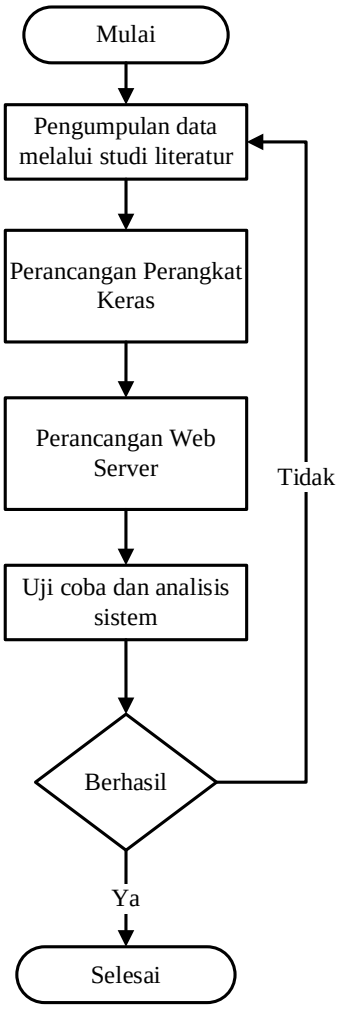
BAB III
METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, metode yang digunakan ialah metode penelitian eksperimen (uji coba), yang merupakan hasil pengembangan dari studi literatur terkait yang telah ada sebelumnya. Pada metode penelitian ini studi literatur terkait akan dijadikan acuan dalam perancangan sistem kartu hasil tes RT-PCR berbasis RFID sebagai penerapan peraturan Satgas COVID-19 perihal persyaratan perjalanan jarak jauh pada masa pandemi COVID-19 di Indonesia.

3.1 Tahapan Penelitian



Gambar 3. 1 Diagram alir tahapan penelitian (Dok. Pribadi).

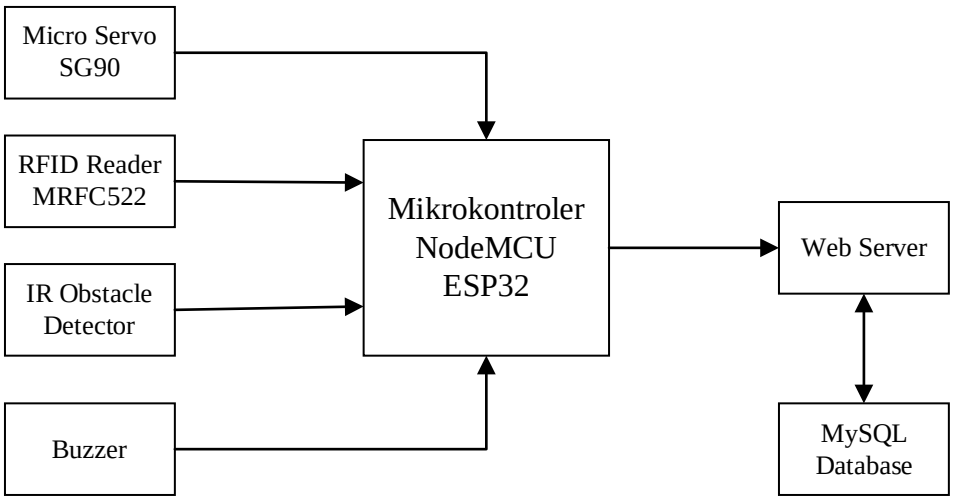
Irfan Abdurrazaq Supriatna, 2022
SISTEM VERIFIKASI KARTU HASIL TES RT-PCR BERBASIS RFID SEBAGAI PERSYARATAN PERJALANAN JARAK JAUH PADA MASA PANDEMI COVID-19
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

Tahapan pada penelitian ini ditunjukkan pada gambar 3.1, yang diawali dengan pengumpulan data yang menunjang yang berasal dari studi literatur terkait yang telah ada sebelumnya. Studi literatur yang digunakan pada penelitian ini meliputi teori studi terkait sistem yang dapat diterapkan serta dikembangkan dalam perancangan perangkat, serta teori pendukung penelitian.

