PEMBUATAN SENSOR FLOATER PADA SIMULATOR SISTEM PERINGATAN DINI PENGENDALIAN BANJIR DENGAN MENGGUNAKAN ELECTRONIC DATA PROCES

Soehardi

Program Studi D III Teknik Elektro Politeknik Harapan Bersama
Jl. Mataram no.09 Kota Tegal

ABSTRAK

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi berperan mewujudkan kehidupan yang lebih baik. Teknologi elektronika merupakan salah satu teknologi yang telah melekat di dalam kehidupan manusia, berbagai alat elektronika praktis dan *fleksibel* telah banyak diciptakan sehingga membantu memudahkan manusia dalam memenuhi kebutuhannya. Berbagai macam peralatan dengan sistem pengoperasian secara manual semakin ditinggalkan beralih pada peralatan yang serba otomatis, salah satunya adalah di bidang pengairan kalau dahulu membuka atau menutup pintu air dilakukan oleh tenaga manusia sedangkan jaman sekarang untuk membuka atau menutup dilakukan oleh mesin kontrol sehingga membutuhkan tenaga dan waktu yang sedikit.

Dalam perencanaan pembuatan sistem peringatan dini pengendalian banjir harus memperhatikan kondisi yang ada di lokasi tempat dipasang alat tersebut. Di antaranya adalah konfigurasi jaringan sumber listrik yang di gunakan, debit air, lebar sungai atau waduk, jumlah phasa motor dan listrik yang tersedia dan sistem pengamanannya (proteksi).

Bila persyaratan dan ketentuan standarisasi pemasangan konstruksi sistem *electronic data proces* dan peralatannya dapat dipenuhi pada proses perencanaan pembuatan sistem peringatan dini penanggulangan banjir maka diharapkan sistemnya dapat beroperasi dengan optimal, baik dan yang paling penting terjaga fungsi keamanannya serta tidak mudah rusak atau macet sehingga pemakai mendapatkan kenyamanan.

Kata Kunci : *Floater, Simulator, EDP*

1. Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sedemikian pesat telah membawa dampak yang cukup besar terhadap kehidupan manusia untuk mempelajari dan mengembangkan ilmu pengetahuannya. Dalam teknologi elektronika dan komputer, efektifitas dan efisiensi selalu menjadi acuan agar setiap langkah dalam penggunaan dan pemanfaatan teknologi diharapkan mencapai hasil yang optimal baik dalam kualitas maupun kuantitas. Agar dapat mewujudkan hal tersebut, maka dipergunakan sebuah alat, komponen atau sistem yang dapat memproses suatu data dengan cepat dan akurat. Seiring dengan majunya pola pikir dari sumber daya manusia sehingga benar-benar dapat mengeluarkan ide dan pikiran kreatifnya untuk menciptakan berbagai macam perangkat kebutuhan manusia yang bertujuan untuk memudahkan kehidupan manusia.

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat diberbagai bidang mendorong kebutuhan suatu sistem yang mempermudah dan meningkatkan efektifitas dalam berbagai pekerjaan. Dengan teknologi di

bidang elektronika yang telah berkembang, maka banyak hal yang dapat dilakukan dengan cepat dan tepat untuk memenuhi kebutuhan manusia. Salah satu penggunaan yang tidak kalah penting adalah sistem *Electronic Data Proces* (EDP). Sistem kontrol ini bersifat fleksibel dan di pergunakan pada pengontrolan pintu air sungai atau waduk yang aliran airnya sering terjadi banjir atau kiriman air yang berlebihan di daerah lain sehingga meluapnya air sungai yang tidak terduga dapat dideteksi secara dini menggunakan pelampung atau *floater* bersamawater *level control* (WLC) yang diproses melalui rangkaian *electronic data proces* sehingga buka tutup pintu air dioperasikan secara otomatis.

Dengan adanya sistem kontrol secara otomatis membuat petugas merasa diringankan dan memperoleh data-data yang akurat tanpa pengontrolan langsung ke lapangan sehingga menghemat waktu dan tenaga kerja untuk memberitahu ke masyarakat bahwa ada bahaya banjir.

