

Monitoring Akselerasi Getaran dan Suhu Motor Induksi

Author:

Dito Kresna Riyanto
Purwidi Asri
Anggara Trisna
Nugraha

Afiliation:

Politeknik Perkapalan
Negeri Surabaya

Corresponding email
ditokresna04@ppns.ac.id



*This is an Creative Commons
License This work is licensed
under a Creative Commons
Attribution-NonCommercial 4.0
International License*

Abstrak:

Akselerasi getaran dan suhu adalah perangkat yang digunakan untuk *monitoring* operasional mesin induksi. Perawatan atau maintenance perlu dilakukan pada motor induksi yang dikarenakan motor induksi sangat berpengaruh dalam bidang produksi suatu perusahaan. Untuk mencegah gagal produksi atau off produksi maka dilakukan memonitoring motor induksi. Tingkat *accelero vibration* dan suhu yang tinggi mengindikasikan terjadinya masalah pada komponen mesin induksi yang kemungkinan menyebabkan kerusakan yang lebih parah seperti kegagalan sistem. Monitoring pada motor induksi yang akan dibuat untuk meminimalisir maintenance motor induksi maka dibuatlah sebuah alat ukur akselerasi getaran dan suhu untuk sensor *accelero vibration* yang dimana menggunakan sensor sw420, Untuk sensor Pada sensor suhu menggunakan sensor MAX6675. Untuk kedua sensor yaitu akselerasi getaran dan suhu harus kontak dengan antar muka max6675 kemudian diolah atau diproses menggunakan Arduino Uno dengan mikrokontroler Atmeganya Untuk mengetahui nilai dari sensor sw420 dan max6675 yang dihasilkan dari motor induksi. Penelitian ini diharapkan mampu memonitoring akselerasi getaran dan suhu pada motor induksi untuk memperediksi umur motor sebagai data pendukung maintenance.

Kata kunci: Motor induksi; Akselerasi; Getaran; Suhu.

Pendahuluan

Motor induksi merupakan alat listrik yang mengubah energi listrik menjadi energy mekanik yang berupa tenaga putar (Meidiasha et al., 2020). Motor induksi bekerja berdasarkan induksi medan elektromagnetik dari kumparan stator ke rotornya, motor induksi digunakan di seluruh dunia dalam berbagai pengaplikasian untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Pada saat ini, perkembangan industri di Indonesia semakin meningkat, banyak ditemukan penggunaan motor listrik untuk berbagai macam keperluan. Pada perkembangannya, motor induksi telah mendominasi bidang konversi energi elektromekanik dengan penggunaan sekitar 80% dari berbagai jenis motor listrik yang digunakan di perindustrian (Septianto et al., 2015). Pemakaiannya meliputi banyak hal yang berkaitan dengan tenaga putar. Motor induksi memang di rancang untuk memiliki banyak keunggulan, adapun kelebihan motor induksi adalah memiliki konstruksi yang sederhana, kehandalan yang tinggi, biaya yang relatif lebih murah dibandingkan dengan motor jenis yang lain. Disamping keunggulannya, motor induksi juga dapat mengalami gangguan. Lingkungan kerja, instalasi dan faktor produksi bisa menyebabkan kerusakan pada rotor dan stator. Kerusakan tersebut tidak hanya menurunkan efesiensi kerja dari motor induksi, melainkan bisa menimbulkan pengaruh bahaya untuk produksi yang berkelanjutan dan keamanannya. Ada beberapa hal yang dapat mempengaruhi kerusakan pada motor yaitu tegangan, arus, frekuensi, temperatur, getaran, kebisingan (*noise*) (Meidiasha et al., 2020). Sehingga perlu adanya preventif untuk mengetahui kerusakan dini pada motor-motor induksi yang dioperasikan di lapangan. Temperatur atau suhu berpengaruh terhadap motor induksi, bila motor induksi terus mengalami suhu yang tinggi makan akan menyebabkan arus pada motor naik dan belitan pada motor induksi mengalami kerusakan (Lhokseumawe et al., 2020). Dalam pemakaiannya motor induksi akan mengalami keausan dan penurunan kemampuan berupa gangguan atau kerusakan pada

bearing dan unbalce dapat terjadi pada mesin tersebut tanpa terlihat secara visual, maka dapat dilakukan pencegahan dengan pengecekan getaran induksi yang di opsikan. Perawatan yang dapat dilakukan dengan cara sistem monitoring motor induksi (Rachmanu et al., 2017).

