

Rancang Bangun Sistem Pelacakan Kontak Erat Pengunjung Suatu Ruang Tertutup

Akhmad Rizal Dzirkillah¹⁾, Faradilla Hane Vanessa²⁾, & Atiqah Meutia Hilda³⁾

^{1,2,3)}Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri dan Informatika, Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka, Jl. Tanah Merdeka No.6, Kampung Rambutan, Pasar Rebo, Jakarta Timur, 13830

Design and Implementation of a Visitor Close Contact Tracing System in a Confined Space

Akhmad Rizal Dzirkillah¹⁾, Faradilla Hane Vanessa²⁾, & Atiqah Meutia Hilda³⁾

^{1,2,3)}Informatics Engineering, Faculty of Industry and Informatics Technology, Muhammadiyah University of Prof. DR. Hamka, Jl. Tanah Merdeka No.6, Kampung Rambutan, Pasar Rebo, Jakarta Timur, 13830

Abstrak

Salah satu upaya untuk memutus rantai penyebaran penyakit pandemi adalah dengan cara menelusuri kontak erat dari suspek yang terjangkit. Seseorang dapat dikategorikan sebagai kontak erat jika seseorang yang berada dalam situasi yang terindikasi terdapat kontak berdasarkan penilaian resiko lokal oleh tim epidemiolog, contoh seperti pengalaman interaksi pada ruang tertutup. Pengembangan ini bertujuan untuk merancang bangun sebuah sistem yang dapat melacak kontak erat pengunjung suatu ruang tertutup. Pengembangan dilakukan dengan menggunakan metode waterfall. Dengan menggunakan teknologi RFID dan IoT maka dapat dibuat sebuah teknologi pencatatan kunjungan dari banyak ruang tertutup yang terintegrasi dalam satu server. Dengan dibuat suatu website antarmuka yang terhubung dengan database kunjungan, maka tim penanganan pandemi dapat mendapatkan informasi mengenai data kunjungan suspek penyakit menular pada suatu ruang tertutup. Lalu dengan memanfaatkan logika pencarian kesesuaian id ruang tertutup, waktu check-in, dan waktu check-out, tim penanganan pandemi dapat menelusuri kontak erat dari suatu suspek penyakit pandemi.

Keyword: Penelusuran, Kontak Erat, Ruang Tertutup

Abstract

One of the efforts to break the chain of the spread of pandemic disease is by tracing the close contacts of the infected suspects. A person can be classified as a close contact if someone is in a situation where there is indication of contact based on a local risk assessment by a team of epidemiologists, for example the experience of interacting in a closed space. This development aims to design a system that can trace close contacts of visitors to an enclosed space. Development is carried out using the waterfall method. By using RFID and IoT technology, a technology for recording visits from many closed spaces that can be integrated into one server can be made. By creating a website interface that is connected to database visits, the pandemic management team can obtain information regarding visits to data on suspected infectious diseases in an enclosed space. Then by utilizing search logic with closed room ids, check-in times, and check-out times, the pandemic management team can trace close contacts of a suspected pandemic disease.

Kata kunci: Tracing, Close Contact, Confined Space

1 PENDAHULUAN

Kontak erat adalah istilah yang dipakai oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia untuk menyebut seseorang yang memiliki riwayat kontak dengan pasien *probable* dan terkonfirmasi positif Covid-19 pada saat 2 hari sebelum muncul gejala hingga 14 hari setelah muncul gejala[1]. Berdasarkan

panduan penangan Covid-19 dari Kementerian Kesehatan[1], kontak erat dari pasien terjangkit harus segera diketemukan lalu dilakukan tindakan karantina selama 14 hari untuk memutus mata rantai penyebaran.

Salah satu kriteria dari kontak erat adalah seseorang yang berada dalam situasi yang terindikasi

terdapat kontak berdasarkan penilain resiko lokal olehtim epidemiolog[1]. Contoh situasi interaksi yang terindikasi terdapat kontak dengan resiko lokal penyebaran virus yang tinggi adalah interaksi pada ruang tertutup[2]. Oleh karena itu, jika tim epidemiolog memiliki daftar kunjungan suatu ruang tertutup yang pernah dikunjungi pasien, maka epidemiolog akan lebih mudah melacak pengunjung lain yang berkemungkinan besar berstatus kontak erat.

