

ANALISIS PERENCANAAN KEBUTUHAN FASILITAS PEJALAN KAKI DI KAWASAN PUSAT BISNIS KABUPATEN PESISIR BARAT

Rio Angga Permana¹, Sudarwati², Sri Widayatie³

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Jayabaya,
Jakarta Timur, DKI Jakarta, Indonesia

Email¹: rioangga910@gmail.com

Abstrak

Di kawasan pusat bisnis ini merupakan daerah tarikan yang besar bagi Kabupaten Pesisir Barat, pada kondisi eksisting permasalahan pejalan kaki di jalan ini berupa tidak tersedia fasilitas pejalan kaki seperti trotoar, tidak tersedia fasilitas penyeberang jalan, terjadi percampuran lalu lintas antara pejalan kaki dengan kendaraan, adanya parkir liar dan pedagang kaki lima di badan jalan yang mengganggu pergerakan pejalan kaki, tingkat kebutuhan fasilitas pejalan kaki yang tinggi. Metode pengumpulan data primer yang dibutuhkan adalah kinerja lalu lintas seperti volume lalu lintas, data jumlah pejalan kaki menyeberang dan menyusuri, fasilitas jalan seperti inventarisasi ruas jalan. Sedangkan data sekunder meliputi peta tata guna lahan dan peta jaringan jalan. Analisis yang dilakukan adalah analisis kinerja lalu lintas, analisis survei pejalan kaki, analisis kebutuhan fasilitas pejalan kaki menyusuri, dan analisis fasilitas penyeberangan. Berdasarkan hasil analisis, lebar trotoar rencana pada jalan kawasan pusat bisnis Kabupaten Pesisir Barat yang sesuai dengan standar yaitu 2 meter untuk kedua sisi jalan yaitu utara dan selatan, rencana fasilitas penyeberangan di jalan ini sesuai dengan perhitungan yaitu zebra cross.

Kata Kunci: Kinerja Lalu Lintas, Pejalan Kaki, Trotoar, Pesisir Barat

Pendahuluan

Kabupaten Pesisir Barat sebagaisalah satu kabupaten di Provinsi Lampung yang memiliki aktivitas dan interaksi antar masyarakatnya sangat kompleks dan bervariasi. Kabupaten Pesisir Barat ini memiliki luas wilayah 2.907,23 km² yang terdiri atas 116 Desa/Kelurahan dengan jumlah penduduk sebesar 164.453 jiwa pada tahun 2021. Kabupaten Pesisir Barat memiliki kawasan pusat bisnis di sepanjang jalan Krui.

Pada kawasan pusat bisnis ini merupakan daerah tarikan yang besar bagi kabupaten

ini. Selain itu, banyaknya pengguna jalan yang melintasi jalan ini menyebabkan tingginya arus lalu lintas di kawasan ini, karena pada ruas ini merupakan akses untuk masuk ke semua kecamatan yang ada di Kabupaten Pesisir Barat. Pada ruas jalan ini menjadi suatu kawasan tarikan yaitu kawasan Pantai Labuhan Jukung yang sangat terkenal akan keindahannya sehingga banyak wisatawan yang mengunjunginya, dan terdapat beberapa perniagaan, perbelanjaan, sekolah, dan beberapa hotel. Selain itu, kawasan tersebut digunakan untuk lokasi parkir dan

pedagang kaki lima untuk melakukan perdagangan di badan jalan yang mengganggu pergerakan pejalan kaki. Sehingga arus lalu lintas di ruas ini lebih tinggi dibanding dengan ruas lainnya. Dilihat dari sisi keselamatan, pejalan kaki belum memiliki tempat penyeberangan yang menjamin keselamatannya dan belum tersedianya fasilitas penunjang untuk pejalan kaki berupa trotoar yang diperkeras menggunakan beton, hal ini mengakibatkan pejalan kaki di kawasan ini harus menggunakan bahu jalan untuk melakukan aktivitasnya dan pejalan kaki harus bercampur dengan arus lalu lintas kendaraan lainnya yang kemudian menyebabkan percampuran lalu lintas antara pengguna jalan. Tingginya percampuran lalu lintas di kawasan tersebut membuat tingginya hambatan yang terjadi di kawasan tersebut. Keadaan tersebut perlu diimbangi dengan penyediaan prasarana transportasi yang sesuai dengan standar, serta pengaturan terhadap kelancaran arus lalu lintas yang salah satunya adalah pengaturan terhadap pejalan kaki. Pada kondisi saat ini, pejalan kaki berada pada posisi yang lemah ketika mereka bercampur dengan kendaraan di jalan raya, sehingga dapat menghambat arus lalu lintas kendaraan serta kemungkinan terjadi kecelakaan antara kendaraan dengan pejalan kaki cukup tinggi.

