

**PERENCANAAN DRAINASE JALAN RAYA BALARAJA-CEPLAK  
KABUPATEN TANGERANG, PROVINSI BANTEN**



**SKRIPSI**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Universitas Widya Dharma.

Disusun oleh :

**KALMA RAISA MAHESWARI PURWANTO**

**NIM. 2042100010**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNOLOGI DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS WIDYA DHARMA  
2024**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi :

**PERENCANAAN DRAINASE JALAN RAYA BALARAJA-CEPLAK  
KABUPATEN TANGERANG, PROVINSI BANTEN**

Disusun oleh :


**KALMA RAISA MAHESWARI PURWANTO**

**NIM. 2042100010**

Disetujui untuk dipertahankan dalam ujian skripsi dihadapan

Dewan penguji skripsi.

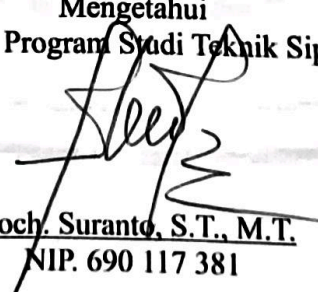
Dosen Pembimbing I

  
Hari Dwi Wahyudi, S.T., M.Eng.  
NIP. 690 116 363

Dosen Pembimbing II

  
Syarifah Aini, S.T., M.Eng.  
NIP. 690 815 350

Mengetahui  
Ketua Program Studi Teknik Sipil

  
Moch. Suranto, S.T., M.T.  
NIP. 690 117 381

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PERENCANAAN DRAINASE JALAN RAYA BALARAJA-CEPLAK  
KABUPATEN TANGERANG, PROVINSI BANTEN**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

**KALMA RAISA MAHESWARI PURWANTO**

**NIM. 2042100010**

Diterima dan disetujui oleh Dewan Penguji Skripsi Program Studi S-1  
Teknik Sipil, Fakultas Teknologi dan Komputer, Universitas Widya Dharma  
Hari / Tanggal :

Dewan Penguji

Ketua



Hari Dwi Wahyudi, S.T., M.Eng.  
NIP. 690 116 363

Sekretaris



Syarifah Aini, S.T., M.Eng.  
NIP. 690 815 350

Penguji I



Ratnanik, S.T., M.Eng.  
NIP. 690 815 355

Penguji II



Moch. Suranto, S.T., M.T.  
NIP. 690 117 381

Disahkan oleh,  
Dekan Fakultas Teknologi dan Komputer



Hari Purnomo, S.T., M.T.  
NIP. 690 499 196

## **SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **KALMA RAISA MAHESWARI PURWANTO**  
NIM : **2042100010**  
Program Studi : **Teknik Sipil**  
Judul Skripsi : **Perencanaan Drainase Jalan Raya Balaraja-  
Ceplak, Kabupaten Tangerang, Provinsi Banten.**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya buat dan serahkan ini merupakan hasil karya saya sendiri dan bebas dari plagiat. Hal-hal yang bukan karya saya dalam skripsi ini telah diberi tanda sitasi dan ditunjukkan dalam daftar Pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pembatalan ijazah dan pencabutan gelar yang saya peroleh dari skripsi ini.

Klaten, Juni 2024

Yang membuat pernyataan



**KALMA RAISA MAHESWARI PURWANTO**

**NIM. 2042100010**

## MOTTO

*It's not always easy, but that's life, be strong because there are better days ahead.*

*(Mark Lee)*

*Being thank full and giving thanks is one of the keys to happiness.*

*(Mark Lee)*

*Improve your worship then God will fix your life.*

*(Lee Donghyuck)*

*Do whatever you want to do, your dream is yours alone, don't worry about what others think about it.*

*(Huang Renjun)*

*It doesn't matter about others, as long as you made your own choice and you are happy, that's all that matters.*

*(Huang Renjun)*

*Age doesn't really matter! You should find what you want to do and enjoy working without regrets.*

*(Na Jaemin)*

*Dream high, instead of satisfied of what I've done. I said this to myself, "no, this isn't enough"*

*(Lee Jen0)*

## PERSEMBAHAN

Alhamdulillah Rabbil Aalamin, sujud serta syukur kepada Allah SWT. Terimakasih atas karunia-Mu yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Diri saya sendiri yang telah berjuang dan berusaha selama ini. Terimakasih atas kerja kerasnya. Mari tetap berdoa dan berusaha serta jangan menyerah untuk kedepannya.
2. Kedua orang tua saya, Ayahanda Purwanto Agus Santosa dan Ibunda Sri Sunarti yang terus mendukung penulis dengan kasih sayang, perhatian, dan dukungan moril maupun materil. Mereka juga terus mendukung penulis dalam doanya. Orang tua yang sangat luar biasa dan motivator utama saya untuk terus mengejar mimpi-mimpi masa depan.
3. Adik-adik tercinta, Salma Karissa Dewari Purwanto dan Annakku Senopati Amurwa Bhumi atas doa dan dukungannya.
4. Kekasih saya, Alif Adilla Kusuma Putra yang terus memberikan dukungan dan turut membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Idola saya EXO dan NCT Dream, telah menemani dengan lagu-lagunya selama menempuh pendidikan dan memotivati saya dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Sahabat saya Sofiastuti Nugrahini atas bantuan dan dukungannya.
7. Teman-teman Program Teknik Sipil Universitas Widya Dharma Klaten.

8. Serta tidak lupa peneliti mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang tidak sempat tercantum namanya skripsi ini.

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa, karena kasih dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Skripsi yang berjudul **“Perencanaan Drainase Jalan Raya Balaraja-Ceplak Kabupaten Tangerang, Provinsi Banten”**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengerjakan skripsi pada program Strata-1 di Program Studi Teknik Sipil di Universitas Widya Dharma Klaten.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih ada kekurangan dan kesalahan, maka dari itu, penulis dengan penuh kerendahan hati mengharapkan dan menerima saran dan kritikan dari berbagai pihak untuk dijadikan bahan masukan dan evaluasi untuk perbaikan dan kesempurnaan penulisan skripsi ini.

Skripsi ini dapat terselesaikan karena adanya kerja keras, tanggung jawab untuk menyelesaikan skripsi ini dan tidak terlepas dari doa, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak, serta kritik dan saran yang membantu terselesaikannya penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang mendalam dan tak terkira kepada :

1. Harri Purnomo, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi dan Komputer Universitas Widya Dharma.
2. Moch. Suranto, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Widya Dharma sekaligus dosen penguji, terimakasih banyak atas bimbingan, kritik dan sarannya untuk perbaikan skripsi ini.



