

FUNGSI UTAMA MOTOR INDUKSI LISTRIK PROTOTAPE PADA SISTEM PERINGATAN DINI PENGENDALIAN BANJIR MENGGUNAKAN ELEKTRONIK DATA PROSES

Sutikno Musa

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

ABSTRAK

Perkembangan ilmu teknik *elektro* makin maju, sehingga teknik *elektro* memiliki beberapa cabang yaitu *elektro* arus kuat, *elektronika*, *komputer*, *instrument*, *automesin*, telekomunikasi, *penaumatik*, *hidrolik*, serta *maintenance total solution*. Motor induksi listrik adalah mesin yang dipergunakan untuk mengubah tenaga listrik menjadi tenaga induksi magnetik dan tenaga induksi magnetik berubah menjadi tenaga gerak. Bagian utama motor induksi listrik terdiri dari: *stator*, *coil stator*, *rotor*, *housing*, *bearing*, *shaft rotor*, *body motor*, *fan* dan terminal motor. Persyaratan untuk motor listrik yang telah diservice atau baru beli perlu pengujian Motor listrik ini bekerja secara *forward* dan *reves* yang dikendalikan melalui panel kontrol dengan bantuan *level switch*, *elektrode switch*, pelampung *switch*, yang kemudian memberi *signal* pada *transmitter* untuk mengirimkan perintah kepada indikasi *alarm* berbunyi agar masyarakat cepat-cepat mengungsi bahwa bahaya banjir akan datang dan juga memberi perintah pada kontrol panel untuk menjalankan motor induksi listrik sehingga *actuator* bergerak untuk membuka pintu tanggul aliran air hingga *level* teratas sampai menyentuh *limit switch* dan motor berhenti dengan terputusnya rangkaian kontrol motor. Air dapat mengalir dengan lancar, motor bekerja berputar *forward*. Ketika kondisi air dibagian hulu sudah normal *sensor switch* akan memberikan perintah pada *transmitter* terputus mengirimkan *radio frekwensi* dan *receiver* juga putus dan rangkaian kontrol menggerakkan motor induksi listrik untuk menggerakkan *actuator* berputar *reves* dan pintu tanggul tertutup. Setelah menekan *limit switch*, motor induksi akan berhenti sehingga pintu hampir menutup. Diusahakan terbuka sebagian agar aliran air ada yang keluar.

Kata Kunci : Motor Induksi Listrik, Prototape, body motor, fan

1. Pendahuluan

Tenaga listrik merupakan kebutuhan yang sangat penting dalam kehidupan manusia, terutama pada sektor 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 pengetesan 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 kontinyu, umur peralatan yang sudah tua dan mutu bahan yang kurang bagus, adanya peralatan lain yang rusak berakibat pada tenaga listrik terganggu, dalam artian motor atau trafo 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 bisa bermanfaat bagi diri sendiri, orang lain dan lingkungannya. Kreasi yang tercipta antara lain pengendalian sistem instalasi industry yang di dalamnya terdapat instalasi penerangan dan instalasi motor.

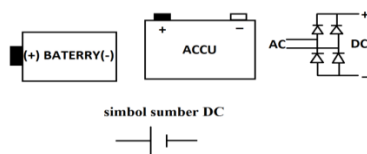
2. Landasan Teori

• Sumber Energi Listrik

Sumber *energy* listrik semakin hari terus berkembang yang awalnya dari adanya magnetik, kini sumber *energy* listrik mengalami peningkatan sesuai dengan penggunaan, pergeseran teknologi mengarah sumber *energy* listrik terbagi jadi 4: *Direct Current* Biasa, *Direct Current Chopper*, *Alternating Current Sinous*, *Alternating Current* gigi gergaji atau kotak.

