

**SISTEM VERIFIKASI KARTU HASIL TES RT-PCR
BERBASIS RFID SEBAGAI PERSYARATAN PERJALANAN
JARAK JAUH PADA MASA PANDEMI COVID-19**

SKRIPSI

Disusun untuk Memenuhi Syarat dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Elektro Konsentrasi Elektronika Telekomunikasi



Disusun Oleh:

Irfan Abdurrazaq Supriatna
NIM 1700864

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2021**

**SISTEM VERIFIKASI KARTU HASIL TES RT-PCR BERBASIS RFID
SEBAGAI PERSYARATAN PERJALANAN JARAK JAUH PADA MASA
PANDEMI COVID-19**

Oleh
Irfan Abdurrazaq Supriatna

Sebuah Skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh
gelar Sarjana pada Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan

© Irfan Abdurrazaq Supriatna 2022
Universitas Pendidikan Indonesia
Februari 2022

Hak Cipta dilindungi undang-undang
Skripsi ini tidak boleh doperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak
berulang-ulang, difotokopi, atau dara lainnya tanpa izin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN DAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

SISTEM VERIFIKASI KARTU HASIL TES RT-PCR BERBASIS RFID

SEBAGAI PERSYARATAN PERJALANAN JARAK JAUH PADA MASA

PANDEMI COVID-19

Disetujui oleh,

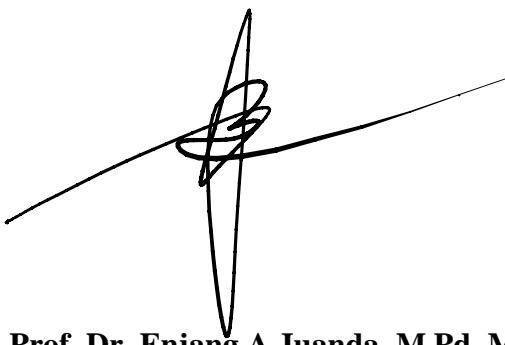
Pembimbing I



Didin Wahyudin, Ph.D

NIP. 19760827 2009121001

Pembimbing II



Prof. Dr. Enjang A Juanda, M.Pd, M.T.

NIP. 19550826 198101 1 001

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Teknik Elektro



Dr. Yadi Mulyadi, M.T.

NIP. 196307271993021001

ABSTRAK

Dalam rangka pencegahan penularan virus COVID-19 di Indonesia, Satgas penanganan COVID-19 mengeluarkan regulasi bahwa pelaku perjalanan dalam Negeri (PPDN) wajib menunjukkan surat keterangan hasil tes RT-PCR dalam kurun waktu 3 x 24 jam sebelum keberangkatan, sebagai persyaratan perjalanan. Dalam upaya penerapan regulasi tersebut, dirancanglah suatu purwarupa Sistem Verifikasi Hasil Tes RT-PCR berbasis RFID pada kartu e-KTP, sebagai persyaratan dalam mengakses pintu otomatis yang disimulasikan oleh *micro servo* motor, melalui sistem monitoring web dengan komunikasi data menggunakan parsing JSON. Sistem dirancang untuk dapat mendaftarkan hasil tes RT-PCR pada kartu e-KTP, yang hanya dapat dilakukan oleh instansi Kesehatan penyedia jasa tes RT-PCR. Kartu e-KTP tersebut kemudian dijadikan persyaratan untuk mengakses pintu otomatis yang terdapat pada instansi penyedia jasa perjalanan jarak jauh, dimana jika data pada kartu tersebut menunjukan hasil tes RT-PCR negatif COVID-19 dan masa berlaku hasil tes belum kadaluarsa, maka pintu akan terbuka dan pengguna kartu dapat mengakses tempat tersebut. Penggunaan sistem RFID yang terdapat pada kartu e-KTP dapat dijadikan solusi bagi masyarakat yang tidak mempunyai perangkat gawai yang memiliki fitur NFC.

Kata Kunci: COVID-19, RT-PCR, RFID, JSON.

