

SKRIPSI SARJANA TERAPAN

**SISTEM MONITORING DIGITAL RACK TOOL BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IOT)**



Intelligentia - Dignitas

Adjie Fandy Ramadhan

1507521044

**PROGRAM STUDI
TEKNOLOGI REKAYASA OTOMASI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
TAHUN 2026**

HALAMAN JUDUL

SISTEM MONITORING DIGITAL RACK TOOL BERBASIS

INTERNET OF THINGS (IOT)



Adjie Fandy Ramadhan

1507521044

PROGRAM STUDI

TEKNOLOGI REKAYASA OTOMASI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

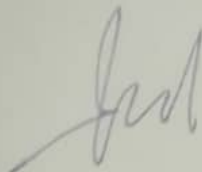
TAHUN 2026

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : SISTEM MONITORING DIGITAL RACK TOOL BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IOT)
Penyusun : Adjie Fandy Ramadhan
NIM : 1507521044
Tanggal Ujian : 14 Januari 2026

Disetujui Oleh:

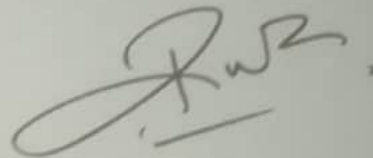
Pembimbing I,



Syufrijal, S.T., M.T.

NIP. 1978603272001121001

Pembimbing II,

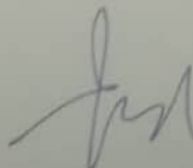


Drs. Rimulyo Wicaksono, MM

NIP. 196310011988111001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi



Syufrijal, S.T., M.T.

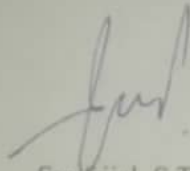
NIP. 1978603272001121001

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN

Judul : SISTEM MONITORING DIGITAL RACK TOOL BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IOT)
Penyusun : Adjie Fandy Ramadhan
NIM : 1507521044
Tanggal Ujian : 14 Januari 2026

Disetujui Oleh:

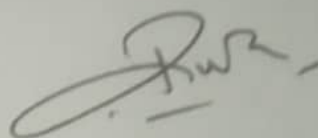
Pembimbing I,



Syufrijal, S.T., M.T.

NIP. 1978603272001121001

Pembimbing II,

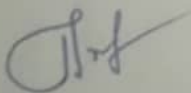


Drs. Rimulyo Wicaksono, MM

NIP. 196310011988111001

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi Sarjana Terapan:

Ketua Penguji,



Taryudi, Ph.D.

NIP. 198008062010121002

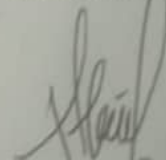
Sekretaris Penguji,



Nur Hanifah Yuninda, S.T.,
M.T.

NIP. 198206112008122001

Dosen Ahli,

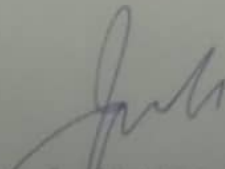


Ir. Heri Firmansyah, S.T.,
M.T.

NIP. 198402142019031011

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi



Syufrijal, S.T., M.T.

NIP. 1978603272001121001

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini benar-benar hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Jika ada kutipan atau bagian dari sumber lain, semuanya sudah saya cantumkan dengan jelas nama penulisnya dan telah saya tulis dalam pustaka.
3. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran atau ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, saya siap menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta, termasuk pencabutan gelar yang telah saya peroleh.

Jakarta, 15 Januari 2026
Yang membuat pernyataan



Adjie Fandy Ramadhan
NIM. 1507521044

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala nikmat, rahmat, dan hidayah-Nya yang tiada henti, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Sistem Monitoring Digital Rack Tool Berbasis *Internet of Things* (IOT)”**.

