

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Lahan Pertanian Pasang Surut

Lahan pertanian pasang surut adalah lahan yang digenangi air yang disebabkan oleh adanya pengaruh pasang surut dan dipengaruhi oleh tinggi muka air laut. Lahan pertanian pasang surut terletak di daerah datar, sehingga luapan dan genangan air secara periodik merupakan ciri khas yang dimiliki lahan pertanian pasang surut. Lahan pertanian pasang surut dan lahan gambut merupakan hal yang tidak dapat dipisahkan, karena tanah gambut terbentuk oleh lingkungan yang khas yaitu rawa. Pada umumnya, lahan gambut terbentuk di ekosistem hutan rawa marin atau payau yang dipengaruhi oleh pasang surut.

Lahan ini dapat mencapai berpuluh-puluh kilom dari garis pantai atau dekat dengan pantai. Lahan rawa pasang surut berlokasi disepanjang pesisir dan ruas sungai bagian hilir, yang mana daerah tersebut dipengaruhi oleh fluktuasi muka air pasang surut harian. Pengaruh pasang surut pada lahan rawa dimanfaatkan dengan mekanisme reklamasi rawa yang bertujuan untuk mengalirkan air genangan kotor, sehingga memberikan air bersih dari luapan sungai yang diperlukan oleh tanaman.

2.2 Karakteristik Lahan Pertanian Pasang Surut

Lahan pertanian pasang surut terletak pada topografi datar, yang menyebabkan daerah tersebut tergenangi oleh air secara periodik. Lahan pertanian pasang surut dibagi menjadi dua zona berdasarkan oleh jangkauan pasang surutnya[3] yaitu:

2.2.1 Zona Pasang Surut Payau/Salin

Wilayah pasang surut air asin atau payau terdapat pada bagian daratan yang bersambungan dengan laut yaitu di muara sungai besar dan pulau-pulau kecil di wilayah dekat muara sungai besar. Zona ini berada dekat dengan pantai dan pada umumnya dimanfaatkan oleh petani untuk menanam padi dan tanaman kelapa. Genangan air di zona ini dipengaruhi langsung oleh pasang surut air

laut sehingga tanahnya memiliki kandungan garam yang tinggi. Hal ini mengakibatkan zona ini tidak cocok untuk lahan pertanian[1].

2.2.2 Zona Pasang Surut Air Tawar

Wilayah pasang surut air tawar adalah wilayah yang mengarah pada hulu sungai. Wilayah ini berada diluar pengaruh air asin. Pasang surut air tawar dari sungai lebih berpengaruh pada wilayah tersebut. Pada wilayah ini ditemui delapan tipologi lahan yang terdiri atas: (1) lahan sulfat masam aktual (SMA), (2) lahan sulfat masam potensial (SMP), (3) lahan sulfat masam bergambut (SMPG), (4) lahan potensial (P), (5) lahan gambut dangkal (GDK), (6) lahan gambut sedang (GSD), (7) lahan gambut dalam (GDL), dan (8) lahan gambut sangat dalam (GSDL)[4].

Sedangkan berdasarkan pada jangkauan pengaruh air pasang pada lahan pasang surut, dibagi menjadi 4 tipe luapan yaitu:

2.2.3 Luapan Tipe A

Tipe ini terluapi oleh pasang, baik pasang besar (*spring tide*) maupun pasang kecil (*neap tide*). Tipe lahan ini biasanya ditemui di daerah dekat pantai atau sepanjang sungai.

2.2.4 Luapan Tipe B

Tipe ini hanya terluapi oleh pasang besar (*spring tide*) namun tetap terdrainase secara harian.

2.2.5 Luapan Tipe C

Tipe ini tidak pernah diluapi oleh pasang besar (*spring tide*) namun permukaan air tanah tidak lebih dari 50 cm. Tipe ini dipengaruhi secara tidak langsung oleh drainase permanen dan air pasang.

2.2.6 Luapan Tipe D

Tipe ini sama sekali tidak dipengaruhi air pasang, tetapi air pasang mempengaruhi kedalaman muka air tanah sehingga permukaan air tanah dapat melebihi 50cm.