Atas pertimbangan hal tersebut diatas maka dalam penyusunan penelitian ini mengambil judul “Pembuatan sensor *floater* pada simulator

sistem peringatan dini pengendalian banjir dengan menggunakan *electronic data proces*“.

Sistem pengontrolan ini bersifat handal dan fleksibel karena dapat dipergunakan atau diterapkan pada perumahan, kantor, market, pabrik dan lain sebagainya sesuai kebutuhan dengan merubah rangkaian kendalinya.

2. Landasan Teori

Banjir merupakan fenomena alam yang biasa terjadi disuatu kawasan yang banyak dialiri oleh aliran sungai. Secara sederhana banjir dapat didefinisikan sebagai hadirnya air disuatu kawasan luas sehingga menutupi permukaan bumi kawasan tersebut.

Dalam cakupan pembicaraan yang luas, kita bisa melihat banjir sebagai suatu bagian dari siklus hidrologi, yaitu pada bagian air di permukaan Bumi yang bergerak ke laut. Dalam siklus hidrologi kita dapat melihat bahwa volume air yang mengalir di permukaan bumi dominan ditentukan oleh tingkat curah hujan, dan tingkat peresapan air ke dalam tanah.

Air hujan sampai di permukaan bumi dan mengalir di permukaan bumi, bergerak menuju ke laut dengan membentuk alur-alur sungai. Alur-alur sungai ini dimulai di daerah yang tertinggi disuatu kawasan, bisa daerah pegunungan, gunung atau perbukitan, dan berakhir di tepi pantai ketika aliran air masuk ke laut.

Banjir dapat mengakibatkan kerugian berupa korban manusia dan harta benda, baik milik perorangan maupun milik umum yang dapat mengganggu dan bahkan melumpuhkan kegiatan sosial-ekonomi penduduk.

Penanggulangan Banjir

1. Memfungsikan sungai dan selokan sebagaimana mestinya. Karena sungai dan selokan merupakan tempat aliran air, jangan sampai fungsinya berubah menjadi tempat sampah.
2. Larangan membuat rumah didekat sungai. Biasanya, yang mendirikan rumah didekat sungai adalah para pendatang yang datang ke kota besar hanya dengan modal nekat. Akibatnya, keberadaan mereka bukannya membantu peningkatan perekonomian, akan tetapi malah sebaliknya, merusak lingkungan. Itu sebabnya pemerintah harus tegas, melarang membuat rumah didekat sungai dan melarang orang-orang tanpa tujuan tidak jelas datang ke kota

dalam jangka waktu lama atau untuk menetap.

3. Menanam pohon dan pohon-pohon yang tersisa tidak ditebangi lagi. Karena pohon adalah salah satu penopang kehidupan disuatu kota. Pohon selain sebagai penetralisasi pencemaran udara disiang hari, sebagai pengikat air disaat hujan melalui akar-akarnya.

Komponen – komponen pada alat peringatan dini banjir dengan sistem elektronik data proses

Power Supply

Power supply adalah perangkat yang berfungsi untuk menyuplai tegangan langsung ke komponen *Elektronik Data Proses* (EDP) dalam *casing* yang membutuhkan tegangan, misalnya *receiver, transmitter, alarm* dan lain-lain. dapat beroperasi dengan arus DC.

Power supply berupa kotak yang umumnya diletakan dibagian belakang atas *casing*. Besarnya listrik yang mampu ditangani *power supply* ditentukan oleh dayanya dan dihitung dengan satuan *Watt*.

Input power supply berupa arus bolak-balik (AC) sehingga *power supply* harus mengubah tegangan AC menjadi DC (arus searah), karena komponen elektronika tersebut hanya air.

Wiring

Wiring adalah salah satu komponen yang tersusun atas kabel, terminal, konektor dan bahan-bahan pelengkap lainnya. Bahan-bahan pembentuk *Wiring* tersebut dirangkai sedemikian rupa sehingga menjadi satu *Wiring*. Pada umumnya pada setiap unit terdapat beberapa *set Wiring*. *Wiring* berfungsi sebagai penghantar arus, agar kendaraan bermotor tersebut dapat berfungsi. *Wiring* dibuat dengan menggunakan bahan terminal dan *connector* agar mudah memasang serta melepaskannya.

