

## IMPLEMENTASI ALAT MONITORING *HOURLY METER* PADA MESIN *LATHE* BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Qory Hidayati<sup>1)</sup>, Nurwahidah Jamal<sup>1)</sup>, Erick Sorongan<sup>1)</sup> dan Nindha Anggana Raras<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Jurusan Rekayasa Elektro, Politeknik Negeri Balikpapan, Jl. Soekarno Hatta Km.8, Balikpapan, 76126  
E-mail: qory.hidayati@poltekba.ac.id

### Abstract

Along with the increasing demand for remanufacturing, to support the production process several types of machines are used. To support the manual machine production process, companies such as lathe machines also need a tool to monitor machine hour meters remotely so that several potential problems that arise can be resolved. This research uses quantitative methods which aim to find and design tools systematically. This research uses the RTC DS1307 sensor to calculate working time on the machine, the PZEM 004t sensor as a machine motor current meter, along with the Nextion LCD output and website. In general, this Hour Meter monitoring tool is used to find out how long the machine has been working, daily productivity on the machine is 3 hours 36 minutes, for machine utility it is 12 hours 13 minutes in 5 working days of the machine and also the condition of the machine when it is in Off (Idle) status. Ampere Nan A, Voltage Nan V and Load condition have Unload status. When On (Run) the Ampere status changes from Nan A to 8.47 or more, the voltage is 226.50v or more and the Load Condition becomes Load.

**Keywords:** Lathe Machine, Hour Meter Tool, Productivity, Utility

### Abstrak

Seiring dengan meningkatnya permintaan remanufactur, dalam mendukung proses produksi maka digunakan beberapa jenis mesin. Dalam menunjang proses produksi mesin manual, di perusahaan seperti mesin lathe juga di perlukan sebuah alat untuk melakukan monitoring hour meter mesin dari jarak jauh agar beberapa potensi masalah yang timbul dapat teratasi. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif yang bertujuan menemukan dan merancang alat secara sistematis. Penelitian ini menggunakan Sensor RTC DS1307 sebagai menghitung waktu kerja pada mesin, Sensor PZEM 004t sebagai pengukur Arus motor mesin, beserta output LCD *Nextion* dan *website*. Secara garis besar alat monitoring *Hour Meter* ini untuk mengetahui mesin tersebut sudah bekerja berapa lama, produktifity sehari pada mesin sudah 3 jam 36 menit, untuk *Utility* mesin sudah 12 jam 13 menit dalam 5 hari kerja mesin dan juga kondisi mesin ketika *Off (Idle)* status *Ampere* Nan A, *Voltage* Nan V dan *Load condition* berstatus *Unload*. Ketika *On (Run)* status *Ampere* berubah dari Nan A menjadi 8,47 atau lebih, voltage 226,50v atau lebih dan Load Condition menjadi Load.

**Kata Kunci:** Mesin Lathe, Alat Hour Meter, Produktifity dan Utility

## PENDAHULUAN

Remanufacturing yaitu mengkondisikan alat atau komponen alat berat tersebut kembali standar dan perakitan komponen-komponen alat berat seperti

*engine, transmissions, torque converters, power modules, final drives*, dan komponen lainnya. (Yunita:2010).

Seiring dengan meningkatnya permintaan *remanufactur*, pada perusahaan dibidang *remanufacturing* maka digunakan beberapa jenis mesin dalam mendukung prosesnya yang terdiri dari mesin manual dan mesin otomatis. Salah satu mesin manual yang yaitu mesin bubut/Lathe. Mesin bubut/Lathe ini merupakan mesin yang di gunakan untuk memotong benda kerja sesuai dengan permintaan produksi. Dalam menunjang proses produksi, idealnya sebuah mesin juga membutuhkan proses perawatan yang berkala agar efisiensi proses dan kualitas produk dapat tetap terjaga. Dalam melakukan proses perawatan mesin, dilakukan digitalisasi guna untuk meningkatkan produktivitas. Hal ini karena semua pekerjaan yang berbasis manual akan lebih cepat dikerjakan dengan teknologi digital.