Tipe luapan A dan B sering disebut sebagai pasang surut langsung, sedangkan tipe luapan C dan D biasa disebut sebagai pasang surut tidak langsung. Sedangkan berdasarkan tipologi lahannya, lahan pasang surut terbagi menjadi 4 kategori yaitu: (1) Lahan rawa pasang surut potensial, (2) Sulfat masam, (3) Gambut dan (4) Salin [5].

2.3 Pintu Air

Pintu air (*sluice gate*) adalah suatu bangunan *hidrolik* yang berfungsi untuk mengatur aliran air untuk saluran irigasi dan drainase. Pada sistem saluran irigasi, pintu sorong biasanya dibangun pada saluran sekunder maupun saluran tersier. Aliran air yang lewat di bawah pintu sorong (*underflow*) merupakan aliran super-kritis[6].

Selain dibangun di waduk dan danau, pintu air juga dibangun di sungai atau kali. Fungsinya pun lebih mengutamakan kebutuhan lingkungan masyarakat, seperti mencegah luapan air hingga menghalangi limbah yang masuk.

2.3.1 Jenis Pintu Air

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 29 Tahun 2015[7], Tipe jaringan reklamasi rawa dalam pengembangan rawa pasang surut telah diperkenalkan beberapa tipe jaringan sistem pengaturan air. Pintu air merupakan salah satu sistem pengaturan air yang dapat digunakan pada lahan pasang surut. Adapun jenis-jenis pintu air yaitu:

1. Pintu Sorong, adalah pintu yang bekerja secara vertikal dan dioperasikan secara manual. Umumnya pintu ini terbuat dari plat besi, kayu, atau fiber. Fungsi utama dari pintu sorong adalah untuk mengatur aliran air sesuai kebutuhan. Seperti menghindari banjir, mencegah masuknya air asin, dan menahan air pada saluran saat musim kemarau.
2. Pintu Klep, adalah pintu yang bekerja dengan membuka dan menutup secara otomatis dengan memanfaatkan perbedaan tinggi muka air pada hulu dan hilir pintu. Umumnya pintu ini terbuat dari kayu dan fiber. Fungsi utama dari pintu ini yaitu menahan air saat pasang dan membuang air Ketika surut atau sebaliknya.

3. Pintu Skot Balok, adalah pintu berbentuk balok kayu yang dibangun pada alur pintu. Fungsi utamanya adalah untuk mengatur muka air pada ketinggian tertentu.

2.4 Sistem Saluran Irigasi

Saluran irigasi merupakan salah satu prasarana irigasi yang memiliki fungsi antara lain mengambil air dari sumber air dan kemudian mengalirkannya ke lahan pertanian, dimana air didistribusikan kepada tanaman serta mengatur dan mengukur aliran air. Ada beberapa jenis dari saluran pembawa. Menurut Dinas Pekerjaan Umum Perumahan dan Kawasan Permukiman, saluran pembawa dibagi menjadi beberapa jenis, yaitu:

1. Saluran Primer

Saluran primer atau saluran induk merupakan saluran yang membawa air dari bangunan utama ke saluran sekunder dan petak-petak yang akan dialiri oleh air. Saluran ini bermula dari bangunan utama.

2. Saluran Sekunder

Saluran sekunder adalah saluran yang membawa air dari saluran primer ke petak-petak yang dilayani oleh saluran sekunder tersebut. Saluran ini dimulai dari bangunan bagi/sadap di saluran primer dan berakhir pada bangunan sadap terakhir di saluran sekunder.

3. Saluran Tersier

Saluran tersier merupakan saluran yang membawa air dari bangunan sadap tersier di saluran primer maupun sekunder dan mengalirkannya ke saluran kuarter serta petak tersier yang dilayani. Saluran ini dimulai dari bangunan sadap tersier dan berakhir pada boks kuarter terakhir.

4. Saluran Kuarter

Saluran kuarter merupakan saluran yang membawa air dari boks kuarter ke petak-petak yang dialiri air.

Jenis-jenis saluran diatas lebih mudah ditemui pada jaringan irigasi teknis yang memiliki debit stabil.

Terdapat beberapa indikator untuk menilai kinerja saluran irigasi menurut Permen PUPR Nomor 12/PRT/M/2015[7] tentang Eksploitasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi, antara lain:

1. Profil saluran untuk memenuhi kapasitas rencana
2. Ditemukannya sadap liar atau bocoran pada saluran
3. Adanya endapan atau erosi di saluran
4. Stabilitas tanggul dan tinggi jagaan yang aman agar air tidak melimpah
5. Tanggul luar yang utuh dan tidak ada tumbuhan liar.

