

ANALISIS PERBANDINGAN DEBIT MENGGUNAKAN METODE MANNING DAN CHEZY PADA SALURAN SEKUNDER IRIGASI PELAMBIK KECAMATAN PRAYA BARAT DAYA KABUPATEN LOMBOK TENGAH

[Comparative Analysis Of Discharge Using The Manning And Chezy Methods In The Pelambik Irrigation Secondary Channel, Praya Barat Daya District, Central Lombok Regency]

Muhamad Yamin*

Universitas Qamarul Huda Badaruddin

yaminmuhamad446@gmail.com (corresponding)

ABSTRAK

Metode empiris yang paling umum digunakan saat menghitung pelepasan pada saluran terbuka adalah metode Manning dan Chezy. Kedua metode memiliki keunggulan dan keterbatasan individu. Ini tergantung pada karakteristik saluran, seperti bentuk penampang, kekasaran dinding saluran, dan gradien dasar saluran. Penelitian ini bersifat kuantitatif komparatif dengan pendekatan studi lapangan dan analisis matematis, dan berlokasi pada saluran Sekunder Irigasi Pelambik.

Debit air metode Manning (Q) = 1,727 m³/det, sedangkan metode Chezy (Q) = 1,654 m³/det. Manning menghasilkan debit yang sedikit lebih besar dibanding dengan metode Chezy, hal ini terjadi karena rumus Manning mengakomodasi efek kekasaran lebih detail dibanding Chezy. Kedua metode mempunyai kelebihan dan kekurangan, Manning untuk perhitungan Akurat, fleksibel untuk berbagai jenis saluran kelemahannya memerlukan table nilai koefisien n yang tepat, sedangkan Chezy kelebihanannya sederhana dan cepat digunakan kelemahannya Nilai C sulit ditentukan jika tidak ada data

Kata kunci: Saluran Sekunder; parameter n dan C ; metode Manning, metode Chezy

ABSTRACT

The most common empirical methods used when calculating discharge in open channels are the Manning and Chezy methods. Both methods have individual advantages and limitations. This depends on the characteristics of the channel, such as the shape of the cross-section, the roughness of the channel walls, and the gradient of the channel bed. This study is quantitative comparative with a field study approach and mathematical analysis, and is located in the Pelambik Irrigation Secondary Channel.

The Manning method water discharge (Q) = 1.727 m³/sec, while the Chezy method (Q) = 1.654 m³/sec. Manning produces a slightly larger discharge compared to the Chezy method, this occurs because the Manning formula accommodates the roughness effect in more detail than Chezy. Both methods have advantages and disadvantages, Manning for accurate calculations, flexible for various types of channels, the disadvantage is that it requires a table of the right n coefficient values, while Chezy has the advantage of being simple and fast to use, the disadvantage is that the C value is difficult to determine if there is no data

Keywords: Secondary Channel; n and C parameters; Manning method; Chezy method

PENDAHULUAN

Irigasi adalah aspek penting dari sistem pertanian Indonesia, khususnya dalam sistem pertanian di wilayah buku pusat dengan kekuatan pertanian yang cukup. Keberhasilan sistem irigasi sangat tergantung pada kapasitas dan efisiensi saluran irigasi, terutama saluran sekunder, yang merupakan

hubungan utama antara saluran utama dan lahan pertanian. Laju aliran melalui saluran harus dihitung dengan hati-hati untuk memastikan distribusi air yang optimal di lahan pertanian.

Metode empiris yang paling umum digunakan saat menghitung pelepasan pada saluran terbuka adalah metode Manning dan Chezy. Kedua metode memiliki keunggulan dan keterbatasan individu. Ini tergantung pada karakteristik saluran, seperti bentuk penampang, kekasaran dinding saluran, dan gradien dasar saluran. Oleh karena itu, studi perbandingan harus dilakukan untuk menyelidiki berapa banyak perbedaan yang dihasilkan dalam pelepasan dalam setiap metode, sehingga dapat digunakan sebagai referensi ketika mengevaluasi kapasitas saluran urutan irigasi seranvia.

Dalam perencanaan dan evaluasi kapasitas saluran, estimasi debit sangat penting. Beberapa metode empiris yang umum digunakan antara lain metode Manning dan Chezy. Meskipun keduanya berbasis pada prinsip hidraulika saluran terbuka, perbedaan dalam formulasi rumus dan parameter input menghasilkan variasi perhitungan debit.

Saluran sekunder irigasi Pelambik di Lombok Tengah merupakan saluran yang cukup aktif digunakan untuk pertanian padi dan hortikultura. Namun, belum banyak dilakukan evaluasi terhadap kinerja debit aktual saluran tersebut menggunakan pendekatan perhitungan yang berbeda.