Beberapa peneliti sebelumnya telah melakukan penelitian terkait topik tersebut. Alat Monitoring *Hour Meter* memanfaatkan *Internet of Things* telah diusulkan pada penelitian (Adha:2019). Penelitian ini menggunakan sensor RTC untuk digunakan sebagai mengitung waktu atau real time mesin. Verry *et al.* (Verry:2020) menggunakan komponen CT yang di komunikasikan dengan kontroller RS-485. Manik *et al.* menggunakan sensor untuk mengetahui produktifitas, sensor-sensor yang digunakan adalah sensor *rotary encoder*, limit switch kemudian data yang diperoleh sensor ini diolah oleh kontroller yang sudah terpasang pada mesin *forming* yaitu PLC. Data yang didapat kemudian ditampilkan pada serial monitor yang dimiliki oleh arduino kemudian data juga dicatat pada MicroSD dengan tambahan data lain yaitu data waktu yang didapat dari modul DS3231. Lenny *et al.* Penelitian ini menggunakan yang *ESP32* sebagai kontrol menggunakan sensor *PZEM-004T V3* dan *interface* menggunakan aplikasi *BLYNK*. Mufida *et al.* (Mufida:2021) Penelitian menggunakan sensor *PZEM-004T* dan *Split-CT* yang digunakan sebagai sensor tegangan dan arus, sistem mikrokontroler Arduino Uno R3 yang berfungsi untuk memproses dan mengolah data yang telah didapatkan oleh sensor, serta LCD dan modul *ESP8266* yang akan mengirimkan hasil pengukuran kepada user, dan akan ditampilkan pada aplikasi berbasis web.

Oleh karena itu, dalam mendukung proses digitalisasi perusahaan, mesin manual di perusahaan seperti mesin lathe juga di perlukan sebuah alat untuk melakukan

monitoring hour meter mesin dari jarak jauh agar beberapa potensi masalah yang timbul dapat teratasi. Dengan alat monitoring *Hour Meter* dapat mengetahui sudah berapa lama mesin tersebut bekerja dan kondisi mesin, untuk mengetahui kondisi mesin ini dengan melihat Arus motor listrik di mesin tersebut apakah normal atau *overload*.

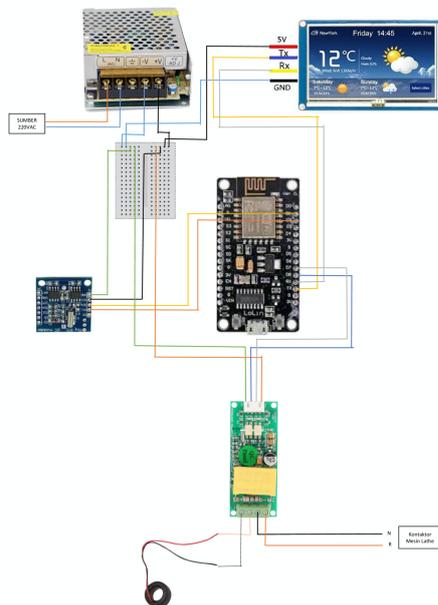
## **METODE PENELITIAN**

Penelitian direncanakan diawali dengan melakukan kajian literatur berupa konsep teori dan hasil-hasil penelitian yang relevan. Hasil kajian tersebut menjadi dasar untuk menyelesaikan permasalahan pada *hour meter*. Untuk mendalami permasalahan, akan dilakukan observasi metode yang pernah dilakukan. Berdasarkan metode yang dihasilkan, maka dilakukan langkah analisis dan perancangan sistem. Selanjutnya, dilanjutkan dengan proses pengembangan implementasi sistem. Serangkaian uji coba akan dilakukan. Metode yang di pakai dalam penelitian ini berupa metode kuantitatif yang menguji variabel yaitu waktu dan kondisi mesin yang akan dideteksi oleh sensor RTC DS1307 dan sensor PZEM 004t yang akan mengirimkan datanya ke dalam data base dan LCD Nextion untuk memantau jam kerja mesin lathe (*Produktifity & Utilisty*) dan juga kondisi dari mesin *lathe* tersebut.

