

Alat Monitoring Getaran Motor Listrik Induksi 1 *Phase* Berbasis *Internet of Think* (IoT)

Muchammad Zainal Bisri, Izza Anzhory*

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Abstrak: Motor listrik banyak digunakan di industri. Untuk mengetahui kerusakan, dapat dideteksi dari suhu, getaran dan arusnya. Perubahan suhu getaran dan arus motor listrik yang abnormal terjadi disebabkan karena adanya kerusakan diantaranya kerusakan pada *bearing*, ketidakseimbangan beban, *miss alighment*, kegagalan isolasi pada lilitan motor dan lain-lain. Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat monitoring getaran dan putaran motor listrik berbasis *internet of things* (IoT). Penelitian ini dapat digunakan untuk membantu mendeteksi dini kerusakan awal pada motor listrik yang dapat menyebabkan pola getaran dan putaran cenderung naik, sehingga dapat mendukung program pemeliharaan pada motor listrik. Peralatan tersebut terdiri dari sensor getaran Adxl 335. Agar alat dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan pengujian getaran dan putaran motor listrik di-*setting* di badan motor listrik.

Kata Kunci: Motor Listrik, Getaran, Putaran Motor, Vibration Sensor, Adxl 335 Sensor

DOI:

<https://doi.org/10.47134/innovative.v3i2.100>

*Correspondence: Izza Anzhory

Email: izzaanzhory@umsida.ac.id

Received: 01-04-2024

Accepted: 15-05-2024

Published: 30-06-2024



Copyright: © 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstract: Electric motors are widely used in industry. To find out the damage, it can be detected from the temperature, vibration and current. Changes in temperature, vibration and abnormal electric current of the motor occur due to damage including damage to the bearings, load imbalance, miss alignment, failure of insulation in the motor windings and others. This study aims to design an internet of things (IoT) based vibration and rotation monitoring tool for electric motors. This research can be used to help detect early damage to electric motors which can cause vibration patterns and rotation tends to increase, so that it can support maintenance programs on electric motors. The equipment consists of an Adxl 335 vibration sensor. In order for the tool to work as desired, vibration testing and electric motor rotation are set on the electric motor body.

Keywords: Electric Motor, Vibration, Motor Rotation, Vibration Sensor, Adxl 335 Sensor

Pendahuluan

Mesin-mesin listrik menempati peranan penting dalam sebuah industri atau pabrik, karena dengan mesin-mesin listrik ini dapat memudahkan pelaksanaan produksi dan waktu yang digunakan dalam proses industri menjadi lebih singkat. Adapun mesin listrik itu seperti motor induksi yang prinsip kerjanya dengan cara mengubah energi listrik menjadi energi gerak (mekanik), yang mana bekerja secara terus menerus di dalam proses di suatu industri tentunya akan mengalami penurunan efisiensi bahkan tidak jarang mengalami kerusakan (Ahir, 2024; Toirov, 2023; Wu, 2023; Kurvatek, 2016).

Penyebab kerusakan *bearing* motor tersebut dikategorikan menjadi dua kelompok yaitu kerusakan lokal dimana terdapat suatu goresan yang tidak normal di dalam lintasan yang berputar dan kerusakan terdistribusi berubahnya bentuk fisik serta ukuran dari komponen-komponen *bearing* seperti bola, lintasan dalam dan lintasan luar yang berputar (Aguayo-Tapia, 2023; Ayyappan, 2023; Magadán, 2023; Eksergi, 2017).

Ketika terjadi getaran yang tidak normal pada motor listrik maka akan teridentifikasi kerusakan. Dari beberapa penelitian telah banyak membuat alat ukur getaran mesin dari berbagai sensor atau metode lainnya (Afia, 2023; Jung, 2023; Parvin, 2023; Pattipawaej, 2016).

Maka penelitian ini memiliki tujuan untuk mengajukan ide pembuatan alat monitoring getaran motor listrik dengan sensor Adxl 335 dengan menggunakan node MCU Esp8266 yang diaplikasikan ke android dengan aplikasi blink. Data getaran motor listrik didapatkan dari sensor Adxl 335. Node MCU Esp8266 lalu mengirimkan data ke android melalui komunikasi serial via *wifi*.

