

SKRIPSI

**APLIKASI *SMART MANUFACTURING* PADA MESIN BUBUT
MENGUNAKAN *HOUR METER* BERBASIS *INTERNET OF
THINGS (IoT)***



Intelligentia - Dignitas

SETYAKI WISNU AJI

1502621056

**PROGRAM STUDI
PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2025**

APLIKASI *SMART MANUFACTURING* PADA MESIN BUBUT MENGUNAKAN *HOURLY METER* BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (*IoT*)

Setyaki Wisnu Aji

**Dosen Pembimbing: Aam Amaningsih Jumhur, Ph.D. dan Drs. H.
Sirojuddin, M.T.**

ABSTRAK

Industri manufaktur di Indonesia mengalami transformasi signifikan seiring perkembangan teknologi seperti *Internet of Things (IoT)* dan konsep *Smart Manufacturing*. Namun, di lingkungan pendidikan teknik, khususnya pada penggunaan mesin bubut di laboratorium, masih banyak ditemukan praktik pemeliharaan konvensional yang menyebabkan tingginya *downtime* mesin dan ketidakefisienan proses pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mendesain sistem *hourly meter* berbasis *IoT* yang dapat memantau durasi operasional mesin bubut secara real time guna mengoptimalkan penjadwalan perawatan preventif.. Penelitian ini menggunakan pendekatan rekayasa teknik dengan metode VDI 2221. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui studi literatur dan analisis data secara deskriptif kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan desain sistem yang menggabungkan sensor arus PZEM-004T dan sensor getar SW420 untuk mendeteksi aktivitas mesin, RTC DS3231 untuk akumulasi waktu, serta ESP32 sebagai pusat kendali yang mengirim notifikasi melalui telegram dan menampilkan waktu kerja di LCD. Sistem ini dapat memberikan informasi real-time terkait jam operasional mesin dan dapat direset otomatis setelah proses perawatan dilakukan. Kesimpulannya, desain *hourly meter* ini berpotensi meningkatkan efisiensi perawatan mesin bubut. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melanjutkan ke tahap implementasi dan pengujian performa di dunia nyata.

Kata Kunci: *Hourly Meter, Internet of Things (IoT), Mesin Bubut, Preventive Maintenance, Smart Manufacturing*

APPLICATION OF SMART MANUFACTURING ON LATHE MACHINES USING AN INTERNET OF THINGS (IOT)- BASED HOUR METER

Setyaki Wisnu Aji

Advisors: Aam Amaningsih Jumhur, Ph.D. dan Drs. H. Sirojuddin, M.T.

ABSTRACT

The manufacturing industry in Indonesia is undergoing significant transformation in line with the advancement of technologies such as the Internet of Things (IoT) and the concept of Smart Manufacturing. However, in technical education environments—particularly in the use of lathe machines in laboratory settings—conventional maintenance practices are still widely applied, leading to high machine downtime and inefficiencies in the learning process. This study aims to design an IoT-based hour meter system capable of monitoring the operational duration of lathe machines in real time to optimize preventive maintenance scheduling. The research employs an engineering design approach using the VDI 2221 methodology. Data were collected through literature review and analyzed descriptively using qualitative methods. The results present a system design that integrates a PZEM-004T current sensor and an SW420 vibration sensor to detect machine activity, an RTC DS3231 for time accumulation, and an ESP32 microcontroller as the central controller that sends notifications via Telegram and displays working hours on an LCD. This system provides real-time information on machine operating hours and can be automatically reset after maintenance is performed. In conclusion, the hour meter design has the potential to improve the efficiency of lathe machine maintenance. Further research is recommended to proceed with implementation and real-world performance testing.

Keywords: Hour Meter, Internet of Things (IoT), Lathe Machines, Preventive Maintenance, Smart Manufacturing

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Aplikasi *Smart Manufacturing* Pada Mesin Bubut Menggunakan
Hour Meter Berbasis *Internet of Things (IoT)*
Penyusun : Setyaki Wisnu Aji
NIM : 1502621056

Disetujui oleh:

Pembimbing 1

Pembimbing 2

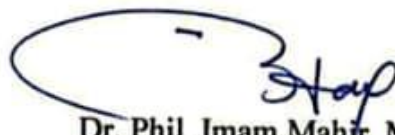


Aam Amaningsih Jumhur, Ph.D.
NIP. 197110162008122001



Drs. H. Sirojuddin, M.T.
NIP. 196010271990031003

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



Dr. Phil. Imam Mahir, M.Pd.
NIP. 198404182009121001

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidaksesuaian, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 28 Juli 2025

