

HUBUNGAN BENTUK KONFIGURASI DASAR SALURAN TERHADAP NILAI KOEFISIEN KEKASARAN DASAR MATERIAL NON KOHESIF

Abstrak

Saluran aluvial dimanfaatkan untuk beberapa keperluan, diantaranya penyediaan air minum, irigasi lahan pertanian, dan navigasi. Dalam rekayasa hidraulik, debit atau kecepatan aliran merupakan parameter penting dalam merancang struktur hidraulik. Kecepatan aliran melalui saluran dengan material non kohesif dipengaruhi oleh kekasaran dasar dan dinding saluran, kemiringan dan kedalaman aliran. Kekasaran dasar pada gilirannya, merupakan elemen utama dalam memprediksi kondisi aliran dan fluktuasi permukaan air. Kekasaran dasar saluran sangat berpengaruh pada karakteristik aliran dan geometri bentuk konfigurasi dasar. Kesalahan dalam menentukan besarnya nilai kekasaran dasar saluran, terutama material dasar non kohesif, dapat menimbulkan kesalahan menghitung kecepatan atau debit aliran.

Kekasaran dasar saluran yang sering digunakan, dalam aplikasi di lapangan adalah nilai koefisien kekasaran Manning (n). Penggunaan koefisien kekasaran Manning (n tabel), hanya disarankan untuk saluran kondisi seragam dan dasar rata. Pada kondisi aliran saluran alami, penerapan n tabel Manning sering memberikan hasil sangat kasar, karena keadaan aliran lebih banyak tergantung faktor yang tidak diketahui. Salah satu faktor adalah bentuk konfigurasi dasar. Keberadaan bentuk konfigurasi dasar akan memberikan kontribusi perlawanan bentuk. Pengaruh perlawanan bentuk pada total perlawanan di saluran dapat mencapai 90%. Metode perlawanan bentuk, pada mulanya dikembangkan oleh Einstein dan Barbarossa (1952). Mereka menggunakan pendekatan pemisahan jari-jari hidraulik pada perlawanan aliran di saluran aluvial. Selanjutnya Bajorunas (1952) mengembangkan perlawanan bentuk pada koefisien kekasaran Manning didasarkan pada rumusan Einstein dan Barbarossa (1952). Bajorunas merumuskan bahwa, perlawanan bentuk bukan disebabkan bentuk dasar melainkan ukuran butiran rata-rata (d_{35}). Hal ini menjadi tidak relevan dengan pendapat peneliti lainnya. Perkembangan terakhir pada penelitian perlawanan bentuk dilakukan oleh Talebbeydokhti et al. (2006). Penentuan perlawanan bentuk dalam penelitian mereka, masih menggunakan rumusan koefisien kekasaran Manning, sehingga masih perlu dikembangkan lebih lanjut. Oleh karena itu, kajian mendalam mengenai perhitungan nilai koefisien kekasaran Manning serta hubungannya dengan bentuk konfigurasi dasar, menjadi sangat penting untuk dilakukan, sehingga dapat digunakan dalam menentukan nilai koefisien kekasaran yang lebih objektif.

Tujuan dari penelitian ini adalah memodifikasi rumusan koefisien kekasaran Manning didasarkan kekasaran butiran dan perlawanan bentuk (n''), disebabkan bentuk konfigurasi dasar di saluran aluvial non kohesif. Pendekatan analisa data, dilakukan dengan memisahkan nilai koefisien kekasaran Manning menjadi dua. Pertama nilai koefisien kekasaran Manning yang berkaitan dengan butiran (n') dan kedua, nilai koefisien kekasaran Manning berkaitan dengan bentuk konfigurasi dasar. Percobaan laboratorium dilakukan untuk menyelidiki geometri bentuk dasar di saluran dasar pasir dan pengaruhnya terhadap perlawanan aliran pada saluran. Percobaan dilakukan di flume di laboratorium Balai Sungai di solo, dengan menggunakan material pasir. Hubungan sederhana yang dicari untuk dimensi geometri bentuk dasar melalui metode analitik, analisa regresi dan analisa dimensi.

Hasil penelitian berupa hubungan nilai koefisien kekasaran Manning tidak berdimensi pada bentuk dasar dunes. Selanjutnya hasil koefisien kekasaran Manning tidak berdimensi dimodifikasi untuk memperoleh nilai koefisien kekasaran Manning akibat perlawanan bentuk (n'') terhadap kecuraman bentuk konfigurasi dasar (Δ/λ) dan spesifik *stream power* tak berdimensi. Data sekunder dari studi flume percobaan Talebbeydokhti et al. (2006), dipakai untuk menyelidiki rumusan pada koefisien kekasaran Manning. Hasil penelitian menunjukkan, hubungan nilai koefisien kekasaran Manning akibat perlawanan bentuk (n'') terhadap spesifik *stream power* memiliki hasil lebih baik dibandingkan Talebbeydokhti et al. (2006). Sedangkan hubungannya dengan fungsi angkutan sedimen, memiliki grafik kebalikan dari penelitian Bajorunas (1952).

Kata kunci : bentuk konfigurasi dasar, koefisien kekasaran Manning, perlawanan bentuk.