3. Hari Dwi Wahyudi, S.T., M. Eng. selaku dosen pembimbing I, terimakasih atas bimbingan, motivasi, dan saran yang telah diberikan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Syarifah Aini, S.T., M. Eng. selaku dosen pembimbing II, terimakasih atas bimbingan, motivasi, dan saran yang telah diberikan.
5. Ratnanik, S.T., M.Eng. selaku dosen penguji, terimakasih banyak atas bimbingan, kritik dan sarannya untuk perbaikan skripsi ini.
6. Seluruh Bapak dan Ibu dosen Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis.
7. Seluruh staff dan karyawan Fakultas Teknologi dan Komputer Universitas Widya Dharma.

Bagi seluruh pihak yang tidak bisa penulis sebutkan namanya satu persatu, penulis mengucapkan rasa terimakasih banyak atas segala doa dan dukungannya serta mohon maaf yang sebesar-besarnya. Semoga segala kebaikan, bantuan dan amal baik dari berbagai pihak tersebut diatas mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT dan penulis senantiasa berharap semoga skripsi yang dibuat ini dapat bermanfaat untuk berbagai pihak.

Klaten, Maret 2024  
Penulis

Kalma Raisa Maheswari Purwanto  
NIM. 2042100010

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</b> .....	iv
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	v
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
<b>DAFTAR ISTILAH DAN LAMBANG</b> .....	xxi
<b>INTISARI</b> .....	xxiii
<b>ABSTRAKSI</b> .....	xxiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah .....	2
1.4. Tujuan Penelitian .....	3
1.5. Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI</b> .....	5
2.1. Tinjauan Pustaka .....	5

2.2. Landasan Teori .....	8
2.2.1. Penentuan Curah Hujan .....	8
a. Metode Rata-rata Aritmetik (Aljabar).....	8
2.2.2. Analisa Hidrologi .....	9
2.2.2.1. Perhitungan Curah Hujan Rencana.....	10
a. Metode Normal .....	10
b. Metode Gumbel .....	11
c. Metode Distribusi <i>Log Pearson Type III</i> .....	14
2.2.2.2. Uji Kecocokan Distribusi Frekuensi.....	16
a. Uji Chi-Kuadrat .....	17
b. Uji Smirnov-Kolmogorov.....	19
2.2.2.3. Koefisien Pengaliran .....	21
2.2.2.4. Intensitas Hujan .....	24
2.2.2.5. Waktu Konsentrasi ( $t_c$ ) .....	25
2.2.2.6. Perhitungan Debit Banjir Rencana .....	26
2.2.3. Analisa Hidrolika.....	27
2.2.3.1. Kemiringan Dasar Saluran ( $I_0$ ) .....	28
2.2.3.2. Penampang Saluran .....	29
a. Penampang Segi Empat .....	29
b. Penampang Trapesium.....	31
2.2.4. Gorong-gorong ( <i>Culvert</i> ).....	32
a. Kontrol Pemasukan ( <i>Inlet Control</i> ) .....	34
b. Kontrol Pengeluaran ( <i>Outlet Control</i> ) .....	36

2.2.5. Profil Muka Air.....	38
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>41</b>
3.1. Lokasi Penelitian.....	41
3.2. Alat dan Bahan Penelitian.....	42
3.2.1. Alat .....	42
3.2.2. Bahan .....	42
3.3. Tahapan Penelitian .....	42
3.4. Sumber Data .....	44
3.5. Bagan Alir .....	45
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>47</b>
4.1. Analisa Hidrologi .....	47
4.1.1. Analisa Hujan Rata-rata .....	47
4.1.2. Analisa Curah Hujan Harian Rencana .....	47
4.1.2.1. Metode Log Person Type III .....	49
4.1.2.2. Metode Gumbel .....	57
4.1.3 Uji Kecocokan.....	60
4.1.3.1. Uji Smirnov Kolmogorov .....	60
4.1.3.1.1. Uji Smirnov Kolmogorov Metode Log Person Type III .....	60
4.1.3.1.2. Uji Smirnov Kolmogorov Metode Gumbel .....	64
4.1.3.2. Kesimpulan Analisa Frekuensi .....	67
4.1.4. Waktu Konsentrasi (Tc) .....	67
4.1.5. Intensitas Curah Hujan .....	69
4.1.6. Koefisien Pengaliran (C) .....	74

4.1.7. Debit Banjir Rencana (Q) .....	76
4.1.7.1. Hasil Debit Banjir Rencana (Q) .....	81
4.2. Analisa Hidrolika .....	82
4.2.1. Perhitungan Debit Saluran (Qs) .....	82
4.2.2. Perhitungan Gorong – gorong .....	85
4.2.3. Kesimpulan Analisa Hidrolika .....	92
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>96</b>
5.1. Kesimpulan .....	96
5.2. Saran .....	97

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 : Nilai Variabel Reduksi Gauss.....	10
Tabel 2.2 : Reduced Mean ( $Y_n$ ) .....	13
Tabel 2.3 : Reduced Standard Deviation ( $S_n$ ).....	13
Tabel 2.4 : Reduce Variate ( $Y_{tr}$ ).....	13
Tabel 2.5 : Nilai K untuk Distribusi <i>Log Pearson Type III</i> .....	16
Tabel 2.6 : Nilai Kritis untuk Uji Distribusi <i>Chi-Kuadrat</i> (uji satu sisi).....	19
Tabel 2.7 : Nilai Kritis $D_0$ untuk Uji <i>Smirnov-Kolmogorov</i> .....	21
Tabel 2.8 : Koefisien Limpasan untuk Metode Rasional .....	23
Tabel 2.9 : Koefisien Aliran untuk Metode Rasional .....	23
Tabel 2.10 : Kemiringan Dasar Saluran yang Diijinkan .....	28
Tabel 2.11 : Karakteristik Kurva Profil Muka Air untuk Berbagai- kemiringan Dasar Saluran .....	39
Tabel 4.1 : Data Curah Hujan Maksimum .....	47
Tabel 4.2 : Perhitungan Parameter Statistik .....	48
Tabel 4.3 : Syarat Parameter Statistik .....	49
Tabel 4.4 : Perhitungan Statistik Metode Log Person Type III .....	50
Tabel 4.5 : Curah Hujan Periode Ulang Metode Log Person Type III .....	55
Tabel 4.6 : Perhitungan Statistik Metode Gumbel .....	56
Tabel 4.7 : Curah Hujan Periode Ulang Metode Gumbel .....	59
Tabel 4.8 : Hasil Perhitungan Uji Smirnov Kolmogorov Metode Log Person Type III .....	62
Tabel 4.9 : Hasil Perhitungan Uji Smirnov Kolmogorov Metode Gumbel ....	65

