

Penerapan Kartu RFID Berbasis Internet Of Things untuk Efisiensi Pelacakan Peralatan Laboratorium di Sekolah Kejuruan

Application of Internet of Things-Based RFID Card for Efficiency of Tracking Laboratory Equipment in Vocational Schools

**Siti Sendari¹, Yuni Rahmawati², Anik Nur Handayani³, Soraya Norma Mustika⁴,
Danang Arengga Wibowo⁵, Mohammad Yussril Asri⁶, Guyub Raharjo⁷, Nur
Halim⁸**

^{1,2,3,4,5,6}Fakultas Teknik, Universitas Negeri Malang

^{7,8}Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 6 Kota Malang

e-mail: ¹siti.sendari.ft@um.ac.id, ²yuni.rahmawati.ft@um.ac.id, ³aniknur.ft@um.ac.id

⁴soraya.norma.ft@um.ac.id, ⁵danang.arengga@gmail.com, ⁶yussrilafri14@gmail.com,

⁷guyubiface@gmail.com, ⁸rohkawatt@gmail.com

Abstrak: Jumlah peralatan laboratorium di lingkungan sekolah kejuruan sangat banyak dan pada umumnya terkumpul dalam satu ruang penyimpanan. Untuk penggunaannya, siswa mengajukan peminjaman untuk dibawa ke ruang laboratorium sesuai jadwal. Dalam rangka meningkatkan efisiensi dan mengatasi problem dalam pelacakan peralatan laboratorium yang digunakan oleh sekolah kejuruan, maka alat yang murah dan mudah implementasinya adalah kartu Radio Frequency Identification (RFID). Kartu ini diterapkan dalam rangka pengecekan keluar masuk alat laboratorium. Untuk meningkatkan efisiensinya alat dimodifikasi sebagai sistem berbasis Internet of Things dan diterapkan sebagai produk kerjasama unggulan, melalui program Merdeka Belajar Kampus Merdeka. Setelah alat d. Mitra pengabdian dalam kegiatan ini adalah sekolah kejuruan binaan Universitas Negeri Malang, yaitu SMKN6 Kota Malang.

Kata Kunci: pelacakan peralatan, peralatan laboratorium, manajemen peralatan laboratorium, internet of things.

***Abstract:** The number of laboratory equipments in a vocational school is very large, and they are generally collected in one storage room. For its use, students should apply for loans to be brought to the laboratory according to the schedule. In order to improve efficiency and overcome problems in tracking laboratory equipments, Radio Frequency Identification (RFID) cards are used. These cards are applied to check the exit and return of laboratory equipments, whether the equipments are working, and who loan the equipment. To increase its efficiency, the tool was invented as an Internet of Things-based system and applied as a collaboration product, through the Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM's) program. Activities are carried out jointly through designing, developing, implementing and testing in the form of discussion group forums between lecturers, students, teachers, and related vocational students. The service partner in this activity is a vocational school assisted by the State University of Malang, namely SMKN6 located in Malang City.*

***Keywords:** equipment tracking, laboratory equipment, laboratory equipment management, internet of things.*

A. Pendahuluan

SMKN 6 merupakan salah satu sekolah kejuruan di Kota Malang, pada tahun 2020 mendapatkan kesempatan bantuan dari Dirjen PSMK melalui “Program SMK 4.0” untuk memproduksi kartu RFID. Namun potensi tersebut belum berjalan maksimal, karena keterbatasan pengetahuan sekolah mengenai operasi penggunaan RFID. Oleh karena itu, agar implementasi RFID sebagai program bantuan dapat berjalan secara berkelanjutan dan memberikan keunggulan bagi SMKN 6 Kota Malang maka kami dari tim pengabdian berinisiasi untuk memberikan pelatihan dan membantu dalam mengaplikasikan RFID di lingkungan sekolah. Teknologi yang diaplikasikan disekolah sudah banyak dilakukan salah satunya adalah pelatihan teknologi di SD, metode pelatihan dari di SD dan pada perpustakaan (Fitriana & Wibowo, 2022; Ridwan et al., 2021; Sofyan et al., 2021). Pada dasarnya, implementasi RFID sangat luas (Hidayat, n.d.; Permana et al., 2022; Tan et al., 2017), maka perlu dipersiapkan dan ditingkatkan untuk mencapai pilot project teaching factory (Aida & Hidajat, 2019; Fattah et al., 2021).

Untuk memenuhi target yang diharapkan, yakni pemanfaatan teknologi RFID disekolah maka pihak SMKN 6 Kota Malang mengundang tim dosen pelaksana pengabdian Universitas Negeri Malang (UM) untuk berdiskusi dalam rangka mengatasi problem tersebut dalam kegiatan pengabdian masyarakat. Selaras dengan program UM untuk mendukung masyarakat sekitar kampus, yang mana SMKN 6 kota Malang merupakan salah satu sekolah binaan.

Tim pengabdian masyarakat telah memenuhi undangan dari SMKN 6 kota Malang dan menyelenggarakan FGD untuk membahas penyelesaian masalah dari kondisi tersebut.

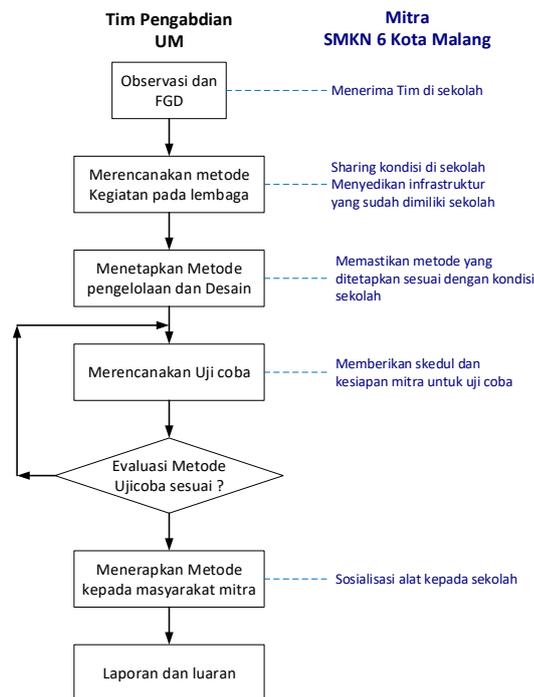
B. Metode Penelitian

Kegiatan dilaksanakan dengan menggunakan metode observasi, perancangan dan penyuluhan agar lebih efektif dan efisien dalam mencapai target luaran. Secara garis besar implementasi alat bantu praktikum (elektronika dalam jaringan) berbasis internet of things dalam rangka memenuhi kompetensi keahlian di SKMN 6 Kota Malang ditunjukkan dalam Gambar 1.

Tahapan-tahapan kegiatan yang digunakan:

1. Observasi dan konsolidasi.

Observasi ini bertujuan untuk menganalisis kegiatan management peralatan laboratorium di SMKN6 Kota Malang. Kegiatan dilaksanakan dalam rangka memenuhi kompetensi keahlian di SKMN 6 Kota Malang serta persiapan untuk perancangan alat bantu praktikum (elektronika dalam jaringan) berbasis internet of things. Observasi dan konsolidasi dilaksanakan untuk memfokuskan kegiatan yang akan dilaksanakan dalam pengabdian masyarakat selaras dengan program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM).



Gambar 1. Prosedur Manajemen Pelaksanaan kegiatan

2. Merencanakan kegiatan di SMKN6

Langkah selanjutnya adalah melakukan konsolidasi dengan pengurus sekolah dalam rangka mendukung dan menunjang kegiatan.

3. Merancang sistem RFID untuk pelacakan peralatan

Perancangan alat pelacak peralatan laboratorium berbasis internet of things diharapkan dapat digunakan sebagai fasilitas praktek pelajaran dalam rangka meningkatkan kompetensi siswa. Hal ini memerlukan metode, user yang terlibat, serta mekanisme pelacakan peralatan yang sesuai agar pelaksanaan dapat berjalan dengan baik.