• Direct Current Biasa

Sumber *energy listrik DC* biasa adalah arus listrik searah yang Memiliki besaran dan arah yang tetap bila dibandingkan dengan waktu, tak memiliki *frekwensi* hanya tegangan dan arus listrik yang dimiliki. Sumber listrik DC diperoleh dari *battery*, *accu* dan sumber listrik AC yang disearahkan oleh *diode* menjadi arus searah (DC)



Gambar 1. Macam Sumber Tegangan DC (Arus searah)

Penyearah adalah suatu alat yang digunakan untuk mengubah arus AC menjadi DC. Pada umumnya dari sumber tegangan AC dan *frekwensi* yang tetap menjadi tegangan DC baik tetap maupun berubah. Penyearah yang mempunyai tegangan keluaran tetap atau penyearah tak terkontrol digunakan untuk mencatu daya DC pada peralatan-peralatan yang tidak memerlukan pengaturan daya masukan dalam operasinya.

Penyearah Dua pulsa Rangkaian Jembatan B2U

Penyearah dua pulsa atau fasa satu gelombang penuh dapat dibentuk dengan menggunakan rangkaian trafo center-tap atau rangkaian jembatan. Penyearah center-tap hanya menggunakan trafo center-tap dan dua *diode*, sedangkan penyearah rangkaian jembatan menggunakan empat *diode*. Rangkaian ini merupakan rangkaian penyearah fasa tunggal gelombang penuh yang paling umum digunakan rangkaian selengkapnya. Prinsip kerja rangkaian diketahui bahwa tegangan masukan v_1 adalah *sinusoidal* dan arus listrik mengalir dari polaritas tinggi ke polaritas rendah pada sumbernya dalam hal ini sumber diperoleh dari *sekunder transformator*.

- **Penyearah Fasa Tiga, Tiga Pulsa Tidak Terkendali M3U**

Penyearah fasa tiga, tiga pulsa tidak terkendali fasa tiga disebut juga penyearah fasa tiga hubungan bintang tidak terkendali. Tegangan masukan dari penyearah ini adalah tegangan fasa tiga yaitu L1, L2, dan L3. Pada

masing-masing saluran dipasang satu *diode*, rangkaian dan hubungan antara gelombang tegangan masukan dan keluaran.

- **Automatis Transfer Switch**

Untuk mengontrol pergantian sumber listrik bila akibat sumber listrik dari PLN mati dan diganti dengan sumber *genset*. Bila sumber listrik PLN tidak ada maka *genset* akan otomatis bekerja, dengan kerjanya *genset* berarti sumber listrik di *supply* dari *genset*, selang beberapa detik *control* ATS bekerja sehingga jaringan listrik dapat tersupply tegangan dari sumber *genset*. Seandainya tiba-tiba sumber dari PLN sudah masuk *otomatis* sumber itu akan masuk, namun terlebih dahulu memutuskan sumber dari *genset* dari rangkaian *control* ATS, kemudian mesin *genset* pun mati.

- **Pengertian Indikator Teknikal**

Bagian ini dirancang untuk memperkenalkan konsep dari indikator-indikator teknikal dan menjelaskan penggunaan mereka dalam analisis teknikal. Penekanan akan diberikan pada perbedaan antara indikator *leading* dan *lagging*, serta uraian mengenai kelebihan dan kekurangan masing-masing. Sebagian besar indikator yang populer ditunjukkan sebagai suatu *oscillator*. Dengan pertimbangan ini pula, maka bagian ini akan menunjukkan cara pembacaan *oscillator* dan menjelaskan bagaimana sinyal-sinyal dapat ditarik darinya. Setelah itu, fokus pembahasan akan beranjak pada indikator-indikator teknikal spesifik dan contoh penarikan sinyal dalam prakteknya.

Definisi Batrey (Aki)

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

- **Water Level Control**

Pengendali permukaan air (*water level control*) adalah suatu (*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)

- **Receiver**

Prinsip Kerja Pesawat Radio dalam sistem penerima pesawat radio, suara yang dipancarkan melalui udara dari stasiun pemancar terlebih dahulu diubah bentuknya menjadi implus-implus 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 *electromagnet* gelombang *radio frequency* atau gelombang RF.

