

No. 09/PA/D3-KS/2021

**PROYEK AKHIR**

**EVALUASI SISTEM DRAINASE TERHADAP BANJIR  
DI WILAYAH BULAK BARAT DAN TENGAH,  
KLENDER, JAKARTA TIMUR**



**Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-III  
Politeknik Negeri Jakarta**

**Disusun Oleh :**

**Inka Prasaptiami**

**NIM 1801321047**

**Resti Anggraeni**

**NIM 1801321016**

**Pembimbing :**

**Drs. Desi Supriyan, S.T., M.M.**

**NIP 195912311987031018**

**PROGRAM STUDI D-III KONSTRUKSI SIPIL**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2021**



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## HALAMAN PERSETUJUAN

Proyek akhir yang berjudul

### EVALUASI SISTEM DRAINASE TERHADAP BANJIR DI WILAYAH BULAK BARAT DAN TENGAH, KLENDER, JAKARTA TIMUR

Disusun oleh:

- |                     |                |
|---------------------|----------------|
| 1. Inka Prasaptiami | NIM 1801321047 |
| 2. Resti Anggraeni  | NIM 1801321016 |

Telah disetujui oleh dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam  
**Sidang Proyek Akhir Tahap 1**



**Drs. Desi Supriyan, S.T., M.M.**

**NIP 195912311987031018**



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## HALAMAN PENGESAHAN

Proyek akhir yang berjudul

### EVALUASI SISTEM DRAINASE TERHADAP BANJIR DI WILAYAH BULAK BARAT DAN TENGAH, KLENDER, JAKARTA TIMUR

Disusun oleh:

1. Inka Prasaptiami NIM 1801321047
2. Resti Anggraeni NIM 1801321016

Telah dipertahankan dalam Sidang Proyek Akhir Tahap I di depan Tim Penguji  
pada hari Kamis, tanggal 29 Juli 2021

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Ir. Wahyuni Susilowati, M.Si.	
Anggota 1	Denny Yatmadi, S.T., M.T.	
Anggota 2	Mursid Mufti Ahmad, S.T., M.Eng.	

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Politeknik Negeri Jakarta



Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars.

NIP 197407061999032001





## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul “Evaluasi Sistem Drainase Terhadap Banjir di Wilayah Bulak Barat dan Tengah, Klender, Jakarta Timur” dengan baik dan tepat waktu. Proyek Akhir ini disusun guna memenuhi salah satu syarat kelulusan program studi D-III Konstruksi Sipil Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.

Pada penulisan Proyek Akhir ini, tentunya memiliki banyak kendala. Namun, berkat bimbingan, dorongan, arahan, serta nasihat dari berbagai pihak yang turut membantu, maka penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan Proyek Akhir ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan doa serta dukungan baik moril maupun materil kepada penulis sehingga laporan ini dapat terselesaikan.
2. Ibu Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil.
3. Bapak Drs. Desi Supriyan, S.T., M.M., selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir yang telah memberikan arahan, saran, dan masukan dalam penyusunan laporan Proyek Akhir ini.
4. Pihak BBWS Ciliwung-Cisadane yang telah membantu memperoleh data sebagai penunjang dalam penyusunan laporan ini.
5. Teman-teman 3 Konstruksi Sipil 2 yang telah memberikan dukungan dan doa dalam penyusunan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa Proyek Akhir yang dibuat ini masih jauh dari kata sempurna, baik dari segi penyusunan, bahasa, maupun penulisannya. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca demi kesempurnaan penyusunan laporan ini. Besar harapan penulis agar Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca serta dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Depok, Juli 2021

Tim Penulis

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMBUNG</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Masalah Penelitian .....	2
1.2.1 Identifikasi Masalah .....	2
1.2.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Pembatasan Masalah .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Banjir .....	5
2.2 Drainase .....	6
2.2.1 Pengertian dan Fungsi .....	6
2.2.2 Jaringan Drainase .....	7
2.2.3 Jenis-jenis Drainase .....	8
2.2.4 Pola Jaringan Drainase .....	9
2.2.5 Dimensi Drainase .....	10
2.3 Analisis Curah Hujan .....	11
2.3.1 Rata-Rata Curah Hujan .....	11
2.3.2 Analisis Frekuensi .....	13

