

FUNGSI WATER LEVEL CONTROL ELECTRODE PADA SIMULATOR SISTEM PERINGATAN DINI PENGENDALIAN BANJIR DENGAN ELECTRONIC DATA PROCES

YV Gunawan Alim

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 dulu membuka atau menutup pintu air di lakukan oleh tenaga manusia sedangkan jaman sekarang untuk membuka atau menutup dilakukan oleh mesin kontrol sehingga membutuhkan tenaga dan waktu yang sedikit.

Berdasarkan dari kondisi tersebut di atas maka dalam penyusunan penelitian ini, memilih judul fungsi *water level control electrode* pada sistem peringatan dini pengendalian banjir dengan menggunakan *elektronik data proces* dan mengharapkan dari tulisan ini untuk mengetahui fungsi dan cara kerja *water level control electrode* yang digunakan dalam pembuatan simulasi sistem peringatan dini pengendalian banjir dengan menggunakan *electronic data proces*.

Dalam perencanaan pembuatan sistem peringatan dini pengendalian banjir harus memperhatikan kondisi yang ada di lokasi tempat di pasang 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).

Hasilnya menunjukkan bahwa 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 : *Water Level Control Electrode (WLCE), Simulator, EDP*

1. Pendahuluan

Bencana alam merupakan salah satu bencana yang timbul akibat tindakan manusia yang berbuat ceroboh dan merusak. Bencana alam apapun itu pasti akan menimbulkan kerugian, baik itu materil maupun psikologis. Bencana alam menyebabkan banyak orang kehilangan tempat tinggal, sumber mata pencaharian, anggota keluarga, bencana alam juga dapat menimbulkan trauma bagi korban-korbannya. Maka dari pada itu, bencana alam apapun itu harus dicegah agar tak terjadi demi tercapainya hidup yang aman dan tenteram. Adapun salah satu jenis bencana alam itu adalah banjir.

Banjir timbul akibat hutan dan pepohonan tidak dapat lagi menahan air yang berlebih. Ketika hujan air akan diserap oleh tumbuhan dan pepohonan, dan air yang tidak

terserap akan mengalir ke sungai. Ketika air sungai tidak dapat lagi meneruskan atau mengalirkan air tersebut, air akan meluap ke daratan. Banjir biasanya terjadi ketika hujan turun deras secara terus menerus. Banjir tidak hanya merusak barang berharga serta lingkungan, membahayakan hidup manusia dan binatang, namun Banjir juga mempunyai efek lain juga. Banjir yang berkecepatan tinggi menyebabkan erosi lahan seperti halnya permasalahan pemecahan sedimen ke arah muara. Juga merusak tempat ikan bertelur dan kehidupan rimba, tempat kediaman binatang rimba juga sering dibinasakan. Banyak warga yang kehilangan tempat tinggal, mengalami gagal panen, terputusnya roda perekonomian di daerah yang terkena banjir, seperti jalan terendam banjir, maka kendaraan untuk distribusipun terhenti karena tidak bisa lewat. Banyak Pelajar tidak bisa sekolah, karena

sekolahnya terendam banjir, padahal sekolah salah satu cara meningkatkan SDM (Sumber Daya Manusia) Indonesia. Kerugian keuangan karena banjir ditaksir sekitar jutaan Dolar Amerika per tahun. Untuk itu, diperlukan sebuah alat yang bisa mencegah terjadinya kerugian-kerugian akibat banjir ini.

Tenaga listrik merupakan kebutuhan yang sangat penting dalam kehidupan manusia, terutama pada sektor perumahan dan perindustrian. Didalam dunia industri penyediaan dan kebutuhan akan tenaga listrik sangat besar pemakaiannya, hal ini mendorong manusia menciptakan peralatan – peralatan yang menggunakan tenaga listrik untuk meringankan aktivitas kerja manusia dan peralatan pengendalian penggunaan tenaga listrik sebagai bahan acuan standar perbaikan agar kualitas alat terpenuhi.

Dalam sistem penyediaan dan pengendalian tenaga listrik perlu adanya dorongan untuk berinovasi dan berkreasi yang timbul sehingga akan menghasilkan sebuah karya yang bermanfaat bagi diri sendiri, orang lain, dan lingkungan sekitarnya. Kreasi yang tercipta antara lain pengendalian instalasi industri yang didalamnya terdapat instalasi penerangan dan instalasi motor.