Langkah selanjutnya ialah merancang perangkat keras yang digunakan pada sistem, diantaranya sistem pembacaan dan pendataan kartu RFID menggunakan MFRC522 sebagai RFID *reader*, serta sistem pintu otomatis yang disimulasikan oleh motor servo *micro* SG90. Yang dilanjutkan dengan perancangan *web server* yang digunakan pada sistem, dimana perancangan web menggunakan Bahasa pemrograman PHP dan Bootstrap, dengan MySQL sebagai *database management system*.

Langkah selanjutnya dilakukan proses pengujian konektivitas antara perangkat keras dengan *web server*, diantaranya menguji konektivitas antara RFID *reader* dengan sistem pembacaan dan pendataan kartu RFID pada *web server* yang telah dirancang. Berikut, sistem pintu otomatis berdasarkan data pada kartu RFID, yang disimulasikan oleh motor servo *micro* SG90. Apabila hasil pada pengujian tersebut belum sesuai dengan yang diharapkan, maka akan dilakukan pengujian ulang, serta perancangan ulang baik dari perangkat keras hingga *web server* bila diperlukan.

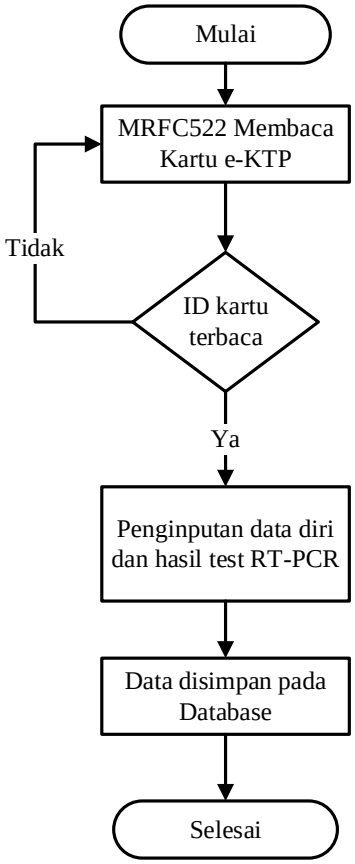
3.2 Prinsip Kerja



Gambar 3. 2 Diagram Blok Kartu hasil tes RT-PCR berbasis RFID (Dok. Pribadi).

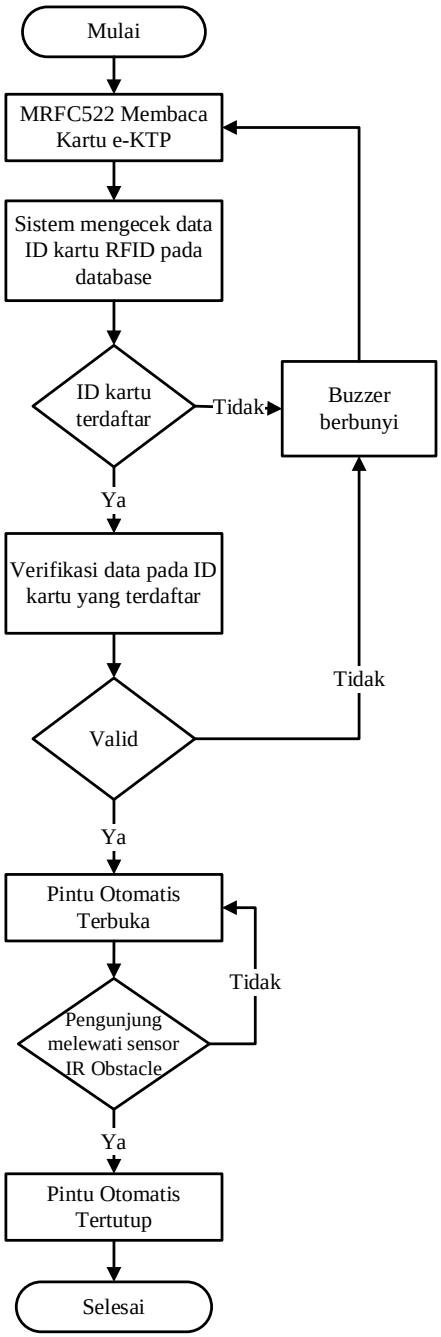
Prinsip kerja pada sistem kartu hasil tes RT-PCR berbasis RFID diilustrasikan pada diagram blok gambar 3.2. Sistem yang dirancang ini masih berupa purwarupa, dimana sistem kerja terbagi menjadi dua tahap, yaitu tahap penginputan data pada kartu RFID (pendaftaran), serta tahap pengecekan kartu RFID yang telah didaftarkan.