4. Mekanisme uji coba

Pemilihan kelas, peralatan, siswa dan guru penanggung jawab ditentukan untuk mekanisme uji coba. Selain itu, perlu menentukan jadwal kegiatan bersama untuk perancangan, uji coba dan implementasi alat bantu praktek yang direncanakan untuk dilaksanakan di SMKN 6 Kota Malang untuk guru dan siswa.

Ujicoba perlu direncanakan agar dapat dilakukan evaluasi apakah mekanisme sudah sesuai dengan kondisi sekolah. Evaluasi dilakukan agar kegiatan dapat dianalisis kekurangannya agar dapat dicari solusi secepatnya dari tahap-tahap yang akan dilakukan.

5. Menerapkan alat hasil invensi

Pelatihan dan sosialisasi implementasi alat pelacakan peralatan laboratorium berbasis internet of things melibatkan user terkait. Hal ini dilaksanakan sebagaimana Gambar 5.

6. Dokumentasi dan Publikasi.

Dokumentasi dan publikasi bertujuan untuk memberikan dampak yang lebih baik untuk sekolah.

C. Hasil dan Pembahasan

Berdasar perancangan, uji coba dan implementasi RFID untuk pelacakan peralatan laboratorium berbasis internet of things, diperoleh hasil sebagai berikut.

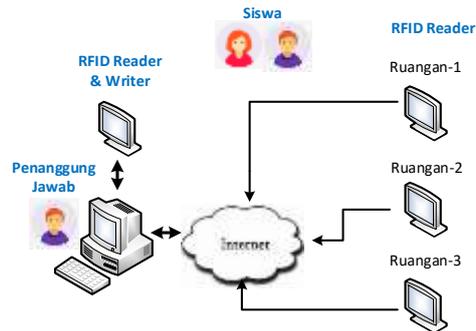
1. Hasil Perancangan Alat

Perancangan alat dilaksanakan melalui FGD dan observasi yang dilaksanakan di SMKN6 Kota Malang diperoleh informasi peralatan dan fasilitas sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar 2.



Gambar 2 Peralatan dan Fasilitas SMKN6 Malang

Sistem Kerja dari alat pelacak peralatan laboratorium berbasis *internet of things* ditunjukkan dalam Gambar 3



Gambar 3 Sistem Kerja dari alat pelacak peralatan laboratorium

Proses perancangan sebelum produksi ditunjukkan sebagaimana Gambar 4. Alat Deteksi (*reader/writer*) RFID dikembangkan sistem elektriknya agar dapat terintegrasi dengan sistem *internet of things*.



Gambar 4 rangkain elektrik writer/reader RFID

2. Hasil Uji Coba Peralatan

Hasil uji coba *alat* dilakukan dengan proses mencoba koneksi tujuh peralatan elektrik agar dapat dimonitor kesesuaian tegangan, arus dan daya. Hasil pengujian dan pengukuran ditunjukkan dalam Tabel 1-3.

Tabel 1. Hasil Monitoring Tegangan

No	Beban	Tegangan (V)		Error (%)
		Device	Alat ukur	
1	Laptop	228.1	227.8	0.13
2	Glue Gun	226.0	225.2	0.36
4	TV	224.2	224.0	0.09
5	Rice Cooker	224.7	224.0	0.31
3	Solder	222.1	221.2	0.41
6	Heater	222.2	221.9	0.14
7	Pendingin	222.0	222.2	0.09

Tabel 2. Hasil Monitoring Tegangan

No	Beban	Arus (A)		Error (%)
		Device	Alat ukur	
1	Laptop	0.19	0.17	11.8
2	Glue Gun	0.25	0.23	8.7

