

**ANALISIS PERHITUNGAN SEDIMEN MELAYANG
(*SUSPENDED LOAD*) DENGAN PENDEKATAN *SHEAR*
STRESS DI SUNGAI KEDUKAN BUKIT KOTA PALEMBANG**



TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Melengkapi Persyaratan Ujian Sarjana

Fakultas Teknik Program Studi Sipil

Universitas Muhammadiyah Palembang

Oleh :

Fenny Tri Putri

112018146

FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI SIPIL

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

2022

**ANALISIS PERHITUNGAN SEDIMEN MELAYANG
(*SUSPENDED LOAD*) DENGAN PENDEKATAN *SHEAR*
STRESS DI SUNGAI KEDUKAN BUKIT KOTA PALEMBANG**



TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Melengkapi Persyaratan Ujian Sarjana

Fakultas Teknik Program Studi Sipil

Universitas Muhammadiyah Palembang

Oleh :

Fenny Tri Putri

112018146

FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI SIPIL

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

2022

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS PERHITUNGAN SEDIMEN MELAYANG
(*SUSPENDED LOAD*) DENGAN PENDEKATAN *SHEAR*
STRESS DI SUNGAI KEDUKAN BUKIT KOTA PALEMBANG**



TUGAS AKHIR

Diajukan Oleh :

Fenny Tri Putri

112018146

Telah Disahkan Oleh :

**Dekan Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang**



Dr. Ir. Kiagus Ahmad Roni, M.T., IPM
NIDN. 0227077004

**Ketua Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Palembang**



Ir. Revisdah, M.T
NIDN. 0231056403

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS PERHITUNGAN SEDIMEN MELAYANG
(*SUSPENDED LOAD*) DENGAN PENDEKATAN *SHEAR
STRESS* DI SUNGAI KEDUKAN BUKIT KOTA PALEMBANG**



TUGAS AKHIR :

Diajukan Oleh :

Fenny Tri Putri

112018146

Telah Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I

Ir. Nurnilam Oemiati, M.T

NIDN. 0220106301

Dosen Pembimbing II

Ir. Revisdah, M.T

NIDN. 0231056403

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS PERHITUNGAN SEDIMEN MELAYANG (*SUSPENDED LOAD*) DENGAN PENDEKATAN *SHEAR STRESS* DI SUNGAI KEDUKAN BUKIT KOTA PALEMBANG

Dipersiapkan Dan Disusun Oleh :

Fenny Tri Putri

NIM : 112018146

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif Pada Tanggal 23 Agustus 2022

SUSUNAN DEWAN PENGUJI :

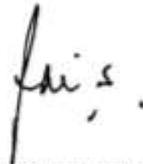
1. Ir. Masri A. Rivai, M.T

NIDN. 0024115701


(.....)

2. Ir. Erny Agusri, M.T

NIDN. 0029086301


(.....)

3. Ir. R.A. Sri Martini, M.T

NIDN. 0203037001


(.....)

Laporan Tugas Akhir Ini Telah Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sipil (S1)

Palembang, 23 Agustus 2022

Program Studi Teknik Sipil



Ir. Revisdah, M.T

NIDN. 0231056403

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah yang disebutkan dalam daftar pustaka.

Palembang 2022



Fenny Tri Putri

112018146

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

“Maka nikmat Tuhan-Mu yang manakah yang kamu dustakan”

(QS. Ar-Rahman : 13)

PERSEMBAHAN :

- a. Terima kasih kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan pertolongannya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
- b. Terima kasih untuk keluarga terutama kepada orang tua dan saudara-saudara penulis yang telah memberikan semangat dan motivasi untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
- c. Teman seperjuangan Teknik Sipil 2018 Universitas Muhammadiyah Palembang.
- d. Agamaku, Bangsaku dan Almamaterku.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena dengan rahmat dan izin-Nya lah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Adapun tugas akhir ini berjudul “Analisis Perhitungan Sedimen Melayang (*Suspended Load*) Dengan Pendekatan *Shear Stress* Di Sungai Kedukan Bukit Kota Palembang”

Tugas akhir ini disusun guna memenuhi syarat untuk menyelesaikan jenjang pendidikan pada tingkat sarjana di Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis mendapat banyak bantuan, bimbingan, dorongan dan semangat dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih sebanyak – banyaknya kepada :