Battery charger

Battery charger adalah suatu alat yang berfungsi untuk mengisi *battery* dengan tegangan konstan hingga mencapai tegangan yang ditentukan. Bila level tegangan yang ditentukan itu telah tercapai, maka arus pengisian akan turun secara otomatis sesuai dengan settingan dan menahan arus pengisian hingga menjadi lebih lambat sehingga indikator menyala menandakan *battery* telah terisi penuh.

Akumulator biasanya terdiri atas beberapa sel. emakin banyak sel, tegangan yang dihasilkan akan semakin besar. Setiap pasang sel ini mampu menghasilkan beda potensial

sebesar 2 Volt. Jadi, akumulator yang mempunyai beda potensial 6 Volt terdiri atas 3 pasang sel, sedangkan akumulator dengan beda potensial 12 Volt terdiri atas 6 pasang sel.

Water level control

Water level control electrode terdiri dari rangkaian pengendali ketinggian permukaan air dan sensor permukaan adalah bunyi hukum Archimedes yang sangat terkenal itu.

Pengendali permukaan air (*water level control*) adalah suatu piranti listrik yang berguna sebagai pengatur tinggi rendahnya permukaan air dalam suatu wadah (bak/tangki/galon). Perangkat ini menggunakan komponen elektronika daya.

SCR

SCR dan transistor, serta dilengkapi dengan tiga buah elektroda yang berfungsi sebagai sensor untuk tinggi rendahnya permukaan air. Dengan tiga sensor elektroda tersebut maka motor listrik akan bekerja pada saat kondisi permukaan air minimum (rendah) dan maksimum (tinggi) secara otomatis.

WLC ultrasonic beroperasi menggunakan perambatan gelombang suara ultrasonik. Gelombang suara ultrasonik sangat lemah ketika ditransmisikan melalui udara. Sebaliknya, bila pada cairan, transmisi gelombang suara sangat kuat. Unit kontrol elektronik menghasilkan sinyal listrik yang dikonversi ke semburan energi ultrasonik pada sensor. Semburan ultrasonik ditransmisikan melalui perantara penginderaan zat cair. Setelah menerima sinyal yang cocok (valid), elektronik solid-state menghasilkan data yang memungkinkan kondisi setempat, menunjukkan naik turunnya air.

Floater

Pelampung merupakan penerapan dari Hukum Archimedes yaitu sebuah hukum tentang prinsip pengapungan diatas benda cair yang ditemukan oleh Archimedes, seorang ilmuwan Yunani yang juga merupakan penemu pompa spiral untuk menaikan air yang dikenal dengan istilah Sekrup Archimede. Hukum Archimedes berhubungan dengan gaya berat dan gaya ke atas suatu benda jika dimasukan kedalam air. Berikut ini.

DAC

DAC adalah perangkat yang digunakan untuk mengkonversi sinyal masukan dalam bentuk digital menjadi sinyal keluaran dalam bentuk analog (tegangan). Tegangan keluaran

yang dihasilkan DAC sebanding dengan nilai digital yang masuk ke dalam DAC. Sebuah DAC menerima informasi digital dan mentransformasikannya ke dalam bentuk suatu tegangan analog.

Transmitter

Transmitter adalah sebuah alat yang berfungsi untuk memproses dan memodifikasi sinyal input agar dapat ditransmisikan sesuai dengan kanal yang diinginkan. Apabila sebuah gelombang radio tersebut ingin dikirimkan ke tempat yang jauh atau ke tempat yang terhalang oleh bukit maka diperlukan sebuah *transceiver* radio yang berfungsi untuk menerima dan memancarkan kembali ke tempat tujuan.

Receiver

Prinsip kerja pesawat radio penerima dalam sistem penerima pesawat radio, suara atau data yang dipancarkan melalui udara dari stasiun pemancar terlebih dahulu diubah bentuknya menjadi implus listrik. Kemudian impuls listrik itu diperkuat dan dimasukkan ke dalam gelombang pembawa (*carrier*) yang seterusnya dipancarkan melalui antena pemancar. Gelombang pembawa yang di dalamnya mengandung impuls-impuls listrik dan dipancarkan ke udara tersebut sudah berbentuk gelombang elektromagnet gelombang *radio frequency* atau gelombang RF.