4	TV	0.19	0.18	5.6
5	Rice Cooker	0.64	0.67	4.5
3	Solder	1.64	1.62	1.2
6	Heater	1.76	1.77	0.6
7	Pendingin	3.12	3.06	1.9

Tabel 3. Hasil Monitoring Daya

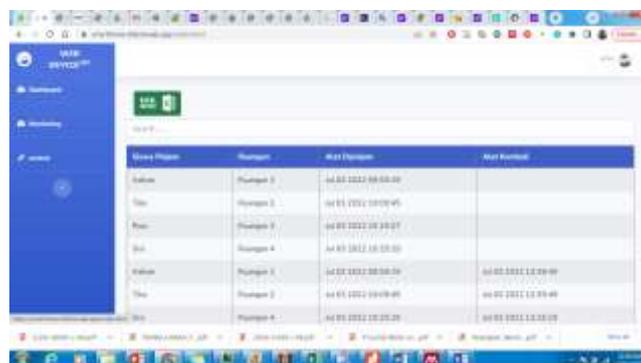
No	Beban	Daya (W)		Eror (%)
		Device	Alat ukur	
1	Laptop	29.1	28.9	0.69
2	Glue Gun	41.2	40.8	0.98
4	TV	44.4	44.1	0.68
5	Rice Cooker	122.7	122.4	0.25
3	Solder	363.9	362.1	0.50
6	Heater	388.9	391.7	0.71
7	Pendingin	662.5	652.2	1.58

Tampilan Web dari proses pelacakan peralatan laboratorium. Pada dashboard ditampilkan status penggunaan peralatan pada hari berjalan, meliputi siswa yang pinjam, dan ruang dimana peralatan tersebut digunakan, sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar 5.

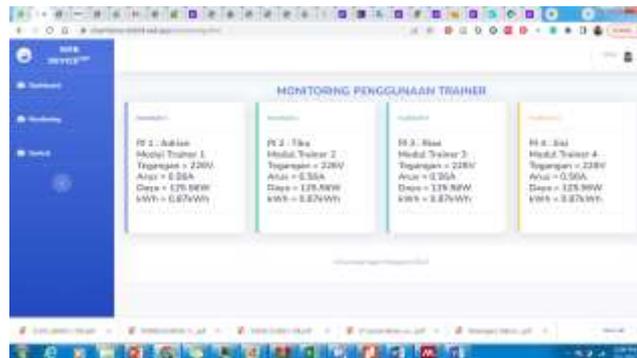
Pada Monitoring, penanggung jawab dapat melihat peralatan yang terkoneksi internet membaca penggunaan energy listrik pada peralatan yang terhubung listrik. Pada kontroling, penanggung jawab dapat memverifikasi siswa dan peralatan yang keluar dan kembali ke ruang penanggung jawab laboratorium

3. Hasil implementasi dan Evaluasi.

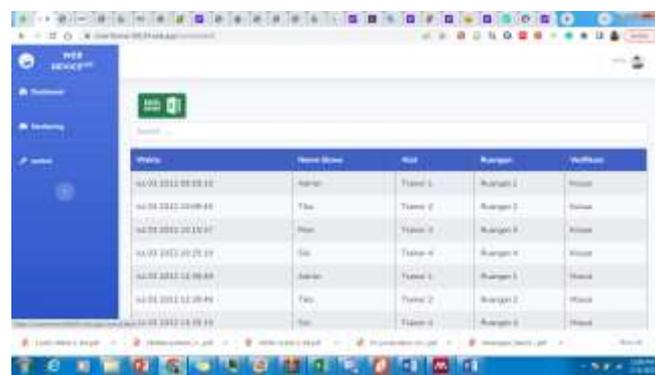
Hasil implementasi dilasaksana-kan melalui kegiatan sosialisasi dan workshop yang dilaksanakan di SMKN 6 Malang. Kegiatan ini meliputi pelatihan bagi penanggung jawan dalam rangka mengoperasikan sistem web dan memvalidasi siswa dalam proses meminjam dan mengembalikan peralatan laborato-rium.



