

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini menganalisis angka Froude dan jenis loncatan hidraulik pada aliran melalui pintu sorong di saluran sekunder dengan variasi bukaan pintu dan debit yang berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa angka Froude dan jenis aliran berubah secara signifikan seiring dengan perubahan debit pada setiap section dan bukaan pintu. Pada debit terendah, aliran cenderung subkritis dengan angka Froude kurang dari 1,00. Namun, seiring dengan peningkatan debit, jumlah aliran superkritis meningkat, terutama pada titik-titik pengukuran dengan tinggi muka air yang lebih rendah dan kecepatan aliran yang lebih tinggi. Pola ini konsisten pada semua variasi bukaan pintu, di mana penurunan tinggi muka air berbanding lurus dengan peningkatan kecepatan aliran dan angka Froude, yang kemudian menyebabkan transisi dari aliran subkritis ke superkritis.

Loncatan hidraulik yang teridentifikasi dalam penelitian ini meliputi jenis berombak, lemah, dan bergetar, dengan keberadaan dan jenisnya sangat bergantung pada angka Froude dan debit aliran. Pada debit yang lebih rendah, loncatan hidraulik cenderung tidak terdefinisi atau memiliki jenis berombak dengan angka Froude di sekitar 1,38. Seiring dengan peningkatan debit, muncul loncatan hidraulik jenis lemah dan bergetar dengan angka Froude yang lebih tinggi, mencapai 2,00 atau lebih. Pola ini menunjukkan bahwa debit dan angka Froude memainkan peran penting dalam menentukan jenis loncatan hidraulik yang terjadi.

Dalam penelitian ini tidak ditemukan jenis aliran kritis ($Fr = 1$). Hal ini disebabkan karena titik-titik pengukuran tidak ditempatkan tepat di *vena contracta*,

yaitu titik penyempitan aliran maksimal di bawah bukaan pintu, di mana aliran kritis biasanya terjadi. Pengukuran dilakukan pada titik-titik setelah *vena contracta*, di mana aliran sudah berada dalam kondisi subkritis atau superkritis.

5.2 Saran

Berdasarkan analisis angka Froude dan tipe loncatan hidraulik yang terjadi pada aliran melalui pintu sorong di saluran sekunder dengan berbagai variasi bukaan pintu dan debit, beberapa saran direkomendasikan untuk penelitian lanjutan guna melengkapi pemahaman dan memberikan informasi yang lebih komprehensif, khususnya terkait variasi bukaan pintu pada saluran 2 dan hubungannya dengan peredam energi:

1. Penelitian ini menggunakan data bukaan pintu 2 = 12 cm. Untuk analisis yang lebih lengkap dan representatif, penelitian selanjutnya disarankan untuk melengkapi data dengan bukaan pintu 2 lainnya yang tersedia pada penelitian Sunik (2001), yaitu 6 cm dan 9 cm. Dengan melengkapi data ini, dapat dilakukan perbandingan yang lebih komprehensif mengenai pengaruh variasi bukaan pintu pada saluran dengan ambang lebar terhadap karakteristik loncatan hidraulik. Analisis ini akan memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang bagaimana ambang lebar memodifikasi efek dari bukaan pintu terhadap aliran.
2. Setelah melengkapi data bukaan pintu pada saluran 2, penelitian selanjutnya dapat membandingkan secara langsung pengaruh variasi bukaan pintu (6, 9, dan 12 cm) terhadap karakteristik loncatan hidraulik pada saluran dengan ambang lebar (saluran 2) dan tanpa ambang lebar (saluran 1). Perbandingan

ini dapat mencakup: perbandingan angka froude, perbandingan jenis loncatan hidraulik, dan analisis kehilangan energi.

3. Berdasarkan data angka Froude dan tipe loncatan yang diperoleh, penelitian lanjutan dapat fokus pada desain dan pengujian berbagai jenis peredam energi, seperti bak tenggelam, blok halang, atau riprap. Efektivitas peredam energi dapat dievaluasi berdasarkan kemampuan dalam meredam energi aliran dan mengurangi potensi gerusan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ain, S. R., Abdullah, S. H., & Priyati, A. (2016). *Kajian Loncatan Hidrolik (Hydraulic Jump) pada Bukaannya Pintu Air Saluran Irigasi Berbentuk Segi Empat Skala Laboratorium*.
- Aji, Ign. S., & Darmadi, K. (2007). Penelitian Eksperimental Karakteristik Loncatan Hidrolik pada Pintu Air. *Majalah Ilmiah UKRIM*, 1(12).
- Ali, M. Y., Husaiman, & Nur, M. I. (2018). Karakteristik Aliran pada Bangunan Pelimpah Tipe Ogee. *Jurnal Teknik Hidro*, 11(1), 72–82. <https://doi.org/https://doi.org/10.26618/th.v11i1.2441>
- Anggrahini. (1997). *Hidrolika Saluran Terbuka*. Citra Media.
- Arib, M. F., Rahayu, M. S., Sidorj, R. A., & Afgani, M. W. (2024). Experimental Research Dalam Penelitian Pendidikan. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(1), 5497–5511. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/innovative.v4i1.8468>
- Bahri, Z. (2012). Aplikasi Program Matlab pada Perhitungan Beda Tinggi Muka Air Terhadap Berat dan Sudut Kemiringan Pintu Air Otomatis Tipe Segiempat. *Bearing: Jurnal Penelitian Dan Kajian Teknik Sipil*, 2(4). <https://doi.org/https://jurnal.um-palembang.ac.id/berkalateknik/article/view/342>
- Cassan, L., & Belaud, G. (2011). Experimental and Numerical Investigation of Flow under Sluice Gates. *Journal of Hydraulic Engineering*, 138(4). [https://doi.org/https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)HY.1943-7900.0000514](https://doi.org/https://doi.org/10.1061/(ASCE)HY.1943-7900.0000514)
- Chow, V. Te. (1989). *Open-Channel Hydraulics*. McGraw-Hill Book Company Inc.
- Doloksaribu, A., Paresa, J., & Para'pak, I. (2021). Kajian Pengaruh Tinggi Bukaannya Pintu Air Terhadap Bilangan Froude Dibagian Hilir Saluran Primer. *Musamus Journal of Civil Engineering*, 4(01), 36–44. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.35724/mjce.v4i01.4009>
- Fahmiahsan, R., Mudjiatko, & Rinaldi. (2018). Fenomena Hidrolis pada Pintu Sorong. *Jom FTEKNIK*, 5(1).

