

**ABSTRAK DAN RANGKUMAN EKSEKTIF
(ABSTRACT AND EXECUTIVE SUMMARY)**

PENELITIAN PEMBINAAN BAGI TENAGA NON DOSEN



**RANCANG BANGUN DATA LOGGER KECEPATAN
UNTUK MESIN INDUKSI DAIHO TYPE 80-4-1**

KETUA PENELITI

Sugianto, A.md

Dibiayai oleh

DIPA Universitas Jember Tahun Anggaran 2016

UNIVERSITAS JEMBER

2016



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI

UNIVERSITAS JEMBER

LEMBAGA PENELITIAN

Alamat : Jl. Kalimantan N0.37 Kampus Tegalboto Jember

Telp : (0331)-337818; 339385, Fax. (0331) 337818

EMAIL: peneliti.lemlit@unej.ac.id

Rancang Bangun Data Logger Kecepatan untuk Mesin Induksi Daiho Type 80-4-1

Peneliti : Sugianto, A.Md

Sumber Dana : Daftar Isian Pelaksanaan (DIPA) Universitas Jember
Tahun Anggaran 2016

Abstrak

Pada kegiatan praktikum di Laboratorium Konversi Energi Listrik, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Jember seringkali mengharuskan mahasiswa melakukan pengukuran kecepatan mesin putar, baik sebagai motor maupun sebagai generator. Pengukuran kecepatan diperlukan karena hampir semua parameter mesin berhubungan dengan kecepatan. Penggunaan *tachometer*, khususnya yang dioperasikan dengan cara dipegang dan didekatkan pada bagian mesin yang berputar selain menyebabkan banyak kesalahan pengukuran juga beresiko pada keamanan operator dan peralatan lain. Selain permasalahan pengukuran kecepatan, karena dalam setiap kegiatan praktikum diperlukan kegiatan pencatatan, maka pencatatan hasil pengukuran kecepatan juga merupakan permasalahan tersendiri. merancang sebuah sistem *data logger* kecepatan mulai dari sistem *encoder* sampai dengan sistem penyimpanan datanya untuk selanjutnya diimplementasikan menjadi sebuah peralatan data logger yang ditempatkan pada body dari mesin induksi DAIHO tipe 80-4-1. Dengan hasil penelitian ini diharapkan mempermudah kegiatan praktikum yang berkaitan dengan mesin DAIHO tipe 80-4-1, khususnya untuk kegiatan pengambilan data kecepatan. Di samping itu, hasil penelitian ini juga akan dapat memberikan pengalaman perancangan piranti data logger yang tentunya akan bermanfaat untuk kegiatan penelitian selanjutnya.

Kata Kunci : *data logger, rotary encoder, tachometer, arduino*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kegiatan praktikum di Laboratorium Konversi Energi Listrik (Lab KEL), Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Jember (TEUJ) seringkali mengharuskan mahasiswa melakukan pengukuran kecepatan mesin putar, baik sebagai motor maupun sebagai generator. Pengukuran kecepatan diperlukan karena hampir semua parameter mesin berhubungan dengan kecepatan.

Saat dioperasikan sebagai generator, kecepatan mesin listrik arus bolak-balik (AC) dapat dideteksi oleh frekuensi dari listrik yang dihasilkan oleh generator tersebut, tapi saat dioperasikan sebagai motor maka kecepatan dari mesin listrik harus diukur dengan menggunakan *tachometer*. Penggunaan tachometer, khususnya yang dioperasikan dengan cara dipegang dan didekatkan pada bagian mesin yang berputar selain menyebabkan banyak kesalahan pengukuran juga beresiko pada keamanan operator dan peralatan lain.

Selain permasalahan pengukuran kecepatan, karena dalam setiap kegiatan praktikum diperlukan kegiatan pencatatan, maka pencatatan hasil pengukuran kecepatan juga merupakan permasalahan tersendiri. Jika dapat dikembangkan peralatan yang dapat dengan terus menerus dan secara teliti dapat mengukur dan sekaligus mencatat hasil pengukurannya pada setiap periode, maka permasalahan ini akan dapat diatasi.

Mesin induksi yang banyak digunakan dalam praktikum di Lab KEL TEUJ adalah mesin induksi 3 fase DAIHO tipe 80-4-1. Memosisikan tachometer untuk melakukan pengukuran kecepatan pada motor tipe ini cukup sulit karena terkendala dengan accessories seperti kabel, belt, pulley dan lain-lain. Maka dari itu, dirasa perlu untuk dapat mengembangkan peralatan data logger yang dirancang secara khusus untuk dapat ditempatkan pada *body* dari motor sehingga dapat menyederhanakan pekerjaan pengambilan data kecepatan selama praktikum.