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas Rahmat-Nya dan Karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Sistem Verifikasi Kartu Hasil Tes RT-PCR Berbasis RFID Sebagai Persyaratan Perjalanan Jarak Jauh pada Masa Pandemi COVID-19”. Penyelesaian Skripsi ini dapat terwujud atas bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua penulis yang telah memberikan izin dan dukungan kepada penulis.
2. Bapak Yadi Mulyadi, M.T. selaku ketua Departemen Pendidikan Teknik Elektro.
3. Bapak Iwan Kustiawan, Ph.D selaku ketua Prodi Teknik Elektro dan dosen wali yang telah memberikan arahan dan masukan kepada penulis.
4. Bapak Didin Wahyudin, Ph.D selaku dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan arahan, masukan, dan semangat dalam perancangan beserta penyelesaian Skripsi.
5. Bapak Prof. Dr. Enjang A Juanda, M.Pd, M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan arahan, masukan dan semangat dalam perancangan beserta penyelesaian Skripsi.
6. Seluruh dosen dan staf di Departemen Pendidikan Teknik Elektro, yang telah membimbing dan memberikan ilmu yang sangat bermanfaat kepada penulis.

Dalam penulisan Skripsi ini, penulis tentunya menyadari terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu penulis menerima saran dan kritik yang membangun dari semua pihak agar penulis dapat lebih baik kedepannya. Diharapkan Skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan bagi pembaca umumnya.

Bandung, 2021

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN DAN PERSETUJUAN	i
ABSTRAK.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.6 Sistematika Penulisan	Error! Bookmark not defined.
BAB II KAJIAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 RT-PCR.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 RFID	Error! Bookmark not defined.
2.3 NodeMCU ESP32.....	Error! Bookmark not defined.
2.4 MFRC522.....	Error! Bookmark not defined.
2.5 Micro Servo Motor SG90.....	Error! Bookmark not defined.
2.6 Buzzer	Error! Bookmark not defined.
2.7 IR Obstacle Detector FC51	Error! Bookmark not defined.
2.8 PHP-MySQL	Error! Bookmark not defined.
2.9 Bootstrap	Error! Bookmark not defined.
2.10 REST API.....	Error! Bookmark not defined.
2.11 JSON.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Tahapan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.

3.2	Prinsip Kerja.....	Error! Bookmark not defined.
3.3	Perancangan Perangkat	Error! Bookmark not defined.
3.4	Perancangan Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.1	Pemodelan	Error! Bookmark not defined.
3.4.2	Perancangan API.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		Error! Bookmark not defined.
4.1	Hasil	Error! Bookmark not defined.
4.1.1	Pengujian RFID Reader	Error! Bookmark not defined.
4.1.2	Pengujian Sensor IR Obstacle	Error! Bookmark not defined.
4.1.3	Perangkat Sistem Validasi Kartu Hasil Tes RT-PCR Berbasis RFID....	Error! Bookmark not defined.
4.1.4	Situs Web Verifikasi Kartu Hasil Tes RT-PCR Berbasis RFID.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.5	Fitur Berdasar Entitas Akses	Error! Bookmark not defined.
4.2	Pembahasan.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.1	Komunikasi Data Antara Mikrokontroller dengan Web Server	Error! Bookmark not defined.
4.2.2	Sistem Pendaftaran Kartu Hasil Tes RT-PCRError! Bookmark not defined.	
4.2.3	Sistem Pembacaan Kartu Hasil Tes RT-PCR Error! Bookmark not defined.	
BAB V PENUTUP.....		Error! Bookmark not defined.
5.1	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA		iv
LAMPIRAN		Error! Bookmark not defined.
Surat Keterangan Penugasan Dosen Pembimbing I Skripsi		Error! Bookmark not defined.
Surat Keterangan Penugasan Dosen Pembimbing II Skripsi		Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Hasil analisis pasca-operasi RT-qPCRError! Bookmark not defined.