Untuk itu perlu adanya penyediaan kebutuhan fasilitas pejalan kaki yang tepat serta memadai bagi pejalan kaki dengan tujuan agar pejalan kaki merasaaman dan nyaman dalam melakukan akses ke tempat

yang dituju. Dengan adanya fasilitas untuk pejalan kaki, akan tercipta suatu transportasi yang aman, nyaman, tertib, cepat, lancar, dan tidak terjadi percampuran dengan pemakai jalan lainnya, baik itu dari arus lalu lintas kendaraan dan ruang gerak pejalan kaki itu sendiri. Hal ini yang melatar belakangi penulisan skripsi yang berjudul: "Analisis Perencanaan Kebutuhan Fasilitas Pejalan Kaki Di Kawasan Pusat Bisnis Kabupaten Pesisir Barat"

Rumusan Masalah

- a. Bagaimana karakteristik pejalankaki di kawasan pusat bisnis Kabupaten Pesisir Barat?
- b. Bagaimana kebutuhan fasilitas pejalan kaki yang sesuai dengan standar?
- c. Upaya apa yang perlu dilakukan untuk penataan fasilitas pejalan kaki yang sesuai dengan standar?

Tujuan Penelitian

- a. Mengetahui karakteristik pejalan kaki di kawasan pusat bisnis Kabupaten Pesisir Barat.
- b. Menentukan kebutuhan fasilitas pejalan kaki yang sesuai dengan standar.
- c. Mengetahui upaya yang perludilakukan untuk penataan fasilitas pejalan kaki yang sesuai dengan standar.

Ruang Lingkup Penelitian

- a. Pembahasan tentang Analisis Perencanaan Kebutuhan Fasilitas Pejalan Kaki Di Kawasan Pusat Bisnis Kabupaten Pesisir Barat.

- b. Melakukan kajian terhadap kebutuhan fasilitas pejalan kaki yang ada pada kawasan pusat bisnis Kabupaten Pesisir Barat.
- c. Mengupayakan pemecahan masalah tentang fasilitas pejalan kaki dengan mendesain fasilitas yang sesuai dengan kebutuhan.

Analisis Kapasitas Ruas Jalan

Analisis kapasitas ruas jalan bertujuan untuk mengetahui kapasitas pada suatu ruas jalan yang dapat dilalui kendaraan dalam periode waktu tertentu dalam satuan (smp/jam) dengan menggunakan rumus yang diambil dari buku Manual Kapasitas Jalan Indonesia tahun 1997 sebagai berikut:

$$C = Co \times FCw \times FCsp \times FCsf \times FCcs$$

Dimana :

C = kapasitas ruas jalan (smp/jam)

Co = kapasitas dasar (smp/jam)

FCw = faktor penyesuaian lebar jalur lalu-lintas

FCsp = faktor penyesuaian pemisahan arah

FCsf = faktor penyesuaian akibat hambatan samping

FCcs = faktor penyesuaian ukuran kota

Pergerakan Menyusuri Jalan

Fasilitas yang diperlukan bagi pemakai jalan yang menyusuri jalan adalah berupa trotoar disisi kiri dan disisi kanan jalan, adapun beberapa pertimbangan yang diperlukan untuk

menentukan fasilitas trotoar sebagai berikut.

- a. Lebar Trotoar

Keterangan :

W = Lebar trotoar yang dibutuhkan (m)

P = Jumlah pejalan kaki permenit

35 = Arus maksimum pejalan kaki permeter lebarnya permenit

N = Konstanta penggunaan tata guna lahan

- b. Tinggi Trotoar

Tinggi trotoar yang dianjurkan maksimum 25 cm dan yang dianjurkan sebesar 15 cm.

- c. Konstruksi Trotoar

Konstruksi yang digunakan berupa blok terkunci yang difasilitasi dengan kerb penghalang dengan tujuan untuk mencegah kendaraan keluar jalur lalu lintas sehingga dapat memberikan pelayanan yang optimal kepada pejalan kaki.