Pada tahap pendaftaran dimulai dengan pembacaan ID yang terdapat pada kartu e-KTP, menggunakan MFRC522 sebagai RFID *reader* yang telah dihubungkan pada mikrokontroler NodeMCU ESP32 yang telah terkoneksi dengan *web server* melalui jaringan internet. ID yang telah terbaca kemudian dilengkapi dengan data diri, hasil tes RT-PCR, nilai CT, beserta masa berlaku kartu tersebut, pada *web server*. Dimana masa berlaku kartu tes RT-PCR berdasar pada SE Satgas No 22 Tahun 2021, yakni 3 x 24 jam[5]. Data tersebut kemudian disimpan pada *database*, dimana MySQL digunakan sebagai *database management system*, yang diilustrasikan dengan diagram alir pada gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Diagram alir tahap pendaftaran kartu hasil tes RT-PCR (Dok. Pribadi).

Pada tahap pengecekan (presensi), kartu RFID yang telah didaftarkan, akan dibaca kembali menggunakan RFID *reader*, kemudian *web server* akan memverifikasi ID yang terdapat pada kartu RFID tersebut, apakah ID tersebut memiliki data yang telah tersimpan pada *database*. Jika terverifikasi memiliki data, maka proses selanjutnya ialah jika data pada ID tersebut menunjukan hasil tes RT-PCR negatif COVID-19 dengan masa aktif hasil tes masih berlaku, maka palang pintu otomatis yang disimulasikan oleh motor *servo micro* SG90 akan terbuka, kemudian palang pintu akan tertutup kembali saat pengunjung tersebut melewati sensor IR *Obstacle Detector* yang ditempatkan setelah (di depan) palang pintu, namun jika data pada kartu RFID tidak sesuai atau ID kartu tidak terdaftar, maka buzzer akan berbunyi. Dengan diagram alir ditunjukkan pada gambar 3.4.