Gambar 2. 2 Representasi skematis dari nilai Ct untuk petugas Kesehatan. Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 3 Arsitektur dasar sistem RFID Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 4 Prinsip operasi sistem RFID pasif... Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 5 NodeMCU ESP32..... Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 6 Konfigurasi pin modul MFRC522.... Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 7 MFRC522 Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 8 Micro servo motor SG90 Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 9 Buzzer aktif Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 10 IR obstacle detector FC51 Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 11 Prinsip Kerja PHP-MySQL Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 12 Struktur JSON Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 1 Diagram alir tahapan penelitian Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 2 Diagram Blok Kartu hasil tes RT-PCR berbasis RFID Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 3 Diagram alir tahap pendaftaran kartu hasil tes RT-PCR Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 4 Diagram alir tahap pengecekan kartu hasil tes RT-PCR..... Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 5 Rancangan Skematik perangkat keras untuk sistem verifikasi kartu hasil tes RT-PCR berbasis RFID..... Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 6 Rancangan PCB untuk sistem verifikasi Kartu Hasil Tes RT-PCR berbasis RFID Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 7 Tampilan bottom layer pada rancangan PCBError! Bookmark not defined.

Gambar 3. 8 Diagram konteks sistem kartu hasil tes RT-PCRError! Bookmark not defined.

Gambar 3. 9 DFD level 1 sistem kartu hasil tes RT-PCRError! Bookmark not defined.

*Gambar 3. 10 Arsitektur REST API.....***Error! Bookmark not defined.**

*Gambar 3. 11 Hasil parsing JSON menggunakan aplikasi Postman.....***Error! Bookmark not defined.**

*Gambar 3. 12 Algoritma pemrograman untuk menentukan value pada parameter key “hasil”***Error! Bookmark not defined.**

*Gambar 4. 1 Kode pemrograman RFID reader pada ESP32***Error! Bookmark not defined.**

*Gambar 4. 2 Proses Pengujian RFID Reader.....***Error! Bookmark not defined.**

*Gambar 4. 3 Hasil Pembacaan Tag RFID pada serial monitor Arduino IDE***Error! Bookmark not defined.**

*Gambar 4. 4 Kode pemrograman tambahan untuk meng-encode angka decimal pada ID tag RFID menjadi hexadecimal***Error! Bookmark not defined.**

*Gambar 4. 5 Proses Pengujian RFID Reader.....***Error! Bookmark not defined.**

*Gambar 4. 6 Perangkat sistem kartu hasil tes RT-PCR berbasis RFID tampak depan***Error! Bookmark not defined.**

*Gambar 4. 7 Perangkat sistem kartu hasil tes RT-PCR berbasis RFID tampak atas.....***Error! Bookmark not defined.**

*Gambar 4. 8 Contoh hasil Parsing JSON pada serial monitor aplikasi Arduino IDE***Error! Bookmark not defined.**

*Gambar 4. 9 Tampilan awal situs kartu hasil tes RT-PCR berbasis RFID ...***Error! Bookmark not defined.**

*Gambar 4. 10 Tampilan fitur about pada situs kartu hasil tes RT-PCR berbasis RFID***Error! Bookmark not defined.**

*Gambar 4. 11 Form cek data kartu hasil tes RT-PCR***Error! Bookmark not defined.**

*Gambar 4. 12 Hasil cek data kartu terdaftar.....***Error! Bookmark not defined.**

*Gambar 4. 13 Hasil cek data kartu tidak terdaftar***Error! Bookmark not defined.**

*Gambar 4. 14 Tampilan fitur log in pada situs kartu hasil tes RT-PCR berbasis RFID***Error! Bookmark not defined.**

*Gambar 4. 15 Daftar akun pengguna beserta entitasnya***Error! Bookmark not defined.**

*Gambar 4. 16 Form pendaftaran akun***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 17 Daftar pengguna kartu hasil tes RT-PCRError! Bookmark not defined.

Gambar 4. 18 Form pendaftaran kartu hasil tes RT-PCRError! Bookmark not defined.

Gambar 4. 19 Laman pembacaan kartu hasil tes RT-PCRError! Bookmark not defined.

Gambar 4. 20 Tampilan hasil pembacaan kartu hasil tes RT-PCR Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 21 Daftar rekapitulasi pengunjung Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 22 Algoritma pemrograman REST APIError! Bookmark not defined.