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.3.3	Uji Kesesuaian Distribusi Probabilitas .....	18
2.3.4	Analisis Intensitas Curah Hujan .....	20
2.3.5	Debit Banjir Rencana .....	21
<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>28</b>
3.1	Lokasi dan Objek Tinjauan .....	28
3.2	Pengumpulan Data .....	28
3.2.1	Alat Pengumpulan Data .....	28
3.2.2	Teknik Pengumpulan Data .....	28
3.2.3	Jenis Data .....	29
3.3	Metode Analisis Data .....	29
3.3.1	Analisis Hidrologi .....	29
3.3.2	Analisis Hidrolika .....	30
3.4	Tahapan Peninjauan .....	32
<b>BAB IV</b>	<b>DATA .....</b>	<b>33</b>
4.1	Umum .....	33
4.2	Penentuan Cacthment Area .....	33
4.3	Penentuan Stasiun Hujan .....	37
4.4	Data Curah Hujan .....	38
4.5	Data Topografi .....	40
4.6	Data Pola dan Arah Aliran Saluran Eksisting .....	42
4.7	Data Observasi dan Wawancara Lapangan .....	43
4.7.1	Data Observasi Lapangan .....	43
4.7.2	Data Wawancara Lapangan .....	48
<b>BAB V</b>	<b>ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>49</b>
5.1	Analisis Hidrologi .....	49
5.1.1	Rata-Rata Curah Hujan .....	49
5.1.2	Analisis Frekuensi .....	50
5.1.3	Uji Kesesuaian Distribusi Probabilitas .....	54
5.1.4	Analisis Debit Banjir Rencana .....	58
5.2	Analisis Hidrolika .....	67
5.2.1	Kapasitas Saluran Eksisting Kondisi Berlumpur .....	68



5.2.2	Kapasitas Saluran Eksisting Kondisi Tanpa Lumpur .....	72
5.3	Pemecahan Masalah .....	76
5.4	Pembahasan .....	81
<b>BAB VI</b>	<b>PENUTUP .....</b>	<b>83</b>
6.1	Kesimpulan .....	83
6.2	Saran .....	83
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>85</b>
	<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>86</b>



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Koefisien kekasaran Manning .....	10
Tabel 2.2	Reduce variate ( $Y_t$ ) .....	13
Tabel 2.3	Reduce mean ( $Y_n$ ) .....	14
Tabel 2.4	Reduce standard deviation ( $S_n$ ) .....	14
Tabel 2.5	Skew Coefficient ( $C_s$ ) .....	16
Tabel 2.6	Variable reduksi Gauss .....	17
Tabel 2.7	Nilai chi-kuadrat kritis ( $x^2_{ct}$ ) .....	19
Tabel 2.8	Run off coefficient .....	22
Tabel 2.9	Nilai q Melchior .....	25
Tabel 2.10	Faktor koreksi nilai q .....	26
Tabel 4.1	Luas <i>Catchment Area</i> saluran wilayah Bulak Barat dan Tengah, Klender .....	35
Tabel 4.2	Curah hujan harian .....	39
Tabel 4.3	Curah hujan harian maksimum tahunan .....	40
Tabel 4.4	Data topografi jalan di wilayah Bulak Barat dan Bulak Tengah, Klender .....	40
Tabel 4.5	Data topografi saluran wilayah Bulak Barat dan Bulak Tengah, Klender .....	41
Tabel 4.6	Data jalan wilayah Bulak Barat dan Tengah, Klender .....	43
Tabel 4.7	Data ketinggian lumpur pada saluran yang ditinjau .....	45
Tabel 4.8	Data dimensi saluran yang ditinjau .....	46
Tabel 5.1	Perhitungan curah hujan rata-rata metode Aritmatik .....	49
Tabel 5.2	Perhitungan curah hujan rata-rata metode Thiessen .....	50
Tabel 5.3	Hasil analisis frekuensi Metode Gumbel .....	51
Tabel 5.4	Logaritma data curah hujan metode Log Pearson III .....	51
Tabel 5.5	Hasil analisis frekuensi metode Log Pearson III .....	53
Tabel 5.6	Hasil analisis frekuensi metode Normal .....	54
Tabel 5.7	Urutan data curah hujan .....	54
Tabel 5.8	Interval kelas distribusi probabilitas Gumbel .....	56
Tabel 5.9	Hasil uji Chi-Kuadrat metode Gumbel .....	56