1. Bapak Dr. Abid Djazuli S.E., M.M. Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bpak Kgs. A. Roni, S.T., M.T., Ph.D. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Ir. Revisdah, M.T. Selaku Ketua Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Ibu Ir. Hj. Nurnilam Oemiati, M.T. Selaku Dosen Pembimbing I.
5. Ibu Ir. Revisdah, M.T. Selaku Dosen Pembimbing II.
6. Bapak Dan Ibu Dosen Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

7. Kepada Orang Tua Dan Saudara-Saudara Yang Telah Memberikan Do'a Serta Membantu Secara Moril Dan Materil.
8. Kepada Teman-Teman Sipil Kelas D yang telah menemani proses penelitian.
9. Semua pihak yang telah membantu dan memberikan petunjuk dalam menyelesaikan tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT, akan memberikan balasan kebaikan kepada semua pihak yan telah membantu kelancaran penelitian dan penulisan tugas akhir ini.

Dan akhir kata, penulis mengharapkan semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca khususnya mahasiswa/i fakultas teknik universitas muhammadiyah palembang.

Palembang, 2022

Penulis

Fenny Tri Putri

112018146

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
LAPORAN TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR GRAFIK.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR NOTASI.....	xvi
INTISARI.....	xvii
<i>ABSTRACT</i>	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan.....	2

1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Bagan Alir Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.1.1 Pengertian Debit Aliran.....	5
2.1.2 Pengertian Kecepatan Aliran.....	7
2.1.3 Pengertian Sedimen.....	10
2.1.4 Proses Terjadinya Sedimentasi	10
2.1.5 Faktor Terjadinya Sedimentasi	11
2.1.6 Angkutan Sedimen (<i>Sediment Transport</i>).....	12
2.1.7 Jenis-Jenis Sedimentasi	14
2.1.8 Sungai.....	17
2.1.9 Daerah Aliran Sungai (DAS)	23
2.1.10 Bentuk Penampang Saluran	26
2.2 Landasan Teori.....	29
2.2.1 Pendekatan <i>Shear Stress</i>	29
2.2.2 Pengujian Analisa Saringan	32
2.2.3 Pengujian Berat Jenis Tanah (Piknometer)	35
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	40
3.1 Lokasi Penelitian.....	40

3.2 Pengumpulan Data	40
3.3 Pengujian Laboratorium.....	46
3.4 Analisa Data	48
3.5 Bagan Alir Penelitian	50
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	51
4.1 Lokasi Penelitian.....	51
4.2 Analisa Perhitungan	52
4.3 Rekapitulasi Hasil Perhitungan	58
4.4 Pembahasan.....	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	60
5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Bagan Alir Penulisan.....	3
Gambar 1. 2 Layout Sungai Kedukan Bukit	4
Gambar 2. 1 Skema Aliran.....	8
Gambar 2. 2 Skema Angkutan Sedimen Melalui Dua Tampang Sungai.....	13
Gambar 2. 3 Pola Aliran Sungai	20
Gambar 2. 4 Pengaruh DAS Terhadap Volume Aliran.....	24
Gambar 2. 5 Bentuk Saluran Trapesium	27
Gambar 2. 6 Bentuk Saluran Segi Empat	28
Gambar 2. 7 Bentuk Saluran Setengah Lingkaran	28
Gambar 2. 8 Mesin Pengguncang	32
Gambar 2. 9 Satu Set Ayakan	32
Gambar 2. 10 Timbangan Digital	33
Gambar 2. 11 Stopwatch.....	33
Gambar 2. 12 Oven	33
Gambar 2. 13 Piknometer	35
Gambar 2. 14 Desikator	36
Gambar 2. 15 Timbangan Ketelitian 0,001 Gram.....	36
Gambar 2. 16 Termometer	36
Gambar 2. 17 Saringan No. 40.....	37
Gambar 2. 18 Air Suling	37
Gambar 2. 19 Bak Perendam	37
Gambar 2. 20 Kompor Listrik.....	38

Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian	40
Gambar 3. 2 Sampel Air.....	41
Gambar 3. 3 Sedimentasi Di Sungai Kedukan Bukit.....	41
Gambar 3. 4 Persiapan Pengukuran Kecepatan Aliran	43
Gambar 3. 5 Rambu Ukur Sederhana	44
Gambar 3. 6 Bagan Alir Penelitian	50
Gambar 4. 1 Segmen Penelitian	51
Gambar 4. 2 Potongan Segmen Penampang Sungai	51