Berpijak dari hal tersebut diatas, maka pengambilan judul : **“Fungsi Water Level Control (WLC) Electrode Pada Simulator Sistem Peringatan Dini Pengendali Banjir Dengan Electronic Data Proses”** dalam penyusunan penelitian ini diharapkan membantu dalam Simulator sistem peringatan dini bencana banjir.

Sistem kontrol ini bersifat *fleksibel* sehingga dapat dipergunakan untuk mendeteksi sungai atau waduk yang aliran airnya sering terjadi banjir akibat kelebihan debit air disebabkan air hujan yang terlalu besar atau kiriman air yang berlebihan dari daerah lain sehingga meluapnya air dapat dikontrol dengan membuka dan menutup pintu air sebagai sarana irigasi, berhubung air meluap irigasi tak berguna apalagi bak penampungan – penampungan air. Berhubung datangnya air yang meluap tidak dapat diprediksi oleh manusia maka untuk itu perlu adanya alat peringatan dini bencana banjir dengan *electronic data proses* sebagai sarana mengatasi bencana banjir.

2. Landasan Teori

- **Power Supply**

Power supply adalah perangkat keras yang berfungsi untuk menyuplai tegangan langsung ke komponen *Electronic Data Proses* (EDP) dalam *casing* yang membutuhkan tegangan, misalnya *receiver, transmitter, alarm* dan lain-lain. *Input power supply* berupa arus bolak-balik (AC) sehingga *power supply* harus mengubah tegangan AC menjadi DC (arus searah), karena komponen elektronika tersebut hanya dapat beroperasi dengan arus DC. *Power supply* berupa kotak yang umumnya diletakkan dibagian belakang atas *casing*.

- **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* tersebut berfungsi sebagai rangkaian penghantar arus listrik, agar semua komponen listrik yang ada pada kendaraan bermotor tersebut dapat berfungsi. *Wiring* dibuat dengan menggunakan bahan terminal dan *connector* agar mudah memasang serta melepaskannya.

- **Pengisi Baterai Otomatis (Auto Battery Charger)**

Baterai *charger* adalah suatu alat yang berfungsi untuk mengisi baterai 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 baterai telah terisi penuh.

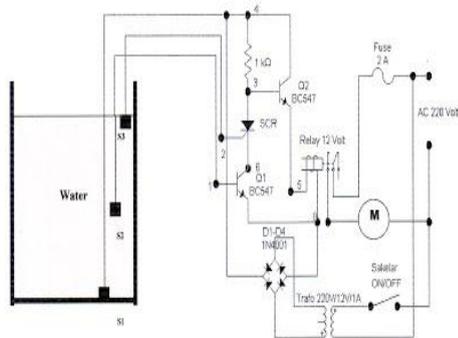
- **Back Up Batrey**

Akumulator biasanya terdiri atas beberapa sel. Semakin banyak sel, tegangan yang dihasilkan akan semakin besar. Setiap pasang sel ini mampu menghasilkan beda potensial sebesar 2 Volt. Jadi, akumulator yang mempunyai 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 Electrode**

Pada bab ini akan membahas tentang pengendali ketinggian permukaan air atau yang biasa disebut *water level control*, yang terdiri dari rangkaian pengendali ketinggian permukaan air dan sensor permukaan air.

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 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.



Gambar 1. Rangkaian Pengendali WLC

Perangkat ini relatif aman karena hanya menggunakan tegangan arus searah (DC) 12 volt, dan memerlukan arus listrik yang relatif cukup kecil. Perangkat ini cocok digunakan sebagai *level control* pada bak penampungan air rumah tangga, karena air merupakan penghantar listrik yang mempunyai tahanan ± 98 kilo ohm. namun kali ini kita mengaplikasikan pada sistem peringatan dini bencana banjir.

- **WLC Ultrasonic**

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 menaikkan air yang dikenal dengan istilah Sekrup Archimede. Hukum Archimedes berhubungan dengan gaya berat dan gaya ke atas suatu benda jika dimasukkan kedalam air. Berikut ini adalah bunyi hukum Archimedes yang sangat terkenal itu.

- **Digital Analog To Converter**

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. Informasi digital adalah dalam bentuk angka biner dengan jumlah digit yang pasti.