Skripsi ini ditulis dan disusun untuk memenuhi syarat kelulusan pada Program Studi D IV Teknologi Rekayasa Otomasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta. Tugas Akhir ini diharapkan dapat menjadi motivasi bagi mahasiswa agar dapat mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang telah kita pelajari pada bangku kuliah yang ditempuh. Tidak dapat disangkal bahwa butuh usaha yang keras dalam penyelesaian pengerjaan skripsi ini. Namun, karya ini tidak akan selesai tanpa orang-orang tercinta di sekeliling saya yang mendukung dan membantu. Pada kesempatan kali ini, penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Syufrijal, S.T., M.T, selaku dosen pembimbing I sekaligus ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi, yang telah memberikan dukungan dalam pengelolaan program studi, serta atas bimbingan, arahan, dan motivasi yang diberikan selama proses penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Drs. Rimulyo Wicaksono, MM, selaku dosen pembimbing II, yang dengan sabar memberikan masukan, semangat, dan koreksi berharga selama proses penyusunan skripsi ini.
3. Orang tua tercinta yang menjadi sumber cinta, doa, dan kekuatan terbesar dalam hidup penulis. Terima kasih atas pengorbanan, kasih sayang, dan semangat yang tak pernah padam.
4. Serta teman-teman seangkatan di D4 Teknologi Rekayasa Otomasi Fakultas Teknik, yang telah bersama-sama berjuang, berdiskusi, dan berbagi ilmu.

Intelligentia - Dignitas

Jakarta, 15 Januari 2026
Penulis

Adjie Fandy Ramadhan
NIM. 1507521044

ABSTRAK

Di era Industri 4.0, kebutuhan akan sistem penyimpanan dan pengelolaan alat perkakas yang efisien dan otomatis serta akurat menjadi semakin penting, khususnya dalam lingkungan bengkel. Meningkatnya tuntutan terhadap produktivitas kerja, ketepatan penggunaan alat, serta efisiensi operasional mendorong perlunya sistem penyimpanan dan pemantauan alat yang lebih adaptif. Penelitian ini bertujuan membuat sistem monitoring digital rack tool berbasis Internet of Things (IoT).

Pengelolaan alat perkakas pada rack tool merupakan faktor penting dalam menjaga kelancaran proses kerja, termasuk pada saat tool change. Penelitian sebelumnya masih berfokus pada penataan fisik dan ergonomi tanpa pendeteksian atau identifikasi alat secara otomatis. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan sistem monitoring digital rack tool berbasis Internet of Things (IoT) untuk memantau ketersediaan alat secara real-time.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem monitoring digital rack tool berbasis Internet of Things (IoT) yang mampu memantau ketersediaan alat perkakas di dalam rak secara otomatis. Sistem dirancang untuk melakukan identifikasi alat sesuai dengan slot rak, menampilkan status ketersediaan alat melalui antarmuka web seluler, serta diuji fungsionalitasnya dalam mendeteksi kondisi tersedia dan tidak tersedia pada setiap slot rak.

Penelitian ini menggunakan metode rekayasa teknik dengan tahapan perancangan sistem, pembuatan dan integrasi sistem, serta pengujian kinerja sistem monitoring digital rack tool berbasis IoT.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor proximity mampu mendeteksi keberadaan alat hingga jarak 11,5 cm dan RFID mampu mengidentifikasi alat secara otomatis dengan jarak baca hingga 1 cm. Aktuator dan integrasi sistem bekerja sesuai logika kendali dalam menentukan status ketersediaan alat perkakas.

Kata kunci: Digital Rack Tool, Sensor Proximity, RFID, Internet of Things (IoT), ESP32, Monitoring Alat Perkakas.

ABSTRACT

In the Industry 4.0 era, the need for efficient, automated, and accurate tool storage and management systems is becoming increasingly important, particularly in workshop environments. Increasing demands for work productivity, tool accuracy, and operational efficiency are driving the need for more adaptive tool storage and monitoring systems. This research aims to develop an Internet of Things (IoT)-based digital tool rack monitoring system.

Tool management in tool racks is a crucial factor in maintaining smooth work processes, including during tool changes. Previous research has focused on physical and ergonomic arrangements without automatic tool detection or identification. Therefore, the development of an Internet of Things (IoT)-based digital tool rack monitoring system is necessary to monitor tool availability in real time.

This research aims to develop an Internet of Things (IoT)-based digital tool rack monitoring system capable of automatically monitoring tool availability within the rack. The system is designed to identify tools according to rack slots, display tool availability status via a mobile web interface, and its functionality is tested in detecting available and unavailable conditions in each rack slot.

This research employed engineering methods, including system design, system development, integration, and performance testing of an IoT-based digital tool rack monitoring system.

Test results showed that the proximity sensor was capable of detecting tool presence up to 11.5 cm away, and the RFID tag was capable of automatically identifying tools within a reading distance of up to 1 cm. The actuator and system integration worked according to control logic to determine tool availability.

