

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN DAN IMPLEMENTASI OTOMASI SISTEM
PALANG PARKIR BERBASIS TEKNOLOGI RFID PADA LAHAN
PARKIR REKTORAT UNHAS**

Disusun dan diajukan oleh

Zulkifli Arfah

D41115509



**DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lahan parkir kendaraan bermotor merupakan tempat yang penting di sebuah instansi, karena tanpa adanya tempat parkir yang memadai dan aman akan cukup mengganggu kenyamanan seperti perasaan was-was jika terjadi pencurian kendaraan bermotor (Astuti, 2015). Sistem palang parkir merupakan sistem keamanan yang awalnya dioperasikan secara manual oleh manusia namun pengoperasian secara manual tersebut dinilai kurang efisien untuk zaman ini. Untuk mengatasi kelemahan dalam pengoperasian secara manual tersebut dibutuhkan sistem yang bekerja secara otomatis. Dari berbagai cara otomasi sistem yang dapat dilakukan salah satunya adalah dengan menggunakan teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID). RFID adalah teknologi yang dimana dapat menyimpan sebuah data yang mempunyai ukuran penyimpanan sampai 2 kilobyte (Djamal, 2014).

Untuk mengatasi masalah pengoperasian palang parkir pada rektorat UNHAS yang dilakukan secara manual dan terkadang tidak adanya pengaturan yang dilakukan, penulis merancang sistem yang mengotomasi kerja palang parkir dengan menggunakan teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID). Sistem ini didasarkan pada implementasi sistem parkir cerdas pada lahan parkir Departemen Teknik Elektro Universitas Hasanuddin. Dengan diimplementasikannya sistem palang parkir berbasis RFID ini pengecekan identitas bakal pengguna lahan parkir lebih mudah dilakukan.

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti mengambil judul **“Rancang Bangun dan Implementasi Otomasi Sistem Palang Parkir Menggunakan Teknologi RFID Pada Lahan Parkir Rektorat Universitas Hasanuddin”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengadopsi sistem palang parkir yang telah diimplementasi pada Departemen Teknik Elektro sehingga dapat disesuaikan dengan kondisi pada lahan parkir Rektorat Universitas Hasanuddin?
2. Bagaimana manajemen pada sistem otomasi palang parkir yang akan diimplementasikan pada lahan parkir Rektorat?
3. Bagaimana mengukur performa keberhasilan otomasi sistem palang parkir?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang bangun sistem palang parkir yang telah ada sehingga dapat menyesuaikan dengan kondisi pada lahan parkir Rektorat Universitas Hasanuddin.
2. Merancang sistem manajemen parkir yang terhubung ke database dengan memanfaatkan teknologi RFID .
3. Menguji kinerja sistem otomasi palang parkir.

1.4 Batasan Masalah

Agar Penulisan tugas akhir lebih terarah, maka penulis memberikan beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Sistem koneksi yang digunakan Wireless.
2. Sistem dijalankan dengan *Local Area Network* dan tidak terhubung ke jaringan internet.

1.5 Metode Penelitian

Adapun metode penelitian yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah

Tahap melakukan identifikasi terkait masalah lahan parkir, palang parkir, dan RFID dengan menentukan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, serta batasan masalah.

2. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan cara pencarian dan pengumpulan literatur-literatur yang berkaitan dengan masalah-masalah yang ada pada tugas akhir ini, baik berupa artikel, buku referensi, jurnal-jurnal, internet, dan sumber-sumber yang dapat menunjang penelitian.

3. Perancangan dan Pembuatan Sistem

Perancangan disusun atas dasar model sistem kontrol dan melakukan perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, sehingga siap untuk dilakukan uji coba.

4. Uji Coba

Dilakukan dengan beberapa aspek pengujian diantaranya pengujian waktu pembacaan RFID dan pengujian kinerja motor.

5. Kesimpulan

Diperoleh setelah dilakukan korelasi antara hasil dari penelitian tugas akhir pembuatan alat ini.

1.6 Sistematika Penulisan

Penyusunan tugas akhir dibagi menjadi 5 bab utama dengan pembagian sebagai berikut:

1. Pendahuluan

Bab ini berisi uraian tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

2. Landasan Teori

Bab ini berisi teori penunjang serta penelitian dan literatur terkait mengenai algoritma genetika, ruangan cerdas, dan komponen-komponen yang mendukung sistem ruangan cerdas.

3. Perancangan Sistem

Bab ini berisi penjelasan secara detail mengenai daftar alat dan bahan, perancangan modifikasi sistem, perancangan sistem kontrol pada miniature ruangan dari segi perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*), beserta rancangan dari pengujian yang akan dilakukan.

2. Hasil Pengujian dan Analisis Sistem

Bab ini membahas mengenai hasil dan analisis dari pengujian yang telah dirancang.

3. Penutup

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari pembahasan permasalahan dan saran untuk perbaikan di masa yang akan datang.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Parkir

Parkir merupakan kondisi dimana suatu kendaraan tidak bergerak yang bersifat tidak sementara (Darat, 1996). Semua kendaraan tidak mungkin bergerak terus, pada suatu saat ia harus berhenti untuk sementara waktu (menurunkan muatan) atau berhenti cukup lama yang disebut parkir (Warpani, 2002). Fasilitas parkir di luar badan jalan (*off street parking*) berdasarkan keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat (Darat, 1996) adalah fasilitas parkir kendaraan di luar tepi jalan umum yang dibuat khusus atau penunjang kegiatan yang dapat berupa tempat parkir dan/atau gedung parkir.

2.2 Teknologi RFID

Teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID) merupakan teknologi identifikasi yang menggunakan frekuensi radio pada penerapannya. Teknologi RFID yang umum digunakan tidak memiliki catu daya internal (Anshar, et al., 2017), (Anas, 2019). Teknologi RFID terdiri dari dua komponen yaitu pembaca dan *tag*. Terdapat dua jenis *tag*, yaitu *tag* aktif dan pasif. *Tag* aktif mempunyai sumber daya internal sehingga jarak pembacaan bisa pada jarak yang jauh, sementara *tag* pasif membutuhkan sumber daya eksternal. Pembacaan *tag* RFID cukup singkat sehingga memberikan kemudahan dalam penggunaannya (Anshar, et al., 2017), (Anas, 2019). RFID *tag* yang pasif tidak memiliki power supply sendiri, sehingga harganya pun lebih murah dibandingkan dengan *tag* yang aktif (Parkash, Kundu, & Kaur, 2012), (Mallawakkang, 2020). Dengan hanya berbekal induksi elektromagnetik yang ada pada antena yang disebabkan oleh adanya pemindaian frekuensi radio yang masuk, telah memadai untuk memberi kekuatan yang cukup bagi RFID *tag* untuk mengirimkan tanggapan balik. Dengan tidak adanya *power supply* pada RFID *tag* yang pasif maka akan menyebabkan semakin kecilnya ukuran dari RFID *tag* yang mungkin dibuat, bahkan lebih tipis daripada selebar kertas dengan jarak jangkauan yang berbeda mulai dari 10 mm sampai dengan 6

meter. RFID *tag* yang aktif memiliki *power supply* sendiri dan memiliki jarak jangkauan yang lebih jauh. Memori yang dimilikinya juga lebih besar sehingga bisa menampung berbagai macam informasi di dalamnya. RFID *tag* yang banyak beredar sekarang adalah RFID *tag* yang sifatnya pasif (Parkash, Kundu, & Kaur, 2012), (Mallawakkang, 2020).

Suatu sistem RFID dapat terdiri dari beberapa komponen, seperti *tag*, *tag reader*, *tagprogramming station*, *circulation reader*, *sorting equipment*, dan tongkat *inventory tag*. Kegunaan dari sistem RFID ini adalah untuk mengirimkan data dari *tag* yang kemudian dibaca oleh RFID *reader* dan kemudian diproses oleh aplikasi komputer. Data yang dipancarkan dan dikirimkan tadi bisa berisi beragam informasi, seperti ID, informasi lokasi atau informasi lainnya (Parkash, Kundu, & Kaur, 2012), (Mallawakkang, 2020).