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang sebuah sistem *data logger* kecepatan mulai dari sistem *encoder* sampai dengan sistem penyimpanan datanya, dan Membuat rancangan sistem mekanis yang sesuai untuk dapat menempatkan data logger yang dirancang ini pada *body* dari mesin induksi DAIHO tipe 80-4-1.

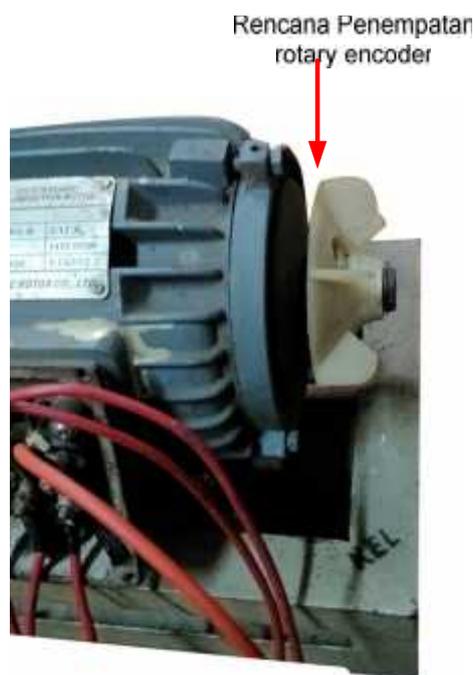
METODE PENELITIAN

Rancangan Kegiatan Penelitian

Kegiatan penelitian ini dimulai dengan melakukan studi literature, melakukan perancangan peralatan dan pembuatan alat, pengujian-pengujian parsial untuk masing-masing bagian dari alat yang dibuat, pengujian alat yang sudah diintegrasikan dan di bandingkan dengan *tachometer*.

Perancangan Alat

Peralatan yang akan dibuat adalah data logger kecepatan dengan menggunakan rotary encoder yang dirancang khusus untuk ditempatkan pada mesin induksi DAIHO 80-4-1. Pada bagian belakang mesin ini terdapat ruang kipas (*fan*) yang jika dibuka maka akan terlihat bahwa terdapat space antara *fan* dengan *body* motor sebagaimana terlihat dalam Gambar 3.3.. *Rotary encoder* yang akan dibuat rencananya akan ditempatkan pada celah ini, ditempelkan ke pada bagian yang datar pada *blade fan*.



Gambar 3.3. Rencana lokasi pemasangan rotary encoder pada DAIHO 80-4-1

Hasil Yang Dicapai

Pengecekan dan perawatan motor listrik DAIHO 80-4-1

Pengecekan yang dilakukan mulai dari pengecekan sistem pendingin motor atau kipas yang akan di tempatkan cakram rotary encoder sekaligus mengukur dan mendesain cakram rotary, serta mengecek semua lilitan stator dan kondisi rotor, serta kondisi *bearing* dan memberikan pelumas agar dapat berjalan dengan sempurna.

Pemodelan Rotary Encoder Pada DAIHO 80-4-1

Rotary encoder di posisikan pada belakang mesin listrik DAIHO 80-4-1 diantara kipas pendingin mesin listrik DAIHO 80-4-1 seperti pada gambar 4.2. Cakram rotary encoder sendiri terbuat dari akrilik yang di cutting dengan presisi yang terdiri 36 lubang yang tersusun simetri. Sedangkan rotary encoder yang terdiri dari photosensor terletak diatas cakram rotary encoder. Rotary encoder ini akan membaca lubang cakram rotary encoder dan langsung mengirimkan pulsa pembacaan kecepatan putar mesin listrik DAIHO 80-4-1 langsung ke controller.



Gambar 4.2 pemodelan rotary encoder

Pemodelan controller dan aktuator

Kontroller yang digunakan adalah arduino Mega, sedangkan aktuatornya berupa LCD 16x2 seperti pada gambar 4.3. pemodelan ini menggunakan *shield* arduino dengan menggabungkan controller, aktuator dan rangkaian *power* dan filter arduino dalam satu *board*.