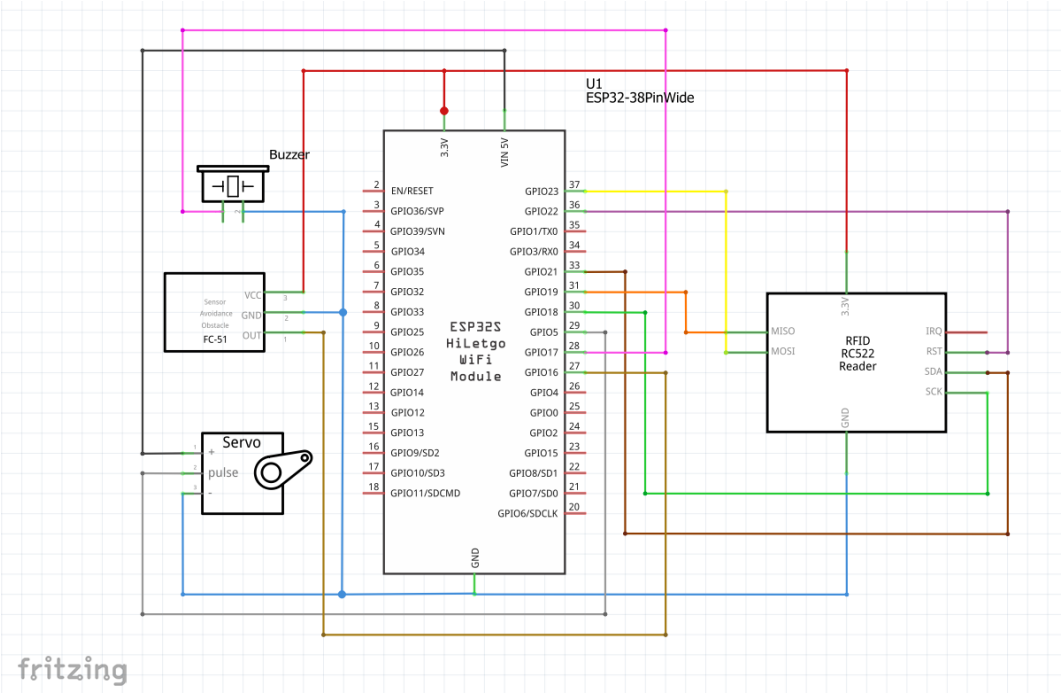


Gambar 3. 4 Diagram alir tahap pengecekan kartu hasil tes RT-PCR (Dok. Pribadi).

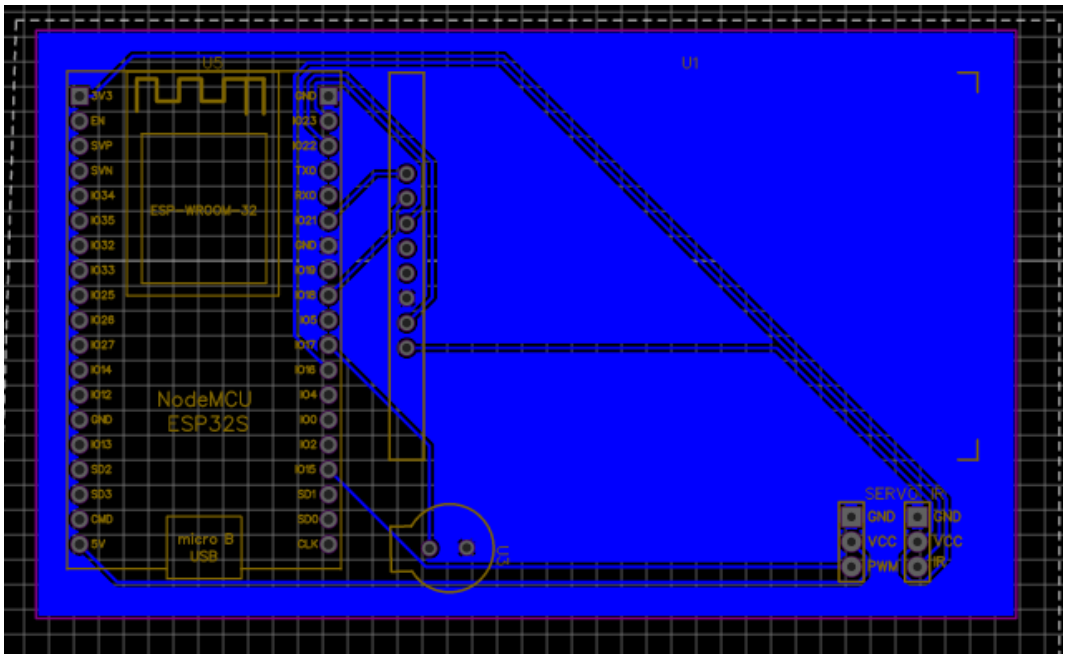
3.3 Perancangan Perangkat

Perancangan perangkat sistem kartu hasil tes RT-PCR disimulasikan menggunakan *platform* Fritzing, dengan skematik perangkat diilustrasikan pada gambar 3.5, dengan keterangan komponen yang digunakan ditunjukkan pada tabel 3. Kemudian rancang skematik tersebut akan diuji coba secara langsung menggunakan *breadboard* dengan kabel *jumper* sebagai konektivitas antar komponen. Jika hasil uji coba telah sesuai maka skematik akan dicetak pada PCB,