- **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.

- **Alarm**

Alarm secara umum dapat didefinisikan sebagai bunyi peringatan atau pemberitahuan. Dalam istilah jaringan, *alarm* dapat juga didefinisikan sebagai pesan berisi pemberitahuan ketika terjadi penurunan atau kegagalan dalam penyampaian sinyal komunikasi data ataupun ada peralatan yang mengalami kerusakan (penurunan kinerja). Pesan ini digunakan untuk memperingatkan operator atau administrator mengenai adanya masalah (bahaya) pada jaringan. *Alarm* memberikan tanda bahaya berupa sinyal, bunyi, ataupun sinar. Praktikum ini tentang pembuatan *alarm* banjir. *Alarm* banjir berfungsi untuk memperingatkan apabila akan terjadi banjir. Cara kerjanya menggunakan sensor air sungai dan akan memberi sinyal apabila debit air sungai sudah melebihi batas.

- **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.

3. Metode Penelitian

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

1. Metode Survey

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.

2. 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.

3. 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

Pendataan Motor Listrik

Dalam penggulangan motor listrik perlu diperhatikan sebelum menggulung coilnya perlu pendataan kondisi motor pada :

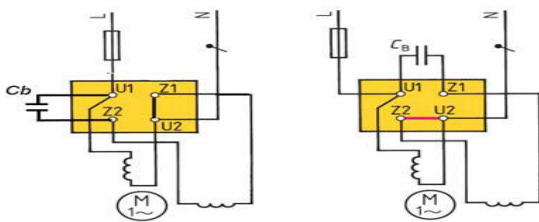
- a. Jumlah slop (lobang) pada stator motor.
- b. Jarak gulungan coil yang terbentuk di stator dari slop ke slop

- c. Kecepatan motor yang diinginkan dengan memperhatikan batas-batas fungsi rotor motor tersebut (rotor dirancang untuk kecepatan tertentu tidak bisa dirubah ke yang lebih tinggi kecepatannya)
- d. Bentuk gulungan coil stator (sisip, block, sinus, gabungan)
- e. Sambungan coil stator dalam bentuk seri, parallel
- f. Hubungan terminal disambung start atau delta atau kopel
- g. Jumlah coil penghantar dalam slop dihitung lilitannya dan banyak kawatnya.
- h. Diameter kawat diukur dan disesuaikan dengan motor.

Dasar-dasar inilah menjadi acuan didalam setiap penggulangan, dengan kesalahan sedikit mengakibatkan kesalahan fatal, arus dan tegangan listrik bias mematikan setiap orang. Untuk itu keselamatan kerja lebih diutamakan.

Cara Kerja Motor Listrik

- a. Motor listrik yang dipergunakan untuk menjalankan actuator pintu tanggul adalah motor satu phase asut kapasitor permanent, seperti gambar dibawah.
- b. Saat motor induksi di starting secara langsung, arus awal motor besarnya antara 500% - 700% dari arus nominal. Ini akan menyebabkan droptegangan yang besar pada pasokan tegangan PLN. Untuk motor daya kecil sampai 5 kw, arus starting tidak berpengaruh besar terhadap drop tegangan



Gambar 2. Cara sambungan membalikan motor 1 phase

Pada motor dengan daya diatas 30 kw sampai dengan 100 kw akan menyebabkan drop tegangan yang besar dan menurunkan kualitas listrik dan pengaruhnya pada penerangan yang berkedip

- c. Belitan stator terdiri atas belitan utama dengan notasi terminal $U1-U2$, dan belitan

bantu dengan notasi terminal $Z1-Z2$ Jala-jala $L1$ terhubung dengan terminal $U1$, dan kawat netral (N) terhubung dengan terminal $U2$. Kondensator kerja berfungsi agar perbedaan sudut fasa belitan utama dengan belitan bantu mendekati 90° . Untuk menghasilkan putaran ke kiri (*berlawanan jarum jam*) kondensator kerja disambungkan ke terminal $U1$ dan $Z2$ dan terminal $Z1$ dikopel dengan terminal $U2$. Putaran ke kanan (*searah jarum jam*) kondensator kerja disambungkan ke terminal $Z1$ dan $U1$ dan terminal $Z2$ dikopel dengan terminal $U1$.