Untuk membantu penelusuran kontak erat pada masa pandemi, maka peneliti mengajukan ide untuk membangun sebuah sistem penelusuran kontak erat bagi pengunjung suatu ruang tertutup memanfaatkan berbagai teknologi informasi seperti RFID dan IoT. Contoh ruang tertutup dimana sistem ini dapat diimplementasikan diantaranya adalah ruangan kantor, pabrik, atau transportasi publik.

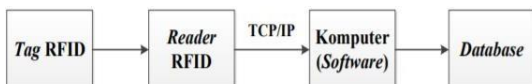
2 LANDASAN TEORI

A. RFID (Radio Frequency Identification)

RFID adalah teknologi yang menerapkan auto-ID. Auto-ID atau *Automatic Identification* adalah cara pengaksesan data secara otomatis melalui identifikasi objek tanpa keterlibatan manusia. Prinsip otomastisasi dalam Auto-ID dapat meningkatkan efisiensi dalam mengurangi error proses pemasukan data[3]. Dalam proses penangkapan data, RFID menggunakan gelombang radio[4]. RFID terdiri dari dua komponen, yaitu RFID *reader* dan RFID *tag*[5].

RFID *tag* adalah sebuah chip yang terdiri dari rangkaian elektronik sederhana dan sebuah antena[5]. RFID *tag* umumnya memiliki sebuah memori guna menyimpan data-data tertentu seperti ID Number. Berdasarkan sumber daya listrik, RFID *tag* dikelompokkan menjadi tag aktif dan tag pasif[4]. Tag aktif adalah tag yang mendapatkan sumber daya listrik dari baterai internal, sedangkan tag pasif tidak mempunyai baterai internal. Tag pasif mendapatkan catu daya dari tegangan listrik yang diinduksi oleh medan magnet yang dihasilkan saat koil antena berada di dekat medan radio tag reader[5].

Setelah tag aktif, maka tag akan merespon dengan cara mengirimkan data-data yang tersimpan di memorinya kepada tag *reader*. Data data dari RFID *tag* terkirim secara *wireless* ke RFID *reader* pada frekuensi yang sesuai dengan gelombang radio *reader*. RFID *reader* bertindak sebagai perantara yang akan mengirimkan data-data yang diterima dari RFID *tag* ke perangkat lunak aplikasi[5]. Proses pengiriman data dari RFID *tag* ke komputer dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 1. Proses pengiriman data dari tag RFID ke komputer.

Gambar 1 menunjukkan proses pengiriman data dari tag RFID, kemudian dikirim ke receiver RFID. Lalu melalui perangkat lunak di komputer akan disimpan ke database.

B. IoT (Internet of Things)

Internet of Things(Iot) merupakan sebuah teknologi yang memanfaatkan konektivitas internet yang telah telah tersambung ke banyak tempat di seluruh dunia[6]. Sensor atau aktuator yang dipasang pada perangkat elektronik di seluruh dunia dapat terhubung melalui jaringan internet. IoT memungkinkan terjadinya pengambilan data dari suatu *device* elektronik yang berada pada lokasi yang sangat jauh, menggunakan sensor yang terhubung dengan internet. IoT juga memungkinkan terjadinya pengendalian *device* dari terletak pada lokasi yang sangat jauh, menggunakan aktuator yang terhubung dengan internet.

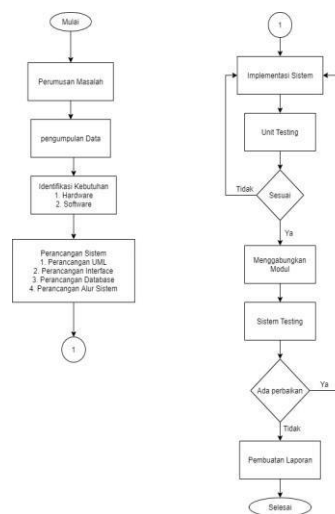


Gambar 2. Konsep Internet of Things

Gambar 2 menjelaskan kerangka kerja IoT yaitu adanya pertukaran data dari sensor dan aktuator di suatu lingkungan dengan suatu platform clouds melalui jaringan internet.