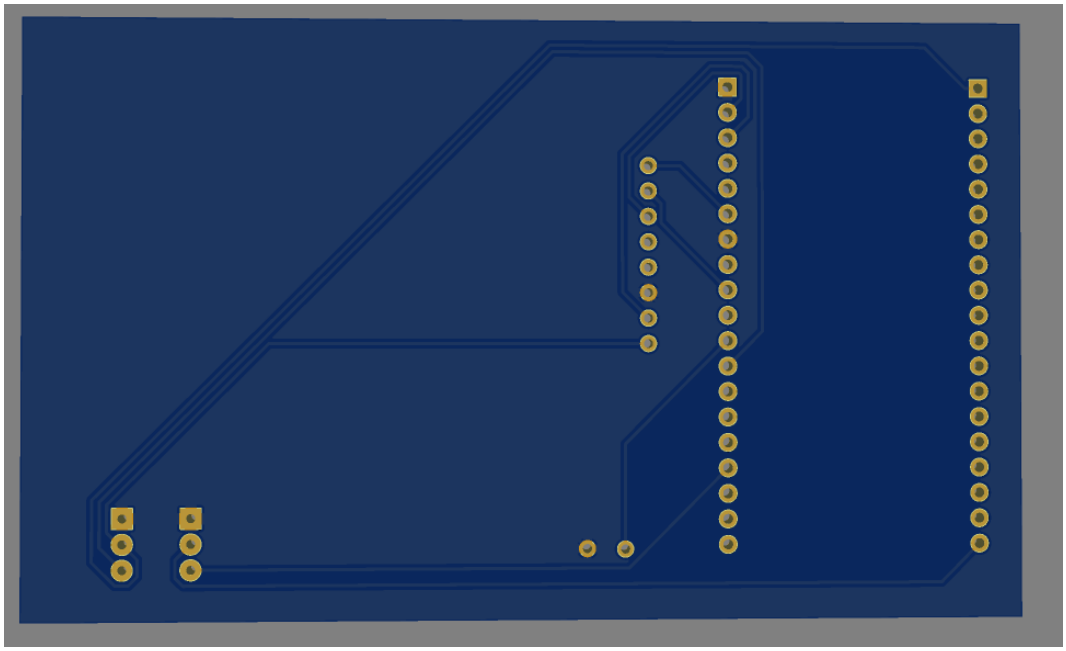
dengan sumber daya menggunakan kabel USB yang terhubung dengan PC. Dengan desain PCB ditunjukkan pada gambar 3.6 dan gambar 3.7.



Gambar 3. 5 Rancangan Skematik perangkat keras untuk sistem verifikasi kartu hasil tes RT-PCR berbasis RFID (Dok. Pribadi).



Gambar 3. 6 Rancangan PCB untuk sistem verifikasi Kartu Hasil Tes RT-PCR berbasis RFID (Dok.Pribadi).



Gambar 3. 7 Tampilan bottom layer pada rancangan PCB (Dok.Pribadi).

Tabel 1 Komponen yang digunakan dalam perancangan perangkat.