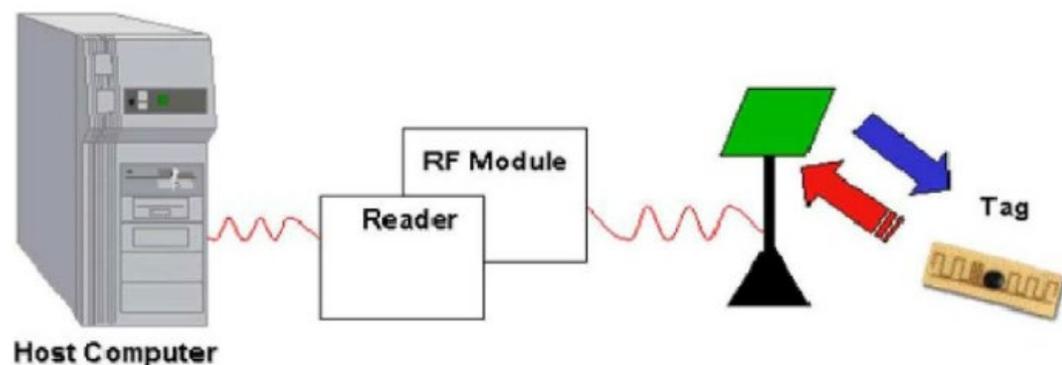
Dalam suatu sistem RFID sederhana, suatu objek dilengkapi dengan tag yang berisi *microchip* yang ditanamkan di dalamnya yang berisi sebuah kode produk yang sifatnya unik. Sebaliknya, interrogator, suatu antena yang berisi *transceiver* dan *decoder*, memancarkan sinyal yang bisa mengaktifkan RFID *tag* sehingga dia dapat membaca dan menulis data ke dalamnya. Ketika suatu RFID tag melewati suatu zone elektromagnetis, maka dia akan mendeteksi sinyal aktivasi yang dipancarkan oleh si *reader*. *Reader* akan melakukan *decode* data yang ada pada *tag* dan kemudian data tadi akan diproses oleh komputer. Kita ambil contoh sekarang misalnya buku-buku yang ada di perpustakaan. Pintu *security* bisa mendeteksi buku-buku yang sudah dipinjam atau belum. Ketika seorang user mengembalikan buku, security bit yang ada pada RFID tag buku tersebut akan di-*reset* dan *record*-nya secara otomatis akan di-*update* (Parkash, Kundu, & Kaur, 2012), (Mallawakkang, 2020). RFID tag seringkali dianggap sebagai pengganti dari *barcode*. Ini disebabkan karena RFID memiliki berbagai macam keuntungan dibandingkan dengan penggunaan *barcode*. RFID mungkin tidak akan seluruhnya mengganti teknologi *barcode*, dikarenakan faktor harga, tetapi dalam beberapa kasus nantinya penggunaan RFID akan sangat berguna. Keunikan yang dimilikinya adalah bisa dilacak dari suatu lokasi ke lokasi yang lainnya. Hal ini dapat membantu perusahaan untuk melawan aksi pencurian dan bentuk-bentuk *product loss* yang

lainnya. RFID juga sudah diajukan untuk penggunaan pada *point-of-sale* yang menggantikan kasir dengan suatu mesin otomatis tanpa harus melakukan barcode scanning. Hal ini tetapi harus dibarengi dengan turunnya harga RFID tag agar bisa digunakan secara luas di masyarakat (Parkash, Kundu, & Kaur, 2012) (Mallawakkang, 2020). Beberapa frekuensi yang digunakan dalam aplikasi RFID antara lain 125 kHz, 13.56 MHz, dan 860-930 MHz untuk RFID pasif serta 433 MHz dan 2.45 GHz untuk RFID aktif (Parkash, Kundu, & Kaur, 2012), (Mallawakkang, 2020).

2.2.1 Komponen RFID

Kombinasi dari teknologi RFID dan teknologi komputasi disebut sistem RFID seperti yang di tunjukkan pada gambar 1 (Parkash, Kundu, & Kaur, 2012), (Mallawakkang, 2020).. Sistem RFID terdiri dari komponen komponen berikut :