- b. Ruang Bebas Jalur Pejalan Kaki

Spesifikasi ruang bebas jalur pejalan kaki berupa tinggi maksimal 2,5 m; lebar minimal 0,3 m; dan kedalaman minimal 1 m.

- c. Jenis Penyeberangan Pejalan Kaki

Terdapat beberapa jenis penyebrangan pejalan kaki antara lain berupa zebra cross (dengan perlindungan atau tanpa perlindungan), pelican crossing dengan perlindungan atau tanpa perlindungan), dan penyebrangan tidak sebidang (jembatan atau terowongan). Penentuan fasilitas penyebrangan dapat diperoleh dengan perhitungan dengan rumus:

$$P.V^2$$

Keterangan :

P = Arus lalu lintas penyeberangan pejalan kaki sepanjang 100 meter, dinyatakan dengan (orang/jam)

V = Arus lalu lintas kendaraan dua arah per jam (kendaraan/jam)

Hasil Dan Pembahasan

Hasil penelitian berupa pengamatannya secara langsung pada ruas jalan yang berada di Kawasan Pusat Bisnis Kabupaten Pesisir Barat dan diikuti pembahasan didalamnya. Adapun sub bab hasil penelitian dijabarkan sebagai berikut.

Karakteristik Pejalan Kaki

Karakteristik pejalan kaki di Kawasan Pusat Bisnis Kabupaten Pesisir Barat ditinjau berdasarkan dua faktor yaitu karakteristik yang ada pada pejalan kaki itu sendiri dan fasilitas pejalan kaki yang ada di kawasan tersebut. Penjelasan lebih detail terkait dua faktor yang telah disebut di atas tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1 Faktor yang diamati pada karakteristik pejalan kaki

| No | Faktor | Sub Faktor | Keterangan |
|----|----------------------------|-------------------------------|--|
| 1 | Karakteristik Pejalan Kaki | Pejalan kaki menyusuri | 06.00-08.00 11.00-13.00 16.00-18.00 |
| | | Pejalan kaki menyebrang | 06.00-08.00 11.00-13.00 16.00-18.00 |
| | | Keberadaan trotoar | Belum adanya keberadaan trotoar yang memadai |
| | | Keberadaan penyebrangan jalan | Belum terdapat fasilitas penyeberangan jalan |
| 2 | Fasilitas Pejalan Kaki | | |

Sumber: Hasil Analisis (2023)

Hasil pengamatan Tabel 1 di atas didukung data inventarisasi jalan untuk menjelaskan lebih lanjut keadaan fasilitas pejalan kaki. Hasil pengamatan tersebut ditampilkan lebih detail pada Tabel 2.

Tabel 2 Inventarisasi jalan di Kawasan Pusat Bisnis Kabupaten Pesisir Barat

| No | Nama Ruas | Geometrik Jalan | | Ket |
|------------|-----------|---------------------|-------------------|-------------|
| | | Norde | Awal | |
| 101 - 1113 | Jl. Kri | Akhir | 101 | |
| | | Klasifikasi Jalan | Status Jalan | Nasional |
| | | Rungsi Jalan | - | |
| | | Panjang | (km) | 2,3 |
| | | Lebar | (m) | 7 |
| | | Jumlah | Lajur | 2 |
| | | | Jalur | 2 |
| | | Tipe Jalan | | 2/2 UD |
| | | Model Arus (arah) | | 2 |
| | | Lebar Parkir | (m) | - |
| | | Lebar Efektif Jalan | (m) | 7 |
| | | Median | (m) | - |
| | | Trotoar | Kiri (m) | - |
| | | | Kanan (m) | - |
| | | Drainase | Kiri (m) | - |
| | | | Kanan (m) | - |
| | | Bahu Jalan | Kiri (m) | - |
| | | | Kanan (m) | - |
| | | Jalur hijau | (m) | - |
| | | Kondisi Jalan | | Baik |
| | | Jenis Perkerasan | | Aspal |
| | | Hambatan Samping | | Pertolongan |
| | | Luas Keruakan | (m ²) | - |
| | | Jumlah akses | | - |
| | | Lampu | Jumlah | - |
| | | Parkir on street | Sudut parkir | - |
| | | Maka | Keduaan | - |

Sumber: Hasil Analisis (2023)

Kebutuhan Fasilitas Pejalan Kaki Menurut Standar

Perhitungan terkait kebutuhan fasilitas pejalan kaki dilakukan melalui beberapa tahap dengan mengetahui lebar trotoar berdasarkan tata guna lahan, jumlah pejalan kaki, kriteria fasilitas penyebrangan, analisis kinerja lalu lintas, kecepatan, analisis survei pejalan kaki.

