



INTISARI

Salah satu tantangan dalam menggunakan persamaan Manning adalah menentukan koefisien kekasaran Manning secara akurat, terutama karena pengaruh transpor sedimen. Keadaan transpor sedimen pada suatu ruas sungai tertentu dapat berada dalam keadaan *equilibrium*, artinya jumlah sedimen yang masuk dan keluar pada ruas tersebut seimbang, atau dapat juga dalam keadaan *non-equilibrium*, sehingga transpor sedimen dapat mempengaruhi konfigurasi dasar sungai, seperti degradasi atau agradasi yang dapat berdampak pada koefisien kekasaran Manning. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi koefisien kekasaran Manning dengan kondisi aliran transpor sedimen, menggunakan metode eksperimen laboratorium dengan dua kondisi aliran *non-sediment feeding* (NSF) yang merepresentasikan kondisi *non-equilibrium*, dan *sediment feeding* (SF) yang menggambarkan kondisi *equilibrium*.

Sebanyak 1200 distribusi kecepatan diukur menggunakan *Acoustic Doppler Velocimeter* (ADV) pada kedua kondisi tersebut, dengan menggunakan dua jenis dasar saluran *fixed-bed* maupun *movable-bed*. Penelitian ini juga menggabungkan eksperimen laboratorium dengan pendekatan teoritis untuk mendapatkan hasil evaluasi koefisien kekasaran Manning yang lebih akurat dengan kondisi aliran transpor sedimen.

Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan bentuk distribusi kecepatan (u/U) dengan adanya transpor sedimen (*sediment feeding*), terutama di *inner region* ($y/H \leq 0.2$). Distribusi kecepatan menjadi lebih “ramping”, sehingga mempengaruhi nilai koefisien kekasaran Manning. Koefisien kekasaran Manning yang dipengaruhi transpor sedimen dapat dihitung dari pengukuran kecepatan pada titik $y/H = 0.1$ dan 0.2 , dengan bentuk persamaan rasional. Penelitian ini juga menemukan bahwa aliran *sediment feeding* dapat meningkatkan nilai koefisien kekasaran Manning menjadi lebih kasar. Untuk dasar saluran *fixed-bed*, aliran *sediment feeding* dapat meningkatkan koefisien kekasaran Manning sebesar 31.32%, sedangkan untuk dasar saluran *movable-bed* peningkatannya sebesar 27.37%. Selain itu, koefisien kekasaran Manning dengan dasar saluran *movable-bed* cenderung lebih besar 13.60% dibandingkan dasar saluran *fixed-bed*.

Kata kunci: Transpor Sedimen, Koefisien Kekasaran Manning, Distribusi Kecepatan



ABSTRACT

One of the challenges in using the Manning equation is accurately determining the Manning roughness coefficient, especially due to sediment transport. The sediment transport in a particular segment of a river can be in equilibrium, meaning that the amount of sediment entering and leaving that segment is balanced, or it can also be in a non-equilibrium, so that sediment transport can affect the configuration of the river bed, such as degradation or aggradation, which can have an impact on the Manning roughness coefficient. This research aims to evaluate the Manning roughness coefficient in sediment transport flow conditions using laboratory experimental methods with two flow conditions: non-sediment feeding (NSF), which represents non-equilibrium conditions, and sediment feeding (SF), which represents equilibrium conditions.

One thousand and two hundred velocity distributions were measured using an Acoustic Doppler Velocimeter (ADV) on both fixed-bed and movable-bed conditions. This research combines laboratory experiments with a theoretical approach to obtain more accurate Manning roughness coefficient evaluation results under sediment transport flow conditions.

The research results show that there are differences in the shape of the velocity distribution (u/U) with the presence of sediment transport (sediment feeding), especially in the inner region ($y/H \leq 0.2$). The velocity distribution becomes "slender," thus affecting the value of the Manning roughness coefficient. The Manning roughness coefficient, influenced by sediment transport, can be calculated from velocity measurements at $y/H = 0.1$ and 0.2 with the rational equation. This research found that sediment-feeding flows increase the Manning roughness coefficient, making it rougher. On a fixed bed, the sediment feeding flow increases the Manning roughness coefficient by 31.32%, while on a movable bed, the increase is 27.37%. In addition, the Manning roughness coefficient on the movable bed tends to be 13.60% greater than on the fixed bed.

Keywords: *Sediment Transport, Manning Roughness Coefficient, Velocity Distribution*