3 METODOLOGI PERANCANGAN

Rancang bangun sistem menggunakan metode *waterfall* dan dapat diilustrasikan pada gambar 3.



Gambar 3. Metode Penelitian

Penjelasan tahapan rancang bangun seperti yang ditunjukkan pada gambar 3 adalah bahwa setelah menentukan tujuan dari sistem yang akan dibuat, peneliti melakukan pengumpulan data untuk mempelajari metode dari penelusuran kontak erat dari pasien penyakit pandemi. Pengumpulan data dilakukan melalui studi literatur, dokumen panduan penanggulangan yang diterbitkan kementerian kesehatan, juga melalui metode wawancara kepada epidemiolog. Hasil dari pengumpulan data digunakan untuk melakukan identifikasi kebutuhan akan *software* dan *hardware* yang dibutuhkan untuk membantu penelusuran kontak erat.

Melalui hasil identifikasi kebutuhan, peneliti melakukan desain sistem perancangan basis data, perancangan UML, dan *mock-up* interface. Setelah itu penulis melakukan implementasi melalui kegiatan pemrograman perangkat lunak (antarmuka *software* dan algoritma pelacakan) serta pembuatan modul perangkat keras (RFID dan IoT).

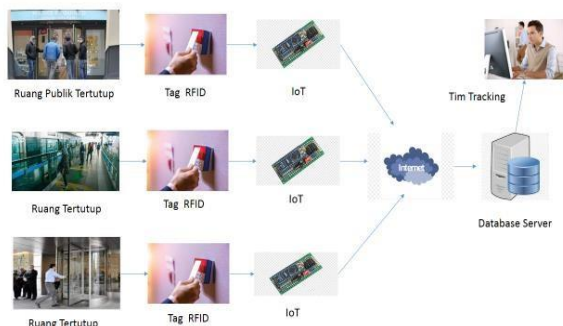
Pengujian dilakukan melalui 2 tahapan yaitu *unit testing* dan *system testing*. Pada tahap *unit testing*, peneliti melakukan pengujian tiap modul perangkat lunak, dan perangkat keras. Pengujian modul perangkat keras dilakukan untuk menguji apakah perangkat keras mampu mengirimkan ID dari RFID tag ke server host melalui teknologi IoT. Pengujian modul perangkat lunak dilakukan untuk menguji keberhasilan *software* dalam menemukan kontak erat yang pernah berada dalam satu ruangan di suatu waktu dengan pasien.

Tahap pengujian sistem dilakukan setelah terjadi menghubungkan perangkat hardware dengan *server hosting* dan instalasi perangkat lunak ke *server hosting*. Pengujian sistem dilakukan untuk menguji fungsionalitas sistem setelah integrasi modul.

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kerangka Kerja Sistem

Sistem yang dirancang merupakan integrasi dari teknologi RFID, *Internet of Things*, dan teknologi Web. Gambaran kerja sistem dapat dilihat pada gambar-4.



Gambar 4. Kerangka Kerja Sistem

Gambar 4 menunjukkan gambaran kinerja sistem yaitu pengunjung ruang tertutup mentagging kartu ke alat RFID lalu dihubungkan dengan IoT ke jaringan internet sehingga data dapat terupdate secara terus menerus ke dalam database server. Pengguna lain dapat menggunakan *software* antarmuka saat hendak melakukan pencarian orang-orang yang pernah kontak erat dengan penderita penyakit menular di suatu ruang tertutup pada waktu waktu tertentu.

B. Perancangan Perangkat Keras

Spesifikasi komponen utama RFID dan IoT yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Microcontroller atmega (sebagai pengatur kerja perangkat).
2. ESP 8266 (pendukung IoT)
3. RFID reader 13.56Mhz (Pendukung RFID)

Dilengkapi dengan beberapa komponen pendukung seperti LCD liquid Crystal 16x2, I2C, Socket USB, dan 32Mhz *signal booster*. Kartu RFID Card yang digunakan adalah jenis Card NFC 13.56Mhz *write able*. Komponen-komponen tersebut dirangkai menjadi sebuah perangkat seperti dilihat pada gambar 5.