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 5.10	Interval kelas distribusi probabilitas Log Pearson III .....	57
Tabel 5.11	Hasil uji Chi-Kuadrat metode Log Pearson III .....	57
Tabel 5.12	Interval kelas distribusi probabilitas Normal .....	57
Tabel 5.13	Hasil uji Chi-Kuadrat metode Normal .....	58
Tabel 5.14	Perhitungan debit banjir rencana saluran yang ditinjau (1) .....	65
Tabel 5.15	Perhitungan debit banjir rencana saluran yang ditinjau (2) .....	66
Tabel 5.16	Perhitungan kapasitas saluran eksisting kondisi berlumpur .....	69
Tabel 5.17	Perbandingan debit banjir rencana periode ulang 2, 5, dan 10 tahun dengan kapasitas saluran eksisting kondisi berlumpur ....	71
Tabel 5.18	Perhitungan kapasitas saluran eksisting kondisi tanpa lumpur ..	73
Tabel 5.19	Perbandingan debit banjir rencana periode ulang 2, 5, dan 10 tahun dengan kapasitas saluran eksisting kondisi tanpa lumpur ...	75
Tabel 5.20	Hasil perhitungan <i>redesign</i> kapasitas saluran wilayah Bulak Barat dan Bulak Tengah, Klender, Jakarta Timur .....	79
Tabel 5.21	Rencana tinggi bangunan terjunan pada saluran .....	79
Tabel 5.22	Perbandingan debit rencana dengan kapasitas saluran baru .....	80
Tabel 5.23	Perbandingan dimensi dan kemiringan antara saluran eksisting dan hasil <i>redesign</i> .....	81

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Dimensi saluran .....	10
Gambar 2.2	Poligon Thiessen .....	12
Gambar 2.3	Garis lengkung Isohiet .....	12
Gambar 2.4	Grafik Melchior .....	27
Gambar 3.1	Peta lokasi wilayah Bulak Barat dan Tengah, Klender .....	28
Gambar 3.2	Flowchart tahapan peninjauan .....	32
Gambar 4.1	Peta lokasi Bulak Barat dan Bulak Tengah, Klender, Jakarta Timur .....	33
Gambar 4.2	Drainase yang akan ditinjau .....	34
Gambar 4.3	<i>Catchment Area</i> saluran wilayah Bulak Barat dan Bulak Tengah, Klender .....	34
Gambar 4.4	Topografi wilayah Bulak Barat dan Tengah, Klender .....	35
Gambar 4.5	Stasiun hujan terdekat .....	37
Gambar 4.6	Pola dan arah aliran saluran di wilayah Bulak Barat dan Tengah, Klender, Jakarta Timur .....	43
Gambar 5.1	Arah aliran jaringan drainase wilayah Bulak Barat dan Tengah, Klender .....	59

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Dokumentasi saluran eksisting .....	86
Lampiran 2	Data curah hujan pos hujan Cawang .....	89
Lampiran 3	Surat permohonan data curah hujan .....	99
Lampiran 4	Lembar asistensi .....	100
Lampiran 5	Formulir PA-4 Persetujuan Pembimbing .....	106
Lampiran 6	Formulir PA-5 Persetujuan Penguji .....	108



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta