



## PENERAPAN TEKNOLOGI RFID DALAM IDENTIFIKASI BARANG BERBASIS INTERNET OF THINGS

**Nurhalisah<sup>a\*</sup>, Ahmad Rofiq Hakim<sup>b</sup>, Wahyuni Eka Sari<sup>c</sup>**

<sup>a</sup> Jurusan Teknologi Informasi, [nurhalisahwawa@gmail.com](mailto:nurhalisahwawa@gmail.com),

Politeknik Negeri Samarinda, Kota Samarinda, Kalimantan Timur

<sup>b</sup> Jurusan Teknologi Informasi, [rofiq93@polnes.ac.id](mailto:rofiq93@polnes.ac.id),

Politeknik Negeri Samarinda, Kota Samarinda, Kalimantan Timur

<sup>c</sup> Jurusan Teknologi Informasi, [wahyunisari52@gmail.com](mailto:wahyunisari52@gmail.com),

Politeknik Negeri Samarinda, Kota Samarinda, Kalimantan Timur

\*Korespondensi

### ABSTRACT

*The inventory recording process in the tool store of a mechanical engineering workshop is still done manually, making it prone to errors, delays, and difficulties in inventory management, especially when there are a large number of items or similar tools. This research aims to develop an RFID-based item identification system connected to the Internet of Things (IoT) to improve data collection efficiency and accuracy. The system uses an RFID RC522 to read the UID of the RFID card installed on each item, with a NodeMCU ESP8266 as the microcontroller. The UID and reading time are displayed on an I2C LCD and automatically sent to Google Sheets via an internet connection. Test results show the system is capable of reading and sending data with a success rate of up to 90%, while 10% of failures occur due to network connection disruptions. Thus, the system proves effective in automating the inventory recording process and minimizing human error.*

**Keywords:** RFID, Internet of Things, NodeMCU ESP8266, UID, Google Sheets, RFID RC522, I2C LCD.

### Abstrak

Proses pencatatan barang di ruang penyimpanan alat (Tool Store) bengkel Teknik Mesin masih dilakukan secara manual, sehingga rawan kesalahan pencatatan, keterlambatan, dan kesulitan dalam pengelolaan inventaris, terutama saat jumlah barang banyak atau terdapat alat yang serupa. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem identifikasi barang berbasis RFID yang terhubung dengan Internet of Things (IoT) untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi pendataan. Sistem menggunakan RFID RC522 untuk membaca UID kartu RFID yang dipasang pada setiap barang, dengan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler. Data UID dan waktu pembacaan ditampilkan pada LCD I2C dan dikirim otomatis ke Google Spreadsheet melalui koneksi internet. Hasil pengujian menunjukkan sistem mampu membaca dan mengirim data dengan tingkat keberhasilan mencapai 90%, sedangkan 10% kegagalan terjadi akibat gangguan koneksi jaringan. Dengan demikian, sistem terbukti efektif dalam mengotomatisasi proses pencatatan inventaris dan meminimalkan kesalahan manusia.

**Kata Kunci:** RFID, Internet of Things, NodeMCU ESP8266, UID, Google Spreadsheet, RFID RC522, LCD I2C.

### 1. PENDAHULUAN

Teknik Mesin merupakan salah satu jurusan di Politeknik Negeri Samarinda yang memberikan dasar kuat dalam berbagai keterampilan teknis, seperti mekanika, desain, kontrol, produksi, dan lainnya. Pembelajaran praktikum menjadi metode terbaik untuk mengajar mahasiswa Politeknik karena sistem pembelajarannya

lebih banyak berbasis praktik dibandingkan teori. Dalam proses pembelajaran, alat-alat praktikum memiliki peran penting untuk menunjang kelancaran kegiatan mahasiswa (Choerudin et al., 2021). Untuk itu, setiap alat perlu dikenali dengan baik agar dapat digunakan sesuai kebutuhan dan menghindari kesalahan saat pengelolaannya. Salah satu langkah awal untuk memastikan keberadaan dan fungsi alat adalah dengan memberikan identitas unik pada setiap barang.

Namun, proses identifikasi barang yang masih dilakukan secara manual sering kali tidak efisien. Hal ini dapat memicu berbagai permasalahan, seperti keterlambatan dalam proses pengenalan barang, kesalahan pencatatan ID, atau bahkan kebingungan saat banyak barang serupa digunakan secara bersamaan. Di sinilah peran teknologi modern menjadi solusi yang dapat diandalkan untuk mengatasi keterbatasan proses manual tersebut.

