

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Pada penelitian ini penulis akan mengaitkan penelitian dengan berbagai karya ilmiah dan jurnal mengenai bukaan pintu air yang telah diteliti sebelumnya, penelitian dengan kemiripan teori, subjek, dan objek penelitian penulis jadikan sebagai acuan dalam penelitian ini. Untuk lebih jelasnya, berikut pembahasan penelitian-penelitian terdahulu yang memiliki bahasan yang serupa dan dijadikan sebagai acuan dalam penelitian ini.

- a. Misbar & Yunus (2017) melakukan penelitian tentang Karakteristik Parameter Hidrolis dengan Variasi Tinggi Bukaan Pintu Sorong Pada Saluran Terbuka. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapa besar debit pengaliran (Q) tanpa bukaan pintu sorong yang akan mengalir, mengetahui karakteristik parameter hidrolis yang melewati di hulu dan hilir pintu sorong, mengetahui jenis aliran yang melalui pintu sorong, mengetahui pengaruh variasi bukaan pintu sorong (P) yang terjadi terhadap parameter hidrolis pada saluran terbuka. Metode penelitian yang digunakan yaitu penelitian fisik di laboratorium. Variabel penelitian yang berpengaruh meliputi tinggi muka air sebelum di pengaruhi pintu sorong, tinggi bukaan pintu sorong, kedalaman muka air hulu dan hilir, kecepatan aliran di hulu dan hilir, debit pengaliran, dimensi pintu sorong, dan dimensi saluran terbuka. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan beberapa hal yaitu semakin tinggi muka air maka semakin besar debit pengaliran yang mengalir pada saluran terbuka, karakteristik parameter kecepatan di hulu dan hilir terhadap kedalaman muka air di hulu dan hilir untuk semua debit berbanding terbalik, jenis aliran yang dihasilkan di hulu pintu sorong adalah aliran sub kritis sedangkan di hilir pintu sorong menghasilkan aliran superkritis, semakin tinggi bukaan pintu sorong maka semakin rendah kedalaman air di hulu sedangkan di hilir kedalaman aliran semakin tinggi serta kecepatan aliran di hulu semakin cepat sedangkan di hilir semakin lambat.
- b. Budianto (2015) melakukan penelitian tentang Kajian Pengaruh Tinggi Bukaan Pintu Air Tegak Terhadap Kondisi Aliran di Bagian Hilir Saluran Penampang

Segi Empat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tinggi bukaan pintu air terhadap bilangan *Reynolds* (R_n) di hilir saluran sekaligus mengetahui pengaruh bukaan pintu terhadap panjang loncatan hidraulik dengan perbandingan analisa hasil perhitungan teoritis dengan hasil perhitungan lapangan. Metode Penelitian yang digunakan berupa model fisik dengan *flume* dan pengamatan di Lapangan. Variabel penelitian yang berpengaruh meliputi tinggi bukaan pintu air, debit, bilangan *Froude*, bilangan *Reynolds* kecepatan aliran, dan panjang loncatan air. Dari hasil penelitian ini disimpulkan bahwa semakin tinggi bukaan pintu air maka bilangan *Froude* dan bilangan *Reynolds* yang diperoleh semakin kecil dan sebaliknya. Sedangkan untuk loncatan air setelah bukaan pintu dipengaruhi oleh besaran debit dan tinggi bukaan pintu, dengan panjang maksimum diperoleh 140 cm.

- c. Doloksaribu dkk (2021) melakukan penelitian tentang Kajian Pengaruh Tinggi Bukaan Pintu Air Terhadap Bilangan *Froude* Dibagian Hilir Saluran Primer. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tinggi bukaan pintu air terhadap debit air dan bilangan *Froude* pada setiap bukaan dengan tinggi tertentu. Metode Penelitian yang digunakan berupa pengamatan di lapangan dengan variabel penelitian yang berpengaruh meliputi tinggi bukaan pintu air, debit, bilangan *Froude*, dan kecepatan aliran. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi bukaan pintu air maka semakin besar debit yang diperoleh. Selain itu, semakin tinggi bukaan pintu air maka semakin kecil nilai bilangan *Froude* yang diperoleh. Pada penelitian ini $Fr < 1$ sehingga aliran termasuk subkritis.
- d. Latif dkk (2019) melakukan penelitian tentang Pengaruh Tinggi Bukaan Pintu Air Terhadap Bilangan *Froude* dengan Dasar Tanah Lempung Pada Saluran Terbuka. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tinggi bukaan pintu air terhadap bilangan *Froude* (Fr) dan mengetahui pengaruh bilangan *Froude* terhadap kedalaman gerusan. Metode Penelitian yang digunakan berupa model fisik dengan *flume*. Variabel penelitian yang berpengaruh meliputi tinggi bukaan pintu air, debit, bilangan *Froude*, dan kedalaman gerusan. Dari hasil penelitian ini disimpulkan bahwa besarnya bilangan *Froude* (Fr) berbanding

