

KAJIAN PENGARUH PASANG SURUT TERHADAP KONDISI DRAINASE PADA PELABUHAN IKAN PANCER KABUPATEN BANYUWANGI

(Studi Kasus Pada Kondisi Drainase Pada Pelabuhan Ikan Pancer Kabupaten Banyuwangi)

Agus Salim

Dosen Pembimbing :

Dr.Ir. Noor Salim, MEng.¹⁾ ; Amri Gunasti, ST., MT.²⁾

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

JL. Karimata 49, Jember 68121, Indonesia

ABSTRAK

Permasalahan kondisi drainase selama ini menyebabkan genangan air dan buruknya saluran drainase. Baik dari kesadaran masyarakat untuk menjaga kebersihan di kawasan pelabuhan, masih banyaknya sampah, kurang lubang buangan air genangan ke saluran existing, dan permasalahan karakteristik teknik kepantaraan seperti angin, gelombang, pasang surut, arus sehingga saluran drainase tidak bisa menampung terhadap curah hujan tersebut. Maka dari itu dilakukan penelitian kajian pengaruh pasang surut terhadap sistem drainase pada Pelabuhan Pancer untuk dapat membantu merencanakan saluran drainase yang sesuai dengan debit rencana.

Penulisan tugas akhir ini dimaksud untuk melakukan analisa kajian pengaruh pasang surut terhadap sistem drainase Pelabuhan Ikan Pancer Kabupaten Banyuwangi yang diakibatkan oleh karakteristik tehnik kepantaraan (pasang surut, angin, gelombang, arus) guna untuk mengetahui aliran backwater dan Dimensi saluran yang memadai terhadap debit banjir rencana. Analisa perhitungan backwater menggunakan metode tahapan langsung diperoleh sejauh 461 meter.

Dari hasil besarnya debit banjir rencana di kawasan Pelabuhan Pancer Kabupaten Banyuwangi pada periode $Q_2= 12,464 \text{ m}^3/\text{detik}$, $Q_5= 15,518 \text{ m}^3/\text{detik}$, $Q_{10}= 17,306 \text{ m}^3/\text{detik}$, $Q_{25}= 19,290 \text{ m}^3/\text{detik}$, $Q_{50}= 20,638 \text{ m}^3/\text{detik}$. Kemudian dilakukan perhitungan analisa penampang saluran sehingga diperoleh saluran yang tidak mencukupi terhadap banjir rencana kala ulang 10 tahun yaitu pada saluran 7a dan 9, tindakannya yaitu dilakukan perubahan saluran dimensi pada saluran 7a yaitu lebar 0,40 m dan tinggi 0,5 m dan saluran 9 yaitu lebar 0,45 m dan tinggi 0,6 m.

I. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Saluran drainase di kawasan Pelabuhan Ikan Pancer Kabupaten Banyuwangi pada saat terjadi curah hujan tinggi di kawasan Pelabuhan

terjadi genangan air karena buruknya saluran drainase yang di akibatkan oleh perilaku kesadaran masyarakat untuk menjaga kebersihan masih sangat kurang terlihat masih banyaknya sampah di saluran drainase, kurangnya lubang buangan air genangan ke saluran existing dari jalan tidak

tersalurkan ke saluran drainase jalan. Dalam kondisi drainase tersebut sangat dipengaruhi oleh debit rencana yang ada akibat curah hujan yang terjadi pada daerah pelabuhan. Dihak lain sistem drainase pada Pelabuhan Ikan Pancer Banyuwangi juga di pengaruhi faktor-faktor yang berasal dari pantai dan laut. Karakteristik kepantiaan tersebut antara lain pasang surut, arus, angin, dan gelombang.

Rumusan Masalah

Rumusan masalah adalah sebagai berikut :

1. Berapa besar debit banjir rencana yang terjadi pada kawasan Pelabuhan Ikan Pancer Kabupaten Banyuwangi ?
2. Bagaimana karakteristik (pasang surut, angin, gelombang)pada Pelabuhan Ikan Pancer Kabupaten Banyuwangi ?
3. Bagaimana kecepatan aliran kondisi drainase kawasan Pelabuhan Ikan Pancer Kabupaten Banyuwangi terhadap debit banjir rencana dan permasalahan karakteristik teknik kepantiaan ?