Gambar-5 Perangkat RFID+IoT

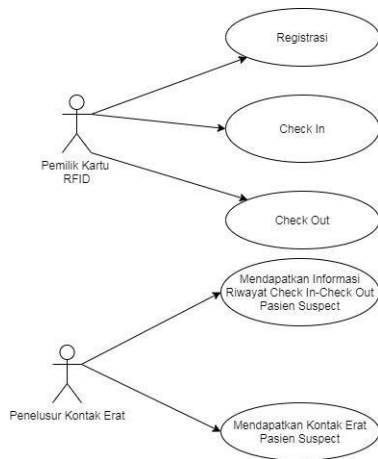
Gambar 5 adalah tampilan fisik dari perangkat keras yang mencakup RFID dan IoT.

Peneliti membuat 2 perangkat RFID dan IoT untuk keperluan pengujian. Pada masing-masing perangkat diimplementasikan sebuah *software* kontroler berbasis C untuk memandu kerja perangkat. Pada masing-masing perangkat diberi Id_kendaraan yang berbeda (B001 dan C001). Kedua perangkat dihubungkan pengiriman datanya pada website antarmuka yang telah dihosting.

C. Perancangan Perangkat Lunak

Pengguna dari sistem ini terdiri dari 2 golongan yaitu pemilik kartu RFID dan penelusur kontak erat. Fitur-fitur yang didapatkan masing masing jenis pengguna dapat digambarkan dalam bentuk *use case*

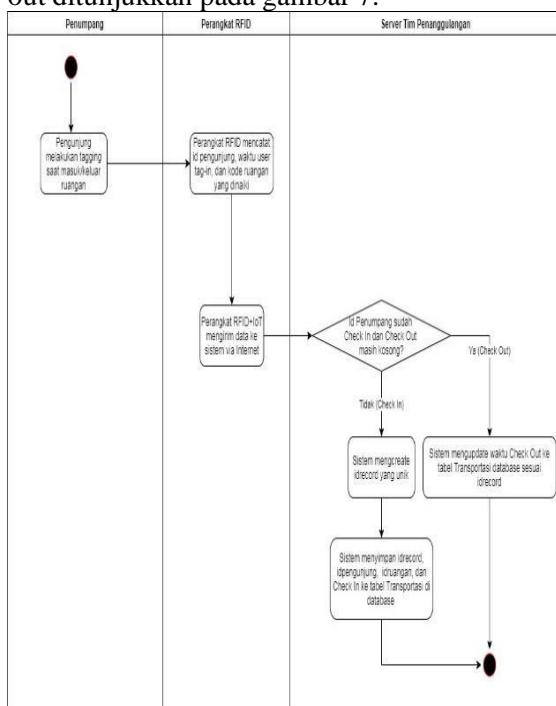
dalam gambar 6.



Gambar 6. Use Case Diagram

Pada gambar 6, Pemilik kartu registrasi dapat menggunakan fitur registrasi, check-in, dan check out. Sedangkan penelusur kontak erat dapat menggunakan fitur informasi riwayat check-in dan check-out pasien suspek, serta mendapatkan data kontak erat dari pasien suspek.

Alur diagram aktivitas untuk check-in dan check out ditunjukkan pada gambar 7.