1. Tag/transponder
2. Antena
3. *Reader*
4. Communication infrastructure
5. Application software



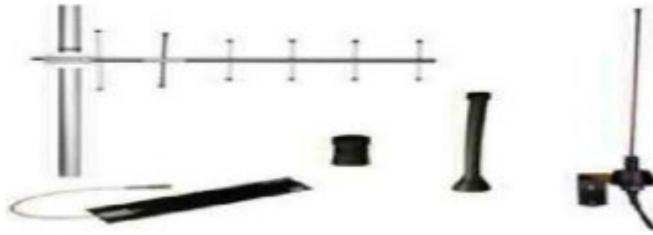
Gambar 2.1 Sistem RFID dasar

2.2.2 Transponder (Tags)

Sebuah *tag* RFID atau *transponder*, terdiri atas sebuah *mikro (microchip)* dan sebuah sistem. Chip mikro itu sendiri dapat berukuran sekecil butiran pasir, seukuran 0.4 mm. Chip tersebut menyimpan nomor seri yang unik atau informasi lainnya tergantung kepada tipe memorinya. Tipe memori itu sendiri dapat *readonly*, *read-write*, atau *writeread-many*. Antena yang terpasang pada chip mikro mengirimkan informasi dari *chip* ke *reader*. Biasanya rentang pembacaan diindikasikan dengan besarnya sistem. Antena yang lebih besar mengindikasikan rentang pembacaan yang lebih jauh. *Tag* tersebut terpasang atau tertanam dalam objek yang akan diidentifikasi. *Tag* dapat discan dengan *reader* bergerak maupun stasioner menggunakan gelombang radio. RFID *tag* bisa aktif (dengan baterai), pasif (tanpa Baterai) dan semi-pasif (*hybrid*). *Tag* memiliki kode identifikasi yang dapat di transmisikan ke *reader*. RFID tag pasif disebut juga pasif murni, energi Gambar 2. 1 Sistem RFID dasar yang dibutuhkan untuk mengoperasikan transponder tersebut berasal dari medan magnetic atau elektro magnetic yang disediakan oleh perangkat pembaca (*reader*) yang ditangkap oleh antena yang dimiliki oleh RFID tag. Medan magnet yang tertangkap oleh tag digunakan untuk menyalurkan data kepada *reader* dengan memodulasikan medan tersebut atau disimpan sebagian untuk jangka waktu yang singkat. Apabila tag berada di luar jangkauan *reader*, tag tidak memiliki energy untuk mengirim sinyal (Parkash, Kundu, & Kaur, 2012), (Mallawakkang, 2020).

2.2.3 Antena RFID

Antena RFID digunakan untuk mengumpulkan informasi tentang barang apapun. Ada banyak tipe dari antena RFID seperti antena patch, antena linier polarized, antena stik dan antena adaptif, antena gate dan antena Omni directional. Tipe Antena RFID ditunjukkan pada gambar 2.2



Gambar 2.2 Tipe antenna RFID

Menurut para peneliti, sebuah antenna RFID harus memenuhi persyaratan berikut : (i) ukurannya harus kecil, (ii) harus memiliki cakupan omnidirectional atau hemispherical, (iii) harus menyediakan kemungkinan sinyal maksimum ke microchip, (iv) kuat dan (v) murah. Perancangan antenna pertamakali dibuat sebuah antenna yang diketahui kemudian diubah parameter fisiknya untuk mendapatkan bandwidth yang optimum (Parkash, Kundu, & Kaur, 2012), (Mallawakkang, 2020).

2.2.4 RFID reader

Komponen ketiga dari sistem RFID adalah RFID *reader*. RFID *reader* berfungsi untuk membaca nomor id yang tersimpan pada RFID tag (Agustin, Mekongga, Admirani, & Azro, 2019). *Reader* biasa disebut integrator atau pemindai pengirim dan penerima data RF ke dan dari tag via antenna. Sebuah *reader* bisa memiliki banyak antenna yang responsif untuk mengirim dan menerima gelombang radio. *Reader* menginformasikan sistem pemrosesan data tentang keberadaan dari item yang ditandai. Ini terdiri dari tiga bagian utama : bagian kontrol, antarmuka frekuensi tinggi, dan antena, jarak baca dari *reader* dipengaruhi oleh beberapa faktor. Gain antenna, frekuensi yang digunakan, orientasi antenna akan mempengaruhi jarak baca (Parkash, Kundu, & Kaur, 2012), (Mallawakkang, 2020).

