

RANCANG BANGUN SISTEM *LOG ACTIVITY* KOMPARATIF BERBASIS RFID DAN QR *CODE* PADA KEGIATAN PEMELIHARAAN MESIN

RANIA NAJLA ABDILLAH



**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan proyek akhir dengan judul “Rancang Bangun Sistem *Log Activity* Komparatif Berbasis RFID dan QR *Code* pada Kegiatan Pemeliharaan Mesin” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan proyek akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2026

Rania Najla Abdillah
J0404221086

ABSTRAK

RANIA NAJLA ABDILLAH. Rancang Bangun Sistem *Log Activity* Komparatif Berbasis RFID dan QR Code pada Kegiatan Pemeliharaan Mesin. Dibimbing oleh DODIK ARIYANTO.

Pencatatan aktivitas *cleaning* dan *maintenance* yang masih dilakukan secara manual dapat menyebabkan keterlambatan pencatatan, ketidaksesuaian data, dan rendahnya transparansi terhadap penyebab *downtime* mesin. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengevaluasi prototipe sistem *Log Activity* berbasis *Radio Frequency Identification* (RFID) dan *Quick Response* (QR) Code yang diintegrasikan dengan data *runtime* dan *downtime* mesin *Vertical Packaging Wolf* di PT URC Indonesia. Penarikan data status mesin dibatasi hanya bisa diperoleh dari *Programmable Logic Controller* (PLC) Omron NJ301 melalui *gateway* Siemens IoT2040 ke *database* PostgreSQL serta ditampilkan *dashboard* berbasis Laravel. Evaluasi difokuskan pada *latency*, *success rate*, pengalaman pengguna, efisiensi biaya, dan keamanan data. Hasil pengujian menunjukkan RFID mencatat *latency* 1538 ms dan QR Code 2046 ms, dengan *success rate* keduanya mencapai 100%. RFID meraih skor UX 126,25 dibandingkan QR Code sebesar 124,25. Biaya investasi RFID mencapai Rp675.910,00, sedangkan biaya media identifikasi QR Code sebesar Rp3.000,00 per titik, belum mencakup biaya pengembangan dan pemeliharaan aplikasi. Pengujian awal menunjukkan akses sistem dapat dibatasi melalui jaringan lokal. Kesimpulannya, RFID sedikit lebih unggul pada pengalaman pengguna terutama efisien waktu, sedangkan QR Code lebih efisien secara biaya. Prototipe ini dapat menjadi dasar pengembangan sistem *Log Activity* yang lebih terintegrasi sebelum diterapkan secara permanen.

Kata kunci: *downtime*, pemantauan, QR Code, RFID, *runtime*

ABSTRACT

RANIA NAJLA ABDILLAH. Design and Development of a Comparative Activity Log System Based on RFID and QR Code for Machine Maintenance Activities. Supervised by DODIK ARIYANTO.

Manual recording of cleaning and maintenance activities can cause delays, data inconsistencies, and limited transparency regarding machine downtime. This study aims to design and evaluate a Log Activity system prototype based on Radio Frequency Identification (RFID) and Quick Response (QR) Code technologies integrated with runtime and downtime data from the Vertical Packaging Wolf machine at PT URC Indonesia. Machine status data were collected from an Omron NJ301 Programmable Logic Controller (PLC) through a Siemens IoT2040 gateway, stored in a PostgreSQL database, and displayed on a Laravel-based dashboard. The evaluation focused on latency, success rate, user experience (UX), cost efficiency, and data security. The results showed that RFID achieved a latency of 1,538 ms, while QR Code recorded 2,046 ms, with both methods reaching a 100% success rate. RFID obtained a UX score of 126.25, slightly higher than QR Code at 124.25. The RFID implementation cost was Rp675,910.00 per unit, whereas QR Code identification media cost Rp3,000.00 per unit, excluding application development

and maintenance costs. RFID offered better user experience and time efficiency, while QR Code was more cost-effective. The prototype provides a basis for developing a more integrated Log Activity system.

Keywords: downtime, monitoring, QR Code, RFID, runtime

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

RANCANG BANGUN SISTEM *LOG ACTIVITY* KOMPARATIF BERBASIS RFID DAN QR *CODE* PADA KEGIATAN PEMELIHARAAN MESIN

RANIA NAJLA ABDILLAH

Laporan Proyek Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer

**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Penguji pada Ujian Laporan Proyek Akhir:
Dr. Medhanita Dewi Renanti, S.Kom., M.Kom.