Gambar 7. Activity Diagram Check-In Check Out

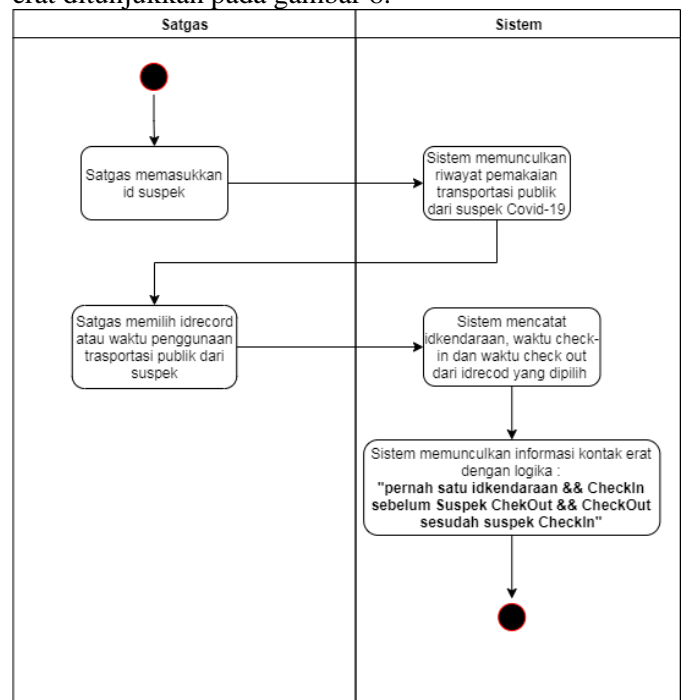
Penjelasan gambar 7 adalah bahwa aktivitas checkin hanya dilakukan oleh user yang sudah mempunyai kartu RFID. Checkin dilakukan dengan cara mentagging kartu pada alat RFID saat akan menaiki kendaraan kemudian alat RFID akan mencatat waktu masuk id kartu dan mengim data ke database sistem dengan IoT. Sistem akan memvalidasi apakah id_kartu sudah ada atau belum. Jika id

penumpang diperiksa belum pernah Check-In atau Check Out tidak kosong, maka sistem akan mencatat idrecord, id kartu kode kendaraan, tanggal dan waktu checkin ke dalam database merupakan nomor unik yang dihasilkan dari operasi String dengan aturan kombinasinya adalah:

$$\text{String Idrecord} = \text{String Waktu check-in} + \text{String idruangan} \quad (1)$$

Jika id penumpang diperiksa sudah pernah check-in dan check-out masih kosong, maka sistem akan mengupdate data waktu checkout sesudah idrecord ke dalam database.

Alur diagram aktivitas untuk mendapatkan informasi riwayat kunjungan dan penelusuran kontak erat ditunjukkan pada gambar 8.



Gambar 8. Activity Diagram Informasi Riwayat Kunjungan dan Kontak Erat Suspect.

Penjelasan gambar 8 adalah bahwa ketika penelusur kontak erat hendak menelusuri kontak erat seorang penderita penyakit endemi, maka penelusur akan memasukkan id RFID dari suspek. Sistem akan memunculkan list riwayat kunjungan ruang tertutup dari suspek penderita penyakit endemi. Penelusur memilih idrecord atau waktu penggunaan transportasi publik dari suspek. Sistem akan mencatat idkendaraan, waktu check-in, waktu check-out, dari id record yang dipilih. Sistem akan memunculkan informasi kontak erat dengan logika kesesuaian:

$$\begin{aligned} &\text{Idkendaraan} == \text{IdKendaraan Suspek} \ \&\& \\ &\text{Check-In} < \text{Suspek Check-Out} \ \&\& \\ &\text{Check-Out} > \text{Suspek Check-In} \end{aligned} \quad (2)$$

D. Pengujian Kesesuaian Algorithma

Pengujian kesesuaian algorithma sistem dalam penetapan kontak erat dilakukan dengan cara simulasi. Sistem diharapkan dapat menetapkan kontak erat berdasarkan check-in dan check-out dari para penumpang. Penumpang yang berada pada gerbong pada waktu suspek Covid-19 berada di gerbong harus dinyatakan sebagai kontak erat. Penumpang yang tidak berada pada gerbong pada waktu supek Covid-19 berada di gerbong harus tidak boleh dinyatakan sebagai kontak erat.