- **Transmitter**

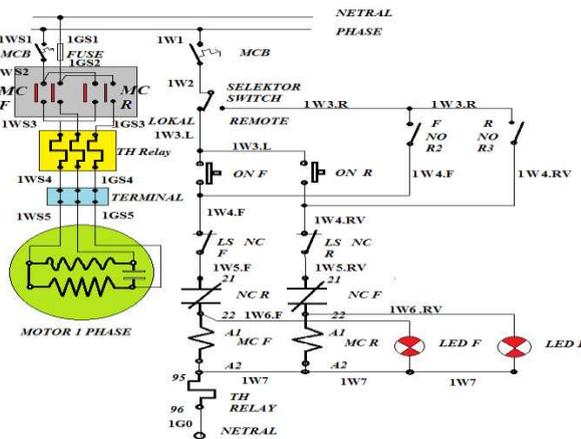
Transmitter adalah sebuah alat yang berfungsi untuk memproses dan memodifikasi sinyal input agar dapat ditransmisikan sesuai dengan kanal yang diinginkan. Apabila sebuah gelombang radio tersebut ingin dikirimkan ke tempat yang jauh atau ke tempat yang terhalang oleh bukit maka diperlukan sebuah *transceiver*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

- **Receiver**

Prinsip kerja pesawat radio dalam sistem penerima pesawat radio, suara yang dipancarkan melalui udara dari stasiun pemancar terlebih dahulu diubah bentuknya menjadi impuls - impuls listrik. Kemudian impuls - impuls listrik itu diperkuat dan dimasukkan ke dalam gelombang pembawa (*carrier*) yang seterusnya dipancarkan melalui antenna 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.

- **Kontrol Motor**

Kontrol motor bolak-balik ini adalah salah satu kerja motor induksi yang sering digunakan pada mesin - mesin produksi oleh banyak kalangan industri, baik industri kecil maupun industri besar. Secara spesifik penggunaannya tidaklah terlalu penting, karena mesin - mesin produksi terus mengalami perkembangan dari segi pemanfaatan dan kontruksi mesinnya itu sendiri. Namun secara prinsipnya adalah sama, yaitu membolak-balikkan arah putaran motor induksi dengan tombol-tombol atau rangkaian *interlock* tertentu.



Gambar 2. rangkaian kontrol motor bolak-balik

- **Rotary Encoder**

Rotary encoder adalah *divais* elektromekanik yang dapat memonitor gerakan dan posisi. *Rotary encoder* umumnya menggunakan sensor optik untuk menghasilkan serial pulsa yang dapat diartikan menjadi gerakan, posisi, dan arah. Sehingga posisi sudut suatu poros benda berputar dapat diolah menjadi informasi berupa kode digital oleh *rotary encoder* untuk diteruskan oleh rangkaian kendali. *Rotary encoder* umumnya digunakan pada pengendalian robot, *motor drive*, dan sebagainya.

3. Metode Penelitian

Dalam proses penyusunan laporan penelitian ini memperoleh data melalui beberapa metode, yaitu :

1. Metode *survey*

Metode ini merupakan metode pengumpulan data dengan cara melaksanakan *survey* lapangan secara langsung pada pintu air yang belum mempergunakan buka tutup pintu air secara otomatis pada saat debit volume air berlebihan secara mendadak pada

jarak jauh kurang lebih 2 – 3 kilometer sebelum pintu air.

2. Metode wawancara

Data – data untuk bahan penulisan laporan penelitian juga diperoleh dengan cara melakukan wawancara secara langsung kepada masyarakat sekitar pintu air dimana saja wilayah yang sering terkena dampak banjir akibat meluapnya aliran air pada pintu air tersebut.

3. Metode literatur

Untuk melakukan pengumpulan data pada proses penyusunan suatu penulisan maka metode ini dilakukan dengan cara membaca buku – buku literatur yang dijadikan referensi untuk memperoleh data dan panduan sebagai dasar panduan penulisan penelitian ini.

