

# KOMPUTERISASI SISTEM BENDUNG AIR

Taufiq Hidayat<sup>1</sup>

## Abstraksi

Kebersihan lingkungan daratan maupun perairan perlu mendapat perhatian khusus agar dapat memberikan hasil yang optimal. Teknologi komputerisasi dan otomatisasi bendung air merealisasikan hal tersebut. CBWS (Computerize Barricade of Water System) adalah sistem bendung air yang menerapkan teknologi komputer sebagai pengendali dan pemantauan seluruh tata pengaturan air secara langsung dari sebuah alat pusat kontrol (komputer) dan menerapkan sistem sensor pendukung yang bekerja secara otomatis mengendalikan pintu air. Peran operator yang bertugas membuka dan menutup valve tidak dapat dilakukan dengan sembarangan, operator harus dapat memperkirakan seberapa banyak valve perlu lebih dibuka atau lebih ditutup. Pada tahapan itu operator pada dasarnya melakukan perhitungan, sedangkan tahap berikutnya adalah mengubah bukaan valve sesuai dengan hasil perhitungan dan perbandingan, setelah itu tahapan yang terakhir adalah mengoreksi. Dengan otomatisasi, peran operator digantikan oleh sebuah alat yang disebut controller, dengan kata lain controller melakukan empat tahap pengendalian yaitu mengukur, membandingkan, menghitung, dan mengoreksi. Operator hanya bertugas menentukan besarnya set point, dan keempat tahapan tersebut dilakukan sepenuhnya oleh instrumen secara otomatis

**Kata kunci:** *Sistem Bendung Air, Sistem Sensor , Controller.*

---

<sup>1</sup> Staff Pengajar STMIK AMIKOM Yogyakarta

## 1. Pendahuluan

Kebutuhan manusia akan hidup nyaman dan sehat mendorong eksploitasi alam secara besar-besaran, diikuti kemajuan rekayasa dalam pengolahan hasil alam yang bermuara pada proses industrialisasi. Kondisi ini semakin hari tidak semakin berkurang, namun semakin meningkat. Akibatnya timbul bencana alam banjir, tanah longsor, perubahan iklim, pencemaran lingkungan dan beragam penyakit baru.

Dilain pihak, perkembangan teknologi yang begitu pesat menyebabkan timbulnya pemikiran untuk memanfaatkan teknologi tersebut agar segala hal yang menjadi aktivitas kehidupan mudah dan tidak terlalu menyita banyak waktu. Salah satu sebagai pemanfaatannya adalah dengan menciptakan suatu peralatan yang mampu bekerja secara mekanik untuk membantu segala aktivitas yang diinginkan.

Teknologi komputer dalam perkembangannya hampir mencakup ke segala aspek kehidupan. Dari hanya sekedar sebagai alat untuk mengetik, penyampai informasi yang cepat, bahkan sebagai alat bantu yang paling canggih, efisien dan efektif. Salah satu dari kemampuan komputer yang diharapkan dapat membantu kerumitan dari suatu sistem manual, yaitu memfungsikan komputer sebagai alat pengatur *interface* pengendali jarak jauh.

Otomatisasi merupakan suatu kebutuhan dimasa kini dimana aktivitas kehidupan manusia semakin banyak dan semakin menantang, agar segala hal yang menjadi aktivitas kehidupan mudah dan tidak terlalu menyita banyak waktu. Selain itu kecanggihan teknologi komputer pada saat ini dapat membantu perancangan sebuah sistem otomatisasi. Dengan perkembangan teknologi informasi termasuk model simulasi komputer (*computer simulation modelling*), data air menjadi sangat vital sebagai masukan yang menggambarkan potensi sumberdaya perairan suatu wilayah. Dengan kondisi Bendung Air seperti sekarang yang masih mengandalkan pada pemantauan air secara manual, dikhawatirkan sektor pertanian akan sangat tertinggal dalam masalah informasi sumber daya alam untuk dapat bersaing

dalam era globalisasi, lebih lagi sistem bendung air yang dikerjakan secara manual melibatkan banyak petugas penjaga pintu air yang harus selalu siap berada di setiap *valve* untuk mengendalikan bendung air disaat terjadi peluapan air yang timbul dari hujan lebat, maupun dari aliran air deras pada setiap sumber air mengalir.