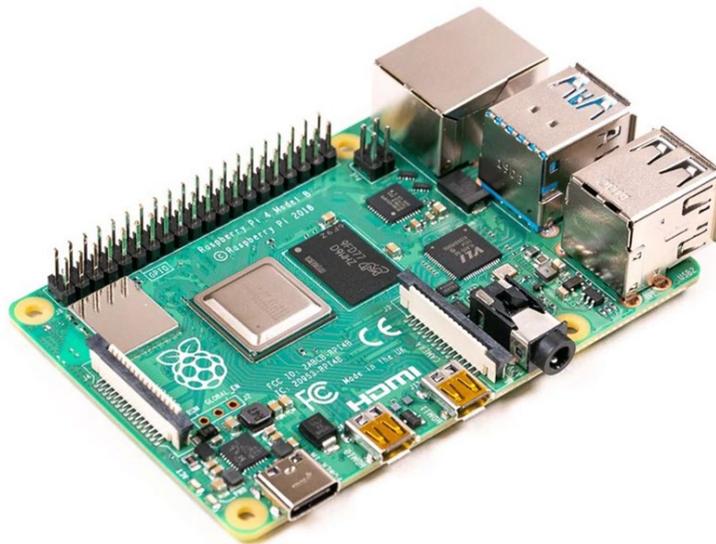
2.2.5 Operasi Frekuensi

Perbedaan tipe dari sistem RFID yaitu pada perbedaan frekuensi radio. Setiap frekuensi radio memiliki jarak baca tersendiri, penyerataan daya dan performa. Pilihan frekuensi tergantung pada aplikasinya. Ada 3 tipe frekuensi yang

digunakan pada teknologi RFID (Parkash, Kundu, & Kaur, 2012), (Mallawakkang, 2020).

- a. Low Frequency (LF) : 125 - 134 KHz Low frequency biasanya digunakan untuk identifikasi jarak dekat (dibaca dalam jarak hingga 30 cm) dan mampu menembus objek seperti dinding, tetapi tidak untuk metal. Beroperasi pada 125 kHz atau 134 kHz.
- b. High Frequency (HF) : 13.56 Mhz High frequency yang memiliki jarak identifikasi yang lebih jauh (dibaca dalam jarak hingga 1 m) dan memiliki kecepatan yang lebih baik. Beroperasi pada frekwensi 13.56 MHz
- c. Ultra High Frequency (UHF) : 868 - 956 Mhz Ultra high frequency untuk identifikasi jarak jauh dan lebih cepat. Namun proses identifikasinya tidak mampu menembus objek yang memiliki kandungan air tinggi. Beroperasi pada 866 MHz hingga 960MHz. UHF hanya mampu beroperasi pada jarak lebih dari 3,3 meter.

2.3 Raspberry Pi



Gambar 2.3 Raspberry Pi

Perangkat Raspberry Pi memiliki berbagai antarmuka untuk memasang perangkat sensor hardware. Misalnya dengan menggunakan bus I2C untuk sensor sederhana (cahaya, suhu, gerak, suara) dan USB untuk sensor lebih kompleks (Wifi). Dengan menggunakan sistem Linux, pemanfaatan daemon untuk mengumpulkan 27 pembacaan sensor realtime dan cache data dalam memori lokal. Data ini secara berkala tersimpan ke server melalui koneksi TCP / IP yang aman. Setiap board saat ini membutuhkan dua koneksi fisik, untuk ethernet kabel dan power supply DC melalui transformator listrik (Abiyyi, 2020).

Berikut ini adalah spesifikasi dari Raspberry Pi 4 B+ :

- SoC: Broadcom BCM2711, quad-core Cortex-A72 (ARM v8) 64-bit SoC @ 1.5GHz
- GPU: VideoCore VI 3D Graphics
- RAM: 8GB LPDDR4 SDRAM
- Networking: 2.4GHz and 5.0GHz IEEE 802.11b/g/n/ac wireless LAN, Bluetooth 5.0, BLE True Gigabit Ethernet
- Bluetooth: Bluetooth 4.2, Bluetooth Low Energy (BLE)
- Storage: Micro-SD
- GPIO: 40-pin GPIO header, populated
- Ports: 2x Micro HDMI, 3.5mm analogue audio-video jack, 2x USB 2.0, 2x USB 3.0, Ethernet, Camera Serial Interface (CSI), Display Serial Interface (DSI)
- Dimensions: 82mm x 56mm x 19.5mm, 50g

2.4 Topologi Jaringan Komputer

Topologi jaringan adalah tata letak atau susunan fisik dan konektivitas pada sebuah ruang lingkup jaringan. Topologi jaringan komputer menggambarkan struktur dari suatu jaringan atau bagaimana sebuah jaringan didesain. Dalam definisi topologi terbagi menjadi dua, yaitu topologi fisik (*physical topology*) yang menunjukkan posisi pemasangan kabel secara fisik dan topologi logic (*logical topology*) yang menunjukkan bagaimana suatu media diakses oleh host (Sharon,