Lebar trotoar berdasarkan tata gunalah (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 03/PRT/M/2014, 2014) harus memenuhi syarat lebar minimum 2 meter dan lebar yang dianjurkan sebesar 4 meter. Perhitungan terkait sebagai berikut.

$$C = Co \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

sebagai berikut.

$$C = 2900 \times 1 \times 1 \times 0,82 \times 0,9$$

$$C = 2140,2 \text{ smp/jam}$$

Perhitungan perbandingan data volume lalu lintas terhadap kapasitas jalan melalui rumus V/C ratio sebagai berikut.

$$V/C \text{ ratio} = \frac{V}{C}$$

$$\text{Volume lalu lintas} = 371,14 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Kapasitas jalan} = 2140,2 \text{ smp/jam}$$

$$VC \text{ ratio} = 0,17$$

Perhitungan kecepatan yang ada pada ruas jalan tersebut menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Kecepatan (v)} = \frac{S}{T}$$

S = Jarak

T = Waktu

$$\text{Panjang jalan} = 2300 \text{ m} = 2,3 \text{ km}$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu perjalanan} &= 2,76 \text{ menit} = 0,046 \\ &\text{jam} \end{aligned}$$

$$\text{Kecepatan} = \frac{2,3}{0,046}$$

$$\text{Kecepatan} = 50 \text{ km/jam}$$

Analisis survei pejalan kaki menyusuri ruas jalan dan pejalan kaki yang menyebrang jalan dilakukan dengan melihat di waktu sibuk yaitu 2 jam pagi (06.00-08.00), 2 jam siang (11.00-13.00), dan 2 jam sore (16.00- 18.00) dengan mempertimbangkan penggunaan lahan yang berupa pertokoan dan sekolah dengan kurun waktu 07.00-21.00.

Analisis kebutuhan fasilitas pejalan kaki yang menyusuri jalan dengan rumus di bawah ini.

$$W = (P/35) + n$$

Dengan mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut:

- Jumlah pejalan kaki per menit
Sisi Utara : 2 pejalan kaki/menit
Sisi Selatan : 2 pejalan kaki/menit
- Konstanta pada ruas jalan pusat bisnis Kabupaten Pesisir Barat adalah 1,5 karena terletak di daerah pasar.

Hasil perhitungan dari kebutuhan fasilitas pejalan kaki dengan berjalan menyusuri ruas jalan ditampilkan melalui rekapan pada Tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3 Hasil Perhitungan Lebar Trotoar Pada Jalan Pusat Bisnis Kabupaten Pesi

| WAKTU | UTARA | SELATAN | UTARA | SELATAN |
|-------------------------------|-------------|-------------|---------------|---------------|
| | (ORANG/JAM) | (ORANG/JAM) | (ORANG/MENIT) | (ORANG/MENIT) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 06.00 - 07.00 | 71 | 68 | 2 | 2 |
| 07.00 - 08.00 | 47 | 65 | 1 | 2 |
| 11.00 - 12.00 | 66 | 53 | 2 | 1 |
| 12.00 - 13.00 | 61 | 59 | 2 | 1 |
| 16.00 - 17.00 | 58 | 65 | 1 | 2 |
| 17.00 - 18.00 | 42 | 69 | 1 | 2 |
| TOTAL | | | 9 | 10 |
| RATA-RATA | | | 2 | 2 |
| NILAI n (METER) | | | 1,5 | 1,5 |
| LEBAR TROTODAR (METER) | | | 1,6 | 1,6 |

Sumber: Hasil Analisis (2023)

Dengan asumsi jumlah orang berjalan adalah 2 orang/menit. Sehingga diperoleh hasil berupa:

$$\text{Lebar trotoar utara} = (2/35) + 1,5 = 1,6 \text{ meter}$$

$$\begin{aligned} \text{Lebar trotoar selatan} &= (2/35) + 1,5 \\ &= 1,6 \text{ meter} \end{aligned}$$

