

MODEL FISIK 2-D BANGUNAN “*SHEET-PILE*” TEBING SUNGAI KOMERING DI DESA SUGIH WARAS KABUPATEN OGAN KOMERING ILIR

Achmad Syarifudin^{1*}, Maman Noprayamin², Joni Rahalsyah², dan Hendri²

¹Program Studi Magister Teknik Sipil, Universitas Bina Darma/Pengurus HATHI
Provinsi Sumatera Selatan

[*achmad.syarifudin@binadarma.ac.id](mailto:achmad.syarifudin@binadarma.ac.id)

²HATHI Provinsi Sumatera Selatan

Pemasukan: (kosongkan) Perbaikan: (kosongkan) Diterima: (kosongkan)

Intisari

Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan besarnya gerusan yang terjadi di sekitar bangunan *sheet-pile* di belokan sungai dengan pendekatan model fisik di laboratorium dan analisis dimensi dengan metode *Langhaar*.

Metode yang dilakukan adalah dengan menggunakan model sungai ter skala (*scale river model*) dengan beberapa belokan (*meander*) dengan berbagai variasi debit dan waktu aliran.

Hasil penelitian mendapatkan Kedalaman gerusan relatif maksimum $(d_e/t)_{maks}$ disekitar bangunan *sheet-pile* terjadi pada percobaan selama 30 menit sebesar 1,02 cm di model atau terdapat kedalaman gerusan maksimum sebesar 1,02 m di prototipe (dengan skala 1:100).

Gerusan (d_e) disekitar bangunan *sheet-pile* dipengaruhi oleh parameter Q (debit aliran), dan t (waktu). Hal ini terlihat dimana semakin lama waktu percobaan (t) maka semakin besar nilai gerusan relatif maksimum $(d_e/t)_{maks}$ yaitu sebesar 0,08 terjadi pada debit aliran relatif (v/t) 0,0012 dengan nilai koefisien determinasi $R^2 = 0,635 \sim 0,684$ atau koefisien korelasi (r) sebesar 77,07% \sim 82,70%.

Kata Kunci: Tebing sungai, *Sheet-Pile*, Analisis Dimensi, Metode *Langhaar*, Gerusan

Latar Belakang

Sungai Komerling terdapat banyak belokan (*meander*) terutama pada tebing sungai terdapat jalan yang sangat perlu diperhatikan agar tidak terjadi keruntuhan material dan jalan tersebut bisa rusak bahkan tidak dapat dilalui oleh kendaraan. Untuk lereng tanah kohesif pada kondisi jangka pendek sebaiknya digunakan analisis total dan analisis tegangan efektif.

Untuk kondisi jangka panjang digunakan analisis tegangan efektif sedangkan untuk waktu jangka pendek (short term) adalah kondisi saat ini dalam kondisi tidak ada air (*undrained*), sedangkan kondisi jangka panjang (*long term*) adalah kondisi ada air (*drained condition*) dalam waktu yang relatif lebih lama yang ditinjau pada saat terakhir konstruksi dan setelahnya.

Seperti diketahui sebelumnya bahwa kondisi pada lereng yang ditinjau memiliki lapisan tanah yang lunak (*back fill*) dan perkuatan tanah yang kurang kuat dengan

kedalaman berkisar antara 20 m sampai 25 m, dengan adanya lapisan tanah seperti ini, ditambah perkuatan tanah yang kurang mendukung untuk menahan beban yang berada di atasnya, maka jika terjadi gangguan atau beban maksimum terjadi dibagian permukaan tanah lereng, akan dapat menimbulkan kelongsoran. (https://id.wikipedia.org/wiki/Sungai_Komerling) dan lereng dengan material berupa tanah non kohesif cukup menggunakan analisis tegangan efektif baik untuk jangka pendek dan jangka panjang apabila kondisi beban adalah statik.