Teknologi komputerisasi sistem bendung air merealisasikan hal tersebut. *CBWS (Computeriz Barricade of Water System)* adalah sistem bendung air yang menerapkan teknologi komputer sebagai pengendali dan pemantauan seluruh tata pengaturan air secara langsung dari sebuah alat pusat kontrol (komputer) dan menerapkan sistem sensor pendukung yang bekerja secara otomatis mengendalikan pintu air. Sistem komputerisasi sistem bendung air meniadakan pengawasan yang berlebihan, jadi cukup sedikit operator dipusat untuk mengatur seluruh pintu air. Sistem ini memudahkan operator dalam perhitungan dan pengontrolan, dimana hal tersebut diproses pula lewat komputer.

Bendung Air merupakan sebuah proyek yang dibangun sebagai suatu alat pengendali dan pemantauan seluruh tata pengaturan air dan berfungsi sebagai antisipasi bencana banjir. Sistem bendung air yang masih mengandalkan pada pemantauan air secara manual, dikhawatirkan sektor pertanian akan sangat tertinggal dalam masalah informasi sumber daya alam untuk dapat bersaing dalam era globalisasi, lebih lagi sistem bendung air yang dikerjakan secara manual melibatkan banyak petugas penjaga pintu air yang harus selalu siap berada di setiap *valve* untuk mengendalikan bendung air disaat terjadi peluapan air yang timbul dari hujan lebat, maupun dari aliran air deras pada setiap sumber air mengalir. Peran operator yang bertugas membuka dan menutup *valve* tidak dapat melakukan dengan sembarangan, operator harus dapat memperkirakan seberapa banyak *valve* perlu lebih dibuka atau lebih ditutup.

Teknologi komputerisasi sistem bendung air merupakan sistem bendung air yang menerapkan teknologi komputer sebagai pengendali dan pemantauan seluruh tata pengaturan air secara langsung dari sebuah alat pusat kontrol (komputer) dan menerapkan

sistem sensor pendukung yang bekerja secara otomatis dalam mengendalikan pintu air sehingga peran operator digantikan oleh sebuah alat yang disebut *controller*.

Sistem ini mempunyai sistem pendukung disamping sistemantisipasi banjir, yaitu sistem pencatat data, sistem alarm indikator dan keamanan serta pemantauan bendung air, keadaan pintu air dapat dipantau, saluran yang bekerja, bila ada mesin yang tidak bekerja, dan bila terjadi banjir dapat diantisipasi, sistem alarm yang dimaksud mencakup sistem keamanan pengendalian.

Adapun tujuan dari sistem ini adalah :

- Menghasilkan terobosan baru dalam ilmu pengetahuan dasar, teknologi, bagi masa depan.
- Meningkatkan kemampuan manajemen seluruh tata pengaturan air.
- Menghasilkan kinerja yang canggih dalam pengendalian sistem bendung air secara efektif, efisien dan tepat waktu.

Dalam pendekatan yang dilakukan tidak hanya penelitian berdasarkan data atau fakta yang ada tetapi juga berlandaskan teori yang dikembangkan dan dipelajari, kemudian dipadu dengan teknologi informasi yang mendukung otomatisasi. Komputerisasi yang diterapkan yaitu melalui pengendalian jarak jauh dengan teknologi mikrokontroller yang diintegrasikan dengan perangkat lunak dan perangkat keras pada sistem otomatisasi. Penulis mengambil sumber buku dengan judul “Sistem Pengendalian Proses” karangan Frans Gunterus, Selain itu diambil berdasarkan informasi dari Internet. Untuk itu penulis mengembangkan beberapa metode pengumpulan data dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Observasi langsung  
Mengamati secara langsung kegiatan yang terjadi pada objek yang diteliti untuk memperoleh informasi yang dapat dijadikan bahan penelitian.

2. Wawancara  
Mengadakan komunikasi secara langsung dengan para pegawai yang berkepentingan.
3. Metode kepustakaan  
Mengumpulkan data melalui bacaan dan hasil kegiatan selama mengikuti penelitian.

## **2. Pembahasan**

### **Perencanaan Otomatisasi**

Proses otomatisasi ini meliputi kegiatan-kegiatan pengumpulan data, pengolahan dan analisis serta penyajian yang dilaksanakan dalam alur yang logik dan sistematis dengan bantuan perangkat komputer. Fokus pengumpulan data adalah memperoleh data/informasi baik yang langsung maupun tak langsung dan data/informasi yang dimaksud harus sesuai dengan tujuannya. Dalam pengolahan dan analisa kegiatan diarahkan untuk mempersiapkan data/informasi baik berupa seleksi, validasi dan lainnya untuk siap disajikan bagi tujuan yang telah digariskan terlebih dahulu. Sedangkan penyajian data adalah upaya untuk mengemas data/informasi bagi pengguna data/informasi tersebut.

