

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Bendungan adalah konstruksi yang dibangun untuk menahan laju air menjadi waduk, danau, atau tempat rekreasi. Bendung adalah bangunan air yang dibangun secara melintang sungai, sedemikian rupa agar permukaan air sungai di sekitarnya naik sampai ketinggian tertentu, sehingga air sungai tadi dapat dialirkan melalui pintu sadap ke saluran-saluran pembagi kemudian hingga ke lahan-lahan pertanian (Kartasapoetra, 1991: 37).

Bendungan (*dam*) dan bendung (*weir*) sebenarnya merupakan struktur yang berbeda. Bendung (*weir*) adalah struktur bendungan berkepala rendah (*lowhead dam*), yang berfungsi untuk menaikkan muka air, biasanya terdapat di sungai. Air sungai yang permukaannya dinaikkan akan melimpas melalui puncak / mercu bendung (*overflow*). Dapat digunakan sebagai pengukur kecepatan aliran air di saluran / sungai dan bisa juga sebagai penggerak pengilingan tradisional di negara-negara Eropa. Di negara dengan sungai yang cukup besar dan deras alirannya, serangkaian bendung dapat dioperasikan membentuk suatu sistem transportasi air. Di Indonesia, bendung dapat digunakan untuk irigasi bila misalnya muka air sungai lebih rendah dari muka tanah yang akan diairi.

Masing-masing bendung memiliki karakteristik sendiri baik dalam bentuk bangunannya ataupun dalam mekanisme kerjanya. Tiap bendung memiliki keistimewaannya sendiri, baik dalam hal struktur bangunannya, mekanisme kerjanya, teknologi yang digunakan, bahan-bahan yang digunakan dan lain sebagainya. Jenis bendung yang umumnya terdapat di dunia ini (dan juga di Indonesia tentunya) adalah bendung tipe *Gravity Dam*. Namun pada beberapa lokasi, Indonesia memiliki jenis bendung yang lain, misalnya jenis Bendung Gerak Serayu yang berada di Banyumas, Bendung Gerak Pamarayan yang berada di Serang, Banten, dan lain sebagainya.

Tahun 2009 pintu air bendung walaha mengalami keruntuhan akibat tergerus oleh derasnya aliran banjir dan tekanan sangat besar yang tidak tersalurkan di hulu bendung. Salah satu metode untuk menyelesaikan permasalahan tersebut di atas adalah merencanakan bendung gerak yang secara otomatis bisa menyesuaikan debit banjir. Oleh karena itu langkah baiknya apabila pengendalian pintu pengambilan air pada bendung bekerja secara otomatis dengan cara pengontrolan kestabilan ketinggian air dengan cara mengatur level ketinggian air pada pintu air menggunakan mikrokontroler arduino uno. Rencananya dengan mempertahankan kestabilan ketinggian pada pintu air di dalam bendung

yang disetting sesuai dengan *setpoint* saat ada aliran air yang bertambah. Dibutuhkan sistem kontrol yang baik untuk dapat menunjang proses pengaturan level ketinggian air pada sistem bendung agar berjalan dengan baik.

Dalam skripsi ini menggunakan kontroler PID, pada kontroler ini terdapat tiga mode yaitu proporsional, integral dan diferensial (PID). Dalam proses pengontrolan ketinggian level akan mengalami kesulitan dalam mencapai kendalian yang stabil sesuai dengan *setpoint* yang diinginkan, untuk itu kontroler PID digunakan karena kesederhanaan struktur serta kemudahan dalam melakukan tuning parameter kontrolnya.

Penentuan parameter-parameter yang sesuai agar mendapatkan respon keluaran sistem yang stabil dapat dilakukan dengan metode tuning proporsional, integral dan diferensial (PID) Ziegler – Nichols agar dapat mengendalikan atau menjaga agar ketinggian level air tersebut akan tetap stabil serta diharapkan dengan sistem ini, faktor kelalaian yang sering terjadi pada manusia pun dapat dihindari. Seringnya penjaga pintu kanal banjir lalai dalam mengendalikan pintu kanal banjir menyebabkan volume air yang tidak stabil, akibatnya sering terjadi kerusakan pada lingkungan. Dengan alat ini maka pengendalian kestabilan ketinggian air akan semakin mudah dan stabil.

## **.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana merancang algoritma *hardware* dan *software* pada miniatur pintu bendung?
2. Bagaimana merancang sebuah sistem mempertahankan level ketinggian air pada miniatur pintu bendung menggunakan kontroler PID sesuai dengan *setpoint*?

## **1.3 Batasan Masalah**

Dalam perancangan skripsi ini permasalahan dibatasi oleh hal-hal sebagai berikut:

1. Pintu bendung yang digunakan adalah miniatur.
2. Sistem yang dibuat dalam suatu modul berupa miniatur pintu bendung berbentuk balok dengan panjang 30 cm, lebar 5 cm, dan tinggi 20 cm.
3. *Setpoint* ketinggian air sebesar 6 cm.
4. Kontroler yang digunakan adalah Arduino UNO R3.
5. Peletakan sensor menyesuaikan dengan miniatur yang dibuat.
6. Beban yang diberikan berupa debit air sebesar 1 liter/s
7. Gangguan yang diberikan berupa debit sebesar 0,5 liter/s
8. Air pada bendungan bersih tanpa ada kotoran atau gangguan dari kayu, sampah dan lain-lain
9. Pembahasan ditekankan pada pengontrolan level ketinggian air pada pintu bendung air agar sesuai dengan *setpoint*.

#### **1.4 Tujuan**

Terwujudnya suatu sistem pengontrolan level ketinggian air pada miniatur pintu bendung agar sesuai dengan *setpoint* yang diinginkan menggunakan kontroler PID sehingga didapatkan respon keluaran level ketinggian air yang tetap stabil saat adanya *disturbance*.

#### **1.5 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

##### **BAB I Pendahuluan**

Membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan sistematika pembahasan.

##### **BAB II Tinjauan Pustaka**

Membahas tentang teori-teori yang menunjang perancangan dan pembuatan alat.

##### **BAB III Metode Penelitian**

Membahas tentang metode penelitian dan hasil pengujian komponen.

##### **BAB IV Hasil dan Pembahasan**

Membahas tentang hasil pengujian sistem dan hasil yang diperoleh dari alat yang sudah dibuat.

##### **BAB V Penutup**

Membahas tentang kesimpulan dari keseluruhan hasil yang diperoleh serta saran untuk pengembangan selanjutnya.