Metode

Melakukan pengamatan secara langsung bagaimana cara membuat alat monitoring getaran dan putaran motor listrik berbasis *Internet of Things* (IoT). Membaca dan memahami jurnal-jurnal referensi yang berhubungan dengan alat monitoring putaran dan getaran motor listrik berbasis *Internet of Things* (IoT), sehingga dapat memahami permasalahan atau persoalan yang diteliti (Bekchanov, 2023; Chen, 2023; Kurvatek, 2016).

Melakukan analisa setiap permasalahan yang ada sehingga dapat mendapatkan hasil yang lebih efektif dari penelitian terdahulu. Terdapat permasalahan yang ingin diselesaikan yaitu nilai rata-rata pengujian sensor dan alat, standar deviasi serta akurasi sensor yang digunakan. Dari permasalahan tersebut bagaimana cara agar mendapatkan suatu sistem yang mampu untuk memonitoring getaran dan putaran motor listrik induksi 1 *phase* 0,75 kw (Semiconductor, 2010).

Pengambilan data dilakukan untuk mendapatkan sebuah analisa yang akan dijadikan sebuah acuan dalam menilai hasil alat yang telah dibuat. Hasil dari data yang didapat dari percobaan sensor-sensor, digunakan untuk mendapatkan sebuah data yang menjadi sebuah

pembahasan. Sebelum pembuatan alat monitoring getaran dan putaran motor listrik berbasis *Internet of Things* (IoT), diperlukan perancangan sistem. Perancangan sistem menjelaskan tentang semua percobaan yang sudah dilakukan yang nantinya dapat disimpulkan dan menjadikan sebuah acuan sebagai hasil analisa (Riva'i & Pranandita, 2019).

Pada perancangan sistem sebelumnya menggunakan arduino mega 2560 dan sensor *piezzo* elektrik sebagai pembaca getaran pada objek, setelah itu data yang didapat dari sensor *piezzo* elektrik akan diproses oleh *mikrokontroler* (Royan Hidayat, 2017). Pada perancangan sistem yang sekarang telah ditambahkan sistem monitoring getaran dan putaran motor berbasis *internet of things*. Monitoring tersebut dilakukan agar dapat memonitoring motor listrik dengan baik, monitoring diharapkan bisa membantu *engineer* mendeteksi dini kerusakan *bearing* motor listrik induksi. Alat yang akan dibuat juga terkoneksi dengan *smartphone* android untuk memonitoring secara langsung data getaran, jadi *engineer* akan lebih mudah untuk melakukan evaluasi (Wingjosoebroto, 2000).

Hasil dan Pembahasan



Gambar 1. Wujud Fisik Alat

Pada gambar di atas menunjukkan wujud fisik dari alat monitoring getaran motor listrik induksi 1 *phase* berbasis *Internet of Think* (IoT) yang telah dibuat. Terdapat beberapa bagian di dalam alat yang direalisasikan hampir menyerupai desain perencanaan yang telah disesuaikan dengan kebutuhan realita. Bagian gambar pertama terdapat LCD 16x2, NodeMCU Esp 8266, sensor Adxl 355. Pada bagian gambar nomor 2 terdapat posisi peletakan motor dan *Hardware* yang sudah didesain (Wingjosoebroto, 2000).

Pengujian ini bertujuan untuk mengambil data pada alat monitoring getaran motor listrik induksi 1 *phase* berbasis *Internet of Think* (IoT). Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah prinsip kerja alat telah sesuai dengan yang direncanakan (Sastrowinoto, 1985).

Melakukan pengamatan secara langsung bagaimana cara membuat alat monitoring getaran dan putaran motor listrik berbasis *Internet of Things* (IoT). Membaca dan memahami jurnal-jurnal referensi yang berhubungan dengan alat monitoring putaran dan getaran motor listrik berbasis *Internet of Things* (IoT), sehingga dapat memahami permasalahan atau persoalan yang diteliti (Goldsmid, 1964).

Melakukan analisa setiap permasalahan yang ada sehingga dapat mendapatkan hasil yang lebih efektif dari penelitian terdahulu. Terdapat permasalahan yang ingin diselesaikan yaitu nilai rata-rata pengujian sensor dan alat, standar deviasi serta akurasi sensor yang digunakan. Dari permasalahan tersebut bagaimana cara agar mendapatkan suatu sistem yang mampu untuk memonitoring getaran dan putaran motor listrik induksi 1 *phase* 0,75 kw (Suhariningsih, 2012).