Gambar 4.9 Pasangan Motor – gear box

5. Kesimpulan

1. Pada dasarnya perencanaan pembuatan prototipe peralatan adalah suatu pekerjaan yang menyangkut system kendali motor, system kendali alarm, system kendali elektronika analog dan digital, peralatan sensor control, peralatan sumber kontrolnya berupa sumber listrik arus kuat (AC) dan arus lemah (DC) serta peralatan mekanik yang digerakan dan support pendukung lainnya berupa body alat, panel, dan pintu tanggul.
2. Dalam pembuatan prototipe system kendali penanganan banjir dengan sistem elektronik data proses yang menjadi peranan utamanya adalah sumber power listrik arus kuat yang ada, system control motor listrik, motor listrik dan actuator pintu tanggul. Seandainya peralatan elektronik data prosesnya tak berfungsi secara by pass dengan posisi local motor dapat dioperasikan dengan menekan tombol push button motor akan bekerja, actuator akan menggerakan pintu tanggul sehingga terbuka dan tertutup.

6. Daftar Pustaka

- [1] Ir. Charles Kosasi & Albert Young, Training inverter, PT. LPPPI, Jambi, 1994

- [2] H. Sabari, ST, M.Pd, *Sistem Pengendalian Elektronika Daya, Poltek Harapan Bersama Tegal*
- [3] *Proposal TA, D3-Electro Poltek Harapan Bersama Tegal*
- [4] Tohari, 2009, *Modul 1 dan 2 Elektronika Digital, Tegal, PHB.*
- [5] Agus Sugiharto, S.Pd, *Penerapan Dasar Transducer dan Sensor, Penerbit Kanisius, Yogyakarta 1999.*
- [6] *Katalog Harga PT. Schneider Ometraco, Jakarta 1997*
- [7] *Water Level Control dari Omron, Shiokoji Horikawa, Shimogyoku, Kyoto, 600-8530 Japan Tel: (81) 75-344-7080/Fax: (81)75-344-7189*
- [8] Siswoyo, *Teknik Listrik Industri, Direktorat Pembinaan SMK 2008 PT. Grama Bazita Jakarta 1994*
- [9] Dr. Ir. Sudjati Rachmat, *DEA, Pneumatic Control System, Jakarta 2002*
- [10] Ir. M. Yunus, *Sistem Telekomunikasi, PT.Lontar Papyrus - Jambi, 1996*
- [11] Dany Sucipto, *Sistem Kontrol Buka Tutup pintu Gerbang Dengan Sensor, D3-Elektro Poltek Harapan Bersama , 2012*
- [12] *CHINT, Technical Catalogue, CHINT. 2013*
- [13] *PT. ABB, Low Voltage Control Gear and Staters, ABB-Jakarta 1999*
- [14] Eko Heripranoto, *Sistem Instalasi Tenaga Listrik Pada Bahari Water Park Tegal, Tahun 2013*
- [15] Prof. Ts. MHD. Soelaiman, *Mesin Tak Serempak, ITB, PT. PP, Jakarta 1984*
- [16] *Instalasi listrik SMK Negeri 1 Bangil-Jawa Timur*
- [17] Eko Heripranoto, *Teknik Kelistrikan Motor, PT.LPPPI Jambi,1999*
- [18] Team DPU, *Dokumen Pengairan, DPU Kabupaten Tegal 2012.*