Perencanaan saluran dapat mengacu pada Kriteria Perencanaan Irigasi (KP-03) bagian Saluran[7] dan Kriteria Perencanaan Irigasi (KP-05) bagian Petak Tersier[7]. Didasarkan pada jenis konstruksinya, saluran irigasi dapat dibagi menjadi dua, yaitu:

1. Saluran Tanah

Saluran irigasi tanah secara umum masih banyak dipakai di Indonesia. Saluran tanah perlu mempertimbangkan berbagai aspek antara lain jenis tanah, stabilitas serta rencana kemiringan saluran. Pada keadaan yang tidak memungkinkan maka dapat dipilih konstruksi saluran menggunakan pasangan.

2. Saluran Pasangan

Untuk membuat saluran pasangan, terdapat beberapa jenis bahan. Diantaranya adalah pasangan batu, beton insitu atau *precast*, pasangan tanah yang dipadatkan dan beton *ferrocement*. Beton *ferrocement* adalah suatu tipe dinding tipis beton bertulang yang dibuat dari mortar semen hidrolis diberi tulangan dengan kawat anyam/kawat jala (*wiremesh*) yang menerus dan lapisan yang rapat serta ukuran kawat relatif kecil.

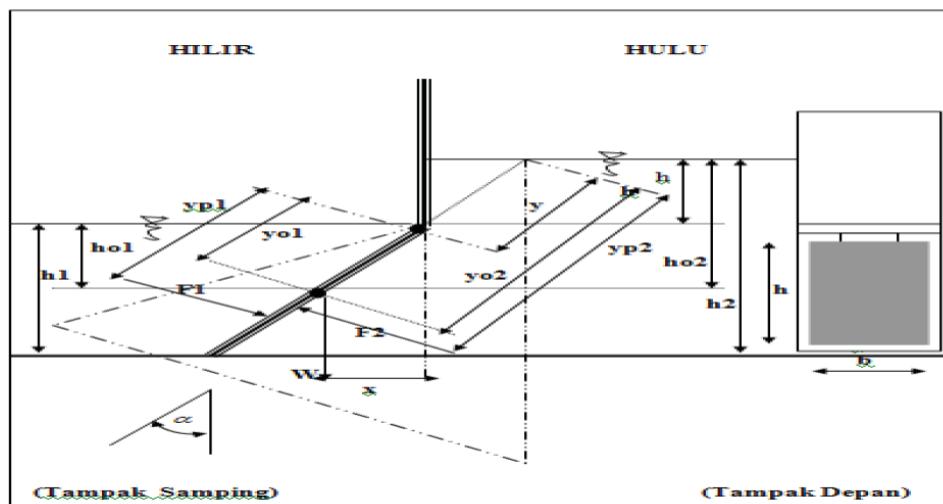
2.5 Mekanika Fluida

Definisi tentang mekanika adalah cabang ilmu yang mempelajari hal-hal yang berkaitan dengan gaya dan gerakan. Sedangkan definisi dari fluida sendiri adalah zat yang berada pada keadaan cair dan gas. Gaya yang bekerja pada fluida dikelompokkan menjadi 2; pertama, gaya permukaan (*surface force*) yaitu gaya yang bekerja pada batas/permukaan fluida melalui kontak fisik, terdiri dari gaya tekan atau tekanan dan gaya geser; kedua, gaya badan (*body force*) yaitu gaya yang bekerja tanpa kontak fisik dimana gaya tersebut didistribusikan ke seluruh elemen fluida, terdiri dari gaya gravitasi, gaya sentrifugal, gaya Coriolis dan gaya elektromagnetik[6].

2.5.1 Gaya Yang Bekerja Pada Pintu Air Otomatis

Dari bentuknya dapat kita ketahui bahwa pintu air berbentuk bidang datar dengan segi empat. Pada pintu air yang terbuka secara otomatis, maka bidang ini diletakkan pada posisi miring dengan sudut α terhadap permukaan zat cair yang berupa bidang horizontal.