Keadaan tanah yang terletak di tepian Sungai Musi merupakan tanah yang terdiri dari pasir dan lumpur yang beresiko terjadinya pergerakan tanah dan menyebabkan kelongsoran. Upaya pencegahan kelongsoran dapat dilakukan dengan beberapa metode yang dapat digunakan salah satunya yaitu menggunakan turap (*sheet pile*) sebagai penahan tanah. *Sheet pile* adalah suatu konstruksi yang berupa dinding menerus yang dibuat dengan cara menghubungkan potongan – potongan/*section* yang saling mengunci yang bertujuan untuk menahan tekanan horizontal akibat tanah dan air. Jenis *sheet pile* yang akan dibahas adalah *sheet pile* dengan perkuatan tiang pancang. (Syarifudin, A, et al, 2022; Pusdiklat PU, 2019)

Untuk menghindari terjadinya kerusakan dan keruntuhan, pondasi tiang pancang tunggal maupun kelompok harus mempunyai daya dukung yang kuat untuk memikul beban konstruksi di atasnya. Agar tiang pancang yang berinteraksi dengan tanah memiliki daya dukung yang akurat maka perlu dilakukan penyelidikan tanah yang akurat juga. Diperlukan kajian berdasarkan kondisi tanah dan aliran disekitar bangunan *sheet-pile* dengan pendekatan model fisik secara lebih dalam seberapa besar gerusan yang terjadi disekitar bangunan *sheet-pile* tersebut melalui uji model hidraulika (*hydraulic model*) di laboratorium.(syarifudin, A, 2022)

Metode Penelitian

Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlokasi di kabupaten OKI provinsi Sumatera Selatan tepatnya pada belokan sungai Komerling di desa Sugih Waras (teluk Gelam) seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Lokasi penelitian sungai Komerling di OKI

Model sungai ter skala sebagai alat bantu dalam percobaan merupakan fasilitas laboratorium Hidraulika Universitas Bina Darma.

Adapun spesifikasi alat tersebut adalah sebagai berikut (SNI 3965:2008, 2008):

1. Model sungai dengan belokannya:
 - Bahan dinding : terbuat dari semen campuran biasa
 - Panjang efektif : 600 cm
 - Lebar : 25 cm
 - Kedalaman : 20 cm
2. Alat ukur kedalaman gerusan
3. Meteran, untuk mengukur letak gerusan
4. Kamera photo untuk mengambil gambar pada saat dilakukan percobaan
5. Video recorder untuk merekam pelaksanaan percobaan.



Gambar 2. Sketsa model sungai Komering di laboratorium Hidrolika Universitas Bina Darma

Analisis Dimensi

Untuk menentukan bilangan tak berdimensi tersebut dapat dilakukan dengan analisis dimensi. Analisis dimensi diperlukan untuk menentukan bilangan tak berdimensi tersebut dengan beberapa cara. (Syarifudin, A, 2022; Holdani, K, et al, 2019)

- a. *Basic echelon matrix*
- b. *Buckingham (phi.theorem)*
- c. *Rayleigh*
- d. *Stepwise*, dan
- e. *Langhaar*

Cara Basic Echelon Matrix

Prinsip penentuan bilangan tak berdimensi dengan cara “*basic echelon matrix*” adalah dengan memilih “*repeating variable*” dengan jumlah sesuai elemen pokok (dimensi) yang dipergunakan (misalnya tiga buah untuk dimensi yang dipakai pada persoalan tersebut yaitu L, T, dan M) dan variabel sisanya disusun dengan menggunakan “*repeating variable*” tersebut. Cara penyusunannya menggunakan urutan tingkatan (*echelon*) dan matrix “*repeating variable*”.

Cara Buckingham (*phi theorem*)

Jika suatu kejadian atau fenomena dapat dijelaskan dengan n parameter, dan parameter tersebut tersusun oleh m elemen pokok (dimensi), maka jumlah produk bilangan tak berdimensi yang dapat dihasilkan atau diturunkan adalah $(n-m)$.

Dengan menentukan “*repeating variable*” sejumlah dengan elemen pokok (dimensi) maka masing masing produk bilangan tak berdimensi tersebut dapat disusun dan dianalisis untuk mendapatkan besarnya.

Cara Rayleigh

Cara ini biasanya digunakan untuk permasalahan yang relatif sederhana. Bilangan tak berdimensi langsung diturunkan dari hubungan parameter yang ada. Apabila cara ini diterapkan pada permasalahan yang kompleks dan dengan jumlah parameter yang banyak maka akan mengalami kesulitan.

Cara Stepwise (*Stepwise Procedure*)

Metode stepwise adalah cara untuk mendapatkan bilangan tak berdimensi dengan peniadaan (eliminasi) dimensi tahap demi tahap. Tahap pertama adalah peniadaan dimensi massa (M) dengan menggunakan variabel yang mengandung dimensi massa misalnya rapat massa ρ (M/L^3).