Tabel 4.10 : Kesimpulan Uji Kecocokan .....	66
Tabel 4.11 : Perhitungan Waktu Konsentrasi ( $T_c$ ) .....	68
Tabel 4.12 : Perhitungan Intensitas Curah Hujan Periode 2 Tahun .....	69
Tabel 4.13 : Perhitungan Intensitas Curah Hujan Periode 5 Tahun .....	70
Tabel 4.14 : Perhitungan Intensitas Curah Hujan Periode 10 Tahun .....	71
Tabel 4.15 : Perhitungan Intensitas Curah Hujan Periode 25 Tahun .....	72
Tabel 4.16 : Perhitungan Intensitas Curah Hujan Periode 50 Tahun .....	73
Tabel 4.17 : Perhitungan Intensitas Curah Hujan Periode 100 Tahun .....	74
Tabel 4.18 : Perhitungan Nilai Koefisien Pengaliran (C) .....	75
Tabel 4.19 : Perhitungan Debit Banjir Rencana Periode 2 Tahun .....	76
Tabel 4.20 : Perhitungan Debit Banjir Rencana Periode 5 Tahun .....	77
Tabel 4.21 : Perhitungan Debit Banjir Rencana Periode 10 Tahun .....	78
Tabel 4.22 : Perhitungan Debit Banjir Rencana Periode 25 Tahun .....	78
Tabel 4.23 : Perhitungan Debit Banjir Rencana Periode 50 Tahun .....	79
Tabel 4.24 : Perhitungan Debit Banjir Rencana Periode 100 Tahun .....	80
Tabel 4.25 : Hasil Debit Banjir Rencana (Q) .....	81
Tabel 4.26 : Perhitunga Dimensi Saluran ( $Q_s$ ) .....	84
Tabel 4.27 : Hasil Perhitungan Dimensi Saluran ( $Q_s$ ) .....	85
Tabel 4.28 : Perhitungan Dimensi Gorong – gorong .....	87
Tabel 4.29 : Hasil Perhitungan Dimensi Gorong – gorong .....	91
Tabel 4.30 : Dimensi Saluran .....	93
Tabel 4.31 : Dimensi Gorong – gorong .....	94

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 : Luasan Metode Aritmetik.....	8
Gambar 2.2 : Bentuk Penampang Segi Empat.....	30
Gambar 2.3 : Bentuk Penampang Trapesium.....	32
Gambar 2.4 : Kondisi Aliran pada Gorong-gorong untuk kontrol pemasukan.....	35
Gambar 2.5 : Kondisi Aliran pada Gorong-gorong untuk kontrol pengeluaran.....	37
Gambar 3.1 : Lokasi Penelitian : Jalan Raya Balaraja-Ceplak, Kota Tangerang.....	41
Gambar 3.2 : Bagan Alir.....	46



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Skema Rencana Teknis Drainase.
- Lampiran 2. Peta Lokasi.
- Lampiran 3. Denah Topografi.
- Lampiran 4. Denah Existing.
- Lampiran 5. Denah Catchment Area.
- Lampiran 6. Catchment Area, Situasi, dan Potongan Memanjang STA 0+000 – 0+500.
- Lampiran 7. Catchment Area, Situasi, dan Potongan Memanjang STA 0+500 – 1+000.
- Lampiran 8. Catchment Area, Situasi, dan Potongan Memanjang STA 1+000 – 1+500.
- Lampiran 9. Catchment Area, Situasi, dan Potongan Memanjang STA 1+500 – 2+000.
- Lampiran 10. Catchment Area, Situasi, dan Potongan Memanjang STA 2+000 – 2+500.
- Lampiran 11. Catchment Area, Situasi, dan Potongan Memanjang STA 2+500 – 3+000.
- Lampiran 12. Catchment Area, Situasi, dan Potongan Memanjang STA 3+000 – 3+500.
- Lampiran 13. Catchment Area, Situasi, dan Potongan Memanjang STA 3+500 – 4+000.

- Lampiran 14. Catchment Area, Situasi, dan Potongan Memanjang STA 4+000 – 4+500.
- Lampiran 15. Catchment Area, Situasi, dan Potongan Memanjang STA 4+500 – 5+000.
- Lampiran 16. Catchment Area, Situasi, dan Potongan Memanjang STA 5+000 – 5+500.
- Lampiran 17. Catchment Area, Situasi, dan Potongan Memanjang STA 5+500 – 6+000.
- Lampiran 18. Potongan Melintang STA 0+000 – 0+150.
- Lampiran 19. Potongan Melintang STA 0+200 – 0+350.
- Lampiran 20. Potongan Melintang STA 0+400 – 0+550.
- Lampiran 21. Potongan Melintang STA 0+600 – 0+750.
- Lampiran 22. Potongan Melintang STA 0+800 – 0+950.
- Lampiran 23. Potongan Melintang STA 1+000 – 1+150.
- Lampiran 24. Potongan Melintang STA 1+200 – 1+350.
- Lampiran 25. Potongan Melintang STA 1+400 – 1+550.
- Lampiran 26. Potongan Melintang STA 1+600 – 1+750.
- Lampiran 27. Potongan Melintang STA 1+800 – 1+950.
- Lampiran 28. Potongan Melintang STA 2+000 – 2+150.
- Lampiran 29. Potongan Melintang STA 2+200 – 2+350.
- Lampiran 30. Potongan Melintang STA 2+400 – 2+550.
- Lampiran 31. Potongan Melintang STA 2+600 – 2+750.
- Lampiran 32. Potongan Melintang STA 2+800 – 2+950.

- Lampiran 33. Potongan Melintang STA 3+000 – 3+150.
- Lampiran 34. Potongan Melintang STA 3+200 – 3+350.
- Lampiran 35. Potongan Melintang STA 3+400 – 3+550.
- Lampiran 36. Potongan Melintang STA 3+600 – 3+750.
- Lampiran 37. Potongan Melintang STA 3+800 – 3+950.
- Lampiran 38. Potongan Melintang STA 4+000 – 4+150.
- Lampiran 39. Potongan Melintang STA 4+200 – 4+350.
- Lampiran 40. Potongan Melintang STA 4+400 – 4+550.
- Lampiran 41. Potongan Melintang STA 4+600 – 4+750.
- Lampiran 42. Potongan Melintang STA 4+800 – 4+950.
- Lampiran 43. Potongan Melintang STA 5+000 – 5+150.
- Lampiran 44. Potongan Melintang STA 5+200 – 5+350.
- Lampiran 45. Potongan Melintang STA 5+400 – 5+550.
- Lampiran 46. Potongan Melintang STA 5+600 – 5+750.
- Lampiran 47. Potongan Melintang STA 5+800 – 5+950.
- Lampiran 48. Potongan Melintang STA 6+000 – 6+038,16.
- Lampiran 49. Peta Bangunan Pendukung dan Arah Aliran Drainase STA 0+000 –  
0+500.
- Lampiran 50. Peta Bangunan Pendukung dan Arah Aliran Drainase STA 0+500 –  
1+000.
- Lampiran 51. Peta Bangunan Pendukung dan Arah Aliran Drainase STA 1+000 –  
1+500.