Untuk mengetahui gaya-gaya yang bekerja pada pintu air otomatis dalam memudahkan perhitungan pada penelitian maka dapat menggunakan penjelasan berikut:



Gambar 2. 1 Gaya yang bekerja pada pintu

Sumber: Zainul Bahri, 2012

Dengan keterangan:

h_1	= tinggi hilir muka air (m)
h_2	= tinggi hulu muka air (m)
ho_1	= kedalaman hilir air (m)
ho_2	= kedalaman hulu air (m)
h	= selisih tinggi muka air (m)
yo_1	= letak tekanan hilir air (m)
yo_2	= letak tekanan hulu air (m)
yp_1	= letak pusat tekanan hilir (m)
yp_2	= letak pusat tekanan hulu (m)
F_1	= gaya tekan hidrolis hilir (N)
F_2	= gaya tekan hidrolis hulu (N)
W	= berat pintu (kg)
α	= sudut kemiringan

Adapun persamaan-persamaan yang diperlukan untuk mendesain pintu air otomatis pada penelitian ini, antara lain:

1. Luas Pintu Air

Luas penampang pintu air yang akan didesain menggunakan rumus sebagai berikut:

$$A = b \times h$$

Keterangan:	A	= luas pintu air (m^2)
	b	= lebar pintu air (m)
	h	= tinggi pintu air (m)

2. Titik Berat

Adapun perhitungan untuk mengetahui pusat titik berat pada pintu air dapat menggunakan persamaan:

$$y = \frac{h}{\cos \alpha}$$

$$y_{o_1} = h_{o_1} = \frac{1}{2}h$$

$$y_{o_2} = y + \frac{1}{2}h$$

Keterangan: y_{o_1} = letak tekanan hilir air (m)
 y_{o_2} = letak tekanan hulu air (m)
 α = sudut kemiringan

3. Momen Inersia

Momen inersia diperlukan untuk mengetahui pusat tekanan yang terjadi pada pintu air. Rumus untuk momen inersia adalah:

$$I_o = \frac{1}{12}b \times h^3$$

Keterangan: I_o = momen inersia (m^4)
 b = lebar pintu (m)
 h = tinggi pintu (m)

4. Ketinggian Muka Air Hulu dan Hilir

Ketinggian muka air di hulu dan hilir pintu air diperlukan untuk mengetahui perbedaan ketinggian pada desain pintu air agar dapat dipergunakan sebagai perbandingan untuk memilih desain yang baik. Untuk ketinggian muka air dapat diketahui dengan:

$$h_1 = h \cos \alpha$$

$$h_2 = h_1 + h$$

Keterangan: h_1 = tinggi hilir muka air (m)
 h_2 = tinggi hulu muka air (m)
 h = tinggi pintu (m)
 α = sudut kemiringan

5. Kedalaman Air Hulu dan Hilir

Kedalaman air di hulu dan hilir dapat diketahui dengan:

$$ho_1 = yo_1 = \frac{1}{2}h$$

$$ho_2 = \left(h + \frac{1}{2}h_1\right)$$

Keterangan: ho_1 = kedalaman hilir air (m)

ho_2 = kedalaman hulu air (m)

6. Tekanan Hidrostatik Pada Hulu dan Hilir

Perhitungan untuk mengetahui gaya tekanan yang terjadi pada hulu dan hilir pintu dapat menggunakan:

$$F_1 = A \times \rho \times g \times ho_1$$

$$F_2 = A \times \rho \times g \times ho_2$$

Keterangan: F_1 = gaya tekan hidrolis hilir (N)

F_2 = gaya tekan hidrolis hulu (N)

g = gravitasi ($9,81m/d^2$)

ρ = kerapatan massa air ($1000kg/m^3$)

A = luas penampang pintu (m^2)

ho_1 = kedalaman hilir air (m)

ho_2 = kedalaman hulu air (m)

7. Pusat Tekanan

Letak pusat tekanan yang terjadi dapat diasumsikan sebagai berikut:

$$yp_1 = yo_1 + \frac{I_o}{A \times yo_1}$$

$$yp_2 = yo_2 + \frac{I_o}{A \times yo_2}$$

Keterangan: yo_1 = letak tekanan hilir air (m)

yo_2 = letak tekanan hulu air (m)

yp_1 = letak pusat tekanan hilir (m)

yp_2 = letak pusat tekanan hulu (m)

I_o = momen inersia (m^4)

A = luas penampang pintu (m^2)

2.5.2 Kondisi Aliran

Aliran yang melewati bagian bawah pintu disebut dengan *undershot*. Terjadi dua jenis aliran yang berbeda, yaitu aliran bebas (*free flow condition*) dan aliran tenggelam (*submerged flow condition*). Kondisi ini dapat terjadi apabila lompatan hidrolis terjadi pada bagian hilir pintu. Sedangkan aliran tenggelam terjadi ketika muka air pada hilir pintu lebih besar dari tinggi muka air di bawah pintu.