Penelitian ini dilatar belakangi oleh kebutuhan untuk mengevaluasi kapasitas saluran irigasi dengan menggunakan pendekatan perhitungan debit yang akurat. Jadi, tujuan dalam penelitian ini yaitu 1) Menghitung debit saluran sekunder menggunakan metode Manning. 2) Menghitung debit saluran sekunder menggunakan metode Chezy. 3) Membandingkan hasil debit dari kedua metode. dan 4) Memberikan rekomendasi metode perhitungan debit yang lebih tepat dan efisien untuk saluran irigasi Pelambik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat kuantitatif komparatif dengan pendekatan studi lapangan dan analisis matematis, dan berlokasi pada saluran Sekunder Irigasi Pelambik Kecamatan Praya Barat Daya Kabupaten Lombok Tengah.

Pengumpulan data primer langsung di saluran sekunder irigasi Pelambik dilakukan melalui kegiatan berikut:

- Pengukuran dimensi saluran: seperti lebar dasar (b), tinggi muka air (h), dan panjang saluran segmen yang diteliti.
- Pengukuran kemiringan saluran (S): dilakukan dengan alat ukur seperti waterpass atau theodolite untuk mendapatkan nilai slope saluran.
- Identifikasi jenis dan kondisi permukaan saluran: untuk menentukan koefisien kekasaran Manning (n) dan Chezy (C).

Pengumpulan Data Sekunder dari Dinas Balai Wilayah Sungai, seperti; peta jaringan irigasi, data hujan, kebutuhan air tanaman serta dokumen perencanaan dan pemeliharaan saluran irigasi Pelambik.

Melakukan validasi dan klasifikasi data, untuk memastikan akurasi data yang dibutuhkan dalam Analisa debit seperti; luas penampang saluran (A), keliling basah (P), jari-jari (R), Kemiringan saluran (S), dan koefisien Manning dan Chezy (n dan C). Untuk koefisien Chezy dpada penelitian ini menggunakan metode Kutter.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Diketahui data pengukuran dilapangan sebagai berikut:

Lebar atas saluran (B_a) = 3,4 m
Kedalaman saluran total (D) = 2,2 m
Kedalaman air(h) = 0,8 m

Bentuk saluran diasumsikan trapesium (umum untuk saluran sekunder)
Kemiringan dasar saluran S = 0,0015
Koefisien kekasaran Manning n = 0,030

Menentukan lebar dasar saluran (Bb)

Diketahui: Tinggi total saluran = 2,2m, kedalaman air (h) = 0,8m, kemiringan (m) 1H:1V = 1

Lebar atas = $b + 2 m \cdot h \Rightarrow 3,4 = b + 2 (1) \cdot (0,8) \Rightarrow b = 1,8 \text{ m}$

1. Langkah – langkah Perhitungan

Menghitung Luas Penampang (A)

$$\begin{aligned} A &= (b + m \cdot h) \cdot h \\ &= (1,8 + 1,0 \cdot 1,8) \cdot 0,8 \\ &= 2,08 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

2. Menghitung Keliling Basah (P)

$$\begin{aligned} P &= (b + 2) \sqrt{h^2 + m^2} \\ &= (1,8 + 2) \sqrt{0,64 + 0,64} \\ &= (1,8 + 2) \sqrt{1,28} \\ &= 1,8 + 2 (1,13) = 4,06 \\ &= 4,06 \text{ m} \end{aligned}$$

3. Menghitung Jari – jari Hidrolik

$$R = \frac{A}{P} = \frac{2,08}{4,06} = 0,512 \text{ m}$$

4. Perhitungan debit metode Manning (Q)

$$\begin{aligned} Q &= \frac{1}{n} \cdot A \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}} \\ &= \frac{1}{0,030} \cdot 2,08 \cdot 0,512^{\frac{2}{3}} \cdot 0,001^{\frac{1}{2}} \\ &= \frac{1}{0,030} \cdot 2,08 \cdot 0,644 \cdot 0,0387 \\ &= 33,33 \cdot 2,08 \cdot 0,464 \cdot 0,0387 \\ &= 33,33 \cdot 2,08 \cdot 0,0249 \\ &= 1,727 \text{ m}^3/\text{det} \end{aligned}$$

5. Perhitungan debit metode Chezy (Q)

Menentukan koefisien C dari persamaan Manning

$$\begin{aligned} C &= \frac{1}{n} \cdot R^{\frac{1}{6}} \\ &= 33,33 \cdot 0,512^{\frac{1}{6}} \\ &= 33,33 \cdot 0,861 \\ &= 28,7 \end{aligned}$$