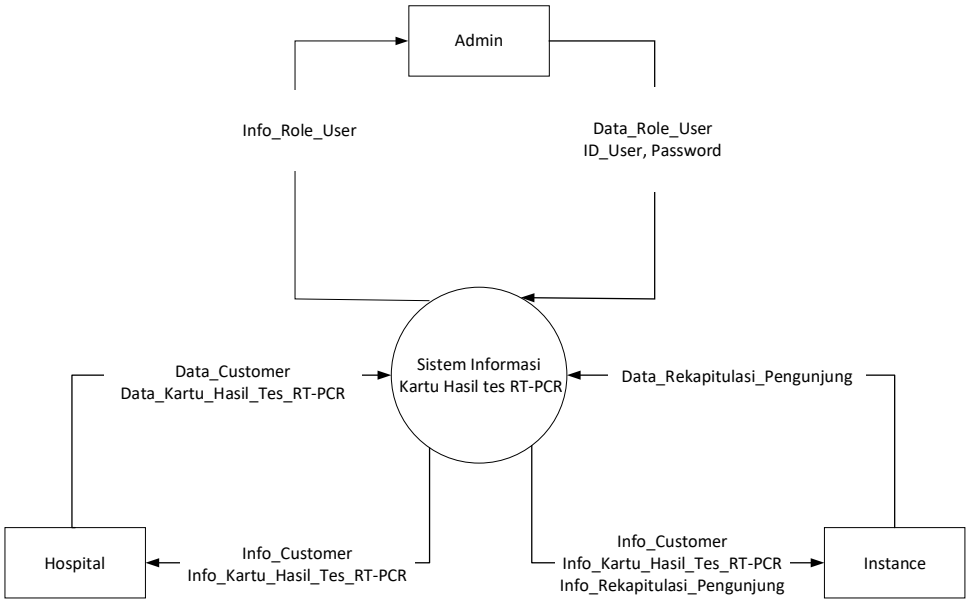
No	Komponen	Spesifikasi
1	NodeMCU ESP32	*Microcontroller Unit*
2	MFRC522	RFID *Reader*
3	*Micro Servo Motor* SG90	DC motor yang digunakan untuk mensimulasikan palang pintu otomatis
4	IR *Obstacle Detector* FC51	Sensor pendeteksi halangan yang digunakan sebagai trigger untuk menutup palang pintu otomatis
5	Buzzer Aktif	Indikator yang digunakan saat kartu RFID tidak sesuai dengan ketentuan

3.4 Perancangan Sistem

Pada perancangan sistem, berisi konsep dan rancangan pada perangkat lunak yang terdapat pada sistem kartu hasil tes RT-PCR, khususnya pada perancang *web server* serta sistem API yang menghubungkan *web server*, *database* dengan perangkat keras.

3.4.1 Pemodelan

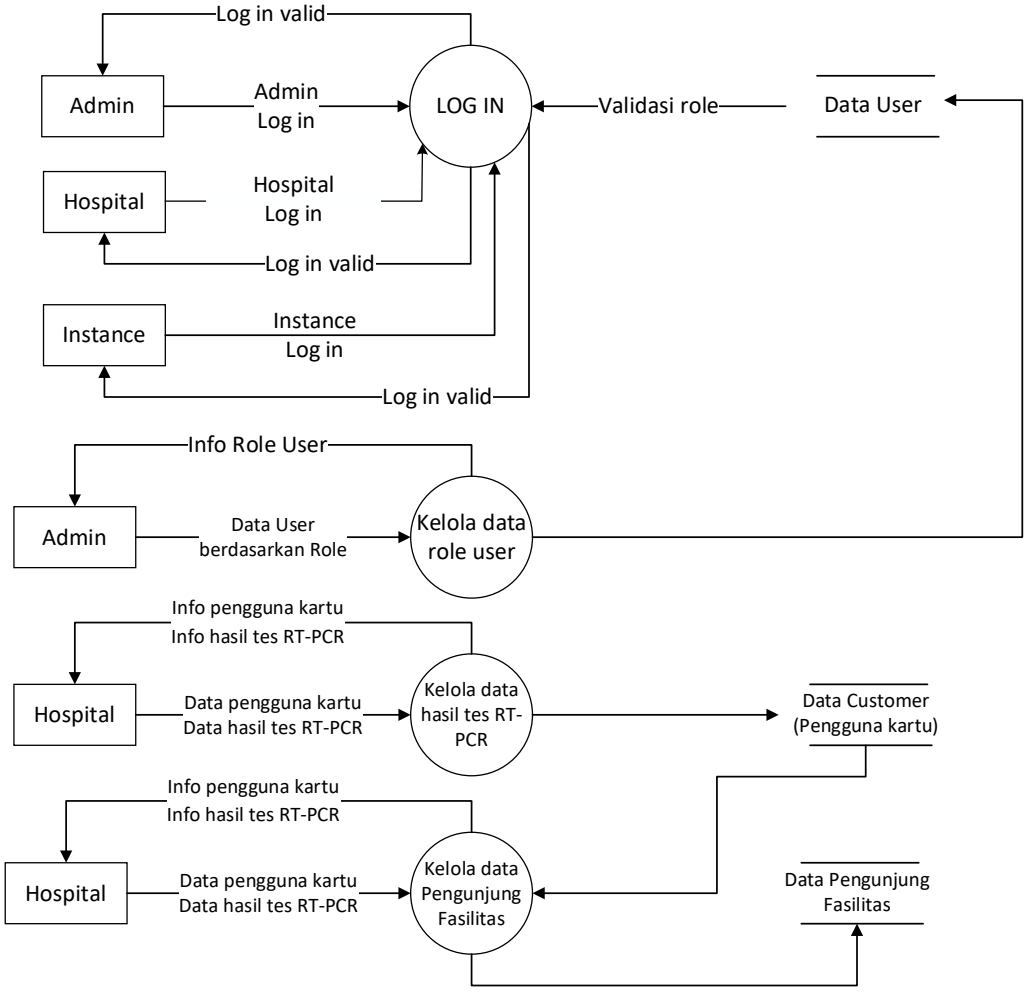
Perancangan pemodelan sistem pada penelitian ini dijabarkan dalam Data Flow Diagram (DFD), dengan pada gambar 3.8.