Sebelum pembuatan alat monitoring getaran dan putaran motor listrik berbasis *Internet of Things* (IoT), diperlukan perancangan sistem. Perancangan sistem menjelaskan tentang semua percobaan yang sudah dilakukan yang nantinya dapat disimpulkan dan menjadikan sebuah acuan sebagai hasil analisa. Pada perancangan sistem sebelumnya menggunakan arduino mega2560 dan sensor *piezzo* elektrik sebagai pembaca getaran pada objek, setelah itu data yang didapat dari sensor *piezzo* elektrik akan diproses oleh *mikrokontroler* (Wicaksono, 2017).

Pada perancangan sistem yang sekarang telah ditambahkan sistem monitoring getaran dan putaran motor berbasis *internet of things*. Monitoring tersebut dilakukan agar dapat memonitoring motor listrik dengan baik, monitoring diharapkan bisa membantu *enginer* mendeteksi dini kerusakan *bearing* motor listrik induksi. Alat yang akan dibuat juga terkoneksi dengan *smartphone* android untuk memonitoring secara langsung data getaran, jadi *enginer* akan lebih mudah untuk melakukan evaluasi (Electronics, 1983).

Prosedur pengujian ini dilakukan agar mendapatkan hasil yang akurat dan tepat. Pengujian ini dilakukan dengan cara membandingkan alat yang sudah ada di pasaran. Alat yang dilakukan pengujian antara lain sensor Adxl 335. Pengujian lineritas sensor Adxl 335 dilakukan dengan cara membandingkan dengan alat standar yaitu SKF CMAS 100-SL. Pengujian sensor ini dilakukan selama 3 kali dan ditempatkan pada suatu tempat yang sama (Semiconductor, 2010).

Pengambilan data dilakukan untuk mendapatkan sebuah analisa yang akan dijadikan sebuah acuan dalam menilai hasil alat yang telah dibuat. Hasil dari data yang didapat dari percobaan sensor-sensor, digunakan untuk mendapatkan sebuah data yang menjadi sebuah pembahasan. Kesimpulan yang didapat dari pengamatan dan pengambilan data yang terjadi pada proses pembuatan maupun proses pembuatan maupun proses percobaan alat. Saran yang diberikan berdasarkan dengan kekurangan yang terdapat pada pembuatan alat agar ke depannya pembaca dapat menyempurnakan alat yang dibuat pada penelitian yang dilakukan (Samsugi, 2018).

Simpulan

Berdasarkan hasil Pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pengujian monitoring getaran motor listrik induksi 1 *phase* dengan sensor Adxl 335 tidak jauh berbeda dengan alat standar pengukuran *vibration bering* pada umumnya dan pengujian pada sensor berlangsung dengan optimal, kesensitifan sensor dapat terbaca meskipun ada *nois*.