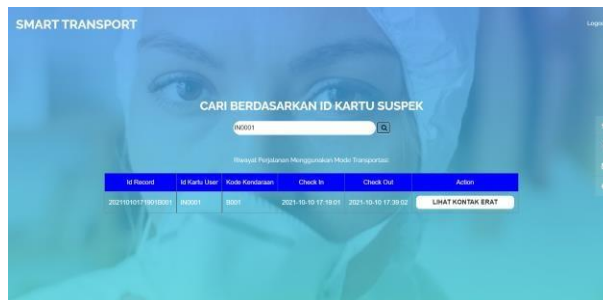
Peneliti menggunakan 9 record simulasi dengan keterangan sebagai berikut:

Tabel 1 Data Record untuk Simulasi

IdRecord	IdKartu	IdKereta	CheckIn	CheckOut
20211010171901 B001	IN0001	B001	2021-10-10 17:19:01	2021-10-10 17:39:01
20211010170501 B001	IN0002	B001	2021-10-10 17:05:01	2021-10-10 17:15:02
20211010171501 B001	IN0003	B001	2021-10-10 17:15:01	2021-10-10 17:25:03
20211010171504 B001	IN0004	B001	2021-10-10 17:15:04	2021-10-10 17:49:04
20211010172104 B001	IN0005	B001	2021-10-10 17:21:04	2021-10-10 17:31:05
20211010172906 B001	IN0006	B001	2021-10-10 17:29:06	2021-10-10 17:41:06
20211010174110 B001	IN0007	B001	2021-10-10 17:41:10	2021-10-10 17:51:10
20211010172105 C001	IN0008	C001	2021-10-10 17:24:05	2021-10-10 17:30:06
20211010172906 C001	IN0009	C001	2021-10-10 17:21:06	2021-10-10 17:33:06

Simulasi dilakukan dengan 2 langkah yaitu memasukkan 2 iduser yang disimulasikan sebagai suspek yaitu IN0001 dan IN0008.

Hasil penelusuran kontak erat yang diharapkan dengan memasukkan iduser IN0001 sebagai simulasi suspek Covid-19 adalah:



Gambar 9 Hasil Data Riwayat Kunjungan Simulasi 1

Pada gambar 9, petugas satuan covid memasukkan id kartu IN0001, lalu sistem akan mengeluarkan data riwayat perjalanan IN0001. Saat menekan *button* Lihat Kontak Erat sistem dapat melakukan kegiatan seperti pada table 2:

Tabel 2 Hasil yang Diharapkan di Simulasi 1

Harapan Hasil Penelusuran Kontak Erat Suspek IN0001	Argumen
IN0003	Satu kendaraan B001 dengan Suspek IN0001 pada rentang waktu 2021-10-10 17:19:01 hingga 2021-10-10 17:25:03
IN0004	Satu kendaraan B001 dengan Suspek IN0001 pada rentang waktu 2021-10-10 17:19:01 hingga 2021-10-10 17:39:01
IN0005	Satu kendaraan B001 dengan Suspek IN0001 pada rentang waktu 2021-10-10 17:21:04 hingga 2021-10-10 17:31:05
IN0006	Satu kendaraan B001 dengan Suspek IN0001 pada rentang waktu 2021-10-10 17:29:06 hingga 2021-10-10 17:39:01



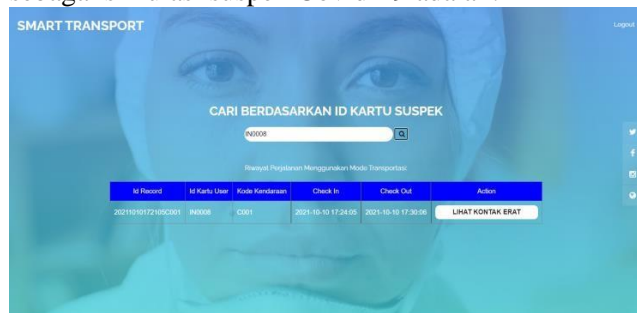
Gambar 10 Hasil Penelusuran Kontak Erat Simulasi 1

Seperti pada gambar 10, sistem berjalan seperti yang diharapkan, sistem mengeluarkan data sesuai rentang waktu yang diminta. IN0003, IN0004, IN0005 dan IN0006 dinyatakan berkontak erat dengan IN0001 karena berada pada rentang waktu 2021-10-10 17:19:01 hingga 2021-10-10 17:39:01.