Secara garis besar sistem otomatisasi ini meliputi proses persiapan basis data dan analisa data.

#### **1. Persiapan Basis Data.**

Basis Data yang dihimpun terdiri dari dua jenis yaitu: Basis data letak/peta yang menggambarkan lebar area dan seluruh bagian yang dilalui oleh tanggul air, disimpan sebagai GIS format dan basis data numerik/statistik yang menggambarkan banyaknya wilayah ataupun panjang jarak masing-masing bagian disimpan sebagai database format.

## 2. Analisa Data

Data program dalam bentuk tabular dibuat field ditentukan sesuai dengan kategori pengelompokkan program, serta disusun berdasarkan kriteria pada masing-masing wilayah dengan memperhitungkan data sumber daya air baik dari danau, rawa, sungai, ataupun laut. Kriteria tersebut dipadu dengan kebijakan yang telah ditetapkan oleh Dinas Perairan.

Dengan otomatisasi analisa dapat dilaksanakan dengan mudah dan cepat dan tersaji dalam format laporan yang baku. Selain dari pada itu, otomatisasi untuk kegiatan yang baku seperti analisis ketinggian air menjadi sangat efisien. Keunggulan otomatisasi akan mendorong produktivitas kerja dan mengarah pada efektifitas waktu.

Hal yang harus dipenuhi sebagai aspek pendukung yang sangat berpengaruh terhadap sistem adalah :

### 1. Sumberdaya Manusia

Dalam sistem komputerisasi penyediaan sumberdaya manusia merupakan hal yang sangat penting, yaitu pemakai (*user*) yang akan mengoperasikan dan memantau kerja mesin. *User* yang merupakan bagian yang harus segera dilatih cara kerja dan pengoperasiannya, agar berjalan sebagaimana mestinya sehingga tidak menimbulkan kesalahan.

### 2. Perangkat Keras dan Lunak.

Sebagai perangkat komputer, perkembangan teknologi *processor* yang mempunyai kinerja tinggi dapat sebagai modal terbentuknya sebuah sistem yang berdaya guna lebih dan terintegrasi dengan perangkat yang berkaitan dengan proses otomatisasi bendung air. Piranti pendukung yang sangat penting adalah sensor air, yaitu komponen yang dapat digunakan untuk mengkonversi suatu besaran tertentu menjadi satuan analog sehingga dapat dibaca oleh suatu rangkaian elektronik. Sensor merupakan komponen

utama dari suatu *tranduser*, sedangkan *tranduser* merupakan sistem yang melengkapi agar sensor tersebut mempunyai keluaran sesuai yang kita inginkan dan dapat langsung dibaca pada keluarannya.

### 3. Pemeliharaan sistem.

Sementara kegiatan proyek masih berjalan, maka pemeliharaan sistem masih dapat dianggarkan dalam proyek tersebut. Dalam jangka panjang, perawatan sistem dapat bersandar dari dana rutin. Dalam pemeliharaan sistem, terdapat petugas yang mengetahui segala aspek didalamnya dan menjaga dari kerusakan dan kesalahan penggunaan.

## **Komputerisasi Sistem**

Dengan banyaknya sistem yang diterapkan memiliki kelebihan dan kekurangan secara nyata. Berikut kelebihan dari sistem tersebut:

- a. Dengan pemakaian perangkat lunak sistem pengendali kendaraan jarak jauh, penggunaan kendaraan dapat lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan pengendalian secara manual.
- b. Perangkat lunak Borland Delphi dapat mengendalikan *interface* dengan cara memberikan nilai dan dapat mendeteksi keadaan dari *interface* yang juga berupa nilai, dan kemudian nilai ini dapat diproses menjadi sebuah visualisasi pengendali kendaraan dari jarak jauh.
- c. Paket perangkat lunak yang dihasilkan dapat bekerja 24 jam terus menerus setiap hari selama diaktifkan.

Adapun perancangan perangkat lunak sistem pengendali kendaraan dari jarak jauh, dibagi atas 3 tahap, yaitu:

- Persiapan perangkat keras
- Persiapan perangkat lunak

- Uji coba piranti

### **Perangkat Keras**

Perangkat keras yang diperlukan antara lain :

a. Komputer

Komputer yang digunakan adalah komputer dengan mikroprosesor berkecepatan tinggi, monitor VGA, RAM, *harddisk*, *mouse*, dengan ketentuan mempunyai *parallel port* yang bersifat *latch* (pada beberapa komputer *parallel port* tidak mempunyai sifat *latch*).

b. Parallel Port

Mengingat *parallel port* adalah suatu piranti yang dapat mengirim dan menerima data secara parallel, maka digunakan parallel port 1 (LPT1) sebagai *interface* yang digunakan.

