

ANALYSIS OF SCOUR AROUND THE FOUNDATION PILLARS OF THE LAIS RIVER PORT, PALEMBANG CITY

ACHMAD SYARIFUDIN¹, GITA FARERA MONICA², FARLIN ROSYAD³, ELY MULYATI⁴

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains Teknologi, Universitas Bina Darma

Email : achmad.syarifudin@binadarma.ac.id¹, gitafmhr@gmail.com²,

farlin.rosyad@binadarma.ac.id³, Ely.Mulyati@binadarma.ac.id⁴

Abstrak: Pilar adalah suatu bangunan bawah yang terletak di tengah – tengah bentang antara dua buah abutment yang berfungsi juga untuk memikul beban – beban bangunan atas dan bangunan lainnya dan meneruskannya ke pondasi serta disebarkan ke tanah dasar yang keras. Gerusan lokal disekitar bangun, terjadi karena pola aliran lokal disekitar bangunan sungai merupakan proses alamiah yang terjadi di sungai akibat pengaruh morfologi sungai atau adanya bangunan air yang menghalangi aliran, misalnya pangkal jembatan, pilar jembatan, abutmen, krib sungai, dll. adanya bangunan air tersebut menyebabkan perubahan karakteristik aliran seperti kecepatan aliran dan turbulensi, sehingga menimbulkan perubahan transpor sedimen dan terjadinya gerusan. Tujuan penelitian: mengetahui pola gerusan di sekitar pilar pondasi Pelabuhan Sungai Lais dan cara efektif untuk pengendalian gerusan. Metode penelitian: eksperimental dengan melakukan pengumpulan data secara primer dan data sekunder. Serta, dilakukannya penelitian melalui praktikum menggunakan miniatur sungai. Hasil penelitian didapat besaran debit aliran dengan pengamatan pada *flume* (saluran) diamati pada saat *running test*/ pengaliran aliran lalu dilakukan penelitian besaran elevasi dasar saluran sebelum dialirkan dan perubahan kedalaman gerusan sesudah dialirkan mempengaruhi pilar pondasi di atasnya. Hal ini dipengaruhi kecepatan aliran air, angka keruntuhannya juga tidak terlalu signifikan runtuhnya dinding di bagian luar terjadi ketika waktu pengaliran 10 menit di akhir pengambilan data. Sehingga, faktor yang mempengaruhi besar kecilnya gerusan di sekitar pilar adalah kecepatan aliran yang mengalir dan terbawa endapan material.

Kata Kunci : Pilar, Gerusan, Kecepatan Aliran

Abstract: A pillar is a substructure located in the middle of the span between two abutment which also functions to carry the loads of the superstructure and other buildings and transmit them to the foundation and distribute them to hard subgrade. Local scouring around building occurs because the local flow pattern around river buildings is a natural process that occurs in rivers due to the influence of river morphology or the presence of water structure that block flow, for example bridge bases, bridge pillars, abutments, river cribs, etc. The presence of these water structure causes changes in flow characteristics such as flow speed and turbulence, giving rise to changes in sediment transport and the occurrence of scour. Research objective: to determine the scour pattern around the foundation pillars of sungai lais harbour and effective ways to control scour. Research method: experimental by collecting primary data and secondary data. Also, research was carried out through practicums using miniature rivers. The results of research obtained the magnitude by observing the flume (channel) during the running test/ stream flow and then research was carried out on the magnitude of the channel's base elevation before it was channeled and changes in the depth of scour after it was channeled affecting the foundation pillars above. This is influenced by the speed of the water flow, the collapse rate is also not very significant. The collapse of the outer wall occurred when the flow time was 10 minutes at the end of data collection. So, the factor that influences the size of the scour around the pillar is the speed of the following flow and the material deposits carried by it.