Intelligentia - Dignitas

Keywords: Digital Tool Rack, Proximity Sensor, RFID, Internet of Things (IoT), ESP32, Tool Monitoring.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I: PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Rumusan Masalah	3
1.5. Tujuan Penelitian	3
1.6. Manfaat Penelitian	3
BAB II: TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Kajian Teoritik.....	5
2.1.1 Integrasi Sistem.....	5
2.1.2 Internet of Things (IoT)	5
2.1.3 Rack Tool.....	6
2.1.4 Alat perkakas yang ditempatkan di dalam Rak	7
2.1.5 Teori Pengendalian	7
2.1.6 ESP32.....	7
2.1.7 Sensor Proximity Fotoelektrik	9
2.1.8 RFID	10
2.1.9 Step-down MP1584	11
2.1.10 Power Supply 12 VDC	12
2.1.11 Solenoid Door Lock 12 VDC	13
2.1.12 Pilot lamp LED 12V	14
2.1.13 Optocoupler (PC817)	15
2.1.14 Buzzer Piezoelectric	16

2.1.15 EAGLE	17
2.1.16 Arduino IDE	18
2.1.17 Thinger.io	19
2.2 Penelitian yang relevan	20
2.3 Kerangka Berpikir	21
BAB III: METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1. Alat dan Bahan Penelitian	23
3.2. Metode	23
3.3. Blok Diagram Sistem	24
3.4. Diagram Alir Sistem	24
3.5. Gambar Perancangan Alat	26
3.5.1. Gambar Skematik Sistem	28
3.5.2. Gambar Board Sistem	28
3.6. Teknik Pengumpulan Data	29
3.6.1. Menentukan Sistem Kendali	29
3.6.2. Menentukan Perangkat Keras	29
3.6.2.1. Pengujian Sensor Proximity	30
3.6.2.2. Pengujian RFID RC522	30
3.6.2.3. Pengujian Aktuator (Buzzer, Led panel, dan Solenoid Lock)	31
3.6.3. Menentukan Perangkat Lunak	31
3.6.3.1. Arduino IDE	31
3.6.3.2. Platform IoT Thinger.io (Dashboard)	32
3.6.3.3. Sistem Logging & Pengiriman Data ke Dashboard	43
BAB IV: HASIL PENELITIAN	45
4.1. Deskripsi Hasil Penelitian	45
4.2. Langkah Kerja Sistem	48
4.3. Pengujian Kerja Sistem	49
4.3.1. Tujuan Pengujian	49
4.3.2. Pengujian Sensor Proximity	50
4.3.3. Pengujian RFID RC522	50
4.3.4. Pengujian Aktuator (Buzzer, Led panel, dan Solenoid Lock)	51
4.3.5. Pengujian Integrasi Sistem	51
4.3.6. Pengujian Koneksi IoT	52

4.3.7. Tampilan Dashboard	52
BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1. Kesimpulan	54
5.2. Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN-LAMPIRAN	61
A. Kode Program Arduino IDE	61
B. Dokumentasi dan Gambar Sistem	66
C. Hasil Electrical Wiring	67
D. Sidang Pengujian Alat	67
BIOGRAFI PENULIS	68



Intelligentia - Dignitas

DAFTAR GAMBAR

2.1. Rack Tool	6
2.2. Konfigurasi PIN pada ESP32 WROOM32	8
2.3. Sensor Proximity	10
2.4. RFID RC522	11
2.5. Step-down MP1584	11
2.6. Power Supply 12 V DC	12
2.7. Solenoid Door Lock 12 V DC	13
2.8. Pilot lamp 12 VDC	14
2.9. Optocoupler (PC817)	15
2.10. Buzzer Piezoelectric	17
2.11. Tampilan Skematik pada Software EAGLE	18
2.12. Tampilan Board pada Software EAGLE	18
2.13. Tampilan Software Arduino IDE	19
2.14. Tampilan Thinger.io	20
3.1. Blok Diagram Sistem	24
3.2. Diagram Alir Sistem	25
3.3. Gambar Desain Maket dari Depan	26
3.4. Gambar Desain Maket dari Samping	26
3.5. Gambar Desain Maket dari Belakang	27
3.6. Gambar Desain Maket dari dalam slot	27
3.7. Gambar Skematik	28
3.8. Gambar Board	28
3.9. Gambar Arduino IDE	31
3.10. Gambar Tampilan Thinger.io	32
3.11. Gambar Tampilan Arduino IDE dengan bagian Thinger.io	33
3.12. Gambar Tampilan Thinger.io saat klik “try it for free”	33
3.13. Gambar Tampilan “Log in” pada Thinger.io saat Pilih “Create an account”	34
3.14. Gambar Tampilan “Sign in” pada Thinger.io	34
3.15. Gambar Tampilan layar utama pada Thinger.io	35
3.16. Gambar Tampilan “Log in” pada Thinger.io	35
3.17. Gambar Tampilan “Statistics” pada Thinger.io saat Pilih “Devices”	36
3.18. Gambar Tampilan “Devices” pada Thinger.io sebelum device dibuat	36