Langkah pertama dari penelitian ini mencari permasalahan yang terajdi pada perusahaan remanufacturing yang berfokus pada proses produktivitas mesin lathe, dimana dalam menunjang proses produktivitas mesin yang masih manual membutuhkan sebuah alat yang dapat membaca waktu kerja dari mesin lathe tersebut sehingga langkah kedua dari penilitian ini melakukan studi literatur yang berfokus pada referensi berupa jurnal penelitian, khususnya yang berkaitan dengan penelitian ini yaitu Sensor RTC DS1307, Sensor PZEM 004t dan NODE MCU Esp 8266. Setelah proses studi literatur dilanjutkan dengan perancangan *Hardware* dan *Software*. Dalam perancangan hardware yang digunaka pada penelitian ini yaitu Sensor RTC DS 1307 sebagai pembaca waktu secara real time, Sensor PZEM 004t sebagai pembaca Arus dan tegangan dari motor listrik mesin lathe, LCD Nextion sebagai layar display dan Node Mcu Esp 8266 sebagai mikrokontroler , sedangkan software yang dibutuhkan adalah Arduino Ide untuk melakukan program pada alat, aplikasi Nextion untuk membuat desain pada LCD Nextion dan Heidi SQL sebagai tempat pegiriman dan penyimpanan data. Dari penelitian sebelumnya (Adha :2010), menggunakan sensor pembagi tegangan sebagai

masukan nilai tegangan, mikrokontroler Atmega 328 sebagai pengontrol rangkaian elektronika serta menjalankan program, LCD 16x2 sebagai tampilan intruksi dari arduino, wemos D1 Mini sebagai penghubung antara mikrokontroler dengan database, MySQL sebagai database serta android dan web untuk menampilkan data digital dari mikrokontroler. Alat hourmeter digital monitoring system ini dapat digunakan sebagai monitoring hourmeter melalui aplikasi android dan web.

Kemudian proses berikutnya adalah pembuatan hardware dan software yang merupakan realisasi dari tahap perancangan. Sedangkan proses pengambilan data di butuhkan untuk mengetahui waktu kerja mesin lathe dan Arus yang di dihasilkan Motor mesin lathe ketika tidak ada beban dan saat ada beban. Kemudian dari data yang di peroleh dilakukan analisa untuk mengetahui seberapa akurat Sensor RTC DS 1307 dalam menghitung waktu kerja mesin dan Sensor PZEM 004t dalam membaca Arus pada motor mesin Lathe sehingga dapat menjadi alat monitoring hour meter yang dapat memonitoring waktu kerja dan juga kondisi dari mesin lathe.



Gambar 1. Rangkaian Alat Monitoring Hour Meter

Gambar 1 menunjukkan rangkaian dari alat monitoring hour meter, yang digunakan pertama yaitu sensor RTC Ds1307 sebagai penghitung waktu secara Real Time, sensor RTC DS1307 bekerja ketika mesin menyala atau on dengan menghitung waktu mulai dari detik, menit sampai jam, yang kedua ada sensor PZEM 004t sebagai pendeteksi arus dari motor listrik mesin tersebut ketika mesin lathe menyala, dari yang berasal

dari Sensor RTC DS 1307 dan Sensor PZEM 004t ini akan di baca oleh ESP8266 yang selanjutnya di tampilkan pada LCD Nextion.

### Mesin Lathe

Mesin *Lathe*/bubut adalah suatu mesin yang digunakan untuk memotong benda kerja yang diputar.