Keywords : Pillars, Scour, Flow Speed

A. Pendahuluan

Sungai merupakan suatu saluran terbuka atau saluran drainase yang terbentuk secara alami yang mempunyai fungsi sebagai saluran. Air yang mengalir di dalam sungai akan mengakibatkan proses penggerusan tanah dasarnya. Penggerusan yang terjadi secara terus menerus akan mengakibatkan semakin dalam tanah dasar yang tergerus. Proses gerusan dapat terjadi karena adanya pengaruh morfologi sungai yang berupa tikungan atau adanya penyempitan saluran sungai. Morfologi sungai merupakan salah satu faktor yang menentukan dalam proses terjadinya gerusan, hal ini disebabkan aliran saluran terbuka mempunyai permukaan bebas (*free surface*). Kondisi aliran saluran terbuka berdasarkan pada kedudukan permukaan bebasnya cenderung berubah sesuai waktu dan ruang, disamping itu ada hubungan ketergantungan antara kedalaman aliran, debit air, kemiringan dasar saluran dan permukaan saluran bebas itu sendiri. Kondisi fisik saluran terbuka jauh lebih bervariasi dibanding dengan saluran tertutup karena penampang melintang sungai dapat beraneka ragam dari bentuk bundar sampai bentuk tak beraturan. Hasil pola gerusan yang terjadi akan menjadi sangat kompleks dan sulit untuk dapat ditaksir perilaku hidrodinamikanya, terutama pola aliran di hulu dan hilir pilar. Banyak kasus-kasus tentang runtuhnya bangunan jembatan bukan hanya disebabkan oleh faktor konstruksi, namun persoalan gerusan di sekitar pilar bisa menjadi penyebab lain, hal ini ditunjukkan karena proses gerusan yang terjadi secara terus menerus sehingga terjadi penurunan pada kedalaman pilar, sehingga nantinya dapat diketahui mengenai pola aliran, pola gerusan dan kedalaman gerusan yang terjadi dan selanjutnya dapat pula dicari upaya pengendalian dan pencegahan gerusan pada pilar jembatan.

B. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni tahun 2024, Lokasi penelitian ini di Kota Palembang Provinsi Sumatera Selatan. Obyek penelitian ini Analisa gerusan di sekitar pilar pondasi Pelabuhan Sungai lais. Pada penelitian ini, peneliti memilih wilayah penelitian di Sungai musi sekitar pondasi Pelabuhan Sungai lais.

Pengumpulan data membutuhkan dua jenis pengumpulan data yaitu pertama, data sekunder yang di peroleh dari *google maps*, dan berbagai informasi melalui buku dan jurnal ilmiah. Kedua, data primer yaitu diperoleh dari pelaksanaan penelitian langsung/ survey lapangan/ Lokasi penelitian.

C. Hasil dan Pembahasan

Debit Aliran

Debit aliran yang dihasilkan dari pintu air di hulu saluran bentuk V dengan tujuan dapat mengatur variasi debit dari stop kran di pompa air. Untuk bisa mendapatkan debit (Q) yang berbeda, kecepatan aliran setiap titik tinjauan, kedalaman muka air rata-rata (h), dan kecepatan rata-rata yang terjadi pada saat *running test* dilakukan pada saat pengamatan dan pengukuran. Saluran yang dibuat dalam penelitian ini terbentuk saluran trapesium dengan kemiringan tebing 1:0,005. Kedalaman aliran air diukur dan diamati pada saat *running test*/ pengaliran air, untuk mendapatkan nilai kedalaman aliran rata-rata yang terjadi dilakukan dengan pengukuran setiap titik yang ditinjau atau pada awal, tengah serta akhir belokan Sungai. Di dapat rata – rata kecepatan aliran sebagai berikut :

Section	STA 105	STA 125	Rata - Rata
Kecepatan Aliran	1.488	0.881	1.1845

Hasil Analisa Kedalaman Gerusan

Jarak	P1	P2	P3	P4	P5
Awal	2,5	2,5	2	2	2
A (cm)	2,5	2,5	2	2	2
B (cm)	2	2	2	1,5	1,5

