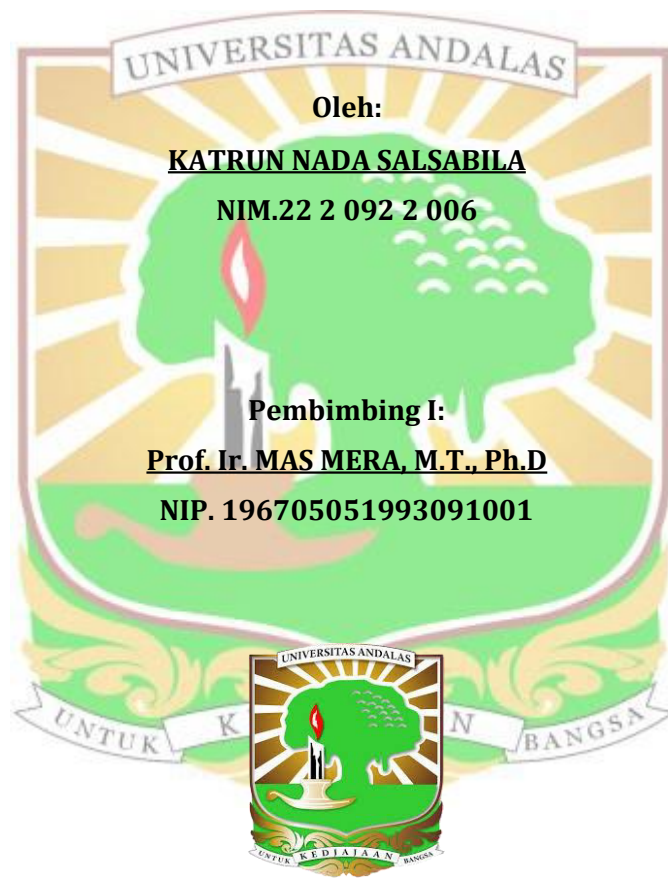


STABILITAS TANGGUL *GABION* PADA PERTEMUAN SUNGAI: ANALISIS EKSPERIMENTAL PENGARUH GEOMETRI DAN BANGUNAN PENGARAH ARUS

TESIS

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Penyelesaian Studi di Program Studi Magister

Teknik Sipil, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Andalas



**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2026**

ABSTRAK

Pertemuan sungai merupakan zona kritis yang memiliki pola aliran kompleks dan berisiko tinggi terhadap kegagalan stabilitas tanggul akibat gerusan lokal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis stabilitas tanggul *gabion* pada pertemuan Sungai Batang Kurao dan Bandar Lurus melalui uji model fisik laboratorium menggunakan *flume* berbentuk T (lebar 40 cm, tinggi 30 cm) dengan kedalaman aliran operasional 3 cm. Variabel yang diuji meliputi dua tipe geometri pertemuan (90° dan 45°), dua kondisi debit (Normal dan Banjir), serta tiga skenario perlindungan: tanpa bangunan pengarah, pengarah Tipe I (45°), dan pengarah Tipe II ($45^\circ + 90^\circ$).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanpa bangunan pengarah, tanggul *gabion* pada kedua tipe pertemuan mengalami keruntuhan cepat akibat fenomena *undermining* pada kaki tanggul. Pemasangan pengarah Tipe I mampu memperlama durasi stabilitas, namun tetap mengalami kegagalan pada kondisi debit banjir. Bangunan pengarah Tipe II terbukti paling efektif dalam melindungi tanggul dengan cara merekayasa aliran dan memindahkan lubang gerusan (*scour hole*) menjauh dari kaki tanggul ke tengah saluran. Meskipun pada Setup 3 (90° - Banjir) tercatat volume gerusan yang sangat besar mencapai $859,68 \text{ cm}^3/\text{cm}$, struktur *gabion* tetap stabil karena lokasi gerusan tidak mengganggu fondasi struktur. Secara keseluruhan, Setup 6 (pertemuan 45° dengan pengarah Tipe II) memberikan kinerja terbaik dengan stabilitas tanggul yang terjaga selama 40 menit pengujian dengan laju gerusan yang lebih terkendali. Penelitian ini menyimpulkan bahwa stabilitas tanggul pada pertemuan sungai lebih bergantung pada keberhasilan bangunan pengarah dalam merelokasi energi aliran daripada modifikasi sudut pertemuan semata.

Kata-kata kunci: Pertemuan Sungai, Stabilitas Tanggul, *Gabion*, Bangunan Pengarah Arus, Gerusan Lokal.

ABSTRACT

River confluences are critical zones characterized by complex flow patterns and a high risk of embankment stability failure due to local scouring. This study aims to analyze the stability of gabion embankments at the confluence of the Batang Kurao and Bandar Lurus Rivers through laboratory physical model testing using a T-shaped flume (width 40 cm, height 30 cm) with an operational flow depth of 3 cm. The tested variables included two confluence geometries (90 ° and 45 °), two flow conditions (Normal and Flood), and three protection scenarios: without deflectors, Type I deflector (45 °), and Type II deflector (45 ° + 90 °).

The results indicated that without flow deflectors, the gabion embankments at both confluence types experienced rapid collapse due to the undermining phenomenon at the toe of the bank. The installation of the Type I deflector was able to prolong the duration of stability but still failed under flood discharge conditions. The Type II flow deflector proved to be the most effective in protecting the embankment by engineering the flow and relocating the scour hole away from the toe of the bank toward the center of the channel. Although Setup 3 (90° - Flood) recorded a significantly large scour volume of 859.68 cm³/cm, the gabion structure remained stable because the scour location did not interfere with the foundation of the structure. Overall, Setup 6 (45° confluence with Type II deflector) provided the best performance, maintaining embankment stability throughout the 40-minute test duration with a more controlled scouring rate. This study concludes that embankment stability at river confluences depends more on the success of the flow deflector in relocating flow energy than on the modification of the confluence angle alone.

Keywords: River Confluence, Embankment Stability, Gabion, Flow Deflector, Local Scour.