DAFTAR GRAFIK

Grafik 2. 1 Shield's Aproach	31
Grafik 2. 2 Gradasi Zona I-IV	35
Grafik 4. 1 Analisa Saringan	54
Grafik 4. 2 Duboy's	55
Grafik 4. 3 Shield's Aproach	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Persen Gradasi	34
Tabel 2. 2 Nilai Berat Jenis Air.....	39
Tabel 2. 3 Nilai Berat Jenis Tanah	39
Tabel 3. 1 Hasil Pengukuran Kecepatan Aliran Saat Pasang (V1)	43
Tabel 3. 2 Hasil Pengukuran Kecepatan Aliran Saat Surut (V2).....	43
Tabel 3. 3 Hasil Pengukuran Tinggi Muka Air Pada Saat	45
Tabel 3. 4 Hasil Pengujian Analisa Saringan.....	46
Tabel 3. 5 Hasil Pengujian Berat Jenis Sedimen	48
Tabel 4. 1 Nilai Parameter	52
Tabel 4. 2 Rekapitulasi Hasil Perhitungan.....	58

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran I : Data Primer Penelitian Tugas Akhir
- Lampiran II : Data Sekunder Penelitian Tugas Akhir
- Lampiran III : Dokumentasi Penelitian Tugas Akhir
- Lampiran IV : Administrasi Tugas Akhir

DAFTAR NOTASI

Q	= Debit Aliran
A	= Luas Penampang Saluran
V	= Kecepatan Aliran
B	= Lebar Dasar Saluran
H	= Kedalaman Saluran
m	= Miring Saluran
S	= Kemiringan Dasar Sungai
D	= Kedalaman Dasar Sungai
C^f	= Koefisien Pergeseran
ϵ	= Ketebalan
γ_s	= Berat Jenis Sedimen
γ	= Berat Spesifik Air
Re	= <i>Reynolds</i>
ρ	= Massa Jenis
ϑ	= Viskositas Dinamis
π	= pi 3,14 atau $\frac{22}{7}$
r	= Jari-Jari Lingkaran
U*	= Kecepatan Geser
g	= Percepatan Gravitasi
F*	= Dimensi Tegangan Geser
τ_c	= Tegangan Geser Kritis
τ_0	= Tegangan Geser
qb	= Muatan Dasar Sedimen

INTISARI

Sedimentasi yang terjadi di sungai Kedukan Bukit di pengaruhi oleh debit aliran. Ketika debit aliran meningkat maka aliran sungai dengan debit yang besar akan membawa sedimen yang besar pula, sehingga mengakibatkan terjadinya pendangkalan di beberapa titik sungai.

Untuk mengetahui sedimentasi pada aliran Sungai Kedukan Bukit yaitu dengan cara menghitung volume sedimen yang terjadi menggunakan pendekatan *Shear Stress* dimana pendekatan tersebut terdapat dua metode, yakni metode *Duboy's* dan *Shield Approach*. Serta untuk mengetahui jenis sedimen, diameter butir sedimen dan berat jenis sedimen maka diperlukan pengujian di laboratorium yaitu pengujian analisa saringan dan pengujian berat jenis tanah.

Berdasarkan hasil pengujian analisa saringan jenis sampel sedimen yaitu pasir halus, diameter butir sedimen d₅₀ yaitu 0,31 mm → 0,00031 m sedangkan hasil dari pengujian berat jenis tanah sampel sedimen memiliki berat jenis sedimen sebesar 2,657 gr → 2657 kg/m³. Berdasrkan hasil perhitungan untuk volume sedimen melayang dengan menggunakan metode *Duboy's* sebesar 1,206 m³/s, sedangkan dengan menggunakan metode *Shield* didapat volume sedimen melayang sebesar $1,086 \times 10^{-5}$ m³/s. Sehingga volume sedimen melayang dalam kurun satu tahun kedepan adalah sebesar 38.032.416 m³/s untuk metode *Duboy's* dan 342,48 m³/s untuk metode *Shield*.

Kata Kunci : Sungai Kedukan, Sedimentasi, metode *Duboy's*, metode *Shield*.

ABSTRACT

Sedimentation that occurs in the Kedukan Bukit river is influenced by flow discharge. When the flow rate increases, the river flow with a large discharge will carry large sediments, resulting in silting at several points of the river.