2.6 Perhitungan Manning

Dalam menentukan kemiringan saluran serta kecepatan aliran perlu dipertimbangkan bentuk dari penampang aliran serta kedalaman terukur. Kecepatan aliran air yang mengalir melalui saluran primer dan sekunder dipengaruhi oleh kekasaran, kemiringan dan ukuran saluran yang dibuat[8]. Jika kecepatan aliran dan penampang aliran diketahui, maka debit aliran bisa didapatkan[9]. Debit aliran dapat ditentukan oleh debit aliran yang melalui sungai yang terjadi pada suatu daerah tertentu.

Dalam penelitian ini, digunakan persamaan Manning untuk mengetahui kecepatan aliran yang terjadi pada lokasi penelitian, yaitu Desa Sungai Belidak, Kecamatan Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat, Indonesia. Terdapat beberapa parameter yang ada pada persamaan Manning yang digunakan pada penelitian ini. Diantaranya adalah lebar dasar penampang saluran, lebar puncak saluran, kedalaman air, luas penampang basah, keliling penampang basah, jari-jari hidraulik penampang dan kedalaman hidraulik. Adapun macam bentuk penampang saluran yang diketahui[10].

Bentuk Penampang	Luas basah A	Keliling basah P	Jari-jari hidrolis $R = \frac{A}{P}$	Lebar atas T	Kedalaman hidrolis $D = \frac{A}{T}$	Faktor Penampang $Z = A\sqrt{D}$
Persegi	bh	$b + 2h$	$\frac{bh}{b + 2h}$	b	h	$bh\sqrt{h} = bh^{1.5}$
Trapesium	$(b + mh)h$	$b + 2h\sqrt{1 + m^2}$	$\frac{(b + mh)h}{b + 2h\sqrt{1 + m^2}}$	$b + 2mh$	$\frac{(b + mh)h}{b + 2mh}$	$\frac{[(b + mh)h]^{1.5}}{\sqrt{b + 2mh}}$
Segitiga	mh^2	$2h\sqrt{1 + m^2}$	$\frac{mh}{2\sqrt{1 + m^2}}$	$2mh$	$\frac{1}{2}h$	$mh^2\sqrt{\frac{1}{2}h}$
Lingkaran	$\frac{1}{8}(\theta - \sin\theta)d_0^2$	$\frac{1}{2}\theta d_0$	$\frac{1}{4}\left(1 - \frac{\sin\theta}{\theta}\right)d_0$	$(\sin\frac{1}{2}\theta)d_0$ atau $2\sqrt{h(d_0 - h)}$	$\frac{1}{8}\left(\frac{\theta - \sin\theta}{\sin\frac{1}{2}\theta}\right)d_0$	$\frac{\sqrt{2}}{32}\left[\frac{(\theta - \sin\theta)^{1.5}}{(\sin\frac{1}{2}\theta)^{0.5}}\right]d_0^{2.5}$
Parabola	$\frac{2}{3}hT$	$T + \frac{8}{3}\frac{h^2}{T}$	$\frac{2hT^2}{8h^2 + 3T^2}$	$\frac{3}{2}\frac{A}{h}$	$\frac{2h}{3}$	$\frac{2}{9}\sqrt{6} \cdot Th^{1.5}$