Gambar 3. 8 Diagram konteks sistem kartu hasil tes RT-PCR (Dok.Pribadi).

Pada DFD level 0 atau disebut juga diagram konteks seperti ditunjukkan pada gambar 3.8, sistem digambarkan dalam suatu arus data secara umum, dengan 3 entitas, yaitu *Admin, Hospital, dan Instance*.

Admin memiliki peran untuk mengelola hak akses serta mendaftarkan pengguna sesuai dengan entitas diberikan. Kemudian entitas *hospital*, pada entitas ini pengguna dapat membuat atau mendaftarkan kartu RFID (e-KTP) pada sistem. Namun pengguna yang diberikan hak akses entitas ini hanya pihak rumah sakit yang menyediakan tes PCR. Terakhir ialah entitas *instance*, dimana entitas ini diberikan pada tempat atau fasilitas penyedia jasa perjalanan jarak jauh, seperti Bandara, Stasiun Kereta Api, dan lainnya. Pada entitas ini sistem akan mengecek kartu hasil tes RT-PCR yang telah telah terdaftar agar dapat mengakses fasilitas atau tempat tersebut.



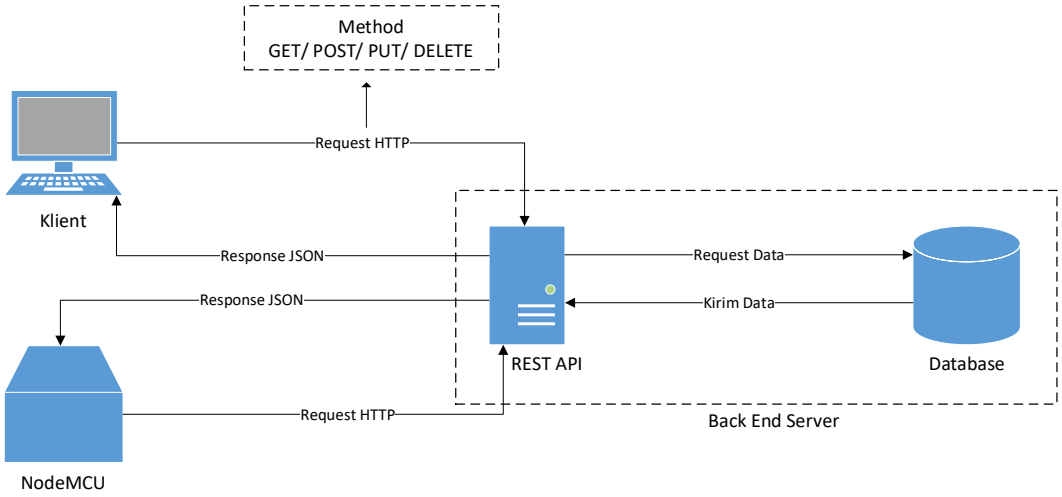
Gambar 3. 9 DFD level 1 sistem kartu hasil tes RT-PCR (Dok.Pribadi).