Tahap berikutnya adalah peniadaan dimensi waktu (T) dengan menggunakan variabel yang mengandung dimensi waktu misalnya kecepatan V (L/T).

Tahap terakhir adalah peniadaan dimensi panjang L dengan menggunakan variabel yang “hanya” mengandung dimensi panjang misalnya dengan kedalaman d (L). Ada dua cara stepwise yaitu :

- a. “*Basic stepwise procedure*” dan
- b. “*Dimensional matrix stepwise*”.

Kedua cara ini mempunyai prinsip yang sama, hanya bedanya pada penyusunan urutan variabel yang akan dianalisis. Pada cara pertama urutan variabel adalah bebas, sedangkan pada cara kedua urutan variabel disusun sedemikian rupa sehingga “*repeating variabel membentuk matrik*” pada awal dari susunan variabel.

Cara Langhaar

Jika fenomena/kejadian hidraulik dapat dijelaskan dengan n parameter Pi dengan $i = 1, 2, 3, \dots, n$ dan jika parameter tersebut disusun oleh m elemen pokok, maka produk bilangan tak berdimensi yang dapat diturunkan sejumlah (n-m). Untuk keperluan teknik hidraulik biasanya ada 3 elemen pokok yaitu : massa (M), panjang (L), dan waktu (T).

$$\pi_j = P_1^{k_1} \cdot P_2^{k_2} \cdot P_3^{k_3} \dots P_n^{k_n}, \text{ dimana}$$

$$\pi_{jkn} = \text{produk bilangan tak berdimensi dengan } j = 1, 2, 3$$

Jika Pi mempunyai dimensi M, maka dimensi dapat ditulis sebagai berikut :

$$\pi = (M^{\alpha_1} L^{\beta_1} T^{\tau_1})^{k_1} * (M^{\alpha_2} L^{\beta_2} T^{\tau_2})^{k_2} * \dots (M^{\alpha_n} L^{\beta_n} T^{\tau_n})^{k_n}$$

$$\pi = [M^{(\alpha_1 k_1 + \alpha_2 k_2 + \dots + \alpha_n k_n)}] * [L^{\beta_1 k_1 + \beta_2 k_2 + \dots + \beta_n k_n}] * [T^{\tau_1 k_1 + \tau_2 k_2 + \dots + \tau_n k_n}]$$

π merupakan bilangan tak berdimensi jika:

$$\alpha_1 k_1 + \alpha_2 k_2 + \dots + \alpha_n k_n = 0$$

$$\beta_1 k_1 + \beta_2 k_2 + \dots + \beta_n k_n = 0$$

$$\tau_1 k_1 + \tau_2 k_2 + \dots + \tau_n k_n = 0$$

koefisien α_i , β_i dan τ_i dapat diketahui dari parameter Pi yang terkait.

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperti terdapat dalam tabel 1.

Tabel 1. Daftar Alat dan bahan penelitian

No.	Nama Alat	Banyaknya	Kegunaan
1	Model sungai terskala (scale model)	1 set	Alat utama untuk memodelkan dari prototipe
2	Pompa	1 unit	Membantu dalam pergerakan aliran di model
3	Model <i>sheet-pile</i>	1 unit	Alat bantu untuk simulasi
4	Material bahan dasar sungai	Hasil analisa saringan	Bahan dasar sedimen sungai
5	Air	Sesuai tampungan	Bahan aliran dari prototipe

Tahapan Penelitian

Sesuai dengan tujuan penelitian, maka diperlukan tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Tahap pertama, melakukan Pengumpulan referensi baik dari jurnal, buku, maupun sumber data sekunder lainnya.
2. Tahap ke dua, melakukan survei orientasi lapangan untuk mendapatkan kondisi terkini (eksisting) lapangan, mengambil foto lapangan (site) agar bisa menjadi data awal penelitian.
3. Tahap ke tiga, melakukan rancang bangun sungai dengan skala model dari protipe ke model dengan kapasitas penampungan maksimum 1000 liter, terdiri dari 2 bak sirkulasi yang berada di hulu dan di hilir model sungai dengan dimensi panjang 500 cm, lebar 20 cm dengan perbandingan kemiringan dinding 1: 0,005.
4. Tahap ke empat, melakukan uji coba simulasi awal untuk melihat kesiapan model sungai dan melakukan verifikasi agar model sudah sesuai dengan kondisi dari protipe ke model.
5. Tahap kelima, melakukan uji model dengan meletakkan bahan dasar sedimen hasil analisis butiran (*sieve analysis*) dengan diambil diameter rata-rata (d_{50}) dengan anggapan bahan dasar tersebut bersesuaian dengan yang ada di protipe sungai. Dilanjutkan dengan pemasangan posisi model sheet-pile di belokan sungai sebanyak 3 titik (awal belokan, tengah dan akhir belokan).
6. Tahap ke enam, melakukan uji coba dengan waktu running model selama 30 menit dengan setiap 15 menit. Dilakukan pengamatan dan pencatatan pola erosi dan sedimentasi pada setiap skenario pemasangan model sheet-pile.
7. Tahap ke tujuh, membuat pembahasan hasil dari pengamatan yang terjadi pada model sheet-pile serta membuat kesimpulan penelitian dan memberikan saran untuk penelitian selanjutnya oleh penelitian lain.