Gambar 5. Dashboard penanggung jawab



Gambar 6. Monitoring alat



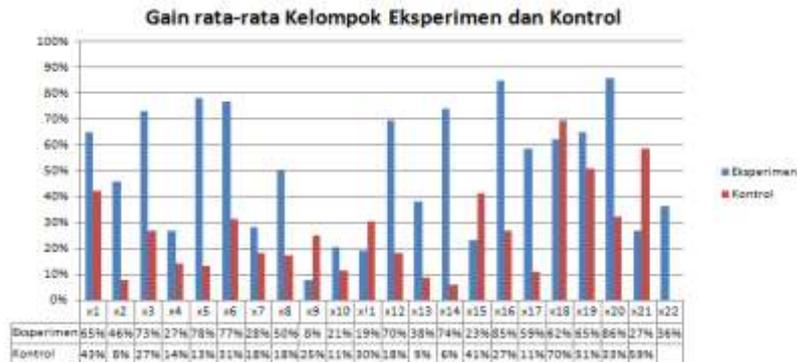
Gambar 7. Controlling alat keluar

Kegiatan selanjutnya adalah workshop untuk siswa melalui pendampingan siswa magang melalui kegiatan program Merdeka Belajar Kampus Merdeka, yang mana siswa menscan kartu RFID siswa agar teridentifikasi oleh Web, dan melaksanakan scan RFID alat yang dipinjam. Proses scanning dilakukan pada RFID reader & writer pada sisi penanggung jawab dan RFID reader di ruangan sesuai skedul. Pengujian penggunaan alat apakah siswa berhasil melakukan proses peminjaman dan dilakukan proses verifikasi oleh penanggungjawab

Ketik Teks disini dengan font Times New Roman 12pt, spasi 1,15 dan dalam satu kolom. Subbab ini berisi paparan hasil analisis yang berkaitan dengan pertanyaan penelitian. Setiap hasil penelitian harus dibahas. Pembahasan berisi pemaknaan hasil penelitian dengan teori dan/atau hasil penelitian sejenis.

Jika menyertakan tabel, gambar, atau ilustrasi lainnya, tulislah sesuai contoh di bawah ini. (Fardiana, 2014)

FORMAT GAMBAR



Gambar 8. Gambar yang disajikan harus memiliki resolusi yang baik dan bisa dilihat secara jelas.

FORMAT TABEL

Tabel 4. Skala Penilaian Motivasi Belajar

No.	Nilai	Keterangan
1	91-100	Sangat Termotivasi
2	71-90	Termotivasi
3	61-70	Cukup Termotivasi
4	< 61	Kurang Termotivasi. (Kunandar, 2014)

D. Simpulan

Hasil rancangan alat pelacak peralatan laboratorium berbasis *internet of things* dapat bekerja mendeteksi keberadaan peralatan. Melalui pelatihan dan sosialisasi implementasi, siswa yang bertugas dapat meminjam peralatan sesuai dengan ruang yang ditentukan dalam jadwal. Mekanisme peralatan dapat mempercepat waktu layanan peminjaman alat di ruang penyimpanan peralatan. Peralatan elektrik yang bekerja dapat dimonitor dari ruang penanggung jawab laboratorium. Pengembangan melibatkan siswadalam rangka memenuhi kompetensi keahlian di SKMN 6 Kota Malang

Daftar Rujukan

- Aida, Z., & Hidajat, S. T. (2019). Implementasi Pembelajaran Teaching Factory Untuk Meningkatkan Kompetensi Keahlian Siswa Tata Boga Di Smkn 3 Kota Bengkulu. *Tiadik*, 18(2), 33–46.
- Fardiana, I. U. (2014). *Pengembangan Media Pembelajaran IPA berbasis integrasi sains dan Islam pada kelas IV Tahun 2014 Mamba'ul Huda Ngabar Ponorogo*. UIN Maulana Malik Ibrahim.
- Fattah, F. A., Martono, T., & Sawiji, H. (2021). Pembelajaran Teaching Factory Untuk Menghasilkan Lulusan Smk Yang Sesuai Dengan Dunia Usaha Dan Dunia Industri. *Prosiding Seminar Nasional Ahlimedia*, 1(1), 67–73. <https://doi.org/10.47387/sena.v1i1.39>
- Fitriana, G. F., & Wibowo, M. (2022). Pelatihan Teknologi Informasi Pada Era Pandemi COVID-19 (Studi Kasus SD Negeri 03 Ketandan Klaten). *Jurnal*