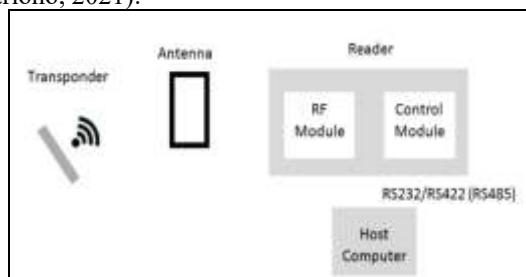
Salah satu teknologi yang dapat digunakan adalah Radio Frequency Identification (RFID). Teknologi ini merupakan bagian dari Internet of Things (IoT) yang memungkinkan pembacaan ID unik pada suatu objek menggunakan gelombang radio. RFID bekerja dengan memanfaatkan RFID tag yang menyimpan ID unik setiap barang dan RFID reader yang bertugas membaca ID tersebut (Hasibuan et al., 2018). Teknologi ini dapat diterapkan untuk mengidentifikasi barang dengan cepat, mudah, dan tanpa kontak langsung.

Dengan memanfaatkan teknologi RFID, proses identifikasi barang dapat dilakukan secara otomatis. Selain menampilkan informasi berupa UID barang di layar LCD, sistem ini juga memungkinkan penyimpanan data UID dan waktu pembacaan ke dalam spreadsheet. Penyimpanan data secara otomatis ini membantu memastikan akurasi dalam pencatatan barang dan mempermudah pengelolaan informasi dalam kegiatan praktikum. Data yang tercatat dapat diakses kapan saja sebagai arsip, sehingga kegiatan pengelolaan barang menjadi lebih sistematis dan efisien.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1. Radio Frequency Identification

Radio Frequency Identification (RFID) adalah teknologi identifikasi berbasis gelombang radio (Okiandri & Syarifuddin, 2021). RFID merupakan teknologi yang memanfaatkan frekuensi radio untuk membaca informasi dari sebuah device kecil yang disebut tag atau transponder dan mengirim data untuk diidentifikasi (Fitriyadi & Hariono, 2021).



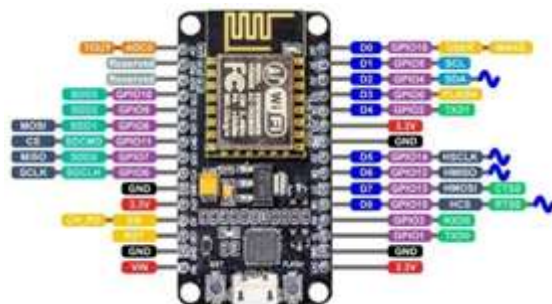
**Gambar 1. Sistem RFID**  
(Sumber : Junus et al., 2018)

### 2.2. RFID Reader RC522

RFID Reader merupakan perangkat yang menghubungkan antara informasi yang ada pada tag dengan sistem perangkat lunak yang memerlukan informasi tersebut. RFID reader menggunakan antena yang terpasang untuk membaca informasi yang ada pada RFID Tag dengan menggunakan gelombang radio. Setelah RFID reader mendapatkan informasi dari tag, informasi tersebut akan dikirim kembali kepada mikrokontroler untuk diproses (Luthfiah, 2023).

### 2.3 Tahap Perancangan

NodeMCU adalah board elektronik yang berbasis chip ESP8266 yang memiliki kemampuan untuk menjalankan fungsi mikrokontroler serta kemampuan untuk terhubung ke internet melalui WiFi (Dewi et al., 2019). NodeMCU merupakan kit pengembangan IoT dan platform open source yang menggunakan bahasa pemrograman Lua. Versi sebelumnya dari ESP8266 sedikit memiliki kesulitan untuk proses pemrograman karena membutuhkan beberapa teknik wiring dan modul USB to serial untuk mengunduh program. Namun, NodeMCU telah menggabungkan ESP8266 ke dalam board yang kecil dan memiliki fitur yang mirip dengan mikrokontroler, termasuk kemampuan untuk terhubung ke Wi-Fi dan chip komunikasi USB to serial (Fitriyadi & Hariono, 2021).