3. Metode Penelitian

a. Metoda Survey

Metode ini merupakan suatu metode pengumpulan data dengan cara melaksanakan survey lapangan secara langsung pada sungai atau waduk yang ada pintu-pintu air terutama yang sering terjadi banjir pada daerah tersebut.

a. Metoda Wawancara

Data-data dari bahan penulisan juga diperoleh dengan cara wawancara (*interview*) dengan mengajukan suatu pertanyaan kepada beberapa orang yang menguasai pekerjaan tentang sistem *electronic data proces*

b. Metoda Studi Pustaka

Untuk melaksanakan pengumpulan data pada proses penyusunan suatu penulisan maka metoda ini merupakan sebagai dasar pedoman yang diambil dari buku-buku penunjang yang dijadikan sebagai referensi pada penulisan penelitian ini.

4. Hasil dan Analisa

Proses Pembuatan Rangkaian Sensor Floater

Menggambar Rangkaian

Dalam pembuatan rangkaian sensor *floater* diperlukan gambar kerja agar dalam merangkai rangkaian lebih mudah dan dapat dianalisa rangkaiannya sehingga apabila terdapat kesalahan dapat diatasi secara dini dan kerusakan komponen dapat diminimalisir.

Rangkaian sensor *floater* disini menggunakan photodiode yang disinari dengan menggunakan sinar laser. Digunakan sinar laser karena sinar laser cahayanya tidak menyebar sehingga cahayanya tidak mengenai sensor photodiode yang lainnya.

Cara Kerja Rangkaian Sensor Floater Pada Sistem EDP

Cara kerja rangkaian sensor *floater* pada sistem *electronic data proces* ini sebenarnya sangat sederhana yaitu dengan menggunakan sensor cahaya. Di dalam penelitian ini menggunakan sensor cahaya photodiode.

Langkah yang pertama adalah menyalakan *power supply* pada rangkaian sensor *floater*. Selanjutnya, untuk mempermudah dalam penjelasan cara kerja rangkaian sensor *floater* maka lihat gambar 4.2 sampai gambar 4.7 dibawah ini :

1. Pada kondisi ini maka sistem kontrol *floater* pada keadaan normal atau tidak terjadi peningkatan ketinggian air yang melebihi batas normal karena tuas pada *floater* tidak menghalangi sensor cahaya photodiode sehingga rangkaian tidak bekerja atau dalam keadaan *standby*.
2. Bila mana tuas *floater* mendekati daerah kerja sensor cahaya photodiode pertama sehingga menyebabkan sinar lampu laser terhalang oleh tuas *floater* maka sensor cahaya photodiode pertama akan bekerja. Selanjutnya hasil tersebut dikirim melalui *transmitter* dan ditangkap oleh *receiver* untuk menggerakkan motor sehingga pintu air terbuka setinggi 20 cm. Keadaan ini disebut “ *step 1* “
3. Bila mana tuas *floater* mendekati daerah kerja sensor cahaya photodiode kedua sehingga menyebabkan sinar lampu laser terhalang oleh tuas *floater* maka sensor cahaya photodiode kedua akan bekerja. Selanjutnya hasil tersebut dikirim melalui *transmitter* dan ditangkap oleh *receiver*

untuk menggerakkan motor sehingga pintu air terbuka setinggi 40 cm dari keadaan normal. Keadaan ini disebut “ *step 2* “