terbalik dengan bukaan pintu sorong (Y_g) dan besarnya bilangan *Froude* (Fr) berbanding lurus dengan kedalaman gerusan (D_s).

- e. Irawan (2016) melakukan penelitian tentang Studi Ketelitian Bukaan Pintu Air dan Efisiensi Aliran Pada Daerah Irigasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh bukaan pintu sorong terhadap aliran yang terjadi dan untuk menganalisis pengaruh pengoperasian bukaan pintu sorong pada saluran irigasi. Metode Penelitian yang digunakan berupa model fisik dengan *flume*. Variabel penelitian yang berpengaruh meliputi tinggi bukaan pintu air, debit, bilangan *Froude*, dan tinggi muka air. Hasil penelitian ini yaitu bukaan pintu sorong yang bervariasi menimbulkan elevasi muka air dan kecepatan aliran yang bervariasi namun debit yang di hasilkan sama besarnya. Pengoperasian bukaan pintu sorong bertujuan mengukur pembagian air dengan teliti dan mengatur debit dan tinggi muka air sesuai kebutuhan.
- f. Albas & Permana (2016) melakukan penelitian tentang Kajian Pengaruh Tinggi bukaan Pintu Air Tegak (*Sluice Gate*) Terhadap Bilangan *Froude*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besaran debit dengan hasil dari pengukuran tinggi muka air, kecepatan aliran dan pengukuran penampang melintang sungai di sekitar bukaan pintu. Metode penelitian yang digunakan berupa penelitian di lapangan (studi kasus). Variabel penelitian yang berpengaruh meliputi debit lapangan, ukuran pintu bukaan, ukuran saluran air, bilangan *Froude* dan tinggi muka air di hilir. Hasil penelitian ini yaitu bilangan *Froude* merupakan sebuah parameter non-dimensional yang menunjukkan efek relative dari efek inersia terhadap efek gravitasi. Aliran dikatakan kritis apabila bilangan *Froude* sama dengan satu, aliran disebut subkritis apabila $F < 1$ dan superkritis apabila $F > 1$. Aliran subkritis kadang-kadang disebut aliran tenang, sedang aliran cepat juga digunakan untuk menyatakan aliran super kritis. Faktor-faktor yang mempengaruhi bertambahnya ketinggian aliran pada energi spesifik adalah tinggi muka air dan harga kecepatan masing-masing keadaan debit.

2.2 Tabel Hasil Tinjauan Pustaka

Dari uraian tinjauan pustaka sebelumnya, maka dapat dibuat lebih sederhana menggunakan **Tabel 2.1** sebagai berikut.