Yang membuat pernyataan,



Setyaki Wisnu Aji
1502621056



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220

Telepon/Faksimili: 021-4894221

Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Setyaki Wisnu Aji

NIM : 1502621056

Fakultas/Prodi : Teknik/Pendidikan Teknik Mesin

Alamat email : setyakiwisnu@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (... ..)

yang berjudul :

Aplikasi *Smart Manufacturing* Mesin Bubut Menggunakan *Hour Meter* Berbasis *Internet of Things (IoT)*

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 6 Agustus 2024

Penulis

(Setyaki Wisnu Aji)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi dengan judul ”Aplikasi *Smart Manufacturing* Pada Mesin Bubut Menggunakan *Hour Meter* Berbasis *Internet Of Things (Iot)*”.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan serta dorongan semangat dari berbagai pihak. Pada kesempatan kali ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Phil. Imam Mahir, M.Pd., selaku koordinator Program Studi S1 Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Negeri Jakarta.
2. Ibu Aam Amaningsih Jumhur, Ph.D. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan, motivasi, dan masukan selama masa bimbingan.
3. Bapak Drs. H. Sirojuddin, M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan, motivasi, dan masukan selama masa bimbingan.
4. Bunda dan ayah tercinta yang selalu memberikan doa, semangat, dan dukungan baik moril maupun materil.
5. Keluarga tercinta yang memberikan semangat dan dukungan baik moril maupun materil.
6. Teman-teman Pendidikan Teknik Mesin angkatan 2021 yang selalu memberikan dukungan dan bantuan kepada penulis selama perkuliahan dan proses penulisan proposal skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa proposal ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak demi perbaikan dan penyempurnaan penelitian ini. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih

Jakarta, 28 Juli 2025



Setyaki Wisnu Aji
1502621056

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Identifikasi Masalah	4
1.3. Pembatasan Masalah	5
1.4. Perumusan Masalah.....	5
1.5. Tujuan Penelitian.....	5
1.6. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II KAJIAN TEORITIK.....	7
2.1. Landasan Teori	7
2.1.1. <i>Smart Manufacturing</i>	7
2.1.2. Perawatan Mesin	11
2.1.3. Mesin Bubut	13
2.1.4. <i>Hour Meter</i>	14
2.1.5. <i>Telegram</i>	15
2.1.6. Mikrokontroler	16
2.1.7. Sensor Arus	17
2.1.8. Sensor Getar	17
2.1.9. Modul Waktu (<i>Real Time Clock DS3231</i>)	18
2.1.10. <i>Display LCD I2C</i>	19
2.1.11. <i>Level Shifter</i>	19
2.1.12. HLK-5M05	20
2.2. Metode VDI 2221	20
2.2.1. Definisi VDI 2221	20
2.2.2. Tujuan VDI 2221	21
2.2.3. Fase VDI 2221	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	24

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	24
3.2. Alat dan Bahan Penelitian	24
3.3. Diagram Alir Penelitian.....	25
3.4. Teknik Pengumpulan Data	26
3.5. Teknik Analisis Data	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1. Deskripsi Hasil Penelitian	28
4.1.1. Klarifikasi Tugas	28
4.1.2. Perancangan Konsep	28
4.1.3. Perancangan Wujud.....	31
4.1.4. Perancangan Detail	31
4.2. Analisis Data Penelitian	35
4.3. Pembahasan	38
4.4. Aplikasi Hasil Penelitian	38
BAB V KESIMPULAN DAN REKOMENDASI	40
5.1. Kesimpulan.....	40
5.2. Rekomendasi	40
DAFTAR PUSTAKA.....	41
LAMPIRAN.....	48