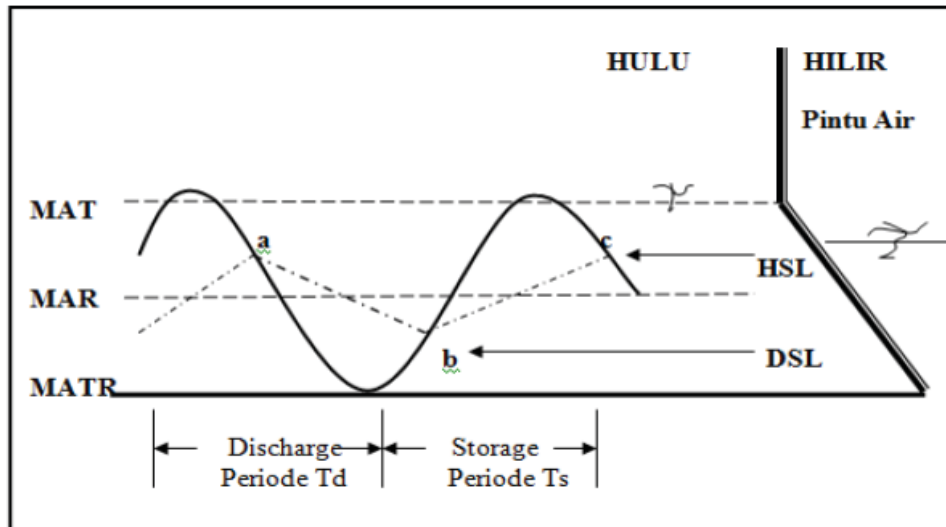
Gambar 2. 2 Unsur-unsur Geometris Penampang Saluran

Sumber: Fatih, 2017

Untuk mengetahui bentuk penampang sebenarnya, maka perlu dilakukan survei lapangan pada lokasi penelitian, yaitu pada penampang sungai di Desa Sungai Belidak, Kecamatan Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat, Indonesia.

2.7 Prinsip Dasar Pintu Air Otomatis

Pintu air otomatis menggunakan prinsip yang didasarkan dari berapa banyak air yang dapat dikeluarkan oleh pintu air dalam periode tertentu. Prinsip ini menggunakan batasan ketinggian dari muka air pada hulu dan hilir pintu. Pada bagian hilir disebabkan oleh fluktuasi pasang surut, sedangkan di bagian hulu didasarkan pada genangan air tertinggi (HSL)[11].



Gambar 2. 3 Ketinggian Muka Air Pasang Surut

Sumber: Zainul Bahri, 2012

Keterangan:

MAT = Muka air tertinggi

MAR = Muka air rata-rata

MATR = Muka air terendah

HSL = Muka air tertinggi dalam saluran

Titik a pada gambar adalah titik dimana tinggi muka air pada hilir dan hulu pintu memiliki ketinggian yang sama. Jika tinggi muka air di hilir semakin menurun maka mengakibatkan surutnya air sungai karena pengaruh surutnya air laut. Ini menyebabkan pintu air otomatis akan terbuka secara perlahan dengan sendirinya. Hal ini terjadi karena adanya perbedaan tinggi muka air di kedua belah sisi pintu air.

Terbukanya pintu air mengakibatkan air genangan dalam saluran mengalir keluar. Setelah sungai mengalami pasang naik, air di hilir dan hulu mencapai titik b, atau permukaan air yang sama. Pintu otomatis akan menutup dan air di dalam saluran tertahan sebagai genangan air pada saluran. Proses ini terjadi seterusnya hingga ketinggian muka air di hilir dan hulu mencapai ketinggian yang sama. Pintu akan kembali terbuka sekaligus dengan turunnya air pada hilir pintu.

2.8 Tinjauan Pustaka

Sebelum melakukan penelitian tentang Desain Pintu Air Klep Otomatis Berbahan *Fiber Glass* Pada Wilayah Pertanian Pasang Surut, penulis melakukan kajian dari beberapa penelitian sebelumnya sebagai acuan, diantaranya adalah:

Berdasarkan penelitian Zainul Bahri pada tahun 2012[12] dengan judul “Aplikasi Program MATLAB Pada Perhitungan Beda Tinggi Muka Air Terhadap Berat dan Sudut Kemiringan Pintu Air Otomatis Tipe Segiempat” hasil penelitian menjelaskan bahwa pintu air otomatis dihitung menggunakan rumus-rumus pintu air tipe segiempat dikarenakan mengikuti bentuk saluran drainase pada lokasi yang berbentuk segiempat. Hasil perhitungan tersebut dapat diaplikasikan langsung ke lapangan dengan harapan pintu akan terbuka dan tidak terjadi banjir. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen laboratoris dengan mengkaji kondisi lapangan yang sudah ditentukan ke dalam uji penelitian. Metode pengumpulan data dilakukan dengan observasi lapangan pada lokasi yang telah ditentukan.