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka

No	Nama Penulis (Tahun)	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Variabel Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Misbar & Yunus (2017)	Karakteristik Parameter Hidrolis dengan Variasi Tinggi Bukaannya Pintu Sorong Pada Saluran Terbuka	<ul style="list-style-type: none"> a. Mengetahui berapa besar debit pengaliran (Q) tanpa bukaan pintu sorong b. Mengetahui karakteristik parameter hidrolis yang melewati di hulu dan hilir pintu sorong, c. Mengetahui jenis aliran yang melalui pintu sorong, d. Mengetahui pengaruh variasi bukaan pintu sorong (P) yang terjadi terhadap parameter hidrolis pada saluran terbuka 	Model uji fisik di Laboratorium	Tinggi muka air sebelum di pengaruhi pintu sorong, tinggi bukaan pintu sorong, kedalaman muka air hulu dan hilir, kecepatan aliran di hulu dan hilir, Debit pengaliran, dimensi pintu sorong, dimensi saluran terbuka	<ul style="list-style-type: none"> a. Semakin tinggi muka air maka semakin besar debit pengaliran yang mengalir pada saluran terbuka b. Karakteristik parameter kecepatan di hulu dan hilir terhadap kedalaman muka air di hulu dan hilir untuk semua debit berbanding terbalik, c. Jenis aliran yang dihasilkan di hulu pintu sorong adalah aliran sub kritis sedangkan di hilir pintu sorong menghasilkan aliran superkritis, d. Semakin tinggi bukaan pintu sorong maka semakin rendah kedalaman air di hulu sedangkan di hilir kedalaman aliran semakin tinggi serta kecepatan aliran di hulu semakin cepat sedangkan di hilir semakin lambat.
2.	Budianto (2015)	Kajian Pengaruh Tinggi Bukaannya Pintu Air Tegak Terhadap Kondisi Aliran di Bagian Hilir Saluran Penampang Segi Empat (Uji Laboratorium)	<ul style="list-style-type: none"> a. Mengetahui pengaruh tinggi bukaan pintu air terhadap bilangan <i>Reynolds</i> (Rn) di hilir saluran b. Mengetahui pengaruh bukaan pintu terhadap panjang loncatan hidraulik dengan perbandingan analisa hasil perhitungan teoritis dengan hasil pada lapangan. 	Model fisik dengan <i>Flume</i> dan pengamatan di Lapangan	Tinggi bukaan pintu air, debit, bilangan <i>froude</i> , bilangan <i>reynolds</i> kecepatan aliran, dan panjang loncatan air	<ul style="list-style-type: none"> a. Semakin tinggi bukaan pintu air, Bilangan <i>Froude</i> dan bilangan <i>Reynolds</i> yang diperoleh semakin kecil dan sebaliknya. b. Loncatan air setelah bukaan pintu dipengaruhi oleh besaran debit dan tinggi bukaan pintu, dengan panjang maksimum diperoleh 140 cm.

3.	Doloksaribu dkk (2021)	Kajian Pengaruh Tinggi Bukaannya Pintu Air Terhadap Bilangan <i>Froude</i> Dibagian Hilir Saluran Primer	Mengetahui pengaruh tinggi bukaan pintu air terhadap debit air dan bilangan <i>Froude</i> pada setiap bukaan dengan tinggi tertentu	Pengamatan di lapangan	Tinggi bukaan pintu air, debit, bilangan <i>froude</i> , dan kecepatan aliran	Semakin tinggi bukaan pintu air maka semakin besar debit yang diperoleh. Selain itu, semakin tinggi bukaan pintu air maka semakin kecil nilai bilangan <i>Froude</i> yang diperoleh. Pada penelitian ini $Fr < 1$ sehingga aliran termasuk subkritis.
4.	Latif dkk (2019)	Pengaruh Tinggi Bukaannya Pintu Air Terhadap Bilangan <i>Froude</i> Dengan Dasar Tanah Lempung Pada Saluran Terbuka	a. Mengetahui pengaruh tinggi bukaan pintu air terhadap bilangan <i>Froude</i> (Fr) b. Mengetahui pengaruh bilangan <i>Froude</i> terhadap kedalaman gerusan	Model fisik dengan <i>Flume</i>	Tinggi bukaan pintu air, debit, bilangan <i>froude</i> , dan kedalaman gerusan	a. Besarnya bilangan <i>Froude</i> (Fr) berbanding terbalik dengan bukaan pintu sorong (Y_g) b. Besarnya bilangan <i>Froude</i> (Fr) berbanding lurus dengan kedalaman gerusan (D_s)
5.	Irawan (2016)	Studi Ketelitian Bukaannya Pintu Air dan Efisiensi Aliran pada Daerah Irigasi	a. Untuk menganalisis pengaruh bukaan pintu sorong terhadap aliran yang terjadi b. Untuk menganalisis pengaruh pengoperasian bukaan pintu sorong pada saluran irigasi.	Model fisik dengan <i>Flume</i>	Tinggi bukaan pintu air, debit, bilangan <i>froude</i> , dan tinggi muka air	a. Bukaan pintu sorong yang bervariasi menimbulkan elevasi muka air dan kecepatan aliran yang bervariasi namun debit yang dihasilkan sama besarnya. b. Pengoperasian bukaan pintu sorong bertujuan mengukur pembagian air dengan teliti dan mengatur debit dan tinggi muka air sesuai kebutuhan
6.	Albas & Permana (2016)	Kajian Pengaruh Tinggi bukaan Pintu Air Tegak (<i>Sluice Gate</i>) Terhadap Bilangan <i>Froude</i>	Mengetahui besaran debit dengan hasil dari pengukuran tinggi muka air, kecepatan aliran dan pengukuran penampang melintang sungai di sekitar bukaan pintu	Penelitian di Lapangan (Studi Kasus)	Debit, tinggi bukaan pintu, ukuran saluran air, bilangan <i>froude</i> , tinggi muka air di hilir	Bilangan <i>Froude</i> merupakan sebuah parameter non-dimensional yang menunjukkan efek relative dari efek inersia terhadap efek gravitasi. Aliran dikatakan kritis apabila bilangan <i>Froude</i> sama dengan satu, aliran disebut subkritis apabila $F < 1$ dan superkritis apabila $F > 1$. Aliran subkritis kadang-kadang disebut aliran tenang, sedang aliran cepat juga digunakan untuk menyatakan aliran super kritis. Faktor-faktor yang

