

**STUDI PENGARUH BENTUK GEOMETRIS  
BANGUNAN PENGHALANG TERHADAP GEJALA  
GERUSAN SETEMPAT (*LOCAL SCOURING*) YANG  
TERJADI PADA SALURAN YANG LURUS**

**SKRIPSI**

Oleh :

**RIKO JAMAL**  
03172001



**JURUSAN TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2007**

## Abstrak

Gerusan adalah proses semakin dalamnya dasar sungai karena interaksi antara aliran dengan dasar sungai. Kasus penggerusan/scouring di sekitar pilar jembatan (**pier**) diakibatkan oleh arus aliran, dimana pengikisan itu lama-kelamaan akan menyebabkan keruntuhan pada pilar jembatan.

Penelitian dilakukan dengan lima variasi debit yaitu 5.842 L/s (debit maksimum), 4.963 L/s, 3.892 L/s, 3.441 L/s, dan 2.792 L/s (debit minimum). Parameter yang dicari adalah debit, volume sedimen terangkut, dan pengukuran kedalaman gerusan yang dibandingkan dengan perhitungan formulasi kedalaman gerusan.

Kedalaman gerusan untuk debit 5.842 L/s pada pilar **rectangular** 4 cm, pilar **parabolic nose** 3.5 cm, dan pilar **elliptic** 3 cm. Kedalaman gerusan untuk debit 4.963 L/s pada pilar **rectangular** 3.8 cm, pilar **parabolic nose** 3.3 cm, dan pilar **elliptic** 2.5 cm. Sedangkan pada debit 3.892 L/s dengan pilar **rectangular** 3.4 cm, pilar **parabolic nose** 3 cm, dan pilar **elliptic** 2.1 cm. Dan untuk debit 3.441 L/s pada pilar **rectangular** 2.9 cm, pilar **parabolic nose** 2.8 cm, dan pilar **elliptic** 1.9 cm. Sedangkan pada debit 2.792 L/s dengan pilar **rectangular** 2.6 cm, pilar **parabolic nose** 2.1 cm, dan pilar **elliptic** 1.5 cm.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa gerusan yang terbesar terjadi pada pilar berbentuk **rectangular**, sedangkan pilar berbentuk **elliptic** menghasilkan gerusan yang sedikit. Jadi disimpulkan bahwa bentuk pilar yang lebih efektif dan efisien adalah pilar berbentuk **elliptic** karena gerusan yang dihasilkannya lebih sedikit jika dibandingkan dengan pilar berbentuk **rectangular** dan **parabolic nose**.

**Keywords** : Pilar, angkutan sedimen, gerusan

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Aliran sungai pada umumnya merupakan aliran tidak permanen (*unsteady flow*), jika ditinjau terhadap fungsi waktu dan ruang merupakan aliran tidak seragam (*non-uniform flow*) dan merupakan aliran bermuatan sedimen (*sediment laden flow*), adanya bangunan-bangunan lain di sepanjang sungai misalnya pilar akan menyebabkan timbulnya penyempitan pada alur sungai sehingga memungkinkan pada sungai tersebut terjadi pola perubahan *local scouring* (gerusan setempat) seperti aggradasi (peninggian dasar sungai akibat pengendapan) dan degradasi (penurunan dasar sungai akibat penggerusan).

Proses angkutan sedimen merupakan salah satu permasalahan pada sungai yang menyebabkan perubahan konfigurasi dasar saluran. Sedimen merupakan hasil proses pelapukan batuan induk yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan, terutama akibat perubahan musim yang sangat mencolok pada daerah tropis. Hasil pelapukan batuan induk ini kita kenal sebagai partikel-partikel tanah.

Indonesia sebagai suatu negara yang mempunyai banyak pulau dan sungai, tentu akan banyak membangun jembatan jalan raya atau jembatan kereta api untuk dapat melancarkan arus transportasi dari suatu kota ke kota lain. Kemungkinan besar suatu saat nanti akan ditemui kasus *scouring*/penggerusan di sekitar pilar jembatan (*pier*) yang diakibatkan oleh arus aliran yang lama kelamaan akan menyebabkan keruntuhan pada pilar jembatan.