Batasan masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah :

1. Tidak membahas RAB
2. Lingkup yang diamati atau penelitian hanya pada kawasan Pelabuhan Ikan Pancer Kabupaten Banyuwangi

Tujuan penelitian

Tujuannya dilakukan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui debit rencana yang terjadi pada kawasan Pelabuhan Ikan Pancer, Kabupaten Banyuwangi.
2. Menganalisa karakteristik teknik kepantiaan yang terjadi pada kawasan Pelabuhan Ikan Pancer, Kabupaten Banyuwangi.
3. Untuk mengevaluasi kinerja kondisi drainase kawasan Pelabuhan Ikan Pancer, Kabupaten banyuwangi terhadap debit banjir rencana dan permasalahan karakteristik teknik kepantiaan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Definisi Pelabuhan

Definisi pelabuhan adalah sebagai tempat yang terdiri atas daratan dan perairan dengan batas-batas tertentu sebagai tempat berkegiatan pemerintah dan kegiatan perusahaan yang dipergunakan sebagai tempat kapal berlabuh, naik turunnya penumpang dan bongkar muat barang

Pasang Surut

Pasang surut merupakan salah satu gejala alam yang tampak nyata di laut, yakni suatu gerakan vertikal (naik turunnya air laut secara teratur dan berulang – ulang) dari seluruh partikel massa air laut dari permukaan sampai bagian terdalam dari dasar laut.

Gelombang

Gelombang tersebut adalah gelombang angin yang dibangkitkan oleh tiupan angin di permukaan laut, gelombang pasang surut yang diakibatkan oleh gaya tarik benda-benda langit terutama matahari dan bulan terhadap bumi, gelombang tsunami terjadi karena letusan gunung laut, gelombang yang dibangkitkan oleh kapal yang bergerak dsb.

Arus

Perhitungan arus yaitu dengan persamaan sebagai berikut :

$$U = \frac{T}{\sqrt{A_z p^2 f}}$$

Dimana :

\bar{U} = kecepatan arus laut permukaan

T = tegangan angin 9,11 (m/s)

W = kecepatan angin (cm/s)

$A_z = (1,3 \times 10^{-4} \text{ m/s})$

\emptyset = sudut lintang

$C = 2,6 \times 10^{-3}$

P = densitas laut (1027 kg/m³)

$p = 1,25 \text{ kg/m}^3$

$f = (2\Omega \sin \emptyset = 14,42484324)$

Ω = besarnya kecepatan sudut rotasi bumi selama sehari ($7,29 \times 10^{-5} \text{ rad/s}$)

Debit Rencana

Debit banjir rencana dihitung menggunakan metode rasional. Adapun rumus sebagai berikut :

$$Q = 0,2778 \cdot C \cdot I \cdot A$$

Dimana :

Q = debit banjir maksimum (m³/detik)

C = koefisien aliran permukaan

I = intensitas hujan maksimum

A = luas daerah aliran sungai (km²)

Profil Muka air

Metode tahapan langsung adalah cara menghitung profil muka air, selanjutnya dapat dituliskan sebagai berikut (Suripin, 2004) :

$$z_1 + y_1 + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + y_2 + \frac{v_2^2}{2g} + h_f$$

Dimana :

z = ketinggian dasar saluran dari garis referensi

y = kedalaman air dasar saluran (m)

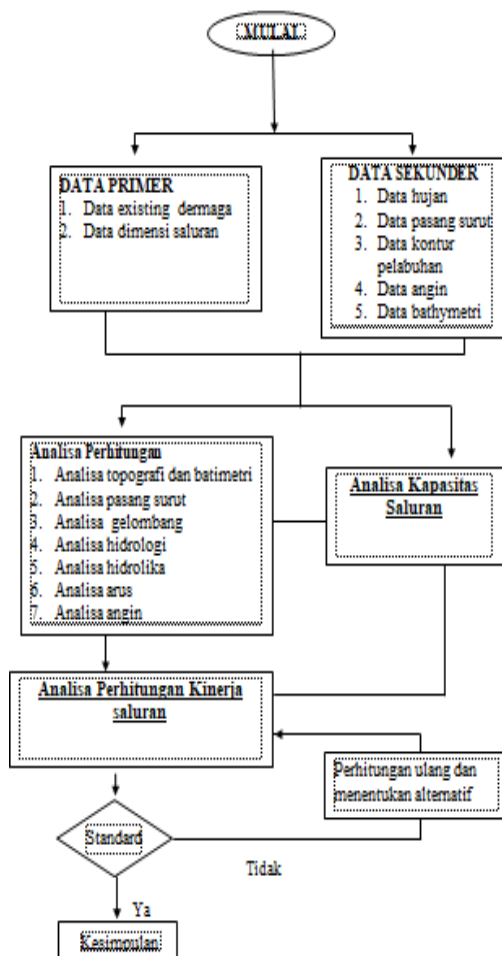
v = kecepatan rata-rata aliran
(m/detik)