Studi Literatur

Berdasarkan penelitian dari (Sulthoni & Suprianto, 2018) dengan judul "Rancang bangun Sistem pendeteksi Vibrasi pada Motor sebagai Indikator pengaman terhadap perubahan pada beban Berbasis Arduino Uno" pada penelitian ini diantaranya adalah mempelajari karakteristik masing-masing peralatan dan komponen yang akan digunakan beserta prinsipnya serta mempelajari cara kerja dan pemrograman Bahasa C pada Arduino Uno. Tahapan pembuatan rancangan alat dengan menggambar rangkaian pada software Fritzing untuk tahapan selanjutnya yaitu pembuatan program dan pengujian keseluruhan alat.

Berdasarkan penelitian dari (Rahayu & Multi, 2017) dengan judul " Pengaruh missaligment terhadap arus dan getaran pada motor induksi" pada penelitian ini mempelajari kondisi missaligment pada motor. Mempengaruhi langsung getaran yang dihasilkan oleh motor. Hasil pengukuran menggunakan accelerometer, terjadi spectrum vibrasi secara kontinyu dimana besaran gelombang berbanding lurus dengan besaran missaligment poros motor.

Berdasarkan penelitian dari (Yudiastawan, 2009) dengan judul " Deteksi kerusakan bearing dan *eccentricity* pada motor induksi tiga fasa dengan *current signature analysis*" karena proses penuaan alami dan berbagai faktor lain yang terkait dengan pola operasi motor induksi kerusakan pada motor induksi dapat terjadi. Stres elektrik dan mekanik adalah contoh dari kerusakan akibat pola operasi. Stres mekanik terjadi akibat kelebihan beban dan perubahan beban yang tiba-tiba yang dapat mengakibatkan kerusakan bearing dan patahnya rotor bar. Stress elektrik biasanya dihubungkan dengan permasalahan sumber tegangan. Sebagai contoh motor induksi yang bersumber pada AC drive memiliki kecenderungan mengalami stres elektrik akibat frekuensi tinggi dari komponen arus stator, over voltage akibat panjang kabel antara motor dan AC drive akibat pantulan gelombang tegangan transien. Stres elektrik ini dapat menyebabkan hubung singkat belitan stator yang berarti kerusakan total motor induksi.

Metode Penelitian

Komponen yang digunakan pada penelitian nantinya yaitu :

1. Sensor SW420

SW-420 sebagai sensor pendeteksi getaran yang bereaksi terhadap getaran dari berbagai sudut. Pada kondisi statis/tanpa getaran, komponen elektronika berfungsi seperti saklar yang berada pada kondisi menutup (normally closed) dan bersifat kondiktif, sebaliknya apabila terguncang (terpapar getaran) saklar akan membuka / menutup dengan kecepatan pengalihan (switching frequency) proporsional dengan kekerapan guncangan. Pengalihan bergantian secara cepat ini mirip seperti cara kerja PWM (pulse width modulation) yang merupakan sinyal pseduo-analog berupa tingkat tegangan yang kemudian dibandingkan oleh sirkuit terpadu LM393 (Voltage Comparator IC) dengan besar nilai ambang batas (threshold) tegangan pembanding diatur oleh sebuah resistor eksternal (Saputra et al., 2018).



Gambar 1 SW420

2. MAX6675

K TYPE THERMOCOUPLE SENSOR MAX6675 adalah module sensor suhu dengan kemampuan pengukuran suhu sangat tinggi, dimana probenya mampu mengukur suhu dengan rentang 0°C - 400°C , sensor ini menggunakan IC MAX6675 yang dengan mudah dapat dikoneksikan ke Arduino atau minsys lainnya menggunakan komunikasi SPI. (Nasrillah et al., 2021)



Gambar 2 MAX6675

3. Arduino UNO

Arduino adalah sebuah papan mikrokontroler kecil yang memuat keseluruhan komputer dalam *small chip*. Arduino yang digunakan pada penelitian ini adalah Arduino UNO. Gambar 2.7 Menunjukkan gambar Arduino UNO. Mikrokontroler yang digunakan pada Arduino UNO adalah ATmega328P. Arduino UNO bekerja pada tegangan kerja 5VDC, memiliki 14 pin I/O digital, 6 pin PWM, dan 6 pin analog (Massimo Banzi & Michael Shiloh, 2014)