Berdasarkan penelitian Atika Prabawati pada tahun 2016[13] dengan judul “Analisa Hidrolika Perencanaan Pintu Klep Otomatis *Fiber Resin* Pada Collector Drain Lereng Dengan Model Simulasi HEC-RAS” menjelaskan hasil dari penelitian tersebut yaitu dengan adanya pemasangan pintu klep otomatis *fiber resin* pada *collector drain* lereng debit sebesar $15 \text{ m}^3/\text{detik}$ dengan elevasi tinggi muka air 3,56m diharapkan menjadi 3,07 m. Perbandingannya adalah jika tidak terpasang pintu air otomatis maka penambahan tanggul sebesar 0,6 m sepanjang 5000 m di *collector drain*. Sedangkan ketika terpasang, penambahan tanggul menjadi 0,3 m sepanjang 3500 m pada *collector drain*. Hal tersebut dapat menghemat pekerjaan timbunan. Hasil dari simulasi HEC-RAS menunjukkan bahwa tanpa pintu, tinggi muka air sebesar 2,46 m yang berarti adanya penambahan tanggul kiri rerata setinggi 0,46 m. Dengan adanya pintu air, tinggi muka air menjadi 2,39 m yang berarti penambahan tanggul kiri rerata setinggi 0,28 m pada *collector drain*. Perencanaan pintu air otomatis mampu memperkecil volume air sehingga mengurangi penambahan tinggi tanggul pada sisi kiri saluran *collector drain* yang meluap. Penelitian ini merupakan penelitian

kuantitatif dengan metode pengumpulan data yang dilakukan observasi pada kondisi lapangan, data sekunder, serta studi kepustakaan.

Berdasarkan penelitian Muhamad Yasar pada tahun 2020[1] dengan judul “Prototipe Pintu Air Klep Otomatis Berbahan Akrilik Pada Rawa Lebak” dijelaskan pada hasil penelitian bahwa semakin besar berat dan sudut kemiringan pintu air maka ketinggian air yang masuk akan semakin rendah. Pintu yang memiliki kinerja baik terhadap perubahan kenaikan debit pompa adalah pintu dengan sudut kemiringan sebesar 10° dengan berat daun pintu sebesar 500 g. Dari kriteria yang cocok tersebut, pintu air mulai terbuka dengan ketinggian air dalam pintu sekitar 19,3 cm hingga 22,5 cm dan lebar bukaan daun pintu sebesar 2,1 cm hingga 2,7 cm. Beda tinggi air rata-rata antara ketinggian air di hulu dan di hilir pintu sebesar 2,3 cm. Penelitian ini menggunakan metode studi lapangan dan eksperimental. Studi lapangan dilakukan dengan survei lokasi, sedangkan metode eksperimental dilakukan dalam skala *pilot* dengan menerapkan perlakuan khusus. Metode pengumpulan data dilakukan dengan cara survei di lapangan untuk memperoleh data-data yang dibutuhkan. Selain itu dilakukan uji coba atau eksperimental.

Berdasarkan penelitian Harnita pada tahun 2021[2] dengan judul “Kajian Perbaikan Sistem Irigasi Daerah Rawa Kapuas Kecil II, Kecamatan Sungai Kakap, Kabupaten Kuburaya” menjelaskan tentang kerusakan infrastruktur irigasi. Hasil penelitian tersebut didapatkan bahwa kerusakan bangunan air terdapat 3 bangunan air yang mengalami rembesan pada sayap bangunan, 5 bangunan yang mengalami kerusakan pada atap, 12 besi ulir yang hilang, 3 besi ulir yang berkarat, 11 stang stir yang hilang dan 13 daun pintu yang tidak dapat dioperasikan dan mengalami kebocoran. Kerusakan tersebut disebabkan oleh kurangnya kesadaran masyarakat dalam menjaga infrastruktur irigasi, pemeliharaan jaringan irigasi yang buruk dan belum adanya operasi dan pemeliharaan rutin dari instansi atau dinas yang menangani jaringan irigasi, serta perencanaan konstruksi yang kurang tepat dengan lokasi. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif yang bersifat deskriptif-induktif.