g = percepatan gravitasi (m/detik)

h_f = kehilangan energi karena gesekan dasar saluran

III. METODE PENELITIAN

Diagram Alur



Lokasi Penelitian

Lokasi yang menjadi tempat penelitian ini adalah di Pelabuhan Pancer, Kec. Pesanggaran, Kab. Banyuwangi, Jawa Timur terletak $8^{\circ}35'34.06''$ LS dan $113^{\circ}59'51.20''$ BT.

Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data di peroleh berupa data primer dan data sekunder.

Metode Analisis dan Pengolahan Data

Topografi

Pengukuran topografi diperlukan untuk mengetahui profil daratan. Profil ini berguna dalam penentuan area untuk membangun dermaga, serta fasilitas-fasilitas penunjang dermaga.

Bathimetri

Peta bathimetri digunakan untuk mengetahui kondisi gelombang di lokasi. Peta bathimetri di lokasi diperlukan untuk mengetahui profil bawah laut dan lokasi dermaga.

Pasang Surut

Analisa pasang surut ini dilakukan untuk mengetahui data pasang surut yaitu mencari HHWL, MHWL, MSL, MLWL, Dan LRWR.

Hidrologi

Analisa hidrologi ini dilakukan untuk mengetahui debit banjir rencana akibat curah hujan pada kawasan Pelabuhan Pancer.

Hidrolika

Analisa hidrolika digunakan untuk mengetahui profil aliran muka air terhadap pengaruh arus balik (backwater) dari sungai.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN Umum

Penelitian tentang kajian Pengaruh Pasang Surut terhadap Sistem Drainase ini berada di wilayah pantai selatan, tepatnya di Pelabuhan Ikan Pancer, Kec. Pesanggaran, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur yang terletak $8^{\circ}35'34''.06''$ LS dan $113^{\circ}59'51''.20''$ BT.

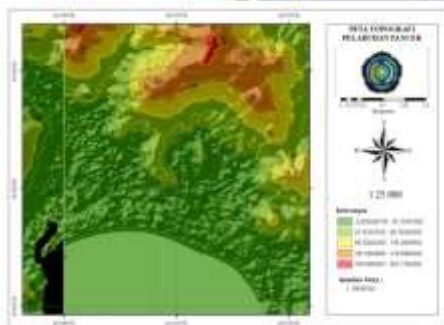
Data Bathymetri

Data bathymetri didapat dari survey ecosounding. Survey dilaksanakan untuk mengetahui kedalaman suatu perairan yang bervariasi hingga kedalaman -6.281 mLWS.

Data Topografi

Kondisi topografi di area kawasan Pelabuhan Pancer Banyuwangi dapat dilihat pada

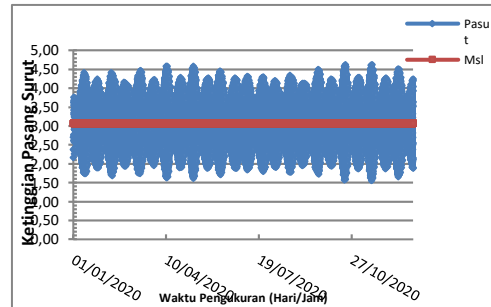
Gambar 4.1.



(Sumber : //tides.big.go.id/DEMNAS/)

Pasang Surut

Data pasang surut dianalisis untuk memperoleh besaran naik turunnya permukaan air laut.



Gambar 4.2 Grafik Pasang Surut

(Sumber : Perhitungan Pasang Surut)

Dari pembacaan grafik diatas didapat data sebagai berikut :

- Elevasi HWL (High Water Spiring) pada +4.62 mLWS
- Elevasi MSL (Mean Sea Level) pada +3.06 mLWS
- Elevasi LWL (Low Water Level) pada +1.55 mLWS

Data Angin

Data angin yang diperoleh dari BMKG Banyuwangi selama 1 bulan pada bulan juni tahun 2020 yaitu pada Tabel 4.1 di bawah ini :