Perubahan Kedalaman Gerusan

Dilakukan penelitian kedalaman gerusan di pilar pondasi dengan pengatur kecepatan (STA 105 = 1.488 cm/detik), (STA 125 = 0.881 cm/detik) dan debit (STA 105 dan STA 125 = 4.762 cm³/detik). Perubahan kedalaman gerusan di pilar pondasi dapat ditunjukkan pada tabel berikut ini:

Waktu/Jarak	P1	P2	P3	P4	P5
5 menit	0.1	1.5	1.4	0.8	0.3
10 menit	0.1	1.7	1.8	1.4	1.6
15 menit	0	0.4	0.8	0.9	0.2
20 menit	0	0	0.1	0.1	0.2
25 menit	0	0	0.1	0.1	0.1
30 menit	0	0	0.1	0.1	0

Pengamatan terhadap gerusan dilakukan dengan debit yang sesuai dengan bukaan pintu di hulu Sungai. Setelah pengujian selesai setiap prosesnya langsung dilakukan pengambilan data dan diukur secara manual. Besar kedalaman gerusan diambil dari dasar saluran hingga elevasi acuan. Hasil data ukur elevasi dasar saluran pada setiap proses pengujian yang ditinjau dihitung dan Digambar guna mendapatkan data elevasi saluran pada hasil pengukuran di laboratorium dipakai data referensi dari saluran awal dengan dimensi lebar saluran $b = (STA 105 = 28 \text{ cm}, STA 125 = 30 \text{ cm})$ dan kemiringan 1:0.005. Besaran perubahan gerusan diperoleh dengan debit aliran yang mempengaruhi sedimen di pilar pondasi

D. Penutup Simpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan di dapat Kesimpulan sebagai berikut :

- Pola aliran pada tiap - tiap percobaan menyimpulkan bahwa aliran yang terhalang pilar menyebabkan endapan bertumpuk di tengah pilar sehingga terjadi loncatan aliran menuju ke belakang pilar
- Gerusan mencapai titik kesetimbangan (*equilibrium scour depth*) pengaruh kecepatan aliran akan mempengaruhi proses masuk dan keluarnya sedimen pada lubang gerusan

Saran

- Penelitian ini merupakan Langkah awal untuk mengkaji permasalahan ini, sehingga perlu kajian lebih lanjut dengan beberapa variable tambahan.
- Dilaksanakan penelitian lanjutan mengenai pengaruh arah aliran terhadap gerusan lokal disekitar pilar dengan bentuk pilar yang berbeda. Seperti pilar persegi dengan sisi dengan miring, persegi dengan ujung setengah lingkaran, dsb sehingga dapat dijadikan pembandingan besarnya gerusan yang terjadi pada masing – masing pilar.

Daftar Pustaka

- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2008 tentang *Pelayaran*
Peraturan Pemerintah Nomor 61 Tahun 2009 tentang *Kepelabuhanan*
Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 40 Tahun 2022 tentang *Penyelenggaraan Pelabuhan Sungai dan Danau*
Wibowo, Okky Martanto. (2007). *Pengaruh Aliran Terhadap Gerusan Lokal di Sekitar Pilar Jembatan*. Skripsi Program Teknik Sipil Universitas Negeri Semarang
Syarifudin, A. (2022) Jurnal Teknik Pengairan: *Journal of Water Resources engineering*. Universitas Bina Darma
Pelabuhan Indonesia, (2000), *Perencanaan, Perancangan dan Pembangunan Pelabuhan*, Jakarta
BPP. APPD, (2008), *Perencanaan dan Pengoperasian Pelabuhan Perairan Daratan*, Palembang.
Pelabuhan Indonesia, (2000), *Peralatan Pelabuhan*, Jakarta.
Kramadibrata, S., (2002), *Perencanaan Pelabuhan*, Penerbit ITB, Bandung.
Nasution, A. 2008. *Manajemen Transportasi*. Jakarta : Ghalia Indonesia.

Nenny, N. H Al Imran, MSS Kuba. 2014. *Pengaruh Kecepatan Aliran Terhadap Gerusan Lokal Disekitar Pilar Heksagonal*. Teknik Pengairan Universitas Muhammadiyah Makassar