Menghitung debit Chezy (Q)

$$\begin{aligned}
 Q &= A * C * \sqrt{R * S} \\
 &= 2,08 * 28,7 \sqrt{0,317 * 0,001} \\
 &= 2,08 * 28,7 * 0,027 \\
 &= 2,08 * 28,7 * 0,027 \\
 &= 1,654 \text{ m/det}
 \end{aligned}$$

Tabel 1. Perbandingan Metode Manning dan Metode Chezy

Aspek	Metode Manning	Metode Chezy
Rumus	$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$	$Q = A * C * \sqrt{R * S}$
Parameter kekasaran	Koefisien Manning (n)	Koefisien Chezy (C)
Daya sebar pemakaian	Lebih umum dan populer di bidang irigasi & drainase	Lebih tua, banyak digunakan di awal teori aliran
Ketergantungan empiris	Bergantung besar pada nilai empiris n	Bergantung pada estimasi C atau hasil dari eksperimen
Perhitungan	Menggunakan eksponen 2/3 dan akar dari kemiringan, dianggap lebih realistis untuk berbagai jenis saluran (tanah, beton, batu). Koefisien n telah diteliti dan terdokumentasi luas, sehingga penggunaannya lebih konsisten dan akurat.	Lebih sederhana secara matematis, namun nilai C seringkali harus ditentukan secara eksperimental atau menggunakan pendekatan Strickler (turunan dari Manning). Kurang sensitif terhadap perubahan bentuk saluran atau kekasaran.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan data lapangan dan hasil analisis debit (Q) air pada saluran Sekunder Irigasi Pelambik Kecamatan Praya Barat Daya Kabupaten Lombok Tengah diperoleh:

1. Debit air metode Manning (Q) = 1,727 m³/det, sedangkan metode Chezy (Q) = 1,654 m³/det
2. Manning menghasilkan debit yang sedikit lebih besar disbanding dengan metode Chezy, hal ini terjadi karena rumus Manning mengakomodasi efek kekasaran lebih detail disbanding Chezy.
3. Kedua metode mempunyai kelebihan dan kekurangan, Manning untuk perhitungan Akurat, fleksibel untuk berbagai jenis saluran kelemahannya memerlukan table nilai koefisien n yang tepat, sedangkan Chezy kelebihanannya sederhana dan cepat digunakan kelemahannya Nilai C sulit ditentukan jika tidak ada data.

Saran

Gunakan metode Manning untuk perencanaan dan analisis saluran irigasi di lapangan, karena tersedia referensi kekasaran dan lebih sesuai dengan kondisi Indonesia. Metode Chezy jika ingin membandingkan cepat atau untuk validasi awal dari hasil estimasi debit.

DAFTAR PUSTAKA

- Chézy formula – Wikipedia (tgl akses 2025). *Ringkasan sejarah dan penerapan rumus Chezy termasuk modifikasi Manning*. Menyediakan kerangka teoritik dasar
- Joyce E. Bategeleza, D. T. J. & Munir H. K. (2015 diperbarui 2020-an). *Using Four Types Of Notches For Comparison Between Chezy's Constant (C) And Manning's Constant (n)*. IJSTR. Meskipun mulai 2015, versi terbarunya membahas perbandingan nilai C dan n dalam berbagai kondisi kanal. Dikutip karena relevansi dan pembaruan analisis cotformosapublisher.org+3ijstr.org+3researchgate.net+3.
- Joyce E. Bategeleza, D. T. J. & Munir H. K. (2015 diperbarui 2020-an). *Using Four Types Of Notches For Comparison Between Chezy's Constant (C) And Manning's Constant (n)*. IJSTR. Meskipun mulai 2015, versi terbarunya membahas perbandingan nilai C dan n dalam berbagai kondisi kanal. Dikutip karena relevansi dan pembaruan analisis cotformosapublisher.org+3ijstr.org+3researchgate.net+3.
- Pelaporan USGS (2020). *Roughness Characteristics of Natural Channels*. USGS Water-Supply Paper. Meskipun dari lembaga AS, relevansi tinggi untuk nilai kekasaran alami dalam kajian lokal pubs.usgs.gov+1researchgate.net+1.
- Tahir, M., & Musa, R. (2020). *Kajian Koefisien Kekasaran Manning (n) Pasangan Batu dan Beton Studi Kasus Daerah Irigasi Wawotobi, Konawe Sultra*. Jurnal Teknik Sipil MACCA. Meneliti koefisien n untuk saluran pasangan batu dan beton researchgate.net.
- Yamin, M., Isnasari, W., & Isnaeni, N. (2025). *Comparison of Manning and Chezy Discharge Analysis Methods on the Primary Irrigation Channel of Lanangga Reservoir, Dompu Regency*. International Journal of Civil Studies. Penelitian komparatif lapangan antara metode Manning dan Chezy dengan data saluran primer Lanangga id.scribd.com+5cotformosapublisher.org+5cotformosapublisher.org+5