Analisis kebutuhan fasilitas pejalan kaki yang digunakan untuk para pejalan kaki menyeberang jalan dengan rumus di bawah ini.

$$P \cdot V^2$$

Hasil perhitungan dari kebutuhan fasilitas pejalan kaki dengan berjalan menyebrang jalan ditampilkan melalui rekapan pada Tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4 Hasil Perhitungan Fasilitas Penyeberangan Pada Jalan Pusat Bisnis Kabupaten Pesisir Barat

| WAKTU | PEJALAN KAKI (P) (ORANG/JAM) | KENDARAAN (V) (KEND./JAM) | PV ² | 4 PV ² TERBESAR |
|-----------------|---------------------------------|------------------------------|-----------------|-------------------------------|
| 1 | | | 4 | 5 |
| 06.00 - 07.00 | 58 | 315 | 5755050 | x |
| 07.00 - 08.00 | 57 | 337 | 6473433 | x |
| 11.00 - 12.00 | 40 | 291 | 3387240 | |
| 12.00 - 13.00 | 42 | 305 | 3907050 | x |
| 16.00 - 17.00 | 51 | 285 | 4142475 | x |
| 17.00 - 18.00 | 53 | 271 | 3892373 | |
| RATA-RATA P | | 52 | | |
| RATA-RATA V | | 310,5 | | |
| PV ² | | 5013333 | | |
| PV ² | | 5,01x10 ⁶ | | |

Sumber: Hasil Analisis (2023)

Untuk mengetahui rata – rata volume pejalan kaki per jam yang melewati ruas jalan tersebut adalah :

$$P \text{ rata – rata} = \frac{58 + 57 + 42 + 51}{4}$$

$$= 52 \text{ orang/jam}$$

Untuk mengetahui rata-rata volume kendaraan per jam yang melewati ruas jalan tersebut adalah :

$$V \text{ rata-rata} = \frac{315 + 337 + 305 + 285}{4}$$

$$= 310,5 \text{ kendaraan/jam}$$

Sehingga dihasilkan $P \cdot V^2$ sebesar:

$$P \cdot V^2 = 52 \times (310,5)^2$$

$$= 5,01 \times 10^6$$

Berdasarkan hasil perhitungan, maka

fasilitas penyeberangan di ruas jalan pusat bisnis Kabupaten Pesisir Barat adalah *Zebra Cross*. Hal ini dikarenakan hasil hitungan memenuhi ketentuan dari SE Menteri PUPR No. 02/SE/M/2018 dengan kriteria yang menyebutkan $P = 50 - 1100$ dan pada $V = 300 - 500$ termasuk *zebra cross*.

Upaya yang Perlu Dilakukan untuk Penataan Fasilitas Pejalan Kaki Menurut Standar

Berdasarkan analisis terhadap fasilitas pejalan kaki di kawasan pusat bisnis Kabupaten Pesisir Barat, diperlukan upaya untuk penataan fasilitas pejalan kaki yang sesuai dengan standar antara lain:

a. Usulan Trotoar

Pada analisis yang dilakukan menunjukkan hasil bahwa untuk keperluan fasilitas trotoar di ruas jalan Pusat Bisnis Kabupaten Pesisir Barat untuk sisi sebelah utara dan selatan memiliki lebar sebesar 1,6 meter. Namun, dikarenakan terdapat syarat lebar minimum 2 meter dan lebar yang dianjurkan sebesar 4 meter (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum nomor 03/PRT/M/2014 dengan pemanfaatan lahan berupa pertokoan), maka dengan mempertimbangkan syarat minimum dan keterbatasan lahan maka pembuatan trotoar yang diusulkan pada sisi utara dan selatan masing-masing lebarnya 2 meter.

b. Usulan Fasilitas Penyeberangan

Pada analisis yang dilakukan, diketahui bahwa jenis fasilitas penyeberangan yang disarankan pada ruas jalan pusat

bisnis Kabupaten Pesisir Barat berupa *zebra cross*. Peletakan fasilitas dilakukan pada duatitik yaitu di depan sekolah yang digunakan sebagai alat bantu penyeberangan para siswa, guru, dan masyarakat lainnya yang memiliki keperluan untuk ke sekolah. Titik selanjutnya di kawasan perbelanjaan yang menjadi tempat untuk memudahkan masyarakat menuju ke pusat perbelanjaan dan toko di sekitarnya. Kedua titik tersebut dipilih dengan mempertimbangkan banyaknya orang dalam melakukan aktivitas menyeberang di titik tersebut. Dengan demikian, kedua titik tersebut direkomendasikan untuk dibuatfasilitas penyeberangan jalan berupa *zebra cross*.