Beberapa kajian pengikisan lokal akibat ombak atau gelombang telah dilakukan dalam percobaan-percobaan hidrolika dan pemantauan di lapangan, oleh Herbich dkk (1984). Mereka mengatakan, bahwa dalamnya pengikisan lokal akibat ombak atau gelombang tidak terlalu besar, bila dibandingkan dengan akibat arus. Kajian pengikisan lokal akibat arus saja telah dilakukan oleh Shen dkk (1969), Raudkive dkk (1983) dan peneliti lainnya dalam bidang teknik sungai. Hasilnya memperlihatkan bahwa horse-shoe vortex adalah faktor dominan untuk menentukan karakteristik pengikisan lokal sekeliling tiang.

Penelitian yang akan dilaksanakan ini termasuk pada jenis penelitian eksperimental, yaitu dengan melakukan pengamatan secara langsung di Laboratorium Mekanika Fluida dan Hidrolika terhadap berbagai perubahan bentuk geometris bangunan penghalang dan berbagai variasi aliran yang direncanakan, perubahan yang diamati adalah perubahan konfigurasi dasar saluran dan kedalaman gerusan setempat (*local scouring*) akibat adanya bangunan penghalang berupa pilar. Dengan demikian datanya dapat diperoleh secara langsung untuk setiap perubahan bentuk geometris bangunan penghalang berupa pilar dan data variasi aliran dengan adanya kemiringan pada saluran memanjang.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian yang dilakukan ini bertujuan untuk :

- Mengetahui kedalaman gerusan di sekitar pilar
- Mengetahui perubahan kedalaman gerusan terhadap debit aliran
- Mengetahui perubahan kedalaman gerusan terhadap bentuk pilar

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Gerusan yang terjadi pada pilar *rectangular* lebih besar daripada gerusan yang terjadi pada pilar *parabolic nose*, dan gerusan yang terjadi pada pilar *parabolic nose* juga lebih besar dari pada gerusan yang terjadi pada pilar *elliptic*.
2. Dari ketiga jenis pilar yaitu : *rectangular*, *parabolic nose*, dan *elliptic*, dimana pilar yang lebih efisien dan efektif adalah pilar *elliptic*, karena berdasarkan penelitian yang didapatkan bahwa kedalaman gerusan pilar *elliptic* lebih kecil dibandingkan dengan kedua pilar lainnya.
3. Debit aliran mempunyai hubungan yang sebanding dengan kedalaman gerusan, dimana semakin besar debit aliran air, maka gerusan yang dihasilkan juga semakin besar, sebaliknya jika debit suatu aliran mengalami penurunan maka kedalaman gerusan yang dihasilkan juga menurun.
4. Hasil perhitungan kedalaman gerusan dengan menggunakan metoda yang ada, maka metoda yang lebih baik digunakan adalah Metoda L3 - Metoda dari Faraday & Charlton, karena parameter-parameter yang digunakan dengan formulasi metoda ini lebih lengkap yaitu : metoda ini memperhitungkan parameter sedimen berupa ukuran butiran sedimen dan berat jenis material yang digunakan, Disamping itu juga memperhitungkan parameter aliran berupa debit

## DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Abdurasyid, Jaji. "Pengendalian Gerusan Dengan Pelat Di Sekitar Abutmen Jembatan Pada Kondisi Ada Angkutan Sedimen (*Live Bed Scour*)", Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik UMS, Jurnal Gelagar, Surakarta, 2005
- Agus Kironoto, Bambang. "Hidraulika Transpor Sedimen", Diktat, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 1997.
- Fachrurazie, Chairil. "Analisis Perlindungan Terhadap Pilar Jembatan Akibat Gerusan Setempat", Departemen of Civil Engineering, Created : 2005-02-24.
- H. N. C. Breusers.dkk. "Scouring", Hydraulic Structures Design Manual, Netherlands, 1991
- Junaidi, Ahmad. "Pola Tegangan Geser, Gerusan Dan Pengendapan Di Sabaran Menikung  $90^{\circ}$  (Kajian Laboratorium)", Laboratorium Hidrolika Jurusan Teknik Sipil-Fakultas Teknik Universitas Andalas, Padang, 2000
- M. Shubhi Nurul Hadie, "Pengaruh Variasi Diameter Butiran dan Penyebaran Gradasi Butiran Terhadap Karakteristik Pembentukan Lapisan Armouring Akibat Selective Erosion", Tesis, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya, 2002.
- Razali, Akhmad. "Analisa Pengaruh Variasi Debit Aliran Terhadap Awal Gerak Butiran Dan Volume Angkutan Sedimen", Universitas Andalas, Tugas Akhir, Padang ,2005.
- SMEC. "Waterway Investigation Hydraulic", Department of Public Works Directorate General of Highways Directorate of Planning. Draft : Section 6. 1990.