4. Bila mana tuas *floater* mendekati daerah kerja sensor cahaya photodiode ketiga sehingga menyebabkan sinar lampu laser terhalang oleh tuas *floater* maka sensor cahaya photodiode ketiga akan bekerja. Selanjutnya hasil tersebut dikirim melalui *transmitter* dan ditangkap oleh *receiver* untuk menggerakkan motor sehingga pintu air terbuka setinggi 60 cm dari keadaan normal. Keadaan ini disebut “ *step 3* “
5. Bila mana tuas *floater* mendekati daerah kerja sensor cahaya photodiode keempat sehingga menyebabkan sinar lampu laser terhalang oleh tuas *floater* maka sensor cahaya photodiode keempat akan bekerja. Selanjutnya hasil tersebut dikirim melalui *transmitter* dan ditangkap oleh *receiver* untuk menggerakkan motor sehingga pintu air terbuka setinggi 80 cm dari keadaan normal. Keadaan ini disebut “ *step 4* “
6. Bila mana tuas *floater* mendekati daerah kerja sensor cahaya photodiode kelima sehingga menyebabkan sinar lampu laser terhalang oleh tuas *floater* maka sensor cahaya photodiode kelima akan bekerja. Selanjutnya hasil tersebut dikirim melalui *transmitter* dan ditangkap oleh *receiver* untuk menggerakkan motor sehingga pintu air terbuka setinggi 100 cm dari keadaan normal. Keadaan ini disebut “ *step 5* “
7. Untuk penutupan kembali pintu air, menyesuaikan kenaikan ketinggian air. Apabila ketinggian air sudah turun maka secara otomatis pintu air juga akan turun sesuai *step-step* yang telah dijelaskan di atas.

Dari adanya komparator pintu tanggul pengatur air dapat diatur dengan keseimbangan input buka kondisi normal motor tidak berputar kekanan lagi (membuka) tetapi berputar ke kiri (menutup) bila dioperasikan lagi. Hal ini sudah diproteksi oleh komparator dan *limit swicth* yang terpasang sebagai *safety actuator* dan motor listrik.

Pada panel kontrol motor terdapat peralatan untuk mengontrol dan mengoperasikan motor listrik baik berputar kekanan maupun berputar kekiri yang berfungsi menggerakkan *actuator* untuk membuka atau menutup pintu air. Perputaran *actuator* dipantau oleh *rotary encoder* untuk memberi posisi pintu air terbuka atau tertutup berapa persen, yang selanjutnya

sinyal ini menjadi input pada komparator sebagai peralatan penyeimbang *control system* motor. Sedangkan sistem alarm yang terpasang adalah sebagai tanda peringatan dini akan adanya bencana banjir.

5. Kesimpulan

Dari semua pembahasan yang telah diuraikan di atas dapat diambil kesimpulan bahwa :

- a. Simulator sistem peringatan dini pengendali banjir itu bekerja menggunakan *electronic data proces*.
- b. Alat ini berguna untuk memberitahu kepada masyarakat secara dini bahwa akan ada bahaya banjir
- c. Sensor *floater* merupakan salah satu sensor yang digunakan pada alat ini untuk mengetahui ketinggian air.
- d. Sensor *floater* yang digunakan pada alat ini menggunakan sensor cahaya (photodiode).
- e. Terdapat lima *step* sensor pengindra ketinggian air pada alat ini.

6. Daftar Pustaka

- [1] Endress, Hauser. 1994. *Instrumentation environmental monitoring water*, Jakarta: PT.GramaBazita
- [2] Heripranoto, Eko. 2010. *Operasional dan Perawatan Instruction Instalasi maintenance-Electric Engineering*, Tegal: Bahari Water Park
- [3] <http://electronicalinstrument.blogspot.com/2010/06/mengukur-tinggi-level-air-dengan-sensor.html> (10 Maret 2014)
- [4] <http://elkaasik.com/karakteristikphotodiode/>
- [5] <http://kamusq.blogspot.com/2012/10/bunyi-hukum-archimedes-rumus-hukum.html#sthash.nvLNrUxw.dpuf>
- [6] <http://perawatanrtdonto.blogspot.com/2013/01/cara-memasang-sakelar-otomatis-pompa.html>(10 Maret 2014)
- [7] <http://rangkaianelektronika.info/pengetahuan-dan-fungsi-resistor/> [8 Maret 2014].

[8] <http://saddamzikri.wordpress.com/2011/03/30/jenis-jenis-tang-dan-kegunaanya/>(sadam`s blog) [8 Maret 2014].

[9] <http://www.instalasilistrikumah.com/cara-kerja-kontrol-level-tangki-air/> (10 Maret 2014)