Persiapan Penelitian

Beberapa kegiatan persiapan dalam penelitian ini dilakukan di laboratorium hidrolika (river model) dengan spesifikasi antara lain:

- a. Model sungai dengan belokan sebagai tempat utama dalam percobaan ini, untuk mengalirkan air dengan ukuran 600 x 25 x 20 cm. model sungai ini diletakkan di tempat terbuka.
- b. Bak penampung yang berfungsi menampung air yang akan dialirkan ke model sungai maupun yang keluar,
- c. Pompa air, berfungsi untuk memompa air agar bisa didistribusikan sepanjang talang air. Pompa ini dilengkapi dengan tombol *on/off* otomatis untuk suplai listrik 220/240 V, 50 Hz,
- d. Kran debit, merupakan kran yang berfungsi mengatur besar-kecilnya debit yang keluar dari pompa. Memiliki skala bukaan debit 6-9 range,
- e. *bed slope* ini memiliki skala untuk *maximum positive bed slope* + 3,0 % dan *maximum negative bed slope* - 1,0 %.

Hasil dan Pembahasan

Analisis Dimensi

Teorema *Langhaar* digunakan dalam menganalisis parameter terkait dengan penelitian ini karena teorema ini dipandang lebih sesuai dengan kondisi data yang ada dan bersesuaian dengan penelitian karena parameternya relatif sedikit. Analisis dimensi mengikuti langkah langkah sebagai berikut:

1. Di dalam rumusan masalah disebutkan bahwa parameter yang berpengaruh terhadap adanya erosi di tebing sungai antara lain kecepatan aliran (v), kedalaman erosi dan sedimentasi (d_s), waktu (t) serta percepatan grafitasi (g), dan rapat massa air (ρ_w).
2. Parameter-parameter tersebut dikelompokkan menjadi:
 - a. Parameter terikat (dependent parameter): Q
 - b. Parameter yang berubah selama percobaan: d_s , x dan t
 - c. Parameter lain: g dan ρ_w
3. Harga α_1 , β_1 dan γ_1 ditentukan dengan cara tabulasi seperti tabel berikut:

Tabel 1. penentuan harga Harga α_1 , β_1 dan γ_1

Grup	1	2	3				Ket
Parameter	Q	d_e	x	t	ρ_w	g	
M	3	1	0	0	1	0	α_1
L	0	0	1	0	-3	1	β_1
T	-1	0	0	1	0	-2	γ_1
	k_1	k_2	k_3	k_4	k_5	k_6	k_i

penentuan bilangan tak berdimensi tersebut adalah seperti pada tabel berikut:

Tabel 2. Bilangan tak berdimensi

k_i	k_1	k_2	k_3	k_4	k_5	k_6
Parameter	Q	d_e	x	t	ρ_w	g
π_1	1	0	0	-1	0	0
π_2	0	1	0	-1	0	0
π_3	0	0	1	-1	0	0
π_4	0	0	0	1	0	1

Terdapat persamaan parameter :

$$\pi_1 = Q/t ; \pi_2 = d_s/t$$

$$\pi_3 = x/t ; \pi_4 = \sqrt{g \times t}$$

$$(x/t) \times (\sqrt{gt})$$

$$(x/t) \times (g^{1/2} t^{1/2}) ; v = \sqrt{2gt}$$

$$f(Q/t ; d_e/t; v) = 0 \quad (v \approx 0)$$

$(Q/t) = f(d_e/t)$ fokus kepada erosi yang terjadi dekat *sheet-pile*

Hasil Percobaan

Tabel 3. Berikut adalah hasil percobaan untuk model belokan sungai yang dibangun konstruksi *sheet-pile* seperti berikut:

Tabel 3. Hasil percobaan dengan model *sheet-pile* di belokan sungai

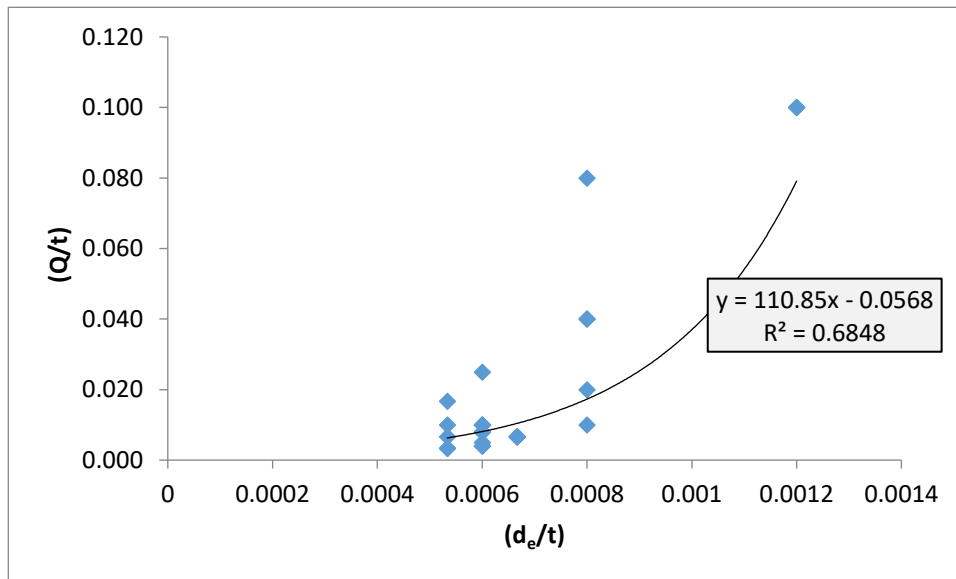
v (m/det)	d _e (cm)	t (detik)	(v/t)	(d _e /t)
0.006	0.2	5	0.0012	0.040
0.006	0.5	5	0.0012	0.100
0.006	0.5	5	0.0012	0.100
0.006	0.5	5	0.0012	0.100
0.006	0.2	5	0.0012	0.040
0.008	0.4	10	0.0008	0.040
0.008	0.2	10	0.0008	0.020
0.008	0.4	10	0.0008	0.040
0.008	0.1	10	0.0008	0.010
0.008	0.8	10	0.0008	0.080
0.01	0.1	15	0.0006	0.007
0.01	0.1	15	0.0006	0.007
0.01	0.1	15	0.0006	0.007
0.01	0.1	15	0.0006	0.007
0.01	0.1	15	0.0006	0.007
0.012	0.2	20	0.0006	0.010
0.012	0.5	20	0.0006	0.025
0.012	0.2	20	0.0006	0.010
0.012	0.1	20	0.0006	0.005
0.012	0.2	20	0.0006	0.010
0.015	0.1	25	0.0006	0.004
0.015	0.1	25	0.0006	0.004
0.015	0.2	25	0.0006	0.008
0.015	0.2	25	0.0006	0.008
0.015	0.2	25	0.0006	0.008
0.016	0.2	30	0.0005	0.007
0.016	0.3	30	0.0005	0.010
0.016	0.5	30	0.0005	0.017
0.016	0.1	30	0.0005	0.003
0.016	0.1	30	0.0005	0.003

Sumber: Hasil analisis, 2021

Tabel 3 merupakan data hasil simulasi yang dilakukan dengan waktu (t) setiap “running test” dan kecepatan (v) diambil dari 3 kali percobaan dengan “v-notch” yang digunakan dalam simulasi. Data yang didapatkan menghasilkan parameter tak ber dimensi. (Achmad syarifudin, 2022)