Daftar Pustaka

- Afia, A. (2023). Spectral proper orthogonal decomposition and machine learning algorithms for bearing fault diagnosis. *Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering*, 45(10). <https://doi.org/10.1007/s40430-023-04451-z>
- Aguayo-Tapia, S. (2023). Physical Variable Measurement Techniques for Fault Detection in Electric Motors. *Energies*, 16(12). <https://doi.org/10.3390/en16124780>
- Ahir, S. (2024). Relational Map Between Vibration and Corresponding Current Signatures in Induction Motors. *Lecture Notes in Mechanical Engineering*, 337–344. https://doi.org/10.1007/978-981-99-4270-1_34
- Ayyappan, G. S. (2023). Mathematical Modelling and IoT Enabled Instrumentation for Simulation & Emulation of Induction Motor Faults. *IETE Journal of Research*, 69(4), 1829–1841. <https://doi.org/10.1080/03772063.2021.1875272>
- Bekchanov, F. (2023). Control method for stage degradation of centrifugal pump unit parts in the system of technical condition monitoring and automatic diagnosis. *E3S Web of Conferences*, 365. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202336503022>
- Chen, S. (2023). Analysis and Suppression of Electromagnetic Vibration of Surface Mounted Permanent Magnet Synchronous Motor for Ships. *Diangong Jishu Xuebao/Transactions of China Electrotechnical Society*, 38(5). <https://doi.org/10.19595/j.cnki.1000-6753.tces.211493>
- Electronics, M. (1983, March 14). "Mouser Electronics." OSEPP Electronics. [Online]. Available: <https://www.mouser.com/datasheet/2/758/DHT11-Technical-Data-Sheet-Translated-Version-1143054.pdf>. [Accessed January 2, 2021].
- Goldsmid, H. J. (1964). Thermoelectric Refrigeration. New York: Plenum Press.
- J. T. M. S-1. (2014). Diagnosa kerusakan motor induksi dengan sinyal getaran.
- Jung, W. (2023). Vibration and current dataset of three-phase permanent magnet synchronous motors with stator faults. *Data in Brief*, 47. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2023.108952>
- Kurvatek. (2016). Rekayasa peralatan pendeteksi dini kerusakan pada motor listrik berbasis komputer. Yogyakarta.
- Magadán, L. (2023). Low-Cost Industrial IoT System for Wireless Monitoring of Electric Motors Condition. *Mobile Networks and Applications*, 28(1), 97–106. <https://doi.org/10.1007/s11036-022-02017-2>
- Pahleviannur, M. R. (2022). *Penentuan Prioritas Pilar Satuan Pendidikan Aman Bencana (SPAB) menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)*. Pena Persada.

- Pahleviannur, M. R., Ayuni, I. K., Widiastuti, A. S., Umaroh, R., Aisyah, H. R., Afyah, Z., Azzahra, I., Chairani, M. S., Dhafita, N. A., & Rohmah, N. L. (2023). Kerentanan Sosial Ekonomi terhadap Bencana Banjir di Hilir DAS Citanduy Bagian Barat Kabupaten Pangandaran Jawa Barat. *Media Komunikasi Geografi*, 24(2), 189–205.
- Parvin, F. (2023). A Comprehensive Interturn Fault Severity Diagnosis Method for Permanent Magnet Synchronous Motors Based on Transformer Neural Networks. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 19(11), 10923–10933. <https://doi.org/10.1109/TII.2023.3242773>
- Pattipawaej, A. D. A. O. C. (2016). Terhadap konsentrasi pekerja.
- Riva'i, M., & Pranandita, N. (2019). Analisa Getaran Akibat Kerusakan Deep Groove Ball Bearing Seri 6003RS. *Manutech : Jurnal Teknologi Manufaktur*, 9(02), 39-43. <https://doi.org/10.33504/manutech.v9i02.44Eksergi>.
- Rohm Semiconductor. (2010, April). [Online]. Available: <https://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/350139/ROHM/BH1750FVI.html>. [Accessed February 21, 2021].
- Royan Hidayat, G. R. W. (2017). Analisis getaran pada kompresor mesin pendingin dengan variasi putaran (RPM), *vol.15*.
- Samsugi, A. D. K. (2018). "Arduino Dan Modul Wifi Esp8266 sebagai Media Kendali Jarak Jauh Dengan Antarmuka Berbasis Android," *Jurnal TEKNOINFO*, 12, 23-27.
- Sastrowinoto, S. (1985). Meningkatkan produktivitas dengan ergonomi. Jakarta: Pertja.
- Suhariningsih. (2012). "Rancang Motor Listrik," *Jurnal Teknik Elektro*.
- Toirov, O. (2023). Diagnostics of pumping units of pumping station of machine water lifting. *E3S Web of Conferences*, 365. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202336504013>
- Wicaksono, M. F. (2017). Mudah Belajar Mikrokontroler Arduino. Bandung: Informatika Bandung.
- Wignjosoebroto, S. (1995). Ergonomi studi gerak dan waktu teknik analisis untuk peningkatan produktivitas kerja. Jakarta: Guna Widya.
- Wignjosoebroto. (2000). Ergonomi, studi gerak dan waktu. Jakarta: Kanisius.
- Wu, H. (2023). Current signal characteristics analysis of transmission system in high-speed train under abnormal vibration conditions. *Vehicle System Dynamics*, 61(4), 1151–1167. <https://doi.org/10.1080/00423114.2022.2071745>