

PEMBANGUNAN KONTROL MOTOR LISTRIK UNTUK MENGONTROL MEMBUKA DAN MENUTUP PINTU TANGGUL PADA SIMULATOR PERINGATAN DINI PENGENDALIAN BAHAYA BANJIR MENGGUNAKAN PEMROSESAN DATA ELEKTRONIK

Tauchid Riyadi

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 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, maka diambil judul “fungsi utama kontrol motor listrik pada sistem peringatan dini pengendalian banjir dengan menggunakan pemrosesan data elektronik” dan mengharapkan dari penulisan ini untuk mengetahui fungsi dan cara kerja kontrol motor yang digunakan dalam pembuatan simulasi sistem peringatan dini pengendalian banjir dengan menggunakan pemrosesan data elektronik.

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah dengan pengumpulan data dari obyek dan menggunakan landasan literatur dengan mempelajari teori – teori dari buku – buku, majalah, internet, maupun tulisan – tulisan yang dapat membantu menyelesaikan masalah dengan menguji kebenaran dari hasil perancangan produk.

Dalam perencanaan pembuatan sistem peringatan dini pengendalian banjir harus memperhatikan lingkungan sekitarnya yang akan di pasang alat tersebut. di antaranya adalah konfigurasi jaringan sumber listrik yang digunakan, debit air, lebar sungai atau waduk, jumlah fasa motor dan listrik yang tersedia dan sistem pengamanannya (proteksi). Bila persyaratan dan ketentuan standarisasi pemasangan konstruksi sistem pemrosesan data elektronik 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 : Kontrol Motor, Simulator, EDP

1. Pendahuluan

Tenaga listrik merupakan kebutuhan yang sangat penting dalam kehidupan manusia, terutama pada sector perumahan dan industri. Di dalam dunia industry penyediaan dan kebutuhan tenaga listrik sangat cukup besar pemakaiannya, hal ini mendorong manusia menciptakan peralatan-peralatan yang menggunakan tenaga listrik untuk meringankan aktivitas kerja manusia dan peralatan pengujian penggunaan tenaga listrik sebagai bahan acuan standart perbaikan agar kualitas alat terpenuhi.

Kebutuhan tenaga listrik yang dipergunakan baik untuk penerangan maupun motor di industri, ada kalanya terjadi beberapa kerusakan kecil maupun berat, hal ini disebabkan pemakaian yang secara *continue*, umur peralatan yang sudah tua dan mutu bahan yang kurang bagus, adanya peralatan lain yang rusak berakibat pada tenaga listrik terganggu, dalam arti motor atau transformator ikut rusak akibat mesin macet (*jammed*/rusak), tertimpa oleh peralatan lain, banjir, kebakaran atau masalah yang disebabkan oleh lingkungan,

kurangnya perawatan oleh personel yang menggunakan.

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

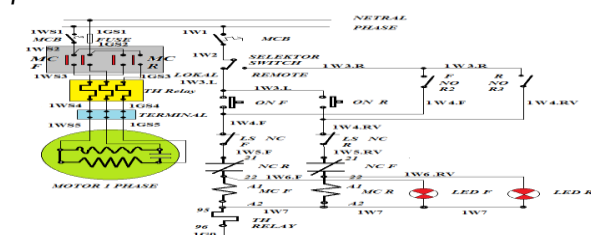
2. Landasan Teori

• Pengertian 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.

Prinsip Kerja Kontrol Motor Bolak-Balik (*Forward And Reverse*)

Berikut ini dijelaskan prinsip sederhana dari rangkaian motor induksi bolak-balik atau *forward and reverse*.



Gambar diatas merupakan rangkaian atau instalasi sistem kontrol motor 1 phase berputar *forward and reverse*, adapun cara kerjanya adalah sebagai berikut:

1. Sumber listrik AC dihubungkan keterminal dan pastikan power listrik telah masuk ke jaringan instalasi tenaga dan instalasi penerangan dengan mengecek *parameter voltmeter* menunjukkan nilai tegangan yang tersupply di jaringan listrik.
2. Cek MCB pada panel instalasi, pastikan dalam kondisi ON