- Lampiran 52. Peta Bangunan Pendukung dan Arah Aliran Drainase STA 1+500 – 2+000.
- Lampiran 53. Peta Bangunan Pendukung dan Arah Aliran Drainase STA 2+000 – 2+500.
- Lampiran 54. Peta Bangunan Pendukung dan Arah Aliran Drainase STA 2+500 – 3+000.
- Lampiran 55. Peta Bangunan Pendukung dan Arah Aliran Drainase STA 3+000 – 3+500.
- Lampiran 56. Peta Bangunan Pendukung dan Arah Aliran Drainase STA 3+500 – 4+000.
- Lampiran 57. Peta Bangunan Pendukung dan Arah Aliran Drainase STA 4+000 – 4+500.
- Lampiran 58. Peta Bangunan Pendukung dan Arah Aliran Drainase STA 4+500 – 5+000.
- Lampiran 59. Peta Bangunan Pendukung dan Arah Aliran Drainase STA 5+000 – 5+500.
- Lampiran 60. Peta Bangunan Pendukung dan Arah Aliran Drainase STA 5+500 – 6+000.
- Lampiran 61. Detail U-Ditch CA-1 dan CA-2, STA 0+000 – 0+500 dan STA 0+500 – 1+000.
- Lampiran 62. Detail U-Ditch CA-3 dan CA-4, STA 1+000 – 1+500 dan STA 1+500 – 2+000.

Lampiran 63. Detail U-Ditch CA-5 – CA-12, STA 2+000 – 2+500 – STA 5+500 –  
6+000.

Lampiran 64. Data Curah Hujan 2012 – 2022.

Lampiran 65. Dokumentasi.

Lampiran 66. Dokumentasi.

Lampiran 67. Dokumentasi.

Lampiran 68. Dokumentasi.

Lampiran 69. Dokumentasi.

## DAFTAR ISTILAH DAN LAMBANG

Istilah / Lambang :	Keterangan :
$\bar{X}$	Nilai rata-rata curah hujan (mm).
S	Standar deviasi ( <i>deviation standart</i> ).
$C_v$	Koefisien variasi ( <i>variation coefficient</i> ).
$C_s$	Koefisien kemencengan ( <i>skewness coefficient</i> ).
$C_k$	Koefisien ketajaman ( <i>kurtosis coefficient</i> ).
$X_t$	Curah hujan periode ulang.
Nilai k	Interval kejadian (recurrence interval), tahun (periode ulang).
$S_n$	<i>Standart deviasi reduced variated</i> .
K	Faktor frekuensi, merupakan fungsi periode ulang dan tipe model matematik distribusi peluang yang digunakan untuk analisis peluang.
$Y_T$	<i>Raduce variate</i> .
$Y_N$	<i>Reduce mean</i> .
$T_c$	Waktu konsentrasi (jam).
I	Intensitas curah hujan (mm/jam).
C	Koefisien pengaliran ( <i>run off</i> ).
$Q_r$	Debit banjir rencana (m <sup>3</sup> /detik).
$Q_s$	Debit saluran (m <sup>3</sup> /detik).

n	Koefisien manning.
s	Kemiringan saluran.
A	Luas penampang (m <sup>2</sup> ).
P	Keliling basah (m).
R	Jari – jari hidrolis (m).
V	Kecepatan aliran (m/dtk)

## INTISARI

Dalam beberapa tahun terakhir, jalan Balaraja-Ceplak telah mengalami peningkatan yang signifikan. Namun, perkembangan ini menyebabkan banyak masalah pada drainase di Jalan Balaraja-Ceplak, terutama menyebabkan genangan dan banjir.

Tujuan dari penelitian ini untuk merencanakan saluran drainase pada jalan Balaraja-Ceplak, Kaliasin, Kecamatan Sukamulya, Kabupaten Tangerang, Provinsi Banten. Data atau informasi yang digunakan adalah data primer penelitian ini berasal dari pengukuran situasi dan data sekunder yang digunakan data curah hujan selama 11 tahun pada Stasiun Meteorologi Budiarto dan peta topografi. Metode pengolahan data menggunakan perhitungan secara manual sesuai log person type III untuk menghitung debit banjir, dan rumus manning untuk menghitung debit saluran.

Setelah dilakukan perhitungan maka didapat debit saluran drainase, dimensi saluran dan dimensi gorong – gorong, dimensi saluran terkecil memiliki dimensi lebar 1,4 m dan tinggi 1,4 m pada saluran STA 0+000 – 0+500 dengan debit rencana 2,878 m<sup>3</sup>/detik sedangkan terbesar memiliki dimensi lebar 1,6 m dan tinggi 1,8 m pada saluran STA 2+000 – 2+500 dengan debit rencana 3,874 m<sup>3</sup>/detik, dan dimensi gorong-gorong yang terkecil memiliki dimensi lebar 1,4 m dan tinggi 1,4 m pada saluran STA 0+163,25 dengan debit rencana 2,878 m<sup>3</sup>/detik sedangkan terbesar memiliki dimensi lebar 1,6 m dan tinggi 1,8 m pada saluran STA 2+123,15 dengan debit rencana 3,874 m<sup>3</sup>/detik. Saluran drainase dan gorong – gorong menggunakan pracetak u-ditch.

Kata Kunci : Drainase Jalan Raya, Perencanaan Drainase, Kapasitas.