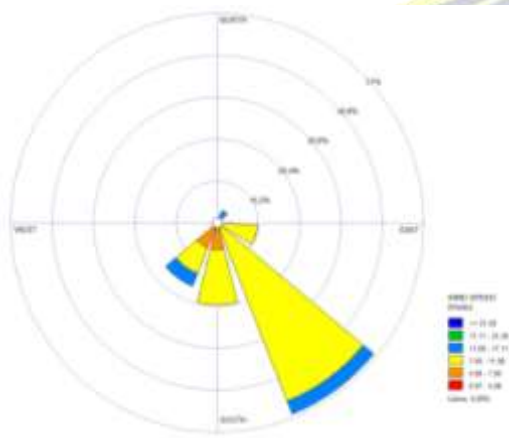
Tinggi	Luas	Temperatur	Jarak	Arah	Kecepatan	Arus Angin	Perhitungan	Dim
2000	8	3	3	120	8	8	8	8
2000	8	2	2	170	7	8	8	8
2000	8	3	3	30	8	8	8	8
2000	8	4	4	80	8	8	8	8
2000	8	5	5	120	8	8	8	8
2000	8	6	6	180	8	8	8	8
2000	8	7	7	180	8	8	8	8
2000	8	8	8	180	8	8	8	8
2000	8	9	9	170	8	8	8	8
2000	8	10	10	120	8	8	8	8
2000	8	11	11	110	8	8	8	8
2000	8	12	12	120	8	8	8	8
2000	8	13	13	140	8	8	8	8
2000	8	14	14	180	8	8	8	8
2000	8	15	15	180	8	8	8	8
2000	8	16	16	180	8	8	8	8
2000	8	17	17	180	8	8	8	8
2000	8	18	18	180	8	8	8	8
2000	8	19	19	180	8	8	8	8
2000	8	20	20	180	8	8	8	8
2000	8	21	21	180	8	8	8	8
2000	8	22	22	180	8	8	8	8
2000	8	23	23	180	8	8	8	8
2000	8	24	24	180	8	8	8	8
2000	8	25	25	180	8	8	8	8
2000	8	26	26	180	8	8	8	8
2000	8	27	27	170	8	8	8	8
2000	8	28	28	170	8	8	8	8
2000	8	29	29	180	8	8	8	8
2000	8	30	30	180	8	8	8	8

$$U = \frac{T}{\sqrt{A_z p^2 f}} = 0,28 \text{ cm/s}$$

Debit Banjir Rancangan

Setelah diketahui nilai intensitas hujan (I), luasan daerah (A), dan koefisien aliran (C), maka debit rencana dapat dihitung dengan Persamaan (1). Hasil perhitungan debit banjir rancangan dapat dilihat pada **Tabel 4.2**

Sumber : BMKG Banyuwangi, 2020



Gambar 4.3 Mawar Angin (Sumber : Hasil Perhitungan)

Gelombang

Fetch rata-rata efektif dihitung dengan persamaan berikut ini (Triatmodjo, 1999) :

$$F_{eff} = \frac{\sum Xi \cos a}{\sum \cos a}$$

$$F_{eff} = \frac{120,4979}{13,5104}$$

$$F_{eff} = 8,918903 \text{ km}$$

Arus

Adapun kecepatan perhitungan kecepatan arah arus dengan persamaan berikut :

Kala Ulang (th)	C	I(mm)/jam	A(km2)	Q(m3/detik)
2	0,3	20,348	7,35	12,46430019
5	0,3	25,334	7,35	15,51856139
10	0,3	28,253	7,35	17,3066838
25	0,3	31,493	7,35	19,29069938
50	0,3	33,690	7,35	20,63686769
100	0,3	35,847	7,35	21,95795212

Sumber : Hasil Perhitungan, 2020

Analisa Profil Muka Air

Metode tahapan langsung adalah cara yang mudah dan simple untuk menghitung profil muka air, selanjutnya dapat dituliskan sebagai berikut (Suripin, 2004) :

$$z_1 + y_1 + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + y_2 + \frac{v_2^2}{2g} + h_f$$

Berdasarkan hasil perhitungan profil muka air dengan metode tahapan langsung di dapat bahwa pengaruh pasang surut terhadap sungai pancer mengakibatkan pergerakan air balik (backwater) sejauh 431,60 meter dengan tingi muka air (h) 1,02 meter .