Gambar 3 Arduino uno

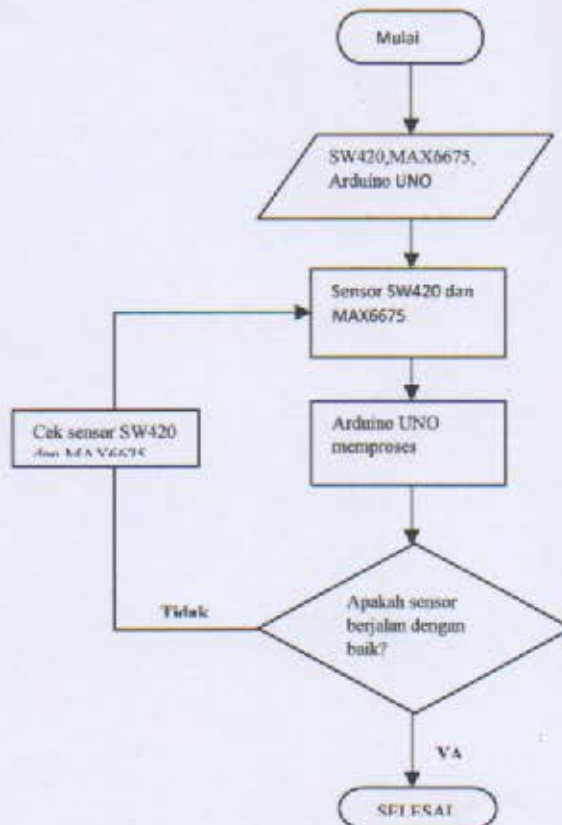
4. Motor Induksi

Motor induksi merupakan salah satu jenis motor listrik yang paling banyak digunakan dalam kehidupan manusia. Dalam penggunaan rumah tangga, motor induksi satu fasa antara lain digunakan pada pompa air, kipas angin, air conditioner dan sebagainya. Di dunia industri, motor induksi tiga fasa berjenis rotor sangkar tupai banyak digunakan sebagai penggerak peralatan seperti conveyor, pompa besar, dan peralatan-peralatan lainnya (Kurniawan & Harumwidiah, 2015).



Gambar 4 Motor Induksi

Diagram alir sistem



Gambar 5 Diagram alir

Pada diagram alir terlihat bahwa *input* dari sistem ini berupa sensor sw420 dan max6675 yang nantinya ditempatkan pada body motor. Diperlukan agar sensor dapat membaca getaran dan suhu pada motor. Maka dari itu sistem tersebut bisa digunakan dalam penelitian ini dapat berjalan dengan efisien atau tidak.

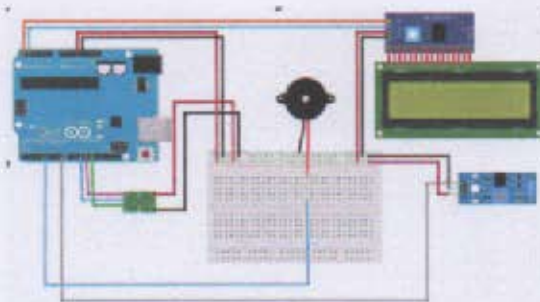
Hasil

Setelah mengetahui komponen yang dibutuhkan serta cara merangkai sebuah sistem, langkah selanjutnya pengujian dari komponen agar mendapatkan data yang diperlukan. Pengkalibrasian sensor max6675 kalibrasi sensor max6675 dengan alat pembanding thermometer digital menggunakan metode panas solder.

Sensor suhu °C	Thermometer digital °C	error
30,2	30,3	0,31%
37,8	42,8	8,50%
43,8	47,5	5,25%
47,5	55,2	9,14%
51,5	10,9	11,43%

Pembahasan

Setelah melakukan wiring dan sinkronisasi terhadap sensor sw420 dan max6675. Dari sinkronisasi terhadap tersebut memerlukan bantuan dari Arduino UNO sebagai otak dari sistem yang akan terpasang. Kemudian untuk daya input Arduino UNO bisa menggunakan power supply 5V atau menggunakan kabel USB yang dipasangkan ke adaptor *charger* atau power bank. berikut wiring sistem.



Gambar 6 Wiring sistem

Kesimpulan

Untuk hasil yang diperoleh dari pengujian sensor max6675 dengan alat pembanding thermometer digital dengan menggunakan metode dari panas solder. Keakuratan atau akurasi pada sensor max6675 dalam membaca suhu cocok digunakan untuk penggunaan pengukuran suhu dengan jangka waktu yang lebih lama dikarenakan memiliki akurasi sebesar 95,29%.