Pembahasan

Erosi pada model *sheet-pile* di belokan sungai selama *running test* 30 menit

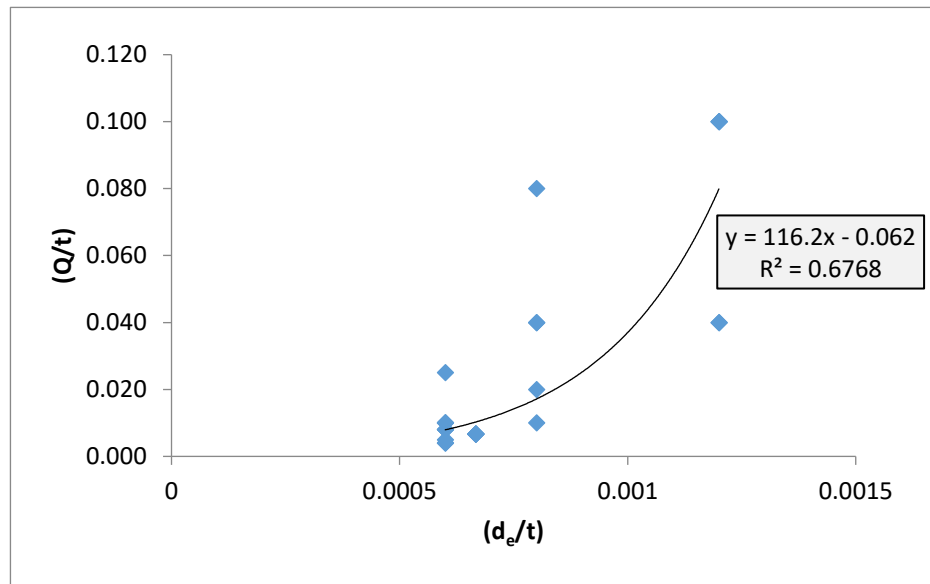


Gambar 4. Grafik (Q/t) vs (d_e/t) pada *sheet-pile* di tebing sungai selama 30 menit

Pada gambar 4. Pada saat percobaan berlangsung selama 30 menit terlihat gerusan relatif maksimum $(d_e/t)_{maks}$ sebesar 0,08 terjadi pada debit aliran relatif (Q/t) sebesar 0,0012. Berarti terjadi gerusan (d_e) di sekitar bangunan *sheet-pile* di model adalah sebesar 1,2 cm atau sebesar 1,2 m di prototipe (perbandingan skala 1:100). Koefisien determinasi $R^2 = 0,684$ atau $R = 0,827$, artinya gerusan yang terjadi dipengaruhi oleh debit aliran (Q) dan waktu simulasi (t) dengan koefisien korelasi sebesar 82,7%.

Erosi pada model *sheet-pile* di belokan sungai selama *running test* 25 menit

Pada gambar berikut merupakan gerusan yang terjadi pada tebing sungai yang dipasang *sheet-pile* selama 25 menit.

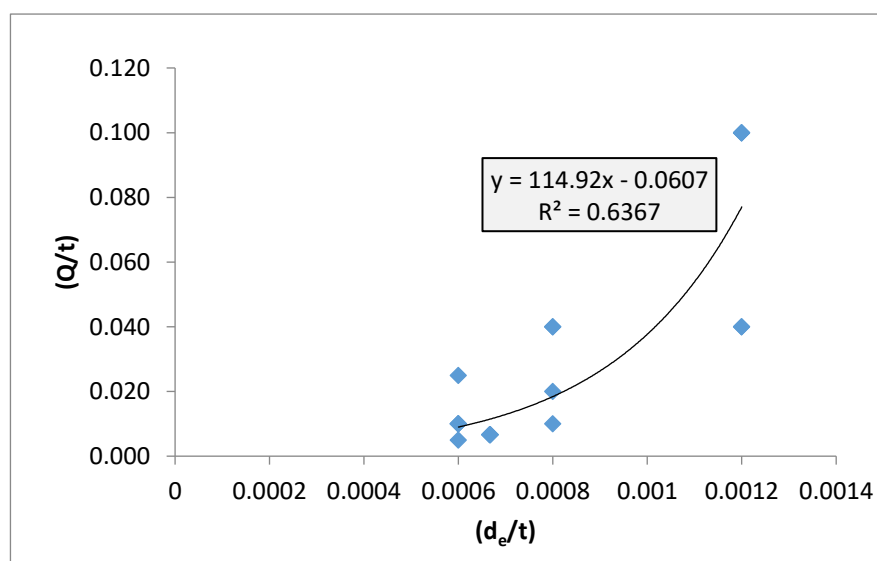


Gambar 5. Grafik (Q/t) vs (d_e/t) pada *sheet-pile* di tebing sungai selama 25 menit

Pada gambar 5. Pada saat percobaan berlangsung selama 25 menit terdapat gerusan relatif $(d_e/t)_{maks}$ sebesar 0,08 terjadi pada Debit aliran relatif (Q/t) 0,0012. Berarti terjadi gerusan (d_e) di sekitar bangunan *sheet-pile* di model adalah sebesar 1,2 cm atau sebesar 1,2 m di prototipe. Koefisien determinasi $R^2 = 0,676$ atau koefisien korelasi $R = 0,822$, artinya gerusan yang terjadi dipengaruhi oleh debit aliran (Q) dan waktu simulasi (t) dengan koefisien korelasi sebesar 82,2%.