Gambar 2. NodeMCU ESP8266

#### 2.4 *Liquid Crystal Display (LCD) 16x2*

LCD I2C adalah Modul LCD (Liquid Crystal Display) yang dikendalikan secara serial sinkron dengan menggunakan protokol I2C. Normalnya, Modul LCD dikendalikan secara paralel baik untuk jalur data maupun kontrolnya. LCD dapat menampilkan data baik dalam bentuk teks maupun angka yang sudah di program dari mikrokontroler. LCD 16x2 mampu menampilkan sebanyak 32 karakter yang terdiri dari 2 baris dan tiap baris dapat menampilkan 16 karakter. LCD I2C ini memiliki 4 kaki pin, yaitu GND atau Ground, pin VCC 5 Volt, pin kontrol SCL dan pin SDA (Deswar & Pradana, 2021).



Gambar 3. LCD dengan I2C

#### 2.5 Model *Waterfall*

Model waterfall merupakan model pengembangan perangkat lunak yang paling banyak digunakan. Model ini bersifat linear, dimulai dari tahap awal, yaitu perencanaan, hingga tahap akhir, yaitu pemeliharaan sistem. Setiap tahapan dalam model ini harus diselesaikan secara berurutan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya, dan tidak bisa untuk kembali atau mengulangi tahap sebelumnya (Susanto & Andriana, 2016).

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Identifikasi Masalah

Penelitian ini diawali dengan mengidentifikasi masalah pada sistem pencatatan barang di bengkel Teknik Mesin yang masih dilakukan secara manual, sehingga sering terjadi kesalahan pencatatan, keterlambatan identifikasi, dan ketidakefisienan dalam pengelolaan barang. Untuk mengatasi hal tersebut, diterapkan sistem identifikasi berbasis RFID, di mana setiap barang diberi tag RFID dengan kode unik. Tag ini dipindai menggunakan RFID Reader yang terhubung dengan NodeMCU, lalu data UID beserta waktu pembacaan secara otomatis ditampilkan pada LCD dan disimpan ke Google Spreadsheet, sehingga proses pencatatan menjadi lebih akurat, efisien, dan real-time.

#### 3.2. Desain Sistem

Desain rangkaian memiliki peran penting karena diperlukan untuk menjalankan dan memprogram IC mikrokontroler. Rangkaian ini disebut sebagai sistem minimum dan berfungsi sebagai pusat pengendali bagi seluruh komponen. Desain Sistem diperlukan untuk menggambarkan sistem kontrol akses berbasis RFID yang menggunakan ESP8266 dan terhubung ke server cloud. Sistem ini membaca data dari kartu RFID melalui modul MFRC-522, lalu ESP8266 memproses dan mengirim data ke server untuk verifikasi. Data dari RFID juga dapat ditampilkan pada LCD dengan Buzzer berfungsi sebagai indikator suara yang memberikan notifikasi saat kartu RFID berhasil di-scan.

### 3.3. Implementasi

Tahapan implementasi ini berisi proses penerapan hasil desain yang telah dibuat sebelumnya. Tahap implementasi mencakup perakitan rangkaian perangkat keras serta pengembangan program yang terhubung dengan Google Spreadsheet untuk pencatatan data secara otomatis. Perangkat sistem disusun menggunakan NodeMCU ESP8266, modul RFID RC522, LCD I2C 16x2, dan buzzer pasif. Setelah perakitan selesai, dilakukan penulisan kode program melalui Arduino IDE, dimulai dengan inisialisasi pin, pengaturan koneksi Wi-Fi, serta konfigurasi masing-masing komponen. Pada fungsi setup, sistem menghubungkan perangkat ke jaringan internet dan menyiapkan RFID reader, LCD, dan buzzer agar siap beroperasi. Sementara itu, pada bagian loop, NodeMCU akan membaca UID dari kartu RFID, menampilkan informasi tersebut pada layar LCD, serta mengirimkan data beserta waktu pembacaan ke Google Spreadsheet secara otomatis. Sistem ini dirancang untuk meningkatkan kecepatan dan ketepatan dalam proses identifikasi barang, serta meminimalkan kesalahan pencatatan yang biasa terjadi pada metode manual.

### 3.4. Pengujian

Tahap pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa sistem identifikasi barang berbasis RFID dapat berjalan sesuai dengan fungsinya, baik dari sisi pembacaan kartu RFID, tampilan informasi pada LCD, hingga pengiriman data ke Google Spreadsheet. Pengujian ini mencakup uji fungsional perangkat keras, keakuratan pembacaan UID, serta kestabilan koneksi internet dalam proses pengiriman data.