Sedangkan IN0002 dan IN0007 diharapkan tidak dinyatakan sebagai kontak erat IN0001 karena tidak

naik kendaraan B001 pada rentang waktu 2021-10-10 17:19:01 hingga 2021-10-10 17:39:01. Sedangkan IN0008 serta IN0009 diharapkan tidak dinyatakan sebagai kontak erat IN0001 karena tidak naik dalam satu kendaraan dengan IN0001.

Hasil penelusuran kontak erat yang diharapkan dengan memasukkan iduser IN0008 sebagai simulasi suspek Covid-19 adalah:



Gambar 11 Hasil Data Riwayat Kunjungan Simulasi 2

Pada gambar 11, petugas satuan covid memasukkan id kartu IN0008, lalu sistem akan mengeluarkan data riwayat perjalanan IN0008. Saat menekan *button* Lihat Kontak Erat sistem dapat melakukan kegiatan seperti pada table 3:

Tabel 3 Hasil yang Diharapkan di Simulasi 3

Harapan Hasil Penelusuran Kontak Erat Suspek IN0008	Argumen
IN000	Satu kendaraan C001 dengan Suspek IN0009 pada rentang waktu 2021-10-10 17:24:05 hingga 2021-10-10 17:30:06



Gambar 12 Hasil Penelusuran Kontak Erat Simulasi 2

Seperti pada gambar 12, sistem berjalan seperti yang diharapkan, sistem mengeluarkan data sesuai rentang waktu yang diminta. IN0009 dinyatakan berkontak erat dengan IN0008 karena berada pada rentang waktu 2021-10-10 17:24:05 hingga 2021-10-10 17:30:06.

Sedangkan IN0001, IN0002, IN0003, IN0004, IN0005, IN0006 dan IN0007 tidak dinyatakan sebagai kontak erat karena tidak naik kendaraan B001 pada rentang waktu 2021-10-10 17:24:05 hingga 2021-10-10 17:30:06.

5 SIMPULAN

Dengan menggunakan teknologi RFID (*Radio Frequency Identification Device*) dan Iot (*Internet of Things*), maka dapat dibuat sebuah teknologi pencatatan kunjungan dari banyak ruang tertutup yang terintegrasi dalam satu server. Dengan dibuat suatu website antarmuka yang terhubung dengan database kunjungan, maka tim penanganan pandemi dapat mendapatkan informasi mengenai data kunjungan suspek penyakit menular pada suatu ruang tertutup. Lalu dengan memanfaatkan logika pencarian kesesuaian id ruang tertutup, waktu check-in, dan waktu check-out, tim penanganan pandemi dapat menelusuri kontak erat dari suatu suspek penyakit pandemi.

KEPUSTAKAAN

- [1] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, *Pedoman Pencegahan dan Pengendalian Corona Virus Disease (Covid-19)*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2020.
- [2] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, *Panduan Singkat Pelacakan Kontak (Contact Tracing) Untuk Kasus Covid-19*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2020.
- [3] R. Nurmalina and Santoso, “Perencanaan dan Pengembangan Aplikasi Absensi Mahasiswa Menggunakan Smart Card Guna Pengembangan Kampus Cerdas (Studi Kasus Politeknik Negeri Tanah Laut),” *J. Integr.*, 2017.
- [4] R. Alief, D. Darjat, and S. Sudjadi, “Pemanfaatan Tekonologi RFID Melalui Kartu Identitas Dosen pada Prototype Sistem Ruang Kelas Cerdas,” *Transm. J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 16, no. 2, pp. 62–68, 2014.
- [5] J. P. Indonesia, “Peningkatan Layanan Perpustakaan Melalui Teknologi Rfid,” *J. Pustak. Indones.*, 2017.
- [6] Y. Efendi, “Internet Of Things (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile,” *J. Ilm. ILMU Komput.*, vol. 4, no. 2, pp. 21–27, Sep. 2018, doi: 10.35329/jiik.v4i2.41.