Erosi pada model *sheet-pile* di belokan sungai selama *running test* 20 menit

Pada gambar berikut merupakan gerusan yang terjadi pada tebing sungai yang dipasang *sheet-pile* selama 20 menit.

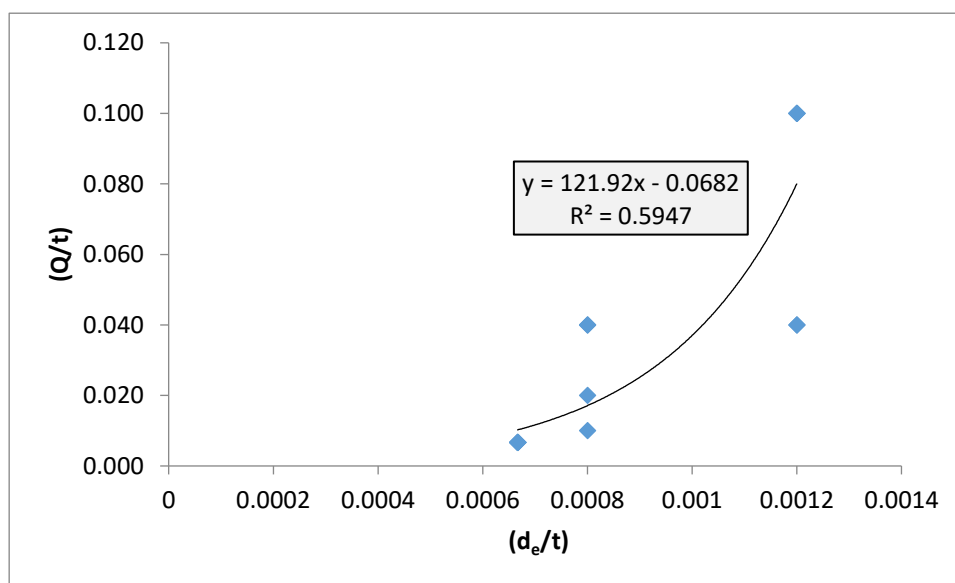


Gambar 6. Grafik (Q/t) vs (d_e/t) pada *sheet-pile* di tebing sungai selama 20 menit

Pada gambar 6. Pada saat percobaan berlangsung selama 20 menit terdapat gerusan relatif $(d_e/t)_{maks}$ sebesar 0,068 terjadi pada Debit aliran relatif (Q/t) 0,0012. Berarti terjadi gerusan (d_e) di sekitar bangunan *sheet-pile* di model adalah sebesar 1,2 cm atau sebesar 1,2 m di prototipe (dengan skala 1:100). Koefisien determinasi $R^2 = 0,636$ atau koefisien korelasi $R = 0,797$, artinya gerusan yang terjadi dipengaruhi oleh debit aliran (Q) dan waktu simulasi (t) dengan koefisien korelasi sebesar 79,7%.

Erosi pada model *sheet-pile* di belokan sungai selama *running test* 15 menit

Pada gambar berikut merupakan gerusan yang terjadi pada tebing sungai yang dipasang *sheet-pile* selama 30 menit.



Gambar 7. Grafik (v/t) vs (d_e/t) pada *sheet-pile* di tebing sungai selama 15 menit

Pada gambar 7. Pada saat percobaan berlangsung selama 15 menit terdapat gerusan relatif $(d_e/t)_{maks}$ sebesar 0,08 dengan debit aliran relatif $(Q/t)_{maks}$ sebesar 0,0012. Artinya terjadi gerusan (d_e) di sekitar bangunan *sheet-pile* di model adalah sebesar 1,20 cm atau sebesar 1,20 m di prototipe (skala 1:100). Koefisien determinasi $R^2 = 0,635$ atau koefisien korelasi $R = 0,594$, artinya gerusan yang terjadi dipengaruhi oleh debit aliran (Q) dan waktu simulasi (t) dengan koefisien korelasi sebesar 77,07%.