### **Perangkat Lunak**

Perangkat lunak yang akan digunakan untuk mengatur keluaran/masukan *interface* (dalam hal ini *parallel port*) dipilih yang berjalan pada sistem operasi Windows. Sedangkan sebagai *compiler* dipilih Borland Delphi dari Borland Int. yang cukup populer.

Perangkat lunak dirancang agar piranti keluaran komputer mampu menampilkan simulasi pengendali kendaraan jarak jauh yang dikendalikan *user*. Sebelum perangkat lunak dibuat, terlebih dahulu dibuat *flowchart* yang menggambarkan cara kerja dari perangkat lunak yang dirancang.

Sistem kendali adalah suatu sistem yang bertujuan untuk mengendalikan suatu proses agar output yang dihasilkan dapat dikontrol sehingga tidak terjadi kesalahan. Dalam hal ini output yang dikendalikan adalah kestabilannya, ketelitian, dan kedinamisannya.



### **Uji Coba**

Setelah perangkat keras dan perangkat lunak siap dioperasikan, untuk mencoba berfungsinya perangkat lunak yang telah dibuat, maka harus disediakan sebuah media yang dibuat sedemikian rupa agar dapat mensimulasikan jalannya perangkat lunak pengendali jarak jauh.

Media yang digunakan dapat berupa berbagai macam mesin pengendali yang sebelumnya difungsikan secara manual (mekanis), kemudian oleh *user* dikendalikan melalui pengendali jarak jauh dan dari pengendali tersebut disambungkan ke mesin tersebut baik itu sebuah pengendali *kern*, pengendali peralatan elektronik, ataupun yang lainnya.

Perangkat lunak dirancang untuk mengendalikan mesin, dimana dalam penggunaannya dapat membahayakan nyawa manusia. Pengembangan yang dibangun secara metodologis tahap-demi-tahap, yang benar-benar menjamin bahwa aplikasi yang dirancang dan dikembangkan tersebut bisa diterapkan oleh penggunanya dengan aman dan terkendali.

### **3. Penutup**

Penggunaan otomatisasi sistem bendung air berbasis komputer menggunakan cara yang paling efektif, yaitu teknologi pengendalian jarak jauh. Pengendalian *manual* dimungkinkan proses masih bisa dilakukan secara manual dari segi ekonomi maupun instrumentasi lebih murah dibandingkan pengendalian otomatis karena instrumentasi yang digunakan lebih sederhana. Teknologi komputerisasi sistem bendung air membantu proses kerja sebuah sistem pengendalian pintu air agar bekerja secara optimal dan maksimal. *CBWS (Computerize Barricade of Water System)* merupakan sistem bendung air yang menerapkan teknologi komputer sebagai pengendali dan pemantauan seluruh tata pengaturan air secara langsung dari sebuah alat pusat kontrol (komputer) dan menerapkan

sistem sensor pendukung yang bekerja secara otomatis mengendalikan pintu air.

*CBWS* merupakan salah satu konsep dari usaha manusia untuk menciptakan alat yang dapat membantu kinerja manusia. Sistem dirancang sesuai dengan kebutuhan agar dapat mengefisienkan waktu kerja manusia dan mengurangi tingkat bahaya bagi manusia. Salah satu contoh implementasi dari konsep *CBWS* yaitu dirancangnya sebuah alat/*interface* yang mampu mengendalikan kendaraan dari jarak jauh secara terpusat sehingga lebih mengefisien dan mengefektifkan waktu kerja manusia serta mengurangi tingkat bahaya bagi manusia.

Penggunaan sistem otomatisasi bendung air sangat baik dilakukan selain sebagai sistem antisipasi banjir, yaitu sebagai sistem pencatat data, sistem alarm indikator dan keamanan serta pemantauan bendung air, keadaan pintu air dapat dipantau, saluran yang bekerja, bila ada mesin yang tidak bekerja, dan bila terjadi banjir dapat diantisipasi.

#### **4. Daftar Pustaka**

Gunterus, F. 1997. Sistem Pengendalian Proses, Bul. Falsafah Dasar Sistem Pengendalian 1 (2:8)

<http://jurnal.unikom.ac.id/prototipe.htm> Friday, March 19, 2004 12:51:32 PM

<http://opiworldwide.hypermart.net> Friday, March 19, 2004 12:51:32 PM