3. Saat tombol *push button ON 1* ditekan maka arus dan tegangan mengalir melewati kontak NC dari MC 2 (21/22) akan menghidupkan coil MC 1 dan lampu led ON 1, diteruskan ke *THrelay* (95/96) menuju netral. Dengan hidupnya MC 1, maka akan menghidupkan kontak utama NO, 1,3,5/2,4,6, dan menjalankan motor kearah putaran kanan, dan kontak dalam terkunci oleh kantik bantu MC 1 (13/14).
4. Apabila pada saat motor berputar kekanan, *push button ON 2* dan *OFF 2* apabila ditekan tidak akan berfungsi, karena *terinterlock* oleh kontak NC dari MC 1 (21/22), yang berubah fungsi dari kondisi NC menjadi kondisi NO dengan dihidupkannya MC 1. Dan tombol ON 2 dan OFF 2 dapat berfungsi apabila kontrol motor putaran kanan dimatikan terlebih dahulu dengan menekan tombol OFF 1, sehingga kontak NC pada MC 1 normal kembali.
5. Saat tombol *push button ON 2* ditekan maka arus dan tegangan mengalir melewati kontak NC dari MC 1 (21/22) akan menghidupkan koil MC 2 dan lampu led ON 2, diteruskan ke *THrelay* (95/96) menuju netral. Dengan hidupnya MC 2, maka akan menghidupkan kontak utama NO, 1,3,5/2,4,6, dan menjalankan motor kearah putaran kiri, dan kontak dalam terkunci oleh kantik bantu MC 2 (13/14).
6. Apabila pada saat motor berputar ke kiri, *push button ON 1* dan *OFF 1* apabila ditekan tidak akan berfungsi, karena *terinterlock* oleh kontak NC dari MC 2 (21/22), yang berubah fungsi dari kondisi NC menjadi kondisi NO dengan dihidupkannya MC 2. Dan tombol ON 1 dan OFF 1 dapat berfungsi apabila kontrol motor putaran kanan dimatikan terlebih dahulu dengan menekan tombol OFF 2, sehingga kontak NC pada MC 2 normal kembali.

• Pengertian power supply

Powersupply adalah perangkat keras yang berfungsi untuk menyuplai tegangan langsung kekomponen dalam *casing* yang membutuhkan tegangan, misalnya *motherboard*, *hardisk*, kipas, dan lain-lain. *nput power supply*

berupa arus bolak – balik (AC) sehingga *power supply* harus mengubah tegangan AC menjadi DC (arus searah), karena *hardware* komputer hanya dapat beroperasi dengan arus DC. *Power supply* berupa kotak yang umumnya diletakan dibagian belakang atas *casing*. Besarnya *listrik* yang mampu ditangan *power supply* ditentukan oleh dayanya dan dihitung dengan satuan *watt*.

- **Pengertian pelampung**

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 archimedes. Hukum archimedes berhubungan dengan gaya berat dan gaya ke atas suatu benda jika dimasukan kedalam air.

- **Pengertian indikator teknikal**

Indikator teknikal adalah satu rangkaian titik data yang dihasilkan dari penggunaan satu formula atas data-data harga sekuritas tertentu. Data – data harga meliputi berbagai kombinasi dari harga pembukaan, tertinggi, terendah, dan penutupan selama periode waktu tertentu. Beberapa indikator hanya menggunakan harga penutupan, sedangkan yang lainnya melibatkan data *volume* dan *open interest* dalam formulanya. Sebagai contoh, rata – rata dari 3 buah data harga penutupan masing-masing 41, 43, dan 43 adalah satu titik data sebesar $(41 + 43 + 43) / 3 = 42,33$. Namun demikian, satu titik data tidak menawarkan banyak informasi dan tidak dapat menjadikannya sebagai indikator.

Satu rangkaian titik data pada rentang waktu tertentu lebih diperlukan untuk menciptakan titik-titik referensi yang valid sehingga memungkinkan analisis. Dengan menciptakan titik-titik data runtut waktu, suatu perbandingan dapat dibuat antara saat ini dan masa lalu. Untuk tujuan analisis, indikator teknikal biasa ditunjukkan dalam bentuk grafis di atas atau di bawah grafik harga sekuritasnya. Dengan bentuk grafis ini, satu indikator lalu dapat dibandingkan dengan grafik harga sekuritas yang bersangkutan. Kadangkala, satu indikator diplot bertindihan di atas grafik harga untuk perbandingan langsung.