## ***ABSTRACT***

*In recent years, the Balaraja-Ceplak road has undergone significant improvements. However, this development has caused many problems with the drainage on Jalan Balaraja-Ceplak, especially causing inundation and flooding.*

*The purpose of this research is to plan the drainage channel on Balaraja-Ceplak road, Kaliasin, Sukamulya District, Tangerang Regency, Banten Province. The data or information used is primary data of this study derived from the measurement of the situation and secondary data used rainfall data for 11 years at Budiarto Meteorological Station and topographic maps. The data processing method uses manual calculation according to log person type III to calculate flood discharge, and manning formula to calculate channel discharge.*

*After the calculation is done, the drainage channel discharge, channel dimensions and culvert dimensions are obtained, the smallest channel dimensions have dimensions of 1.4 m wide and 1.4 m high in the STA 0+000 - 0+500 channel with a plan discharge of 2.878 m<sup>3</sup>/second while the largest has dimensions of 1.6 m wide and 1,8 m in the STA 2+000 - 2+500 channel with a planned discharge of 3.874 m<sup>3</sup> / second, and the smallest culvert dimensions have dimensions of 1.4 m wide and 1.4 m high in the STA 0+163.25 channel with a planned discharge of 2.878 m<sup>3</sup> / second while the largest has dimensions of 1.6 m wide and 1.8 m high in the STA 2+123.15 channel with a planned discharge of 3.874 m<sup>3</sup> / second. Drainage channels and culverts use precast u-ditch.*

*Keywords: Highway Drainage, Drainage Planning, Capacity.*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Kota Tangerang adalah kota yang terletak di Provinsi Banten. Secara geografis, kota Tangerang terletak di sebelah barat ibu kota negara, Jakarta, dan menjadi bagian dari kawasan metropolitan Jakarta. Pertambahan jumlah penduduk kota Tangerang yang pesat menyebabkan pertumbuhan kota dan bertambahnya permukiman. Dengan populasi yang meningkat maka lebih banyak lahan yang dibutuhkan. Akibatnya, fungsi lahan hijau terbuka diubah menjadi bangunan yang mendukung kehidupan manusia. Hal tersebut dapat memengaruhi saluran air, karena debit air yang melalui saluran air juga akan meningkat akibat berkurangnya daerah resapan air. Oleh karena itu ini dapat menyebabkan banjir atau genangan air. Upaya yang dilakukan untuk mengurangi banjir atau genangan air yaitu, dengan membangun saluran drainase.

Kata drainase berasal dari kata *drainage* yang artinya mengeringkan atau mengalirkan. Drainase merupakan sebuah sistem yang dibuat untuk menangani persoalan kelebihan air baik kelebihan di permukaan tanah maupun di bawah permukaan tanah. Kelebihan air dapat disebabkan oleh intensitas hujan yang tinggi atau akibat dari durasi hujan yang lama. Secara umum drainase didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari tentang usaha yang mengalirkan air yang berlebihan pada suatu kawasan. (Wesli, 2008).

Dalam beberapa tahun terakhir, jalan Balaraja-Ceplak telah mengalami peningkatan yang signifikan. Salah satu infrastruktur utama yang mendukung pertumbuhan ini adalah jalan raya yang menghubungkan kedua wilayah ini. Namun, perkembangan ini menyebabkan banyak masalah pada drainase di Jalan Balaraja-Ceplak, mulai dari dimensi saluran yang tidak seragam, beberapa saluran yang banyak sedimentasi, saluran pembuangan yang kurang karena beberapa saluran tertutup oleh bangunan dan trotoar, dan beberapa titik dimana saluran drainase belum dibangun sehingga aliran tidak mengalir dengan tepat dan terjadi genangan atau bahkan banjir. Berdasarkan permasalahan tersebut peneliti melakukan perencanaan sistem drainase.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, adapun beberapa rumusan masalah, diantaranya:

1. Berapa besar debit air banjir maksimum yang dapat ditampung saluran drainase di Jalan Balaraja-Ceplak?
2. Berapa dimensi penampang saluran drainase yang digunakan di Jalan Balaraja-Ceplak?

## **1.3. Batasan Masalah**

Pembatasan suatu masalah dilakukan untuk menghindari adanya penyimpangan ataupun pelebaran pokok masalah agar lebih terarah dan

memudahkan pembahasan sehingga tujuan dapat tercapai. Berikut beberapa batasan masalah dalam perencanaan ini:

1. Kajian ini akan fokus pada perencanaan drainase pada Jalan Balaraja-Ceplak dan ruang lingkungannya tidak melibatkan wilayah luar daerah.
2. Perhitungan debit banjir dan curah hujan menggunakan data hujan pada periode 11 tahun terakhir pada Stasiun Meteorologi Budiarto.
3. Perhitungan debit air menggunakan metode rasional. Karena metode ini menyediakan cara yang sederhana dan efektif untuk menghitung debit puncak aliran air hujan yang diperlukan untuk desain sistem drainase.
4. Kajian ini fokus pada perencanaan sistem drainase. Mulai dari perhitungan debit air hingga menentukan dimensi penampang saluran drainase.

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian adalah untuk memecahkan masalah yang tercermin dalam latar belakang dan rumusan masalah. Tujuan yang ingin dicapai dalam perencanaan drainase di Jalan Raya Balaraja-Ceplak, Kabupaten Tangerang, Provinsi Banten adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui debit air hujan dan limbah yang mengalir melalui Jalan Balaraja-Ceplak.
2. Untuk mengetahui dimensi penampang saluran drainase yang baik digunakan di Jalan Balaraja-Ceplak.

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian merupakan hasil yang diperoleh selama melakukan penelitian. Berikut beberapa manfaat yang diperoleh selama melakukan penelitian:

1. Diharapkan dari perencanaan ini dapat diaplikasikan.
2. Dari perencanaan ini diharapkan dapat mengatasi masalah di Jalan Raya Balaraja-Ceplak, Kabupaten Tangerang, Provinsi Banten.
3. Memberikan pengetahuan mengenai pentingnya drainase untuk masyarakat.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. KESIMPULAN

Setelah dilakukan analisa, maka dapat diperoleh Kesimpulan dari hasil Analisa (Analisa Hidrologi dan Analisa Hidrolika) untuk perencanaan drainase jalan raya Balaraja-Ceplak, Kabupaten Tangerang, Provinsi Banten sebagai berikut:

1. Dari Analisa debit banjir rencana periode ulang 10 tahun dengan metode rasional diperoleh debit banjir yang terkecil  $1,562 \text{ m}^3/\text{detik}$  pada STA 3+500 - 4+000, sedangkan debit banjir terbesar  $3,874 \text{ m}^3/\text{detik}$  pada STA 2+000 – 2+500.
2. Sistem drainase memiliki panjang  $557.356,1 \text{ m}^2$  dengan menggunakan saluran pracetak *u-ditch* dan memiliki bangunan pelengkap gorong-gorong yang menggunakan pracetak *u-ditch*.
  - a. Saluran *u-ditch*.

Dimensi saluran *u-ditch* terkecil memiliki dimensi lebar 1,4 m dan tinggi 1,4 m pada saluran STA 0+000 – 0+500 dengan debit rencana  $2,878 \text{ m}^3/\text{detik}$  sedangkan terbesar memiliki dimensi lebar 1,6 m dan tinggi 1,8 m pada saluran STA 2+000 – 2+500 dengan debit rencana  $3,874 \text{ m}^3/\text{detik}$ .