Gambar 2 Mesin *Lathe*

Mesin *Lathe*/Bubut sendiri merupakan suatu proses pemakanan benda kerja yang sayatannya dilakukan dengan cara memutar benda kerja kemudian dikenakan pada pahat yang digerakkan secara translasi sejajar dengan sumbu putar dari benda kerja (Lenni:2021).

### ESP 8266

ESP8266 adalah sebuah komponen *chip* terintegrasi yang didesain untuk keperluan dunia masa kini yang serba tersambung.



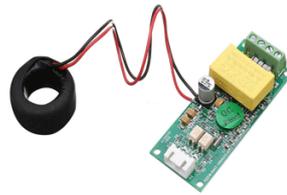
Gambar 3 Esp 8266

ESP8266 memiliki kemampuan *on-board prosesing* dan *storage* yang memungkinkan *chip* tersebut untuk diintegrasikan dengan sensor-sensor atau dengan aplikasi alat tertentu melalui *pin input output* dengan pemrograman.(Agusta:2019) dapat dilihat pada gambar 3.

### Sensor RTC DS1307

### Sensor PZEM 004t

PZEM-004t adalah sensor yang dapat digunakan untuk mengukur tegangan rms, arus rms dan daya aktif yang dapat dihubungkan melalui arduino.



Gambar 5 Sensor PZEM 004t

Modul pzem-004t dapat digunakan untuk mengukur arus maksimal sebesar 100A. modul ini memiliki papan pin TTL untuk mendukung komunikasi data serial antar perangkat keras (Anwar: Nirwan). Dapat di lihat pada gambar 5 LCD Nextion

LCD (*liquid crystal display*) Nextion adalah display atau *user interface* yang digunakan sebagai indikator atau monitoring alat yang akan dibuat.



Gambar 6 LCD Nexton

. LCD Nextion HMI ini dilengkapi dengan bantuan *software Nextion Editor* (ITEAD(Siallagan:Wiriawan). Tampilan LCD Nextion dapat dilihat pada gambar 5.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pembuatan alat monitoring Hour Meter, untuk mengetahui kinerja dari alat ini dengan menyalakan mesin lathe dan untuk melihat tampilan dari monitoringnya dilihat pada tampilan LCD Nextion.



Gambar 7. tampilan LCD Nextion

Pada LCD Nextion akan tampil waktu kerja mesin, kondisi mesin, arus, tegangan mesin dan presentase kerja mesin (OEE). Yang dapat di lihat pada gambar 7

### A. Pengujian pada sensor RTC DS1307

Pengujian Sensor RTC DS1307 dilakukan untuk mengetahui apakah sensor dapat mendeteksi jam, menit dan detik pada mesin secara Real Time. Pengujian dapat di lihat pada table 1.

Tabel 1  
 Pengujian Sensor RTC DS1307

Durasi Nyala mesin (Stopwacht) sekon	Durasi waktu masuk data base (Sensor RTC)	Error	Akurasi %
60	60	0	100%
60	60	0	100%
60	59	1	98%
300	300	0	100%
300	308	8	97%
300	299	1	100%
600	599	1	100%
600	599	1	100%
600	599	1	100%

Pada tabel 1 durasi waktu pada *stopwatch* dengan hasil dari sensor RTC yang di kirimkan ke *data base* terdapat nilai error yang terjadi, untuk menentukan nilai error pada tabel 1 dapat dilihat pada rumus di bawah ini

$$\text{Error} = |\text{Durasi Waktu Data Base} - \text{Durasi nyala Mesin}| \quad (1)$$

Misal di ambil contoh dari waktu database di atas

$$\text{Error} = |59\text{s} - 60\text{s}| = 1$$

Untuk menentukan akurasi dari data tabel 1 digunakan rumus seperti di bawah ini

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Durasi waktu database}}{\text{Durasi nyala mesin}} \times 100 \quad (2)$$

Misal di ambil contoh dari tabel 4.1 di atas

$$= \frac{59}{60} \times 100$$

$$= 0,98 \times 100 = 98 = 98 \%$$

#### B. Pengujian Sensor PZEM 004t

Pengujian sensor PZEM 004t v3 dilakukan untuk mengetahui apakah sensor dapat mendeteksi Arus pada motor mesin *lathe* dapat di lihat pada tabel 2.