Definisi *Battery* (accu)

Akumulator (accu) biasanya terdiri atas beberapa sel. Semakin banyak sel, tegangan yang dihasilkan akan semakin besar. Setiap pasang sel ini mampu menghasilkan beda potensial sebesar 2V. Jadi, akumulator yang mempunyai beda potensial 6 V terdiri atas 3 pasang sel, sedangkan akumulator dengan beda potensial 12 V terdiri atas 6 pasang sel.

- **Pengertian 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. Sinyal ini memberikan energi *relay* dan menginformasikan kondisi *output*.

- **Pengertian Receiver**

Receiver adalah alat penangkap gelombang radio. 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 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.

Gelombang yang dipancarkan ke udara, untuk selanjutnya ditangkap oleh antena penerima. Setelah gelombang RF itu diterima oleh pesawat penerima (*receiver*) lalu diubah atau dimodulasi menjadi impuls – impuls listrik kembali. Untuk selanjutnya impuls – impuls listrik tersebut diubahnya menjadi getaran – getaran suara sebagaimana yang kita dengar bersama melalui penguat suara (*speaker*).

Jadi dalam hal ini, frekuensi suara yang dipancarkan oleh stasiun pemancar diterima oleh sebuah alat penerima. Frekuensi suara (audio)

yang telah diterima kemudian diolah, diproses dan diubah bentuknya selanjutnya diperkuat untuk diteruskan ke *loud speaker*. Sehingga apa yang dipancarkan oleh stasiun pemancar bisa kita dengar suaranya persis seperti aslinya.

- **Pengertian Transmitter**

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

- **Pengertian Motor listrik**

Motor listrik adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Alat yang berfungsi sebaliknya, mengubah energi mekanik menjadi energi listrik disebut generator atau dinamo. Motor listrik dapat ditemukan pada peralatan rumah tangga seperti kipas angin, mesincuci, pompaair dan penyedot debu.

3. Metode Penelitian

Dalam proses penyusunan laporan penelitian ini penulis di peroleh data melalui beberapa metode yaitu :

- a. Metode Survei

Metode ini merupakan suatu metode pengumpulan data dengan cara melaksanakan *survey* lapangan secara langsung pada pintu tanggul aliran sungai yang belum mempergunakan peralatan buka tutup pintu secara otomatis pada saat debit volume air berlebihan secara mendadak pada jarak jauh kurang lebih 2 – 3 km sebelum dari pintu tanggul air.

- b. Metode Wawancara

Data – data untuk bahan penulisan juga diperoleh dengan cara wawancara dengan masyarakat disekitar tanggul pintu melalui mengajukan suatu pertanyaan wilayah mana yang sering terjadi banjir akibat meluapnya aliran air di sungai.

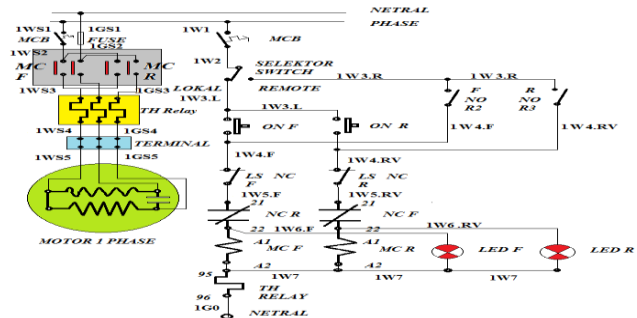
- c. Metode Literatur (Kepustakaan)

Untuk melaksanakan pengumpulan data pada proses penyusunan suatu penulisan maka metode ini dilakukan

dengan cara membaca buku – buku *literature* yang dijadikan *referensi* untuk memperoleh data dan panduan sebagai dasar pedoman penulisan penelitian ini.

4. Hasil dan Analisa

Sistem kontrol Motor *Forward And Reverse*
Gambar Sketsa Rangkaian



Cara Kerja Sistem Kontrol Motor Bolak-Balik

Gambar diatas merupakan rangkaian atau instalasi system kontrol motor 1 phase berputar *forward and reverse*, adapun cara kerjanya adalah sebagai berikut:

1. Sumber listrik AC dihubungkan ke terminal dan pastikan power listrik telah masuk ke jaringan instalasi tenaga dan instalasi penerangan dengan mengecek *parameter volt meter* menunjukan nilai tegangan yang tersupply di jaringan listrik.
2. Cek MCB pada panel instalasi, pastikan dalam kondisi ON
3. Saat tombol *push button ON 1* ditekan maka arus dan tegangan mengalir melewati kontak NC dari MC 2 (21/22) akan menghidupkan coil MC 1 dan lampu led ON 1, diteruskan ke *THrelay* (95/96) menuju netral. Dengan hidupnya MC 1, maka akan menghidupkan kontak utama NO, 1,3,5/2,4,6, dan menjalankan motor kearah putaran kanan, dan kontak dalam terkunci oleh kankat bantu MC 1 (13/14).
4. Apabila pada saat motor berputar kekanan, *push button ON 2* dan *OFF 2* apabila ditekan tidak akan berfungsi, karena terinterlock oleh kontak NC dari MC 1 (21/22), yang berubah fungsi dari kondisi NC menjadi kondisi NO dengan dihidupkannya MC 1. Dan tombol ON 2 dan OFF 2 dapat berfungsi apabila kontrol motor putaran kanan dimatikan terlebih

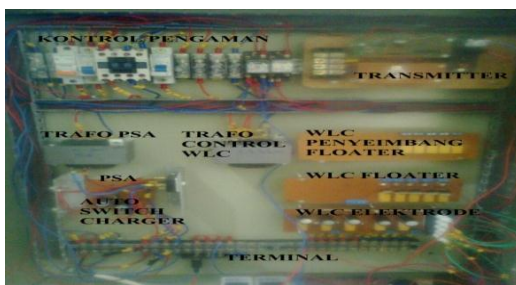
dahulu dengan menekan tombol *OFF 1*, sehingga kontak NC pada MC 1 normal kembali.

5. Saat tombol *push button ON 2* ditekan maka arus dan tegangan mengalir melewati kontak NC dari MC 1 (21/22) akan menghidupkan koil MC 2 dan lampu led *ON 2*, diteruskan ke *THrelay* (95/96) menuju netral. Dengan hidupnya MC 2, maka akan menghidupkan kontak utama NO, 1,3,5/2,4,6, dan menjalankan motor kearah putaran kiri, dan kontak dalam terkunci oleh kontak bantu MC 2 (13/14).
6. Apabila pada saat motor berputar kekiri, *push button ON 1* dan *OFF 1* apabila ditekan tidak akan berfungsi, karena terinterlock oleh kontak NC dari MC 2 (21/22), yang berubah fungsi dari kondisi NC menjadi kondisi NO dengan dihidupkannya MC 2. Dan tombol *ON 1* dan *OFF 1* dapat berfungsi apabila kontrol motor putaran kanan dimatikan terlebih dahulu dengan menekan tombol *OFF 2*, sehingga kontak NC pada MC 2 normal kembali.

Sistem Kerja Kontrol Motor Listrik pada system pemrosesan data secara elektronik

Sarana pengontrolan banjir yang ada di sungai di control oleh peralatan *water level control* berupa *electrode sensor*, *liquidsensor*, dan *floate rsensor* yang mana data prosesnya berupa *analog*. Untuk menyatukan data proses analog di proses pada *mixer*, sehingga data analog menjadi data analog yang akurat, kemudian data analog dirubah menjadi data digital pada *analog digital converter (ADC)*. Dengan bantuan rangkaian pulsa oleh IC 555, data digital diperkuat sinyalnya sehingga saat masuk ke *transmitter* mudah terkirim.

Semua peralatan sensor, ADC dan *transmitter* dapat bekerja dengan lancar dibantu oleh peralatan *power supplai AC / DC (adaptor)*, *auto switch charger* dan *battery*.



Gambar 3. Kontrol dari WLC ke Transmitter

Ketika data proses elektronika tertangkap oleh *receiver*, sinyalnya diperkuat oleh *amplifier* dan masuk kepen cacah BCD yang nantinya dikirim kedua tempat yaitu :

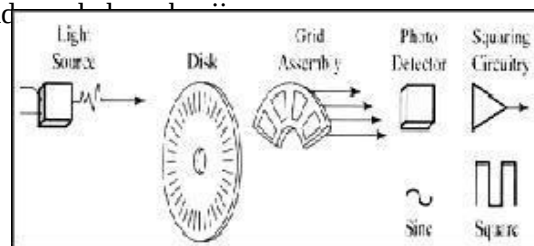
1. Decoder BCD diteruskan ke *Disply seven segment*.

Suatu rangkaian digital yang mengubah atau mengkode sinyal – sinyal kode BCD kesinyal – sinyal penggerak peraga tujuh segmen.