- Hazanah, M. (2023). *Studi Eksperimental Terhadap Distribusi Kecepatan Aliran pada Ambang Berpori dan Tertutup pada Flume* [Skripsi]. Program Studi Sarjana Teknik Sipil Fakultas Teknik.
- Henderson, F. M. (1966). *Open Channel Flow*. Macmillan Publishing Co, Inc.
- K. Subramanya. (1982). *Flow in Open Channels* (3rd ed., Vol. 1). Tata McGraw-Hill.
- Kim, Y., Choi, G., Park, H., & Byeon, S. (2015). Hydraulic Jump and Energy Dissipation with Sluice Gate. *Water*, 7(9), 5115–5133. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.3390/w7095115>
- Laishram, K., Devi, T. T., & Singh, N. B. (2022). Experimental Comparison of Hydraulic Jump Characteristics and Energy Dissipation Between Sluice Gate and Radial Gate. *Department of Civil Engineering, National Institute of Technology*, 207–218. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1007/978-981-19-0304-5_16
- Laishram, K., Ngangbam, R., Kumar, P. A., & Devi, T. T. (2022). Numerical and Experimental Study on Energy Dissipation in Hydraulic Jump: A Comparison Between Horizontal and Sloping Rough Channel Bed. *Conference: 9th International Symposium on Hydraulic Structures*, 24–27. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.26077/cb4c-fdc3>
- Lawtanius, A., Sunik, & Suswati, A. C. S. P. (2023). Pemodelan Nilai Koefisien Debit Pada Pintu Air. *Jurnal Teknik Sipil*, 1(2), 44–63. <https://doi.org/https://ejournal.widyakarya.ac.id/index.php/Sipil/article/view/65>
- Mandasari, W. (2018). *Pengaruh Debit Aliran Terhadap Tinggi dan Panjang Loncatan Hidrolik di Hilir Radial Gate pada Saluran Terbuka* [Skripsi]. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Mina B. Abd-el-Malek. (1991). Approximate Solution of Gravity-Affected flow from Planar Sluice Gate at High Froude Number. *Proceedings of the 4th International Congress on Computational and Applied Mathematics*, 83–97.
- Mori, K. (2003). *Hidrologi untuk Pengairan* (Ir. S. Sosrodarsono, Ed.; 9th ed.). PT Abadi.

- Nurjanah, R. A. D. (2014). Analisis Tinggi dan Panjang Loncat Air pada Bangunan Ukur Berbentuk Setengah Lingkaran. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 2(3), 578–582. <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/jis.%v.%i.%Y.90-101>
- Nurnawaty, Rakhim, Abd., Safitri, M., & Muhaemina. (2021). Loncatan Hidrolik pada Hilir Pintu Sorong dengan dan Tanpa Ambang Akibat Variasi Tinggi Buka-an Pintu. *Jurnal Teknik Hidro*, 14(1), 1–7. <https://doi.org/https://doi.org/10.26618/th.v14i1.6010>
- Raju, K. G. R. (1986). *Aliran Melalui Saluran Terbuka*. Erlangga.
- Sunik. (2001). *Simulasi Operasi Pintu pada Saluran Sekunder dengan Uji Model Fisik* [Tesis]. Universitas Brawijaya.
- Sunik, Yoedono, B. S., & Kambu, H. F. (2020). Analisis Karakteristik Loncatan Hidraulik Melalui Pintu Sorong Menggunakan Baffle Block. *UKWK Institutional Repository*.
- Ulfiana, D. (2018). *Studi Efektivitas Pola Pemasangan Baffled Block pada Peredam Energi dalam Mereduksi Energi Aliran* [Tesis]. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Yen, J., Lin, C., & Tsai, C. (2001). Hydraulic Characteristics and Discharge Control of Sluice Gates. *Journal of the Chinese Institute of Engineers*, 24(3), 301–310. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/02533839.2001.9670628>
- Zhang, W., Jia, X., & Wang, Y. (2024). Experimental Investigation of Hydraulic Characteristics for Open Channel Gates. *Water*, 16(24).