To determine sedimentation in the Kedukan Bukit River flow, that is by calculating the volume of sediment that occurs using the Shear Stress approach where there are two methods, namely the Duboy's method and the Shield Approach. And to find out the type of sediment, grain diameter of sediment and density of sediment, laboratory testing is needed, namely sieve analysis and soil density testing

Based on the results of the analysis of the sieve analysis of the sediment sample, namely fine sand, the grain diameter of the sediment d_{50} is 0,31 mm \rightarrow 0,00031 m while the results of the soil density test for the sediment sample have a sediment density of 2,657 gr \rightarrow 2657 kg/m³. Based on the calculation results for the floating sediment volume using the Duboy's method of 1,206 m³/s, while using the Shield method the floating sediment volume is $1,086 \times 10^{-5}$ m³/s. So that the volume of floating sediment in the next year is 38.032.416 m³/s for the Duboy's method and 342,48 m³/s for the Shield method.

Keywords: Kedukan River, Sedimentation, Duboys method, Shield method.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sungai merupakan saluran yang ada di permukaan bumi terbentuk secara alamiah untuk menampung dan menyalurkan air hujan dari daerah yang lebih tinggi menuju ke daerah yang lebih rendah dan akhirnya bermuara di danau atau di laut. Sungai Kedukan Bukit adalah salah satu sungai yang bermuara di sungai Musi yang terletak di Kecamatan Ilir Barat I Kota Palembang. Sungai Kedukan Bukit termasuk sub DAS Boang yang memiliki luas sekitar 8,45 km². Sungai Kedukan memiliki panjang 3,5 km lebar 30 m kedalaman 2 m - 3 m dan tinggi muka air di pengaruhi oleh pasang dan surut.

Sedimentasi yang terjadi di sungai Kedukan Bukit di pengaruhi oleh debit aliran. Ketika debit aliran meningkat maka aliran sungai dengan debit yang besar akan membawa sedimen yang besar pula, sehingga mengakibatkan terjadinya pendangkalan di beberapa titik sungai (Hartini, 2017). Dan juga pada saat debit aliran tinggi maka aliran air akan meluap ke permukiman warga sekitar sehingga menimbulkan kerugian materil maupun jiwa (Rusdin et al., 2014). Untuk mengetahui sedimentasi yang terjadi pada aliran Sungai Kedukan Bukit yaitu dengan cara menghitung volume sedimentasi menggunakan pendekatan *Shear Stress* dimana pendekatan tersebut terdapat dua metode, yakni metode *Duboy's* dan *Shield Approach*. Serta untuk mengetahui jenis sedimen, diameter butir sedimen dan berat jenis sedimen maka diperlukan pengujian di laboratorium yaitu pengujian analisa saringan dan pengujian berat jenis tanah (Harianja & Rosa, 2011).

Dari penjelasan di atas maka dapat disimpulkan penelitian ini dilakukan untuk menganalisis perhitungan sedimen melayang (*suspended load*) dengan pendekatan *shear stress* di Sungai Kedukan Bukit Kota Palembang.

1.2 Rumusan Masalah

Seperti yang telah dijelaskan pada latar belakang diatas dapat disimpulkan permasalahan yang akan di analisis yaitu :

1. Untuk mengetahui jenis sedimen, diameter butir sedimen dan berat jenis sedimen di Sungai Kedukan Bukit Kota Palembang.
2. Untuk menghitung volume sedimen melayang dengan menggunakan pendekatan *Shear Stress* dimana pendekatan tersebut terdapat dua metode, yakni metode *Duboy's* dan *Shield Approach* serta menghitung volume sedimen melayang dalam kurun satu tahun kedepan di Sungai Kedukan Bukit Kota Palembang.

1.3 Maksud dan Tujuan

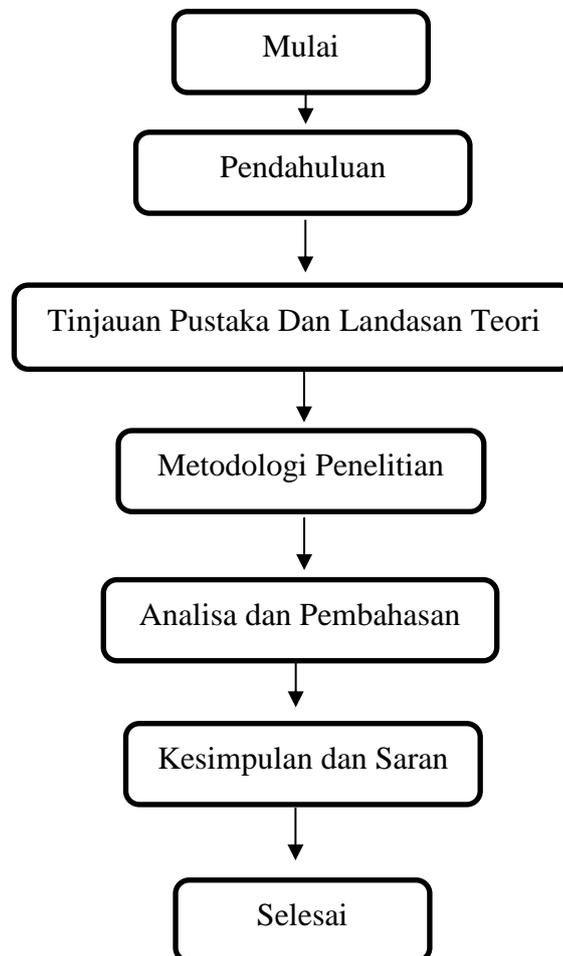
Maksud dari penelitian ini adalah mengetahui jenis sedimen, diameter butir sedimen dan berat jenis sedimen di Sungai Kedukan Bukit Kota Palembang.