- b. Gorong-gorong *u-ditch*.

Dimensi gorong-gorong *u-ditch* yang terkecil memiliki dimensi lebar 1,4 m dan tinggi 1,4 m pada saluran STA 0+163,25 dengan debit

rencana 2,878 m<sup>3</sup>/detik sedangkan terbesar memiliki dimensi lebar 1,6 m dan tinggi 1,8 m pada saluran STA 2+123,15 dengan debit rencana 3,874 m<sup>3</sup>/detik.

## 5.2. SARAN

Berdasarkan Analisa dan pembahasan pada skripsi ini, maka diambil saran sebagai berikut :

1. Perlu pemeliharaan yang baik terhadap saluran drainase untuk memastikan bahwa saluran drainase tersebut dapat berfungsi dengan baik dan tidak menimbulkan masalah di masa mendatang,.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F. H., Suhardono, A., & Hanggara, I. (2023). Perencanaan Ulang Drainase Perkotaan Berwawasan Lingkungan Pada Kawasan Jalan Ketintang Madya Kota Surabaya. *Jurnal Online Skripsi Manajemen Rekayasa Konstruksi POLINEMA*, 4(1), 222–229.
- Ansori, M. B., Edijatno, & Soesanto, S. R. (2018). Irigasi dan Bangunan Air. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Nomor May).
- Aryanto, R., Hartami, P. N., & Karay, G. A. I. R. (2021). PERANCANGAN GORONG-GORONG PADA JALAN ANGKUT DI PT SEMEN PADANG, SUMATERA BARAT. *JURNAL PENELITIAN DAN KARYA ILMIAH LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS TRISAKTI*, 6(2), 259–268. <https://doi.org/10.25105/pdk.v6i2.9532>
- Asmorowati, E. T., Rahmawati, A., Sarasanty, D., Kurniawan, A. A., Rudiyanto, M. A., Nadya, E., Nugroho, M. W., & Findia. (2021). Drainase Perkotaan. *Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia*, 161.
- Audi, F. R. (2017). Evaluasi Sistem Drainase Jalan Raya Wilayah Ruas Jalan Darmawangsa Kota Surabaya. In *Universitas Jember*.
- Cahyadi, H., & Gazali, A. (2022). *Perencanaan drainase jalan binuang pulau pinang kabupaten tapin. D*, 1–13.
- Dethan, A. W., Sir, T. M. W., & Frans, J. H. (2020). Perencanaan Saluran Drainase Pada Kecamatan Kota Soe. *FTS Undana*, 9(2), 179–192. <https://sipil.ejournal.web.id/index.php/jts/article/view/359/329>
- Efendi, N. N., Harsanti, W., & Suhardono, A. (2022). Perencanaan Ulang Sistem Drainase Jalan Raya Pakis – Jalan Raya Wedit Kabupaten Malang. *Jurnal Online Skripsi Manajemen Rekayasa Konstruksi POLINEMA*, 3(September), 173–178.
- Hartomo. (2018). *Tabel Luas Area di Bawah Kurva Normal Standar Kumulatif Z*.
- Hendratta, L. A. (2014). Optimalisasi Sistem Jaringan Drainase Jalan Raya sebagai Alternatif Penanganan Masalah Genangan Air. *Tekno Sipil*, 12(61), 9–24.
- Huda, M. (2022). Perencanaan Sistem Drainase Sepanjang Jalan Raya Mayong – Bakalan Kabupaten Jepara. *Jurnal Civil Engineering Study*, 1(01), 26–33. <https://doi.org/10.34001/ces.01012021.5>
- Hutomo, F. P., & Firmansyah, R. (2016). *Analisis Hidrologi Dan Kapasitas Sistem Drainase Kota Surakarta*. 1–230.



- Imamuddin, M., & Hadi, D. P. (2021). Evaluation Study of Open Channel Cross Section Capacity, Case Study in Sajen Village, Trucuk Kecamatan, and in Mlese Village, Cawas Kecamatan, Klaten Regency. In *Jurnal Manajemen Aset Infrastruktur & Fasilitas* (Vol. 5, Nomor 2).
- Indriantoro, N., & Supomo, B. (2011). *Metodologi Penelitian Bisnis Untuk Akuntansi dan Manajemen*. Yogyakarta : BPFE.
- Ir. Adiwijaya, P. (2016). Perencanaan Drainase Permukaan Jalan. *Perencanaan Drainase Permukaan Jalan*, 1–67.
- Jifa, A. N., Susanaati, L. D., & Haji, A. T. S. (2019). Evaluation of Drainage Channels at Gajayana Street and Sumber Sari Street Malang. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 6(1), 9–17.
- Junus B. & Ahmad R. (2018). *PERENCANAAN SISTEM DRAINASE KELURAHAN KOYA TIMUR DISTRIK MUARA TAMI KOTA JAYAPURA*. 7(1), 10–28. <https://ojs.ustj.ac.id/sipil/article/download/200/131/>
- Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat. (2024). *Lampiran A Contoh Perhitungan Hidrologi Dan Hidrolika Kapasitas Kolam Retensi Dan Pompa*.
- Khirzin, R. H., Raka, R. R., Sangkawati, S., & Wulandari, D. A. (2017). Perencanaan Drainase Jalan Pahlawan Dan Jalan Sriwijaya, Semarang. *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 6(1), 206–219. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkts/article/view/15811>
- Kono, A. K., Bunganaen, W., & Ramang, R. (2020). Perencanaan Sistem Drainase Di Kota Kefamenanu (Studi Kasus : Kelurahan Kefamenanu Tengah Dan Kefamenanu Selatan). *JUTEKS: Jurnal Teknik Sipil*, 5(1), 01. <https://doi.org/10.32511/juteks.v5i1.624>
- Kurniawan, H. (2019). Perencanaan Drainase Jalan Raya Di Jalan Brigjen Katamso Km 6 – Km 7 Tanjung Uncang, Batam. *Sigma Teknika*, 2(2), 224. <https://doi.org/10.33373/sigma.v2i2.2092>
- Kusuma, W. I. (2016). Perencanaan Sistem Drainase Kawasan Perumahan Green Mansion Residence Sidoarjo. *2016*, 1–163.
- Manurung, F. R. P. A. H. S. (2015). *Perencanaan Teknis Drainase Saluran Sekunder Ngagel Jaya Selatan Daerah Ngagel Tirtosari Kota Surabaya*. 124. <http://repository.its.ac.id/63239/>
- Monica, L., Tanudjaja, L., & Sumarauw, J. S. F. (2018). Penataan Drainase di Kawasan Kantor Badan Pusat Statistik Kelurahan Bumi Nyiur Kota Manado. *Jurnal Sipil Statik*, 5(3), 151–166.
- Mustofa, R. L. P., & Maulana, M. R. (2021). *PERENCANAAN POMPA AIR UNDERPASS BANDARA NEW YOGYAKARTA INTERNATIONAL AIRPORT*.