						mempengaruhi bertambahnya ketinggian aliran pada energi spesifik adalah Tinggi muka air dan harga kecepatan masing-masing keadaan debit.
7.	Adianti (2023)	Pengaruh Tinggi Bukaan Pintu Air Pada Pelimpah Embung Terhadap Karakteristik Aliran (Model Fisik)	<p>a. Mengetahui karakteristik aliran pada pelimpah embung saat kondisi pintu air tertutup</p> <p>b. Mengetahui pengaruh tinggi bukaan pintu air pada pelimpah embung terhadap karakteristik aliran</p>	Model fisik dengan <i>Flume</i>	Tinggi bukaan pintu air (a), Debit aliran (Q), Lebar pintu air (b), Lebar saluran (B), Bilangan <i>Froude</i> (Fr), Kecepatan aliran (V), Tinggi muka air	<p>a. Pada kondisi pintu air tertutup, tinggi muka air di hulu (H) lebih besar dari hilir (Y), sedangkan kecepatan aliran di hulu (V_0) lebih kecil dibandingkan di hilir (V_1). Semakin besar debit yang dialirkan tinggi muka air di hulu (H) dan hilir (Y) semakin besar, demikian juga dengan kecepatan aliran di hulu (V_0) dan hilir (V_1). Pada kondisi ini <i>froude</i> di hulu (Fr_{hulu}) lebih kecil dari <i>froude</i> di hilir (Fr_{hilir}). Pada kondisi debit yang dialirkan semakin besar <i>froude</i> di hulu (Fr_{hulu}) dan hilir (Fr_{hilir}) semakin besar. Bilangan <i>froude</i> di hulu termasuk aliran sub kritis ($Fr < 1$), sedangkan bilangan <i>froude</i> di hilir termasuk aliran super kritis ($Fr > 1$)</p> <p>b. Semakin besar tinggi bukaan pintu air (a) maka tinggi muka air di hulu (H) semakin kecil dan tinggi muka air di hilir (Y) semakin besar, sedangkan kecepatan aliran di hulu (V_0) semakin besar dan kecepatan aliran di hilir (V_1) semakin kecil demikian juga <i>froude</i> di hulu (Fr_{hulu}) dan <i>froude</i> di hilir (Fr_{hilir}) (berbanding lurus dengan kecepatan aliran). Pada kondisi aliran dan tinggi bukaan pintu air (a) yang sama didapatkan tinggi muka air di hulu (H) lebih besar daripada tinggi muka air di hilir (Y), sedangkan kecepatan aliran di hulu (V_0) lebih kecil daripada kecepatan aliran di hilir (V_1), demikian juga <i>froude</i> aliran di hulu (Fr_{hulu}) lebih kecil daripada <i>froude</i> aliran di hilir (Fr_{hilir}). Bilangan <i>froude</i> aliran di hulu termasuk aliran sub kritis ($Fr < 1$), sedangkan <i>froude</i> di hilir termasuk aliran super kritis ($Fr > 1$).</p>

(Sumber: Analisis Penulis, 2023)

2.3 Keterkaitan Penelitian

Berikut hubungan keterkaitan antara penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya disajikan dalam bentuk diagram irisan.



Gambar 2. 1 Diagram Irisan Penelitian
(Sumber: Analisis Penulis, 2023)