Tujuan dari penelitian ini untuk menghitung volume sedimen melayang dengan menggunakan pendekatan *Shear Stress* dimana pendekatan tersebut terdapat dua metode, yakni metode *Duboy's* dan *Shield Approach* serta menghitung volume sedimen melayang dalam kurun satu tahun kedepan di Sungai Kedukan Bukit Kota Palembang.

1.4 Batasan Masalah

1. Peneliti membahas sedimen dengan daerah penelitian di jembatan sungai Kedukan Bukit Kota Palembang.
2. Perhitungan volume sedimen melayang yang dilakukan dengan pendekatan *shear stress* dimana pendekatan tersebut memiliki dua metode yakni *Duboy's* dan *Shield Approach*.

1.5 Bagan Alir Penulisan



Gambar 1. 1 Bagan Alir Penulisan



Gambar 1. 2 Layout Sungai Kedukan Bukit

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, C. (2002). *HIDROLOGI DAN PENGELOLAAN DAERAH ALIRAN SUNGAI*. Gadjah Mada University Press.
- Ginting, P. (2004). *Geografi*. Erlangga.
- Hardiyatmo, H. C. (1992). *MEKANIKA TANAH 1*.
- Harianja, J. A., & Rosa. (2011). *PENGARUH PERUBAHAN DEBIT TERHADAP PERGERAKAN SEDIMEN*. 15.
- Hartini, E. (2017). *HIDROLOGI DAN HIDROLOGI TERAPAN*.
- Martini, R. . S., Bahri, Z., & Miranda, A. T. (2020). *PENGARUH DEBIT ALIRAN TERHADAP SEDIMENTASI DI SUNGAI LEMATANG KABUPATEN LAHAT*. 06, 188–193.
- Mulyanto, H. . (2007). *SUNGAI FUNGSI DAN SIFAT-SIFATNYA*. Yogyakarta, Graha Ilmu.
- Pratama, M. I., Legono, D., & Rahardjo, A. P. (2019). Analisa Transpor Sedimen Serta Pengaruh Aktivitas Penambangan Pada Sungai Sombe, Kota Palu, Sulawesi Tengah. *Teknik Pengairan*, 90, 84–96.
- Rusdin, A., abu, A., & Kalawawo, P. (2014). *Pengaruh Debit Terhadap Pergerakan Sedimen Dasar Sungai Palu*. October 2014.
- Sa'ud, I. (2008). Prediksi Sedimentasi Kali Mas Surabaya. *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, 4(1), 20. <https://doi.org/10.12962/j12345678.v4i1.2765>
- Sabat, O. (2021). *Batuan Sedimen : Proses Terbentuk, Jenis-jenis, Contoh, dan Manfaatnya*.
- Salsabila, A., & Nugraheni, I. L. (2020). *PENGANTAR HIDROLOGI*. Aura.
- Sembiring, A. E., Mananoma, T., Halim, F., & Wuisan, E. M. (2014). Analisis Sedimentasi Di Muara Sungai Panasen. *Jurnal Sipil Statik*, 2(3), 148–154.
- Sinaga, R. M., & Harahap, R. (2016). Analisis Sistem Saluran Drainase Pada Jalan Perjuangan Medan. *Educational Building*, 2(2), 41–49. <https://doi.org/10.24114/eb.v2i2.4494>
- Soemarto, C. (1987). *Hidrologi Teknik*. Usaha Nasional.
- Suripin. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*. Andi.
- Triatmodjo, B. (1994). *HIDRAULIKA II*.
- Yang, C. T. (1996). *Sediment Transport: Theory and Practice*. McGraw-Hill.