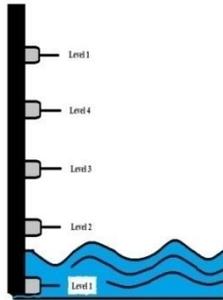
4. Hasil dan Analisa

Cara Kerja Water Level Control Electrode

Awalnya tegangan arus bolak – balik masuk sebesar 220 volt ke *Mini Circuit Breaker* (MCB) dari MCB kemudian arus mengalir masuk ke dalam *transformator* untuk di turunkan tegangannya yang pertama 220 volt menjadi 6 volt setelah itu masuk ke komponen dioda, pada dioda arus bolak – balik atau AC dirubah menjadi arus searah atau DC. Dari dioda arus masuk ke dalam kapasitor, dalam kapasitor tegangan yang masuk akan diperbaiki tegangannya sehingga sesuai yang diinginkan karena tegangan dari trafo belum tentu sebesar yang kita inginkan. Setelah masuk ke kapasitor lalu tegangan masuk ke dalam relay. Pada relay arus yang masuk memberi indikasi ke koil yang ada pada relay untuk mengontak, yang pertama berstatus *normaly open* menjadi *normaly close* begitu pula sebaliknya. Namun indikasi tersebut didapatkan dari konteknya sensor elektrode batang yang terhubung oleh air.

Apabila level air naik atau banjir, air menghubungkan elektrode yang terpasang dari *normaly open* (NO) menjadi *normaly close* (NC) dalam arti elektrode ini sebagai *swicth*. Dengan terhubungnya elektrode oleh air maka power suplay yang terdiri dari dioda dan kapasitor bekerja merubah tegangan AC menjadi tegangan DC, yang akhirnya koil pada relay bekerja, dengan bekerjanya koil pada relay kontak – kontak yang terdapat pada relay terhubung dari NO menjadi NC dan yang NC menjadi NO. Karena untuk mengindikasi banjir menggunakan kontak- kontak relay tersebut,

maka dengan berubahnya kontak – kontak tersebut yang semula NO menjadi NC dan yang NC menjadi NO maka akan memberi sinyal menandakan level ketinggian air naik, lalu lampu indikator atau LED menyala menandakan kontak – kontak pada relay bekerja, kemudian data tersebut masuk melalui mixer menuju ke *transmitter* lalu *transmitter* mengirim sinyal tersebut ke *receiver*.



Gambar 3. Gambar *level sensor electrode*

5. Kesimpulan

Dari pembahasan tadi diatas dapat disimpulkan bahwa :

1. Simulator sistem peringatan dini pengendali banjir itu bekerja berdasarkan *elektronik data proses*.
2. Semua alat yang terdapat pada simulator sistem peringatan dini pengendali banjir adalah satu kesatuan dan tidak dapat bekerja secara *individu*.
3. *Water level control electrode* merupakan alat yang bekerja sebagai sensor pengindra ketinggian air.
4. Terdapat lima *step* sensor pengindra ketinggian air pada alat ini.

6. Daftar Pustaka

- [1] David, coper wiliam. 1999. Instrumentasi elektronik dan teknik pengukuran. Jakarta : erlangga
- [2] Endress+Hauser, Instrumentation environmental monitoring water, PT. Grama Bazita Jakarta 1994.
- [3] Heripranoto, Eko, 2010, *Operasional dan Perawatan Instruction Instalasi maintenance- Electric Engineering, Bahari Water Park Tegal*.
- [4] <http://elektronika-mas.blogspot.com/2009/03/water-level-control.html>. [5 maret 2014].
- [5] <http://oprekzone.com/skema-rangkaian-water-level-control-wlc/>. [5 maret 2014].
- [6] <http://www.tugasku4u.com/2013/04/di-oda.html> [8 maret 2014].
- [7] <http://rangkaiaielektronika.info/pengetahuan-dan-fungsi-resistor/> [8 maret 2014].
- [8] [http://saddamzikri.wordpress.com/2011/03/30/jenis-jenis-tang-dan-kegunaanya/\(sadam`s blog\)](http://saddamzikri.wordpress.com/2011/03/30/jenis-jenis-tang-dan-kegunaanya/(sadam`s%20blog)) [8 maret 2014].
- [9] muchlas. 2005. *rangkaian digital*. yogyakarta : gava media
- [10] Paul malvino, albert. 1999. Prinsip-prinsip elektronika. Jakarta : erlangga
- [11] Prasetya, prambudi. 2001. *Sistem cepat belajar elektronika (pemula)*. Surabaya : amanah.
- [12] Firdaus, 2007 64 Visual Limit Switch 6, Palembang.
- [13] Irmansyah, Farried, 2003, Wairing rangkaian Limit Switch,. Kuliah Umum