2. Digital Analog Converter (DAC)

Data yang masuk ke DAC merupakan data-data digital kemudian dirubah jadi data analog. Data analog kemudian menjadi data input power *kerelay*.

Dari adanya *relay DC* menjalankan *relay AC* untuk membuka dan menutup pintu, sehingga pintu tidak hanya berputar kekanan tapi ketika kondisi normal motor tidak berputar kekanan lagi tapi berbalik kearah kekiri bila dioperasikan lagi hal ini sudah diproteksi oleh *limit switch* yang terpasang sebagai *safety actuator* dan motor listrik. Pada panel kontrol motor terdapat peralatan untuk mengontrol dan mengoperasikan motor listrik baik berputar kekanan dan kekiri yang berfungsi menggerakkan actuator untuk membuka tutup pintu tanggul air. Perputaran aktuator di pantau oleh *rotary endcoder* untuk member posisi pintu tanggul terbuka tertutup berapa persen. Sistem alarm sirene yang terpasang sebagai tanda peringatan dini akan



Gambar 4. Sistem control rotary endcoder

5. Kesimpulan

1. Pada dasarnya perencanaan adalah awal dari suatu pekerjaan yang menyangkut system dalam melakukan suatu kegiatan supaya diperoleh hasil yang baik dan tidak menyimpang dari targetnya. Kunci keberhasilan dari perencanaan system kontrol motor yaitu harus berdasarkan

spesifikasi yang tepat dari masing-masing bahan yang dibutuhkan supaya diperoleh biaya pembuatan yang serendah mungkin tetapi alat tetap handal, baik, aman dan tidak mudah rusak, sehingga manfaat dari kerja system control dapat dimanfaatkan dengan maksimal.

2. Dalam pembuatan *prototype* system kendali penanganan banjir dengan system pemrosesan data elektronik yang menjadi peranan utamanya adalah sumber *power* listrik arus kuat yang ada, sistem kontrol motor listrik, motor listrik dan actuator pintu tanggul. Seandainya peralatan pemrosesan data elektroniknya tak berfungsi secara *by pass* dengan posisilokal motor dapat dioperasikan dengan menekan tombol push button motor akan bekerja, actuator akan menggerakkan pintu tanggul sehingga terbuka dan tertutup.

- [9] Soelaiman. Ts. MHD, Prof. 1984. *Mesin Tak Serempak*. ITB. Jakarta : PT. PP
- [10] Thomas, E, and kissell. 1990. *Modem industrial/electrical motor controls*. New jersey :pretience hall
- [11] Water Level Control dari Omron. Shio koji Horikawa. Shimogyoku. Kyoto. 600 – 8530 Japan : desertasi tidak diterbitkan
- [12] Yunus, M. 1996. Sistem Telekomunikasi. PT. Lontar Papyrus. Jambi : laporan tidak diterbitkan
- [13] Heripranoto eko. 2010. Operasional dan Perawatan Instruction Instalasi maintenance-Electric Engineering. Bahari Water Park Tegal : laporan tidak diterbitkan

6. Daftar Pustaka

- [1] A.W. Coburn, R.J.S. Spence, and A. Po monis, 1994, *Disaster Mitigation, 2nd Edition*, Disaster Management Training Programme, UNDP
- [2] DPU. Team. 2012. Dokumen Pengairan. DPU Kabupaten Tegal: laporan tidak diterbitkan
- [3] Heru oktavianus, Drs. 2005. *Mengoperasikan mesin produksi dengan kendali elektro magnetik*. Jakarta: dikmenjur
- [4] H. Sabari, ST, M.Pd. Sistem Pengendalian Elektronika Daya Politeknik Harapan Bersama Tegal :tesis tidak diterbitkan
- [5] Ometraco, PT. Schneider. 1997. Katalog kontaktor magnetic. PT. Schneider Ometraco. Jakarta : tesis tidak diterbitkan
- [6] Rachmat, Sudjati. 2002. DEA. Pneumatic control sistem. Jakarta:laporan tidak diterbitkan
- [7] Sucipto, D. 2012. Sistem control buka tutup pintu gerbang dengan sensor. Program diploma tekni keelektro politeknik harapan bersama: penelitian tidak diterbitkan
- [8] Sugiharto, Agus,S.Pd. 1999. *PenerapanDasarTransducer dan Sensor*. Yogyakarta:Kanisius