Kinerja Sistem Drainase

Bobot setiap komponen drainase disusun dengan menggunakan kriteria kinerja penilaian drainase menggunakan rumus :

$$\text{Kriteria persentase} = \frac{60}{60+40} \times 100\% = 60\%$$

Tabel 4.3 Analisa Kinerja Drainase

Kriteria	Bobot	Keterangan
Rendah	0%	Saluran tidak bisa menampung debit banjir karena permasalahan dimensi saluran, sampah, vegetasi, serta mengalami kerusakan yang besar
	20%	Saluran bisa menampung debit banjir tetapi sebagian saja yang bisa menampung debit karena permasalahan dimensi saluran, sampah, vegetasi, serta mengalami kerusakan
Cukup	20%	Saluran bisa menampung debit banjir tetapi sebagian saja yang bisa menampung debit karena permasalahan dimensi saluran, sampah, vegetasi, serta mengalami kerusakan yang kecil
	40%	Saluran bisa menampung debit dan hanya terdapat permasalahan seperti sampah dan vegetasi dalam skala yang sedang
Baik	40%	Saluran bisa menampung debit dan hanya terdapat permasalahan seperti sampah dan vegetasi dalam skala yang sedang
	80%	Saluran bisa menampung debit dan ada permasalahan seperti sampah, dimensi saluran, vegetasi dalam skala yang kecil
Sangat Baik	80%	Saluran bisa menampung debit dan ada permasalahan seperti sampah, dimensi saluran, vegetasi dalam skala yang kecil
	100%	Saluran bisa menampung debit dan tidak ada permasalahan seperti sampah, dimensi saluran, vegetasi

(Sumber : Analisa Kinerja Drainase, Vadlon, 2011 dalam Satwike, 2019)

V. PENUTUP

Kesimpulan

1. Besarnya debit banjir rencana sungai Pelabuhan Ikan Pancer pada periode $Q_2 = 12,464 \text{ m}^3/\text{detik}$, $Q_5 = 15,518 \text{ m}^3/\text{detik}$, $Q_{10} = 17,306 \text{ m}^3/\text{detik}$, $Q_{25} = 19,290 \text{ m}^3/\text{detik}$, $Q_{50} = 20,638 \text{ m}^3/\text{detik}$, $Q_{100} = 21,957 \text{ m}^3/\text{detik}$.
2. Dari hasil perhitungan dan analisa teknik kepantaraan Pelabuhan Pancer Banyuwangi sebagai berikut :

- Pasang surut didapat HWL (High Water Spiring) pada + 4.62 mLWS, elevasi LWL (Low Water Level) pada +1.55 mLWS.
- Bahwa dominan arah angin yaitu angin tenggara dengan kecepatan maksimum 11,08 knot. Dengan untuk hasil konversi anginnya sebesar 5,69m/detik.
- Dari nilai $U_a = 9,1155 \text{ m/dt}$ dan Fetch = 8,918903 km dapat diperoleh grafik peramalan gelombang nyaitu $H = 0,5 \text{ m}$
- Kecepatan arus laut permukaan didapat sebesar 0,28 cm/s

3. Berdasarkan hasil perhitungan pengaruh pasang surut terhadap profil muka air dengan metode langsung, maka dapat terlihat aliran balik (backwater) sepanjang 431,60 meter dan tinggi muka air di hilir setinggi 3,61 meter, di hulu setinggi 1 meter . Tetapi tidak terjadi meluapnya air sungai kearah kawasan pelabuhan. Kemudian hasil analisa penampang saluran di kawasan Pelabuhan Pancer terdapat saluran yang tidak mencukupi terhadap banjir rencana kala ulang 10 tahun yaitu pada saluran 7a dan 9, tindakannya yaitu dilakukan perubahan saluran dimensi.

Pada saluran 7a yaitu dari lebar 0,40 m dan tinggi 0,05 m menjadi lebar 0,45 m dan tinggi 0,5 m dan saluran 9 yaitu dari lebar 0,36 m dan tinggi 0,25 m menjadi lebar 0,45 m dan tinggi yaitu 0,6m. Kemudian untuk kinerja sistem drainase pada Pelabuhan Ikan Pancer yaitu sebesar 60% dengan kriteria baik yaitu saluran bisa menampung debit dan hanya terdapat permasalahan seperti sampah, vegetasi dan dimensi saluran dalam skala kecil.