Perpustakaan IPB University



Judul Proyek Akhir : Rancang Bangun Sistem *Log Activity* Komparatif Berbasis
RFID dan QR *Code* pada Kegiatan Pemeliharaan Mesin
Nama : Rania Najla Abdillah
NIM : J0404221086

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing:

Dodik Ariyanto, S.T.P., M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Dr. Inna Novianty, S.Si., M.Si.
NPI 201811198611192014

Dekan Sekolah Vokasi:

Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP 196607171992031003



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Agustus 2025 sampai bulan April 2026 ini ialah digitalisasi sistem pencatatan operasional pada industri manufaktur, dengan judul “Rancang Bangun Sistem *Log Activity* Komparatif Berbasis RFID dan QR Code pada Kegiatan Pemeliharaan Mesin”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Bapak Dodik Ariyanto, S.T.P., M.Si. selaku dosen pembimbing dan Bapak Farras Janitra, S.T. selaku pembimbing lapangan yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Bapak Deni Herlan Nugraha, S.T.P., Bapak Guruh Kurniasandy, S.T., dan Bapak Risnandar, S.T., M.B.A. beserta para staf lapangan PT URC Indonesia yang telah kooperatif dan banyak membantu kelancaran proses pengujian serta pengumpulan data. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2026

Rania Najla Abdillah

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 <i>Industrial Internet of Things</i> pada Industri 4.0	5
2.2 <i>Machine Downtime</i> dan <i>Root Cause Analysis</i>	5
2.3 Arsitektur <i>Edge Node</i> Berbasis Mikrokontroler ESP32-S3	6
2.4 Karakteristik Teknologi RFID	7
2.5 Teknologi <i>QR Code</i>	8
2.6 Teori Evaluasi dan Perbandingan Sistem	9
2.7 Teori Formulasi <i>Relative Difference</i> (Selisih Relatif)	13
2.8 Integrasi <i>Industrial IoT Gateway</i> berbasis Node-RED	14
2.9 Pengembangan Aplikasi <i>Web</i> serta Manajemen <i>Database</i>	14
2.10 Prosedur Operasional <i>Cleaning</i> serta <i>Maintenance</i>	15
III METODE	17
3.1 Arsitektur Sistem Terintegrasi	17
3.2 Lokasi dan Waktu Proyek Akhir	18
3.3 Perancangan Penarikan Data Otomatis	18
3.4 Perancangan Pencatatan <i>Log Activity</i> Sistem RFID	19
3.5 Perancangan Pencatatan <i>Log Activity</i> Sistem <i>QR Code</i>	21
3.6 Perancangan Integrasi <i>Database</i> dan <i>Monitoring Dashboard</i>	21
3.7 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	22
3.8 Prosedur Kerja	23
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Hasil Simulasi Penarikan Data Otomatis	24
4.2 Pengukuran Performa Teknis	26
4.3 Pelaksanaan Simulasi Pengalaman Pengguna	30
4.4 Evaluasi Pengalaman Pengguna serta Skala Likert	30
4.5 Analisis Biaya Investasi	34
4.6 Pengujian Keamanan serta Integritas Data	36
4.7 Evaluasi Kelayakan Sistem dan Kesiapan Fasilitas	42
4.8 Rekomendasi Teknis Pemilihan Sistem	43
V SIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 Simpulan	45
5.2 Saran	45
PERNYATAAN PENGGUNAAN AI	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	51

RIWAYAT HIDUP

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR TABEL

1	Peran jalur data	18
2	Data hasil pengujian performa teknis sistem RFID	27
3	Data hasil pengujian <i>latency</i> identifikasi sistem QR Code	28
4	Skala dan bobot penilaian	31
5	Hasil evaluasi pengalaman pengguna pada sistem RFID	32
6	Hasil evaluasi pengalaman pengguna pada sistem QR Code	32
7	Estimasi biaya pengadaan Sistem RFID	34
8	Estimasi biaya pengadaan Sistem QR Code	35

DAFTAR GAMBAR

1	RCA– <i>Fishbone</i> masalah awal penelitian di PT URC Indonesia	6
2	Rancangan PCB untuk komponen	7
3	Modul MFRC522 sudah terpasang di dalam <i>casing</i>	8
4	Percobaan <i>scan</i> QR Code menggunakan ponsel pintar	9
5	Diagram arsitektur sistem	17
6	Alur penarikan data mesin	19
7	<i>Flowchart</i> sistem RFID	19
8	Skematik sistem RFID	20
9	Desain 3D <i>casing</i>	20
10	<i>Flowchart</i> sistem QR Code	21
11	Tampilan <i>Global Variables</i> serta status <i>Run</i> dan <i>Stop</i>	24
12	<i>Flow</i> Node-RED	25
13	<i>Database runtime</i> dan <i>downtime</i>	26
14	Kartu milik <i>engineer</i> dikenali	37
15	Kartu milik <i>operator</i> dikenali	38
16	Kartu tidak terdaftar tidak dikenali	38
17	Perbandingan akses <i>web</i> pada jaringan lokal dan publik	39
18	Sistem QR Code menolak pengiriman dan muncul peringatan	40
19	Tabel <i>database</i> RFID terisi penuh	40
20	<i>Dashboard</i> pengujian RFID	41
21	<i>Dashboard</i> pengujian QR Code	42