- Abdimas Berdaya: Jurnal Pembelajaran, Pemberdayaan dan Pengabdian Masyarakat*, 5(2), Article 2. <https://doi.org/10.30736/jab.v5i2.215>
- Hidayat, R. (n.d.). *Teknologi Wireless RFID Untuk Perpustakaan Polnes: Suatu Peluang*.
- Kunandar. (2014). *Penilaian Autentik Penilaian Hasil Belajar Peserta Didik Berdasarkan Kurikulum 2013*. PT. Grafindo Persada.
- Permana, A., Surapati, A., & Santosa, H. (2022). Penerapan Teknologi Rfid, Gsm Dan Gps Pada Perancangan Sistem Keamanan Sepeda Motor. *Jurnal Teknologi*, 14(1), 19–26.
- Ridwan, A., Siswanto, E., Susanto, S., Setianto, Y. C., Muslimin, S., & Arifin, M. Z. (2021). Penerapan Metode Belajar Daring untuk Pendidikan Anak Usia Dini S/D Pendidikan Dasar pada Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Abdimas Berdaya: Jurnal Pembelajaran, Pemberdayaan dan Pengabdian Masyarakat*, 4(01), Article 01. <https://doi.org/10.30736/jab.v4i01.86>
- Sofyan, S., Setiyadi, B., & Rahmawati, S. (2021). Pelatihan Pemberdayaan Perpustakaan Sekolah Sebagai Upaya Meningkatkan Proses Pembelajaran di SMP Negeri 25 Kabupaten Kerinci. *Jurnal Abdimas Berdaya: Jurnal Pembelajaran, Pemberdayaan dan Pengabdian Masyarakat*, 4(01), Article 01. <https://doi.org/10.30736/jab.v4i01.91>
- Tan, R., Kartawihardja, D. S., & Christian, I. (2017). Penerapan Teknologi RFID untuk Purwarupa Pencatatan Presensi Mahasiswa di Laboratorium Komputer. *Journal of Information Systems Engineering and Business Intelligence*, 3(2), 122. <https://doi.org/10.20473/jisebi.3.2.122-128>
- Anwar, H. 2008. **Teori Vygotsky Tentang Pentingnya Strategi Belajar**.
- Arends, R. 2008. *Learning to Teach, Belajar untuk Mengajar. Edisi Ketujuh. Jilid Satu*. (diterjemahkan oleh Soedjipto, Helly, P. dan Soedjipto, Sri, M.) Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Khabibah, Siti, 2006. *Pengembangan Model Pembelajaran Matematika dengan soal terbuka untuk meningkatkan kreatifitas siswa sekolah Dasar*. Disertasi, Tidak di Publikasikan. Surabaya: Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Surabaya
- Nur, Mohamad. 2012. *Gagasan Menyiapkan Lulusan yang Adaptif Terhadap Perubahan*. Catatan diskusi di Pusat Sains dan Matematika Sekolah Unesa tanggal 10 September 2012
- Peraturan Menteri Pendidikan No 58 Tahun 2014 tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Pertama/ Madrasah Tsanawiyah.
- Rosana, Dadan. 2012. *Menggagas Pendidikan IPA yang Baik Terkait Esensial 21st Century Skills*. Makalah ini Disampaikan pada Seminar Nasional Pendidikan IPA ke IV, di Surabaya, tanggal 15 Desember 2012.
- Samani, Muchlas. 2014. Tiga Problem Mendasar Pendidikan di Indonesia. Makalah ini disampaikan pada *Munas ISPI di Surabaya 6-7 Desember 2014*
- Subekti, Hasan, Isnawati, Nur, Mohamad 2012. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA SD untuk Memberi Kemudahan Guru Mengajar dan Siswa Belajar IPA dan Keterampilan Berfikir*. LPPM Unesa