Kesimpulan

Kedalaman gerusan relative relatif maksimum $(d_e/t)_{maks}$ disekitar bangunan *sheet-pile* terjadi pada percobaan selama 30 menit sebesar 1,02 cm di model atau terdapat kedalaman gerusan maksimum sebesar 1,02 m di prototipe (dengan skala 1:100).

Gerusan (d_e) disekitar bangunan *sheet-pile* dipengaruhi oleh parameter Q (debit aliran), dan t (waktu). Hal ini terlihat dimana semakin lama waktu percobaan (t), maka semakin besar nilai gerusan relatif maksimum $(d_e/t)_{maks}$ yaitu sebesar 0,08 terjadi pada debit aliran relatif (v/t) 0,0012 dengan nilai koefisien determinasi $R^2 = 0,635 \sim 0,684$ atau koefisien korelasi (r) sebesar 77,07% \sim 82,70%.

UcapanTerima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada Ir. Maman Noprayamin, MT, Kepala BBWSS-8 dan Dr. Sunda Ariana, M.Pd, M.M selaku Rektor Universitas Bina Darma yang telah banyak memberikan dukungan baik data maupun fasilitas laboratorium Hidrolika dan Sungai Universitas Bina Darma sehingga tulisan ini bisa ditampilkan dalam PIT HATHI-39 di Mataram tahun 2022.

Daftar Referensi

- Achmad Syarifudin, 2022, 2-D flow model to predict scouring and sedimentation in the Jakabaring Sport City (JSC) channel, Palembang, Jurnal Teknik Pengairan: Journal of Water Resources Engineering, 2022, 13(1) pp. 90-99
- Syarifudin, A, 2022, *Hidrolika dan Analisis Dimensi*, Buku Ajar, UBD Press
- Chandra Sucipta, Hari Wibowo, Danang Gunarto, 2019, Analisa geometri sungai terhadap debit aliran pada saluran aluvial, JeLAST, Vol. 6 No. 3
- Cahyono Ikhsan., 2017, Pengaruh variasi debit aliran pada dasar saluran terbuka dengan aliran seragam, Media Teknik Sipil
- Galib Ishak, M, 2020, *Rekayasa Sungai*, Universitas Tadulako, Sulawesi Selatan
- Holdani, K, et al, 2019, *Model Hidraulik*, Lambung Mangkurat University Press
- Istiarto, 2012, *Teknik Sungai*, Universitas Gadjahmada, Yogyakarta
- SNI 3965:2008, 2008, *Tata cara pembuatan model fisik sungai dengan dasar tetap*, Badan Standardisasi Nasional
- Syarifudin, A et al, 2022, Sediment Transport Patterns of Channels on Tidal Lowland, Fluids journal MDPI Volume 7 Nomor 8, pp. 1-11 DOI: 10.3390/fluids7080277, ISSN : 2311-5521, penerbit MDPI
- Syarifudin, A, 2018, Drainase Perkotaan Berwawasan Lingkungan, Andi Publisher, Yogyakarta, pp. 38-42
- Syarifudin, A, 2022, "Prediction of The Depth Erosion in Rivers with Scale Models", International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT), Vol. 30, Number 2, pp. 123-130.
- Syarifudin A, HR Destania., "IDF Curve Patterns for Flood Control of Air Lakitan river of Musi Rawas Regency", IOP Conference Series: Earth and Environmental Science Volume 448, 2020, The 1st International Conference on Environment, Sustainability Issues and Community Development 23 - 24 October 2019, Central Java Province, Indonesia
- Syarifudin, A, 2018, Hidrologi Terapan, Andi Publishers, Yogyakarta, pp. 45-48
- Syarifudin, A, 2022, "Sheet-Pile Foundation for lood Control of Musi river Basin", International Journal of Innovative Science and Research Technology (IJISRT), Vol. 7, Number 1, pp. 327-333
- Syarifudin A and Dewi Sartika, 2019, "A Scouring Patterns Around Pillars of Sekanak River Bridge: IOP Conference Series, volume 1167, 2019, TIO Publishing
- Suripin., 2004, Sistem Drainase Perkotaan Berkelanjutan, Penerbit Andi, halaman. 176-179.

(https://id.wikipedia.org/wiki/Sungai_Komering)