Pada DFD level 1 seperti ditunjukkan pada gambar 3.9, sistem dimulai dengan proses *log in* dimana sistem akan memverifikasi entitas/ peran yang terdapat pada *database* sesuai dengan alamat *email* dan *password* yang dimasukan. Dimana setiap entitas memiliki fitur dan fungsinya tersendiri, yang hanya dapat diakses oleh entitas tersebut.

3.4.2 Perancangan API

Pada penelitian ini API digunakan sebagai penghubung antara *web server*, *database*, serta sistem pada mikrokontroler yang dirancang. Agar dapat merealisasikan sistem pintu otomatis berdasarkan data pada kartu RFID yang telah didaftarkan. Dimana arsitektur API yang digunakan ialah REST API, dengan JSON sebagai format *resource* atau data komunikasi yang digunakan, dikarenakan

format JSON lebih ringan dalam transfer data antara server dan klien, serta mudah dibaca baik oleh pengguna maupun komputer. Dengan arsitektur REST API ditunjukkan pada gambar 3.10.



Gambar 3. 10 Arsitektur REST API (Dok.Pribadi).

Pada saat MFRC522 membaca kartu RFID yang terdaftar, maka klien akan mengirimkan *request* data ke *back-end server*, dimana pada penelitian ini metode *request* HTTP yang digunakan ialah POST uid, yaitu memanggil data yang terdapat pada nomor kartu RFID agar bisa ditampung pada file *action*, tanpa ditampilkan pada URL. *Request* tersebut diterima oleh REST API, kemudian REST API akan mencari dan mengambil data tersebut dari *database*. Data tersebut kemudian di-*encode* ke dalam bentuk JSON, dan diteruskan kembali pada klien dan perangkat mikrokontroler yang terhubung, yaitu NodeMCU.

Pretty Raw Preview Visualize JSON


```
{
    "Detail": {
        "Hasil": "Valid",
        "Data Customer": {
            "id": "29",
            "idcard": "D4EE532A",
            "name": "Aseppp",
            "address": "jl.tahh",
            "ctvalue": "46",
            "status": "negative",
            "valid_date": "2021-11-23",
            "note": ""
        }
    }
}
```


Gambar 3. 11 Hasil parsing JSON menggunakan aplikasi Postman (Dok.Pribadi).

Data *response* JSON yang diterima dari REST API kemudian di *parsing* dalam bentuk *string* yang berisi data diri pengguna yang terdapat pada *database*, beserta dengan parameter *key* "hasil" yang akan menentukan apakah pintu otomatis akan terbuka atau tidak. Seperti ditunjukkan pada gambar 3.11.

```
if ($cek == 0) {
    $hasil = "ID Belum Terdaftar";
    $data = "-";
} else {
    $data = mysqli_fetch_assoc($query);
    $status = $data['status'];
    $valid_date = $data['valid_date'];
    if ($valid_date >= $date) {
        if ($status == $covid){
            $hasil = "Valid";
        } else {
            $hasil = "quarantine";
        }
    } else {
        $hasil = "Not Valid";
    }
}
```

Gambar 3. 12 Algoritma pemrograman untuk menentukan value pada parameter key "hasil" (Dok.Pribadi).

Pada gambar 3.12, *value* pada key “hasil” ditentukan oleh dua parameter, diantaranya status COVID-19 dan masa berlaku hasil tes (*valid_date*). Dimana jika status COVID-19 adalah negatif (*$covid* didefinisikan sebagai negatif COVID-19) dan masa berlaku hasil tes belum kadaluarsa, maka *value* pada parameter *key* “hasil” akan berisi “Valid” dan pintu akan otomatis terbuka. Jika isi parameter tersebut tidak sesuai maka *value* pada pada parameter *key* “hasil” akan berisi “Not valid” dan pintu tidak akan terbuka. Kemudian jika tidak ditemukan data pada nomor RFID yang dimasukan, maka *value* pada pada parameter *key* “hasil” akan berisi “ID belum terdaftar” dan pintu tidak akan terbuka.