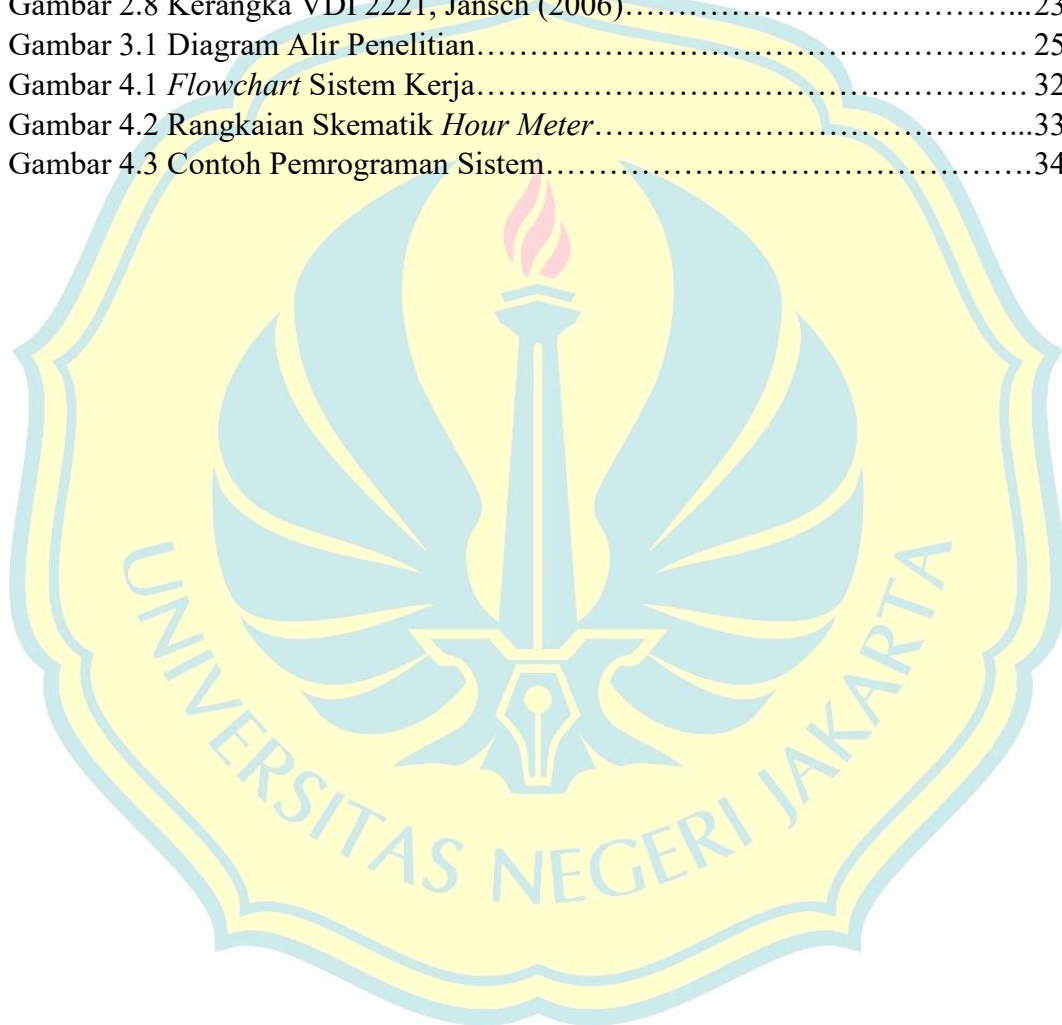
DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Jenis Kerusakan Pada Mesin Bubut.....	2
Tabel 3.1 Alat dan Bahan Penelitian.....	24
Tabel 4.1 Daftar Solusi.....	29
Tabel 4.2 Variasi Konsep.....	29



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mikrokontroler ESP32, Arduino Indonesia Teknolab (2024).....	16
Gambar 2.2 Sensor PZEM-004T, NN Digital (2019).....	17
Gambar 2.3 Sensor SW-420, Arduino Indonesia Teknolab (2024).....	18
Gambar 2.4 Modul RTC DS3231, Indobot Academy (2021).....	18
Gambar 2.5 Display LCD I2C, <i>Elctronics Lab</i> (2018).....	19
Gambar 2.6 <i>Level Shifter</i> TXS0108E <i>Elctronics Lab</i> (2018).....	20
Gambar 2.7 Hi-Link HLK-5M05 Arduino Indonesia Teknolab (2024).....	20
Gambar 2.8 Kerangka VDI 2221, Jänsch (2006).....	23
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	25
Gambar 4.1 <i>Flowchart</i> Sistem Kerja.....	32
Gambar 4.2 Rangkaian Skematik <i>Hour Meter</i>	33
Gambar 4.3 Contoh Pemrograman Sistem.....	34



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pemrograman Sistem.....	48
Lampiran 2 Tampilan Fritzing	51
Lampiran 3 Daftar Riwayat Hidup.....	52