Kesimpulan

Analisis yang telah dilakukan dikategorikan menjadi survei pejalan kaki, pengusulan trotoar, dan pengusulan fasilitas penyeberang jalan. Berdasarkan hasil survei pejalan kaki di jalan kawasan pusat bisnis Kabupaten Pesisir Barat ini adalah orang yang akan berbelanja serta sebagian orang yang melakukan kegiatan di sekolah.

Setelah dilakukan analisis, didapat hasil lebar trotoar rencana yaitu 1,6 meter untuk kedua sisi jalan yaitu utara dan selatan. Pembangunan trotoar di jalan tersebut menurut hasil analisis sebesar 1,6 meter dan memerlukan penambahan sebesar 0,40 meter agar sesuai lebar minimum yaitu 2 meter.

Rencana fasilitas penyeberangan di jalan

ini sesuai dengan perhitungan yaitu *zebra cross*. Untuk pembangunan fasilitas penyeberangan jalan di ruas jalan tersebut diletakkan pada dua titik yaitu di depan sekolah dan di kawasan perbelanjaan.

Saran

- a. Pemerintah Daerah Kabupaten Pesisir Barat memiliki kewajiban dalam penyediaan prasarana lalu lintas dan angkutan jalan dengan memperhatikan kebutuhan fasilitas pejalan kaki berupa trotoar jalan dan penyeberangan jalan yang aman, nyaman dan menjamin keselamatan pejalan kaki.
- b. Perlunya pengawasan dan pembinaan lebih lanjut terhadap larangan pedagang kaki lima dan parkir liar pada ruas jalan tersebut, agar kinerja trotoar bisa optimal.
- c. Perlunya pemindahan dan penataan lokasi parkir atau pembuatan lahan parkir disekitar jalan tersebut untuk mengurangi kemacetan serta mix traffic antar pengguna jalan.
- d. Perlu adanya sosialisasi yang kreatif dan interaktif kepada para pengguna jalan untuk mematuhi peraturan lalu lintas serta penindakan tegas bagi pelanggar lalu lintas agar terciptanya keselamatan, keamanan, dan kenyamanan bagi pengguna jalan.

Daftar Pustaka

- Arsyad, K. M. (2017). Modul Perhitungan Hidrologi. Bandung: Pusat Pendidikan Dan Pelatihan Sumber Daya Air Dan Konstruksi.
Badan Standarisasi Nasional. (2016). Tata

- Cara Perhitungan Debit Banjir Rencana. SNI 2415-2016. Jakarta: Dewan Standarisasi Indonesia.
- Buana, M. Z., Hadiani, R., & Suryandari, E. S. (2018). Analisis Banjir Dengan Metode Muskingum Cunge Dan Sistem Informasi Geografis (SIG) Di Kelurahan Banyuanyar, Surakarta. E-Jurnal Matriks Teknik Sipil, 12(2), 1-14.
- Lestari, U. S. (2016). Kajian Metode Empiris Untuk Menghitung Debit Banjir Sungai Negara Di Ruas Kecamatan Sungai Pandan (Alabio). Jurnal Poros Teknik, 8(2), 15-22.
- Siwi, A. C., Halim, F., & Binilang, A. (2018). Analisis Kapasitas Sungai Makalu Kabupaten Minahasa Tenggara Terhadap Debit Banjir Kala Ulang Tertentu. Jurnal Sipil Statik, 6(4), 191-199.
- Suadnya, D. P., Sumarauw, J. S. F., & Mananoma, T. (2017). Analisis Debit Banjir Dan Tinggi Muka Air Banjir Sungai Sario Di Titik Kawasan Citraland. Jurnal Sipil Statik, 5(3), 127-134.
- Triatmodjo, B. (2016). Hidrologi Terapan. Sleman Yogyakarta: Beta Offset Yogyakarta.
- Yuniasti, N., & Marfai, M. A. (2015). Prakiraan Debit Banjir Rencana Dalam Anaisis Kapasitas Tampung Banjir Kanal Barat, Provinsi DkI Jakarta. Jurnal Bumi Indonesia, 14(1), 1-12.