Referensi

- Nugraha, Anggara Trisna, Moch Fadhil Ramadhan, and Muhammad Jafar Shiddiq. "DISTRIBUTED PANEL-BASED FIRE ALARM DESIGN." *JEEMECS (Journal of Electrical Engineering, Mechatronic and Computer Science)* 5.1 (2022).
- Kurniawan, A., & Harumwidiah, A. (2015). STRATEGI KENDALI KECEPATAN MOTOR INDUKSI MENGGUNAKAN PWM INVERTER BERBASIS JARINGAN SARAF TIRUAN. *Transmisi: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 17(2), 83–88. <https://doi.org/10.12777/TRANSMISI.17.2.83-88>
- Zakariz, Naufal Praska, Anggara Trisna Nugraha, and Khongdet Phasinam. "The Effect of Inlet Notch

- Variations in Pico-hydro Power Plants with Experimental Methods to Obtain Optimal Turbine Speed." *Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics* 4.1 (2022): 35-41.
- Lhokseumawe, P. N., Pengantar, K., Alwie, rahayu deny danar dan alvi furwanti, Prasetyo, A. B., & Andespa, R. (2020). Tugas Akhir Tugas Akhir. *Jurnal Ekonomi Volume 18, Nomor 1 Maret 201*, 2(1), 41-49.
- Realdo, Adam Meredita, Anggara Trisna Nugraha, and Shubhrojit Misra. "Design and Development of Electricity Use Management System of Surabaya State Shipping Polytechnic Based on Decision Tree Algorithm." *Indonesian Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics* 3.4 (2021): 179-184.
- Make : *Getting Started with Arduino (3rd Edition) The Open Source Electronics Prototyping Platform Massimo Banzi & Michael Shiloh Pages : 262 Paperback 5 . 5 in W | 8 . 5 in H Computers / Programming Languages / C ++ Summary* : (2014). 3.
- Ruddianto, Ruddianto, et al. "The Experiment Practical Design of Marine Auxiliary Engine Monitoring and Control System." *Indonesian Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics* 3.4 (2021): 148-155.
- Meidiasha, D., Rifan, M., & Subekti, M. (2020). Alat Pengukur Getaran, Suara Dan Suhu Motor Induksi Tiga Fasa Sebagai Indikasi Kerusakan Motor Induksi Berbasis Arduino. *Journal of Electrical Vocational Education and Technology*, 5(1), 27-31.
<https://doi.org/10.21009/jevet.0051.05>
- Nasrillah, F., Teknik, F., & Surabaya, U. B. (2021). *Prototype Hybride Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Panas dan Angin Dengan Kumpor Listrik dan Exhaust*. 1(2), 103-114.
- Pi, R., & Kunci, K. (n.d.). *Implementasi Pemodelan Arus dan Putaran Motor Induksi Tiga Fasa Dengan Metoda Rungke-Kutta Orde Empat Berbasis*. 386-395.
- Rachmanu, F., Suherman, M., & Permana, Y. (2017). Studi Sistem Monitoring Getaran pada Modul Mesin Berputar Satu Disc Menggunakan LabVIEW dan FEM. *Elektra*, 2(2), 32-41.
- Rahayu, T., & Multi, A. (2017). Pengaruh Misalignment Terhadap Arus Dan Getaran Pada Motor Induksi. *Prosiding Semnastek, May*, 1-2.
- Saputra, J. F., Rosmiati, M., & Sari, M. I. (2018). Pembangunan Prototype Sistem Monitoring Getaran Gempa Menggunakan Sensor Module SW-420. *EProceedings of Applied Science*, 4(2442-5826), 2055.
<https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/appliedscience/article/view/7170>
- Septianto, F., Widodo, A., Jurusan, M., Mesin, T., Teknik, F., Diponegoro, U., Jurusan, D., Mesin, T., Teknik, F., & Diponegoro, U. (2015). *Online : http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jtm Online : http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jtm*. 4(4), 397-407.
- Utomo, Agung Prasetyo, and Anggara Trisna Nugraha. "Speed Adjustment on Variable Frequency Induction Motor Using PLC for Automatic Polishing Machine." *Indonesian Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics* 3.2 (2021): 70-75.
- Sulthoni, A., & Suprianto, B. (2018). Rancang bangun sistem pendeteksi vibrasi pada motor sebagai

indikator pengaman terhadap perubahan beban menggunakan sensor accelerometer GY-521 MPU 6050 berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro*, 7(3), 147–155.
<https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/JTE/article/view/25095>

Putra, Muhammad Dwi Hari, and Anggara Trisna Nugraha. "RANCANG BANGUN BATTERY CHARGER DENGAN SISTEM CONSTANT VOLTAGE BERBASIS KONTROL PI." Seminar MASTER PPNS. Vol. 6. No. 1. 2021.

Yudiastawan, I. G. P. (2009). *Deteksi Kerusakan Bearing Dan Eccentricity Pada Motor Induksi Tiga Fasa Dengan Current Signature Analysis*. 1, 1–91.