3.19. Gambar Tampilan “Devices” pada Thinger.io saat “Add Device”	37
3.20. Gambar Tampilan “Devices” pada Thinger.io setelah device dibuat	37
3.21. Gambar Tampilan “Statistics” pada Thinger.io saat Pilih “Dashboards” ..	38
3.22. Gambar Tampilan “Dashboards” pada Thinger.io sebelum dashboard dibuat	38
3.23. Gambar Tampilan “Dashboards” pada Thinger.io saat “Add Dashboard”	39
3.24. Gambar Tampilan “Dashboards” pada Thinger.io setelah dashboard dibuat	39
3.25. Gambar Tampilan Dashboards saat langkah-1 pembuatan widget	39
3.26. Gambar Tampilan Dashboards saat langkah-2 pembuatan widget	40
3.27. Gambar jendela “Widget Settings” bagian “Widget”	40
3.28. Gambar Tampilan jendela “Widget Settings” bagian “Text/Value”	41
3.29. Gambar Tampilan Dashboards setelah widget slot 1 dibuat	41
3.30. Gambar Tampilan jendela “Widget Settings” bagian “Widget” saat pembuatan widget ke-2	42
3.31. Gambar Tampilan jendela “Widget Settings” bagian “Text/Value” saat pembuatan widget ke-2	42
3.32. Gambar Tampilan Dashboards setelah widget kedua slot dibuat	43
4.1. Gambar Maket dari tampak depan	45
4.2. Gambar Maket dari tampak belakang	46
4.3. Gambar Maket dari dalam slot	46
4.4. Gambar tampilan layout komponen	47
4.5. Gambar Maket dari tampak Samping kanan	47
4.6. Gambar Maket dari tampak Samping kiri	48
4.7. Gambar Tampilan Dashboard saat salah satu slot tersedia	52
4.8. Gambar Tampilan Dashboard saat kedua slot kosong	53
4.9. Gambar Tampilan Dashboard saat kedua slot tersedia	53

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR TABEL

<i>Tabel 2.1 Spesifikasi ESP32 WROOM32 (espressif.com)</i>	8
<i>Tabel 2.2. Spesifikasi Sensor proximity (tokopedia.com)</i>	10
<i>Tabel 2.3 Spesifikasi Step-down MP1584</i>	12
<i>Tabel 2.4 Spesifikasi Solenoid Door Lock 12 V DC</i>	13
<i>Tabel 2.5 Spesifikasi Pilot lamp 12 VDC</i>	14
<i>Tabel 2.6 Spesifikasi Optocoupler PC817 (alldatasheet.com)</i>	15
<i>Tabel 2.7. Spesifikasi Buzzer Piezoelectric (tokopedia.com)</i>	17
<i>Tabel 2.8. Penelitian yang relevan</i>	20
<i>Tabel 4.1. Hasil Pengujian Sensor Proximity</i>	50
<i>Tabel 4.2. Hasil Pengujian RFID RC522</i>	50
<i>Tabel 4.3. Hasil Pengujian Aktuator</i>	51
<i>Tabel 4.4. Hasil Pengujian Integrasi Sistem</i>	51
<i>Tabel 4.5. Hasil Pengujian Koneksi IoT</i>	52



Intelligentia - Dignitas



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

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 : Adjie Fandy Ramadhan
NIM : 1507521044
Fakultas/Prodi : Teknik/ Teknologi Rekayasa Otomasi
Alamat email : ifanaji579@gmail.com

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

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

yang berjudul :

Sistem Monitoring Digital Rack Tool Berbasis Internet Of Things (IOT)

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan 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 ijin 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, 22 Januari 2026
Penulis

(Adjie Fandy Ramadhan)