Gambar 4.3 rangkaian sensor, aktuator dan controller dalam satu board

Perbandingan Kecepatan Tachometer Dan Data Logger

Untuk mengetahui keakuratan dari alat ukur yang sudah ada dengan data logger karena tanpa adanya perbandingan ini kita tidak akan mengetahui apakah data logger ini pantas untuk menggantikan alat ukur yang sudah ada, seperti yang terdapat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 perbandingan kecepatan tachometer dan data logger berdasarkan tegangan input dari motor listrik DAIHO 80-4-1 dengan selisih eror persen dari data logger terhadap tachometer.

Tegangan	tachometer	data logger	E%
$50\sqrt{3}$ V	1409 RPM	1410 RPM	0,070972 %
$100\sqrt{3}$ V	1478 RPM	1478 RPM	0 %
$150\sqrt{3}$ V	1491 RPM	1491 RPM	0 %
$200\sqrt{3}$ V	1495 RPM	1496 RPM	0,06689 %
$220\sqrt{3}$ V	1495 RPM	1496 RPM	0,06689 %

pengambilan data sebanyak 5 data yang dimulai dari tegangan motor $50\sqrt{3}$ V sampai $220\sqrt{3}$ V pada motor listrik DAIHO 80-4-1. Motor listrik 3 fasa tersebut dirangkai star sehingga dayanya besar sedangkan arusnya kecil sehingga rangkaian ini cocok untuk digunakan untuk starter motor listrik dengan baik. Pada pengambilan data nilai yang di hasilkan sangat bagus dan memiliki error persen terhadap tachometer yang sangat kecil. Adanya eror persen tersebut diakibatkan oleh pembacaan permukaan tachometer yang kurang rata dan warna putihnya tidak rata. Pada saat tegangan $220\sqrt{3}$ V dan $200\sqrt{3}$ V memiliki nilai kecepatan yang sama karena pada saat tegangan $200\sqrt{3}$ V sudah mencapai kecepatan nominal yang terdapat pada *name plate* motor listrik DAIHO 80-4-1 sehingga pada tegangan $220\sqrt{3}$ V kecepatannya stabil.

KESIMPULAN DAN SARAN

Desain dan pemilihan bahan sangatlah penting dalam membuat rangkaian data logger ini. Terutama untuk penggunaan kabel jumper semakin sedikit kabel jumper kesalahan yang sering terjadi seperti salah memasukkan *socket*, konduktor kabel putus, socket patah bisa di minimalisir. Sedangkan untuk pemilihan bahan cakram rotary encoder semakin berat bahan yang di pilih maka akan mempengaruhi ke putaran dan membebani motor listrik tersebut. Pembuatan data logger kecepatan ini dapat menggantikan tachometer selain memiliki tingkat keamanan yang lebih baik jika terjadi kerusakan atau ada sesuatu yang lepas dari motor listrik

tersebut juga memiliki keakurasian yang baik dan penggunaannya yang lebih mudah membuat data logger layak untuk dijadikan pengganti tachometer ketika praktikum berlangsung. Pengembangan lebih lanjut dari penelitian ini membuat database sehingga data yang di peroleh setiap detik bisa langsung di olah oleh komputer dan dapat di analisa secara realtime.

Kata Kunci :*data logger, rotary encoder, tachometer, arduino*

DAFTAR PUSTAKA

Arduino - Arduino Mega 2560. 2016. "Arduino - ArduinoBoardMega2560." Accessed May 17. <https://www.arduino.cc/en/Main/arduinoBoardMega2560>.

ATMEGA2560. 2016. "ATMEGA2560 Datasheet, PDF - Alldatasheet." Accessed May 17. <http://www.alldatasheet.com/view.jsp?Searchword=Datasheet%20atmega2560&gclid=CJ2M7s-E4swCFdcSaAodKK4CSQ>.

Badhiye, Sagarkumar S., P. N. Chatur, and B. V. Wakode. 2011. "Data Logger System: A Survey." *International Journal of Computer Technology and Electronics Engineering*, National Conference on Emerging Trends in Computer Science & Information Technology (NCETCSIT-2011), . www.ijctee.org/files/NCETCSIT-2011/IJCTEE_Conference2011_NCETCSIT_06.pdf.

Greenburg, Saul. 2016. "Data Logging Tutorial." Accessed May 17. <http://www.loggingtutorial/dr.saulgreenburg/htm>.

Kalsi, H. S. 1999. *Electronic Instrumentation*. 2nd ed. New Delhi: Tata McGraw-Hill Ltd.

National Instrument. 2016. "Data Loggers - National Instruments." Accessed May 17. http://www.ni.com/data_logger/.

Sáng Bùì Quang. 2014. "Rotary Encoder Training Material." <http://www.slideshare.net/sangbuiquang3/rotary-encoder-training-material>.