- Ngaglik, S. T. (n.d.). *LAMPIRAN Lampiran 1 Perhitungan Curah Hujan Rata-Rata Daerah Penelitian*.
- Nurhamidin, A. E., Jasin, M. I., & Halim, F. (2015). Analisis Sistem Drainase Kota Tondano. *Jurnal Sipil Statik*, 3(9), 599–612.
- Pane, Y. F., Hasiholan, F., & Sachro, S. S. (2016). Perencanaan Drainase Jalan Raya Semarang-Bawen Km 12+400-Km 16+600 (Jamu Jago-Balai Pelatihan Transmigrasi Dan Penyandang Cacat Jateng). *Halaman JURNAL KARYA TEKNIK SIPIL*, 5(1), 179–189. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jkts>
- Permatasari, A. Y. (2023). BAB II Tinjauan Pustaka BAB II TINJAUAN PUSTAKA 2.1. 1–64. *Gastronomia ecuatoriana y turismo local.*, 1(69), 1–64.
- Prameswari, P. (2017). PERENCANAAN DRAINASE JALAN LINGKAR LUAR BARAT SURABAYA TAHAP 3 (STA 4+000 SAMPAI DENGAN STA 11+502.94). *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 6(1), 51–66. <http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf><http://fiskal.kemenkeu.go.id/ejournal><http://dx.doi.org/10.1016/j.cirp.2016.06.001><http://dx.doi.org/10.1016/j.powtec.2016.12.055><https://doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2019.02.006><https://doi.org/10.1>
- Retnowati, D. (2015). *STUDY OF OVERFLOW AND PUDDLE CONTROL IN DRAINAGE SYSTEM OF THE PUCANG RIVER*. <https://repository.its.ac.id/62637/>
- Rihandiar, E., & Dikriyanto, M. (2020). Perencanaan Sistem Drainase Jalan Raya (Studi Kasus Jalan Aria Wiratanudatar Cianjur). *Jurnal Momen Teknik Sipil*, 3(1), 33. <https://doi.org/10.35194/momen.v3i1.1021>
- Salarpour, M., Yusop, Z., Jajarmizadeh, M., & Yusof, F. (2014). Development of generalized feed forward network for predicting annual flood (Depth) of a tropical river. *Sains Malaysiana*, 43(12), 1865–1871. <https://doi.org/10.17576/jsm-2014-4312-07>
- Sanusi, A. (2011). *Metodologi Penelitian Bisnis*. Jakarta: salemba empat.
- Subarkah, I. (1980). *Hidrologi untuk Perencanaan Bangunan Air*. Bandung Idea Dharma.
- Suripin. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta : ANDI.
- Triatmodjo, B. (2010). *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta : Beta Offset.
- Wesli. (2008). *Drainase Perkotaan*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Widianto, Suprayogo, D., Sudarto, & Lestariningsih, I. D. (2010). Implementasi Kaji Cepat Hidrologi (RHA) di Hulu DAS Brantas, Jawa Timu. In *Published by the World Agroforestry Centre ICRAF Southeast Asia Regional Office*. <https://doi.org/10.5716/WP10338.PDF>

Yustika, R. D., Tarigan, S. D., & Sudadi, U. (2012). SIMULASI MANAJEMEN LAHAN DI DAS CILIWUNG HULU MENGGUNAKAN MODEL SWAT. *Informatika Pertanian*, 21(2), 71.  
<https://doi.org/10.21082/ip.v21n2.2012.p71-79>

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F. H., Suhardono, A., & Hanggara, I. (2023). Perencanaan Ulang Drainase Perkotaan Berwawasan Lingkungan Pada Kawasan Jalan Ketintang Madya Kota Surabaya. *Jurnal Online Skripsi Manajemen Rekayasa Konstruksi POLINEMA*, 4(1), 222–229.
- Ansori, M. B., Edijatno, & Soesanto, S. R. (2018). Irigasi dan Bangunan Air. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Nomor May).
- Aryanto, R., Hartami, P. N., & Karay, G. A. I. R. (2021). PERANCANGAN GORONG-GORONG PADA JALAN ANGKUT DI PT SEMEN PADANG, SUMATERA BARAT. *JURNAL PENELITIAN DAN KARYA ILMIAH LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS TRISAKTI*, 6(2), 259–268. <https://doi.org/10.25105/pdk.v6i2.9532>
- Asmorowati, E. T., Rahmawati, A., Sarasanty, D., Kurniawan, A. A., Rudiyanto, M. A., Nadya, E., Nugroho, M. W., & Findia. (2021). Drainase Perkotaan. *Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia*, 161.
- Audi, F. R. (2017). Evaluasi Sistem Drainase Jalan Raya Wilayah Ruas Jalan Darmawangsa Kota Surabaya. In *Universitas Jember*.
- Cahyadi, H., & Gazali, A. (2022). *Perencanaan drainase jalan binuang pulau pinang kabupaten tapin. D*, 1–13.
- Dethan, A. W., Sir, T. M. W., & Frans, J. H. (2020). Perencanaan Saluran Drainase Pada Kecamatan Kota Soe. *FTS Undana*, 9(2), 179–192. <https://sipil.ejournal.web.id/index.php/jts/article/view/359/329>
- Efendi, N. N., Harsanti, W., & Suhardono, A. (2022). Perencanaan Ulang Sistem Drainase Jalan Raya Pakis – Jalan Raya Wedit Kabupaten Malang. *Jurnal Online Skripsi Manajemen Rekayasa Konstruksi POLINEMA*, 3(September), 173–178.
- Hartomo. (2018). *Tabel Luas Area di Bawah Kurva Normal Standar Kumulatif Z*.
- Hendratta, L. A. (2014). Optimalisasi Sistem Jaringan Drainase Jalan Raya sebagai Alternatif Penanganan Masalah Genangan Air. *Tekno Sipil*, 12(61), 9–24.
- Huda, M. (2022). Perencanaan Sistem Drainase Sepanjang Jalan Raya Mayong – Bakalan Kabupaten Jepara. *Jurnal Civil Engineering Study*, 1(01), 26–33. <https://doi.org/10.34001/ces.01012021.5>
- Hutomo, F. P., & Firmansyah, R. (2016). *Analisis Hidrologi Dan Kapasitas Sistem Drainase Kota Surakarta*. 1–230.