Tabel 2  
 Pengujian Sensor PZEM 004t

PZEM 004t	Tang Ampere	Error	Akurasi
7.15 A	7.1 A	0.05 %	99,95 %
6.98 A	7.0 A	0.02 %	99.98%
7.20 A	7.3 A	0.1 %	99,9%
7.08 A	7.0 A	0.08 %	99.92%
7.10 A	7.1 A	0.0 %	100%
6.95 A	7.0 A	0.05 %	99,95%

Pada tabel 2 sebelum menentukan nilai akurasi dalam sebuah pengujian yang perlu di lakukan yaitu menentukan nilai error dari pengujian sensor pada tabel di atas, nilai error di dapat dari

$$Error = |Tang Ampere - sensor pzem| \tag{3}$$

Misalnya di ambil contoh dari tabel 2 di atas pada nomor 1

$$\begin{aligned} Error &= |7,1A - 7,15A| \\ &= 0,05 \end{aligned}$$

Dalam menentukan nilai Akurasi pengujian sensor PZEM 004t di atas , maka menggunakan rumus mencari akurasi seperti di bawah ini

$$Akurasi = |100\% - Error\%| \tag{4}$$

Akurasi dari rata-rata pengujian pada tabel 2 di atas dapat di lihat cara mencarinya

$$\begin{aligned} Akurasi &= |100\% - 0,08| \\ &= 99,92\% \end{aligned}$$

### C. Pengujian Display LCD Nextion

Pengujian display dilakukan untuk melihat apakah tampilan sudah sesuai atau belum sesuai

Tabel 3 Pengujian LCD Nextion

Tampilan LCD Nextion	Kondisi
	OFF
	ON

Pada tabel 3 di atas dapat di lihat tampilan dari LCD *Nextion* saat *OFF* dan *ON*. Pada tabel nomor 1 tampilan LCD *Nextion* tersebut sedang dalam keadaan *OFF* dimana tampilan untuk *machine condition* berada pada *Idle* dan berindikator berwarna merah, pada tampilan *Operation Machine* waktu tidak berjalan, pada tampilan *Electrical Machine Status* untuk *Voltage* menjadi *NanV*, *Ampere* 0,00A dan untuk *Load Contion* menjadi *Unload*, dan pada tampilan *OEE* status kosong karena mesin belum menyala. Pada tabel Nomor 2 tampilan LCD *Nextion* tersebut sedang dalam keadaan *ON* dimana tampilan untuk *machine condition* berada pada *Run* dan berindikator berwarna Hijau, pada tampilan *Operation Machine* waktu berjalan dan menunjukkan mesin sudah beroperasi selama 8 menit 54 detik, pada tampilan *Electrical Machine Status* untuk *Voltage* menjadi 231,10V, *Ampere* 8,82 A dan untuk *Load Condition* menjadi *load*, dan pada tampilan *OEE* status menjadi 6,67 %.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil pembuatan alat yang berjudul Pengembangan Alat Monitoring *Hour Meter* pada Mesin *Lathe* berbasis *Internet Of Things*, maka dapat di simpulkan bahwa hasil pengujian yang telah di lakukan pada alat *Hour Meter* mulai dari sensor *RTC DS1307* memiliki akurasi yang didapat 99,68% dan nilai *error* yang di peroleh 0,8% dari 15 data yang di ambil, pada sensor *PZEM 004t* akurasi yang di dapat 99,92% dan *error* yang di dapat 0,08 % dari 15 data yang di ambil. Pada tampilan display LCD *Nextion* dapat melihat tampilan *operation machine* dimana digunakan untuk melihat sudah berapa lama mesin itu bekerja perhari, pada tampilan *electrical machine* dapat melihat *Voltage*, *Ampere*, dan *Load Condition* mesin *lathe* dan tampilan *OEE* untuk melihat *equipment* efektivitas dari mesin *lathe* sudah berapa persen perhari.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adha, M. H., & Cahyo, T. (2019). Rancang Bangun Hourmeter Digital Monitoring System Memanfaatkan Internet of Things
- Agusta, A. R., Andjarwirawan, J., & Lim, R. (2019) Implementasi internet of things untuk menjaga kelembaban udara pada budidaya jamur. *Jurnal Infra*, 7(2), 95-100.
- Amrullah, N. A. *Alat Kontrol Suhu dan Kelembaban Otomatis pada Ruang Budidaya Jamur Tiram Berbasis ATmega32* (Doctoral dissertation, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya). (2017)

