	75
4.4 Pembahasan Hasil Penelitian.....	76
4.5 Keterbatasan Penelitian.....	78
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan.....	80
5.2 Implikasi .....	81
5.3 Saran .....	82
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	84
<b>LAMPIRAN</b> .....	86
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b> .....	102

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kriteria Desain Hidrologi Sistem Drainase Perkotaan .....	21
Tabel 2.2	Tipikal harga koefisien Manning (n) .....	23
Tabel 2.3	Koefisien Limpasan .....	30
Tabel 4.1	Data saluran Dengan Sedimen.....	55
Tabel 4.2	Data Saluran Dengan Tanpa Sedimen.....	55
Tabel 4.3	Curah Hujan pada Stasiun Teluk Pucung Tahun 2009-2018.....	56
Tabel 4.4	Curah Hujan pada Stasiun Kranji Tahun 2009-2018 .....	56
Tabel 4.5	Curah Hujan pada Stasiun rawa rotoran Tahun 2009-2018 .....	57
Tabel 4.6	Curah Hujan pada Stasiun Teluk Pucung Tahun 2009-2018.....	58
Tabel 4.7	Curah Hujan pada Stasiun Kranji Tahun 2009-2018 .....	59
Tabel 4.8	Curah Hujan pada Stasiun rawa rotoran Tahun 2009-2018 .....	59
Tabel 4.9	Analisis Frekuensi Curah Hujan .....	60
Tabel 4.10	Syarat Distribusi.....	61
Tabel 4.11	Perhitungan dengan distribusi Log Pearson III .....	61
Tabel 4.12	Hasil Perhitungan Hujan dengan Periode Ulang 2 Tahun, 5 Tahun, 10 tahun dan 25 Tahun .....	62
Tabel 4.13	Tabel Uji Chi kuadrat .....	64
Tabel 4.14	Dimensi Saluran yang digunakan.....	76
Tabel 4.15	Hasil Perhitungan.....	76

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Lokasi Penelitian .....	3
Gambar 1.2 Gambaran Lokasi Penelitian.....	4
Gambar 1.3 keadaan saluran drainase yang tersumbat sampah .....	4
Gambar 1.4 Keadaan genangan akibat saluran tersumbat .....	5
Gambar 1.5 banjir pada bulan maret 2019 dalam keadaan hujan kecil .....	6
Gambar 1.6 Banjir pada bulan maret 2019 dalam keadaan hujan sedang.....	6
Gambar 1.7 banjir pada bulan maret 2019 dalam keadaan hujan besar.....	7
Gambar 2.1 Metode Isohyet .....	26
Gambar 2.2 Metode Poligon Thiessen .....	27
Gambar 2.3 Kurva Distribusi Frekuensi Normal .....	34
Gambar 2.4 Penampang Saluran Persegi.....	40
Gambar 2.5 Penampang Saluran Segitiga .....	40
Gambar 2. 6 Penampang Saluran Trapesium .....	41
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian yang Terkena Banjir .....	47
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian .....	52
Gambar 4.1 Lokasi Penelitian.....	54
Gambar 4.2 Hasil Uji Kolmogorov Smirnov.....	63

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Tabel Nilai Variabel Reduksi Gaus .....	86
Lampiran 2	Tabel Nilai K Distribusi Log Pearson Tipe III .....	87
Lampiran 3	Tabel Reduced Mean, $Y_n$ Sebagai Fungsi Periode Ulang.....	88
Lampiran 4	Tabel Reduced Variate, Sebagai Fungsi Periode Ulang .....	89
Lampiran 5	Reduced Standard Deviation,.....	90
Lampiran 6	Tabel Nilai Kritis Uji Chi-kuadrat .....	91
Lampiran 7	Peta Kelurahan Kaliabang Tengah .....	92
Lampiran 8	Dokumentasi .....	93
Lampiran 9	Peta Banjir Kota Bekasi .....	96
Lampiran 10	Peta Drainase Kota Bekasi .....	97
Lampiran 11	Peta Kontur Kelurahan Kaliabang Tengah .....	98
Lampiran 12	Peta Sketsa Sungai .....	99
Lampiran 13	Data Saluran .....	100
Lampiran 14	Peta Kontur Kota Bekasi .....	101