Saran

1. Perlu peninjauan dan pengkajian ulang secara lebih detail terhadap dimensi saluran drainase yang tidak memenuhi kapasitas dari debit rencana seperti perubahan lebar dan tinggi dimensi saluran yang cukup terhadap debit rencana.
2. Upaya dalam penanggulangan luapan saluran drainase juga bisa dilakukan dengan cara tidak membuang sampah pada saluran drainase dan selalu membersihkan saluran drainase sehingga tidak terjadi penyempitan saluran.
3. Dibutuhkan analisis lanjutan dalam bentuk simulasi penelusuran aliran terhadap sedimentasi alur, erosi lahan di sekitar pelabuhan.

DAFTAR PUSTAKA

Agung, L W. 2018. Evaluasi Pemecah Gelombang Pada Pelabuhan Perikanan di IPP Pancer, Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember, Jember.

Almahera, D. 2020. Evaluasi Sistem Drainase Area Sisi Udara (*Air Side*) Bandar Udara Internasional Kualanamu Deli Serdang, Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik UISU, Sumatra Utara.

Anam, K. 2017. Pengendalian Genangan Hujan, Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Purwokerto.

Astriawati, 2017. Perencanaan Sistem Drainase Apartemen Grand Dharma Husada Lagoon Surabaya, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

Badan Informasi Geospasial. 2020. Digital Elevation Model dan Batimetri Nasional. September. Jakarta.

Gracella, G. 2019. Uji Kualitas Hasil Analisa Perbandingan Prediksi Pasang Surut Dengan Metode Admiralty dan Metode Least Square, INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG, Malang.

- Hadisusanto, N. 2010. Aplikasi Hidrologi. Jogja Mediautama. Malang.
- Hidayat, N. 2005. Kajian Hidro-Oseanografi Untuk Deteksi Proses-Proses Fisik di Pantai, SMARTek.
- Lukman, A. 2018. Evaluasi Sitem Drainase Di Kecamatan Helvetia Kota Medan, Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Sumatra Utara. Sumatra Utara.
- Maizir. 2017. Evaluasi Kegagalan Pembangunan Drainase Dalam Lingkungan Daerah Pemukiman, Jurusan Teknik Sipil Institut Teknologi Padang, Sumatra Barat.
- Mauluvi, A W. 2017. Evaluasi Kontruksi Dermaga Pada Pelabuhan Perikanan di IPP Pancer, Program Studi Teknik sipil Universitas Muhammadiyah Jember, Jember.
- Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 08 Tahun 2012 Kepelabuhan Perikanan. 20 April 2012. Lembaga Negara Republik Indonesia Tahun 2012. Jakarta.
- Permadi, L C. 2015. Studi Arus Pada Perairan Laut di Sekitar PLTU Sumuradem Kabupaten Indramayu, Program Studi Oseanografi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro, Semarang.
- Putra, I K. 2017. Perencanaan Bangunan Pengaman Pantai Dengan Bahan Geobag di Pantai Masceti Kabupaten Gianyar, Program Studi Teknik Sipil Universitas Warmadewa, Denpasar Bali.
- Resmani, E. 2017. Analisa Kapasitas Tampung Saluran Drainase Akibat Pengaruh Limpasan Permukaan Kecamatan Kota Sumenep, Program Magister Teknik Pengairan Universitas Brawijaya, Malang.
- Risqiawati, N. U. 2018. Evaluasi Kapasitas Saluran Drainase (Studi Kasus Dusun Kimpulan, Desa Sadonoharjo, Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Safwan, M A. Pengaruh Arus Sepanjang Pantai (*Longshore Current*) Terhadap Sebaran Sedimen Dasar di Perairan Teluk Awur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro, Semarang.
- Satwike, Y. P. 2019. Evaluasi Kinerja Sistem Drainase Kawasan Perkotaan Kecamatan Tempeh Kabupaten Lumajang, Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember, Jember.

Setiawan, H. B.
2008. Perencanaan Sistem Drainase
Bandar Udara Ahmad Yani Semarang,
Fakultas Teknik Universitas
Diponegoro, Semarang.

Tjandrapuspa, K. 2013. Aplikasi
Perhitungan Profil Aliran Dengan
Metode Integrasi Grafis dan Tahapan
Langsung Pada Saluran Berpenampang
Trapesium, Jurusan Tehnik Sipil
Universitas Kristen Maranatha
Bandung, Bandung.

Triatmodjo, Bambang. 1993.
Hidrolika II. Beta Offset. Yogyakarta.

Undang-Undang Republik
Indonesia Nomor 17 Tahun 2008
Pelayaran. 7 Mei 2008. Lembaga
Negara Republik Indonesia Tahun
2008. Jakarta.