- Imamuddin, M., & Hadi, D. P. (2021). Evaluation Study of Open Channel Cross Section Capacity, Case Study in Sajen Village, Trucuk Kecamatan, and in Mlese Village, Cawas Kecamatan, Klaten Regency. In *Jurnal Manajemen Aset Infrastruktur & Fasilitas* (Vol. 5, Nomor 2).
- Indriantoro, N., & Supomo, B. (2011). *Metodologi Penelitian Bisnis Untuk Akuntansi dan Manajemen*. Yogyakarta : BPFE.
- Ir. Adiwijaya, P. (2016). Perencanaan Drainase Permukaan Jalan. *Perencanaan Drainase Permukaan Jalan*, 1–67.
- Jifa, A. N., Susanaati, L. D., & Haji, A. T. S. (2019). Evaluation of Drainage Channels at Gajayana Street and Sumber Sari Street Malang. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 6(1), 9–17.
- Junus B. & Ahmad R. (2018). *PERENCANAAN SISTEM DRAINASE KELURAHAN KOYA TIMUR DISTRIK MUARA TAMI KOTA JAYAPURA*. 7(1), 10–28. <https://ojs.ustj.ac.id/sipil/article/download/200/131/>
- Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat. (2024). *Lampiran A Contoh Perhitungan Hidrologi Dan Hidrolika Kapasitas Kolam Retensi Dan Pompa*.
- Khirzin, R. H., Raka, R. R., Sangkawati, S., & Wulandari, D. A. (2017). Perencanaan Drainase Jalan Pahlawan Dan Jalan Sriwijaya, Semarang. *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 6(1), 206–219. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkts/article/view/15811>
- Kono, A. K., Bunganaen, W., & Ramang, R. (2020). Perencanaan Sistem Drainase Di Kota Kefamenanu (Studi Kasus : Kelurahan Kefamenanu Tengah Dan Kefamenanu Selatan). *JUTEKS: Jurnal Teknik Sipil*, 5(1), 01. <https://doi.org/10.32511/juteks.v5i1.624>
- Kurniawan, H. (2019). Perencanaan Drainase Jalan Raya Di Jalan Brigjen Katamso Km 6 – Km 7 Tanjung Uncang, Batam. *Sigma Teknika*, 2(2), 224. <https://doi.org/10.33373/sigma.v2i2.2092>
- Kusuma, W. I. (2016). Perencanaan Sistem Drainase Kawasan Perumahan Green Mansion Residence Sidoarjo. *2016*, 1–163.
- Manurung, F. R. P. A. H. S. (2015). *Perencanaan Teknis Drainase Saluran Sekunder Ngagel Jaya Selatan Daerah Ngagel Tirtosari Kota Surabaya*. 124. <http://repository.its.ac.id/63239/>
- Monica, L., Tanudjaja, L., & Sumarauw, J. S. F. (2018). Penataan Drainase di Kawasan Kantor Badan Pusat Statistik Kelurahan Bumi Nyiur Kota Manado. *Jurnal Sipil Statik*, 5(3), 151–166.
- Mustofa, R. L. P., & Maulana, M. R. (2021). *PERENCANAAN POMPA AIR UNDERPASS BANDARA NEW YOGYAKARTA INTERNATIONAL AIRPORT*.

- Ngaglik, S. T. (n.d.). *LAMPIRAN Lampiran 1 Perhitungan Curah Hujan Rata-Rata Daerah Penelitian*.
- Nurhamidin, A. E., Jasin, M. I., & Halim, F. (2015). Analisis Sistem Drainase Kota Tondano. *Jurnal Sipil Statik*, 3(9), 599–612.
- Pane, Y. F., Hasiholan, F., & Sachro, S. S. (2016). Perencanaan Drainase Jalan Raya Semarang-Bawen Km 12+400-Km 16+600 (Jamu Jago-Balai Pelatihan Transmigrasi Dan Penyandang Cacat Jateng). *Halaman JURNAL KARYA TEKNIK SIPIL*, 5(1), 179–189. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jkts>
- Permatasari, A. Y. (2023). BAB II Tinjauan Pustaka BAB II TINJAUAN PUSTAKA 2.1. 1–64. *Gastronomia ecuatoriana y turismo local.*, 1(69), 1–64.
- Prameswari, P. (2017). PERENCANAAN DRAINASE JALAN LINGKAR LUAR BARAT SURABAYA TAHAP 3 (STA 4+000 SAMPAI DENGAN STA 11+502.94). *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 6(1), 51–66. <http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf><http://fiskal.kemenkeu.go.id/ejournal><http://dx.doi.org/10.1016/j.cirp.2016.06.001><http://dx.doi.org/10.1016/j.powtec.2016.12.055><https://doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2019.02.006><https://doi.org/10.1>
- Retnowati, D. (2015). *STUDY OF OVERFLOW AND PUDDLE CONTROL IN DRAINAGE SYSTEM OF THE PUCANG RIVER*. <https://repository.its.ac.id/62637/>
- Rihandiar, E., & Dikriyanto, M. (2020). Perencanaan Sistem Drainase Jalan Raya (Studi Kasus Jalan Aria Wiratanudatar Cianjur). *Jurnal Momen Teknik Sipil*, 3(1), 33. <https://doi.org/10.35194/momen.v3i1.1021>
- Salarpour, M., Yusop, Z., Jajarmizadeh, M., & Yusof, F. (2014). Development of generalized feed forward network for predicting annual flood (Depth) of a tropical river. *Sains Malaysiana*, 43(12), 1865–1871. <https://doi.org/10.17576/jsm-2014-4312-07>
- Sanusi, A. (2011). *Metodologi Penelitian Bisnis*. Jakarta: salemba empat.
- Subarkah, I. (1980). *Hidrologi untuk Perencanaan Bangunan Air*. Bandung Idea Dharma.
- Suripin. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta : ANDI.
- Triatmodjo, B. (2010). *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta : Beta Offset.
- Wesli. (2008). *Drainase Perkotaan*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Widianto, Suprayogo, D., Sudarto, & Lestariningsih, I. D. (2010). Implementasi Kaji Cepat Hidrologi (RHA) di Hulu DAS Brantas, Jawa Timu. In *Published by the World Agroforestry Centre ICRAF Southeast Asia Regional Office*. <https://doi.org/10.5716/WP10338.PDF>

Yustika, R. D., Tarigan, S. D., & Sudadi, U. (2012). SIMULASI MANAJEMEN LAHAN DI DAS CILIWUNG HULU MENGGUNAKAN MODEL SWAT. *Informatika Pertanian*, 21(2), 71.  
<https://doi.org/10.21082/ip.v21n2.2012.p71-79>