Gambar 4. 23 Algoritma pemrograman parsing JSON pada aplikasi Arduino IDE Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 24 Hasil pembacaan kartu RFID yang tidak terdaftar Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 25 Algoritma pemrograman untuk menentukan durasi sistem pembacaan kartu hasil tes RT-PCR..... Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2 Jenis kartu tag RFID dan spesifikasinya. . Error! Bookmark not defined.

Tabel 3 Komponen yang digunakan dalam perancangan perangkat. Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Jarak Pembacaan RFID Reader. Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 2 Hasil encode ID pada tag RFID. Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Jarak Respon Sensor IR. Error! Bookmark not defined.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Singhal, “A Review of Coronavirus Disease-2019 (COVID-19),” *Indian J. Pediatr.*, vol. 87, no. 4, pp. 281–286, 2020, doi: 10.1007/s12098-020-03263-6.
- [2] “Berita Terkini | Satgas Penanganan Covid-19.”
<https://covid19.go.id/berita/pasien-sembuh-semakin-meningkat-mencapai-1366214-orang> (accessed Apr. 05, 2021).
- [3] A. S. Agustina and R. Fajrunni'mah, “Perbandingan Metode RT-PCR dan Tes Rapid Antibodi untuk Deteksi COVID-19,” *J. Kesehat. Manarang*, vol. 6, no. Khusus, p. 47, 2020, doi: 10.33490/jkm.v6ikhusus.317.
- [4] PAMKI, “ARTI-KLINIS-NILAI-Ct.pdf.” 2020, [Online]. Available:
<https://pamki.or.id/wp-content/uploads/2020/08/ARTI-KLINIS-NILAI-Ct.pdf>.
- [5] “se-ka-satgas-nomor-22-tahun-2021-tentang-ketentuan-perjalanan-orang-dalam-negeri-pada-masa-pandemi-corona-virus-disease-2019-(covid-19).pdf.” .
- [6] M. Teymourí *et al.*, “Recent advances and challenges of RT-PCR tests for the diagnosis of COVID-19,” *Pathol. - Res. Pract.*, vol. 221, no. March, p. 153443, 2021, doi: 10.1016/j.prp.2021.153443.
- [7] A. Introduction, K. S. Issues, and E. Economy, “A Beginner ’ s Guide to,” vol. 0, no. 1, pp. 1–9, 2001, [Online]. Available:
<https://doi.org/10.1042/BIO20200034>.
- [8] Organizaçao Mundial de Saúde, “Laboratory biosafety guidance related to coronavirus disease 2019 (COVID-19),” *Interim Guid.*, vol. 2019, no. February, pp. 1–13, 2020, [Online]. Available:
<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331138/WHO-WPE-GIH-2020.1-eng.pdf>.
- [9] S. N. Rao, D. Manissero, V. R. Steele, and J. Pareja, “A Narrative Systematic Review of the Clinical Utility of Cycle Threshold Values in the Context of COVID-19,” *Infect. Dis. Ther.*, vol. 9, no. 3, pp. 573–586, 2020,