- Anwar, S., Artono, T., Nasrul, N., Dasrul, D., & Fadli, A. (2019) Pengukuran Energi Listrik Berbasis PZEM-004T. In *Prosiding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe* (Vol. 3, No. 1, p. 272).
- Dwipayana, H., & Fadli, K. M. (2019) Optimasi Perawatan Pada Mesin Bubut Automatic Feed Bench Lathe BV 20 Di Laboratorium Proses Manufaktur Universitas Tamansiswa Palembang. *TEKNIKA: Jurnal Teknik*, 5(2), 195-201.
- Efendi, M. Y. (2019) Implementasi Internet of Things Pada Sistem Kendali Lampu Rumah Menggunakan Telegram Messenger Bot Dan Nodemcu Esp 8266. *Global Journal of Computer Science and Technology*, 19, 15-25.
- Lenni, L. (2021) Desain Sistem Monitoring Kwh Meter Dengan Media Komunikasi Esp32 dan Blynk. *Jurnal Teknik Elektro*, 5(2).
- Manik, C.T.S., & Tondang B.M (2021) Perancangan Alat Pemantau Produksi Dari Mesin Forming Di Pt Kepuh Bersama.
- Mufida, E., Adriansyah, M. I., Ihsan, N. M., & Anwar, R. S. (2021) Perancangan Alat Pendeteksi KWH Meter Berbasis Arduino Uno R3 dan ESP8266. *INSANtek*, 2(1), 28-34.
- Nirwan, S., & Hafidz, M. S. (2020) Rancang Bangun Aplikasi Untuk Prototipe Sistem Monitoring Konsumsi Energi Listrik Pada Peralatan Elektronik Berbasis Pzem-004T. *Jurnal Teknik Informatika*, 12(2), 22-28
- Putrawan, I. Gede Hery, Pratolo Rahardjo, and I. G. A. P. R. Agung. (2019) "Sistem Monitoring Tingkat Kekurangan Air dan Pemberi Pakan Otomatis pada Kolam Budidaya Ikan Koi Berbasis NodeMCU." *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro* 19.1
- Siallagan, T. F., & Tita, T. (2020) Di Rancang Bangun Sistem Keamanan Terhadap Kunci Ruangan Berbasis Bot Telegram Menggunakan Mikrokontroler Esp8266: Rancang Bangun Sistem Keamanan Terhadap Kunci Ruangan Berbasis Bot Telegram Menggunakan Mikrokontroler Esp8266. *Journal of Information Technology*, 2(2), 45-54. (
- Verry Damanik, I. A., & Suratmadji, S. (2020) Monitoring Energi Secara Real-Time Pada Mesin Berbasis Iot,
- Wirawan, A. R. J. (2020). *Alat Penentu Status Dan Kebutuhan Gizi Berbasis Mikrokontroler* (Doctoral dissertation, Universitas Komputer Indonesia).
- Yunita, C. (2010). *Evaluasi Rancangan Tata Letak Fasilitas Baru Plant 3 Pt. Komatsu Remanufacturing Asia* (Doctoral Dissertation, Uajy).