Pengujian awal dilakukan pada RFID Reader RC522 untuk memastikan bahwa alat mampu membaca UID kartu RFID secara konsisten dan akurat. Setiap kali kartu RFID ditempelkan, sistem harus dapat menampilkan UID pada LCD 16x2 dan memberikan respon berupa bunyi dari buzzer sebagai indikator keberhasilan proses identifikasi.

Selanjutnya, dilakukan pengujian pada koneksi NodeMCU ke jaringan Wi-Fi dan layanan Google Spreadsheet. Tujuannya adalah memastikan bahwa setiap UID yang berhasil terbaca dapat terkirim secara otomatis beserta data waktu ke spreadsheet tanpa adanya keterlambatan atau kehilangan data.

Terakhir, pengujian dilakukan secara berulang dengan berbagai kartu RFID yang berbeda untuk mengevaluasi kecepatan sistem dalam membaca data dan mengirimkannya secara real-time. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem bekerja secara stabil dan mampu meningkatkan efisiensi pencatatan barang dibandingkan metode manual.

## 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan, sistem identifikasi barang berbasis teknologi RFID yang terhubung dengan Google Spreadsheet berhasil diimplementasikan dengan baik. Sistem mampu membaca UID kartu secara akurat dan mengirimkan data ke spreadsheet secara otomatis dengan tingkat keberhasilan mencapai 90%. Adanya gangguan jaringan menyebabkan sebagian kecil kegagalan dalam pengiriman data. Secara keseluruhan, sistem ini membuat proses pencatatan barang menjadi lebih cepat, efisien, dan minim kesalahan dibandingkan metode manual.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Choerudin, J. Windarta, and S. Sumardi, "Perancangan sistem informasi peminjaman alat dan peralatan laboratorium berbasis RFID," *J. Telecommun., Electron., Control Eng. (JTECE)*, vol. 3, no. 1, pp. 41–47, 2021, doi: 10.20895/jtece.v3i1.251.
- [2] F. A. Deswar and R. Pradana, "Monitoring suhu pada ruang server menggunakan Wemos D1 R1 berbasis Internet of Things (IoT)," *Teknol. dan Jaringan Informasi*, vol. 12, no. 1, pp. 25–32, 2021, doi: 10.31602/tji.v12i1.4178.
- [3] N. H. L. Dewi, M. F. Rohmah, and S. Zahara, "Prototype smart home dengan modul NodeMCU ESP8266 berbasis Internet of Things (IoT)," *Teknol. Informasi*, pp. 3–3, 2019, doi: 10.56127/juit.v1i2.169.
- [4] F. Fitriyadi and H. Hariono, "Perancangan sistem absensi perkuliahan dengan menggunakan Radio Frequency Identification (studi kasus pada: STMIK Banjarbaru)," *J. Ilm. Komput.*, vol. 17, no. 1, pp. 55–66, 2021, doi: 10.35889/progresif.v17i1.573.

- [5] A. Z. Hasibuan, H. Harahap, and Z. Sarumaha, “Penerapan teknologi RFID untuk pengendalian ruang kelas berbasis mikrokontroler,” *Jutikomp*, vol. 1, no. April, pp. 71–76, 2018, doi: 10.34012/jutikomp.v1i1.326.
- [6] M. Junus, T. S. Patma, A. Setiawan, A. A. Kusuma, and I. Mahfudi, “Analysis of the influence of the barrier against a range of active and passive RFID and its performance,” *MATEC Web Conf.*, vol. 197, pp. 4–10, 2018, doi: 10.1051/mateconf/201819711014.
- [7] N. I. Luthfiah, “Optimasi pelayanan perpustakaan menggunakan teknologi RFID di UPT Perpustakaan ITB,” *J. Multidisipliner Kapalamada*, vol. 2, no. 4, pp. 240–252, 2023, doi: 10.62668/kapalamada.v2i04.837.
- [8] D. Okiandri and S. Syarifuddin, “Rancang bangun sistem kontrol Arduino pada gerbang otomatis menggunakan RFID,” *G-Tech*, vol. 4, no. 2, 2021, doi: 10.33379/gtech.v4i2.643.
- [9] R. Susanto and A. D. Andriana, “Perbandingan model waterfall dan prototyping untuk pengembangan sistem informasi,” *Maj. Ilm. UNIKOM*, vol. 14, no. 1, 2016.