- doi: 10.1007/s40121-020-00324-3.
- [10] Public Health England, “Understanding cycle threshold (Ct) in SARS-CoV-2 RT-PCR A guide for health protection teams,” pp. 1–12, 2020, [Online]. Available: <https://www.gov.uk/government/publications/cycle-threshold-ct-in-sars-cov-2-rt-pcr>.
- [11] B. Review, “University of Louisville Journal of Respiratory Infections The Importance of Cycle Threshold Values in the Evaluation of Patients with Persistent Positive PCR for SARS-CoV-2 : Case Study and Brief Review,” vol. 4, pp. 4–8.
- [12] E. Ilie-zudor, Z. Kemény, P. Egri, and L. Monostori, “the Rfid Technology and Its Current Applications,” no. May, pp. 29–36, 2006, [Online]. Available: http://igor.xen.emi.sztaki.hu/~zudor/Publications/RFID_technology_and_applications.pdf.
- [13] F. Chetouane, “An overview on RFID technology instruction and application,” *IFAC-PapersOnLine*, vol. 28, no. 3, pp. 382–387, 2015, doi: 10.1016/j.ifacol.2015.06.111.
- [14] C. G. C. Carducci, A. Monti, M. H. Schraven, M. Schumacher, and D. Mueller, “Enabling ESP32-based IoT Applications in Building Automation Systems,” *2019 IEEE Int. Work. Metrol. Ind. 4.0 IoT, MetroInd 4.0 IoT 2019 - Proc.*, pp. 306–311, 2019, doi: 10.1109/METROI4.2019.8792852.
- [15] Andreas, C. R. Aldawira, H. W. Putra, N. Hanafiah, S. Surjarwo, and A. Wibisurya, “Door security system for home monitoring based on ESp32,” *Procedia Comput. Sci.*, vol. 157, pp. 673–682, 2019, doi: 10.1016/j.procs.2019.08.218.
- [16] R. H. Suki, Nurussa’adah, and A. Zainuri, “Sepeda Motor Untuk Mengurangi Tindak,” *J. Mhs. TEUB*, vol. 1, no. 7, pp. 1–5, 2014, [Online]. Available: <http://elektro.studentjournal.ub.ac.id/index.php/teub/article/view/352/304>.
- [17] NXP Ltd., “MFRC522 Standard performance MIFARE and NTAG frontend,” *Datasheet*, no. 3.9, p. 95, 2016, [Online]. Available: <https://www.nxp.com/docs/en/data->

- sheet/MFRC522.pdf%0Ahttps://www.nxp.com/documents/data_sheet/MFRC522.pdf.
- [18] TowerPro, “TowerPro SG90 Micro Servo,” *Cytron Technol.*, pp. 3–5, 2020, [Online]. Available: <https://www.cytron.io/p-sg90?search=servo> motor&description=1%0Ahttp://www.towerpro.com.tw/product/sg90-7/.
 - [19] M. H. Kurniawan, S. Siswanto, and S. Sutarti, “Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Dengan Sidik Jari Dan Notifikasi Panggilan Telepon Berbasis Atmega 328,” *PROSISKO J. Pengemb. Ris. dan Obs. Sist. Komput.*, vol. 6, no. 2, pp. 152–165, 2019.
 - [20] B. . Pavithra, S. R. P. Siva, and S. J. Sushma, “Characteristics of different sensors used for Distance Measurement,” *Int. Res. J. Eng. Technol.*, vol. 4, no. 12, pp. 698–702, 2017, [Online]. Available: <https://irjet.net/archives/V4/i12/IRJET-V4I12134.pdf>.
 - [21] Hardono, I. Surjandari, A. Rachman, Y. A. B. Panjaitan, and A. Rosyidah, “Development of Theses Categorization System Search Engine Using PHP and MySQL,” *Int. Conf. Inf. Technol. Syst. Inov.*, pp. 3–8, 2017.
 - [22] J. Yu, “Design and Implementation of Subject-based Learning Website Based on Scrum,” *MATEC Web Conf.*, vol. 232, 2018, doi: 10.1051/matecconf/201823201018.
 - [23] M. Meng, S. Steinhardt, and A. Schubert, “Application Programming Interface Documentation : What Do Software Developers Want ?,” 2017, doi: 10.1177/0047281617721853.
 - [24] C. Series, “API REST Web service and backend system Of Lecturer ’ s Assessment Information System on Politeknik Negeri Bali API REST Web service and backend system Of Lecturer ’ s Assessment Information System on Politeknik Negeri Bali,” 2018.
 - [25] E. Kurniawan, “IMPLEMENTASI REST WEB SERVICE UNTUK SALES ORDER DAN SALES TRACKING BERBASIS MOBILE.”
 - [26] C. Sun and H. Si, “Research and Application of Data Exchange based on JSON,” pp. 349–355, 2020.
 - [27] P. Wehner, C. Piberger, and D. Göhringer, “Using JSON to manage Communication between Services in the Internet of Things,” pp. 0–3, 2014.