Sapri, & Supardi, 2014). Adapun topologi fisik yang umumnya digunakan dalam membangun sebuah jaringan adalah:

- 1) Topologi Bus (*Bus Topology*)
- 2) Topologi lingkaran (*Ring Topology*)
- 3) Topologi Bintang (*Star Topology*)
- 4) Topologi bintang besar (*Extended Star Topology*)
- 5) Topologi Mesh (*Mesh Topology*)
- 6) Topologi Hirarki (*Hierarchical Topology*)

2.5 WLAN atau Wi-Fi

Pada dasarnya jaringan *wireless local area network* sama dengan jaringan LAN biasa, hanya saja proses transmisinya tidak memakai kabel tetapi memakai gelombang elektromagnetik atau infrared. Tetapi belakangan ini gelombang elektromagnetik lebih dominan digunakan (Sharon, Sapri, & Supardi, 2014).

Jaringan *wireless* menggunakan *electromagnetic airwaves* untuk bertukar data ataupun informasi yang dibutuhkan. Gelombang radio biasa digunakan sebagai pembawa karena dapat dengan mudah mengirimkan daya ke penerima. Data ditransmisikan dengan cara ditumpangkan pada gelombang pembawa sehingga bisa diekstrak pada ujung penerima. Data ini umumnya digunakan sebagai pemodulasi dari pembawa oleh sinyal informasi yang sedang ditransmisikan (Sharon, Sapri, & Supardi, 2014).

Dalam konfigurasi biasa, pemancar dengan antena, yang disebut titik akses nirkabel atau access point (AP), terhubung ke LAN kabel dari lokasi tetap atau piring satelit yang menyediakan koneksi internet (ISP). AP menyediakan layanan internet untuk sejumlah client pada ruang lingkup geografis kecil (kisaran ratusan kaki / meter) itulah yang kita kenal dengan “Hotspot Zone” atau Hotspot. (untuk Jurnal Media Infotama memperluas jangkauan perlu menambah jumlah AP yang ada) (Sharon, Sapri, & Supardi, 2014).

Sebagian besar WLAN saat ini berjalan pada standar yang dikenal sebagai 802.11b. standar ini juga dikenal sebagai Wi-Fi (Wireless Fidelity). WLAN menggunakan

standar ini untuk melakukan komunikasi dengan kecepatan 11 Mbps. Sementara jaringan berkabel mempunyai kecepatan 100 Mbps. Tetapi standar baru dari Wi-Fi seperti 802.11a dan 802.11g, sudah mampu mentransmisi data dengan kecepatan 54Mbps (Sharon, Sapri, & Supardi, 2014).

2.6 MySQL

MySQL (*My Structured Query Language*) adalah salah satu jenis database server yang sangat terkenal. Kepopulerannya disebabkan Mysql menggunakan SQL sebagai bahasa dasar untuk mengakses databasenya. Mysql termasuk jenis RDBMS (*Relational Database Management System*). Pada Mysql, sebuah database mengandung satu atau sejumlah tabel. Tabel terdiri atas sejumlah baris dan setiap baris mengandung satu atau beberapa kolom (Juhartini, 2016).

2.7 PHP

PHP singkatan dari PHP:hypertext preprocessor adalah Bahasa server-side scripting yang menyatu dengan HTML (*Hypertext Markup Language*) untuk membuat halaman web yang dinamis. Maksud dari *server-side scripting* adalah sitaks dan perintah-perintah yang diberikan akan sepenuhnya dijalankan di server tapi disertakan pada dokumen HTML sebagai pembangun halam web (Mallawakkang, 2020), dengan itu maka PHP akan dieksekusi secara langsung pada server. Sedangkan browser akan mengeksekusi halaman web tersebut melalui server yang kemudian akan menerima tampilan “hasil jadi” dalam bentuk HTML, sedangkan kode PHP itu sendiri tidak akan dapat terlihat (Haryana, 2008).

2.8 Penelitian Yang Terkait

- **“Sosialisasi Penggunaan Parkir Cerdas Pada Departemen Teknik Elektro Universitas Hasanuddin”, Dewiani, dkk. (2021)**

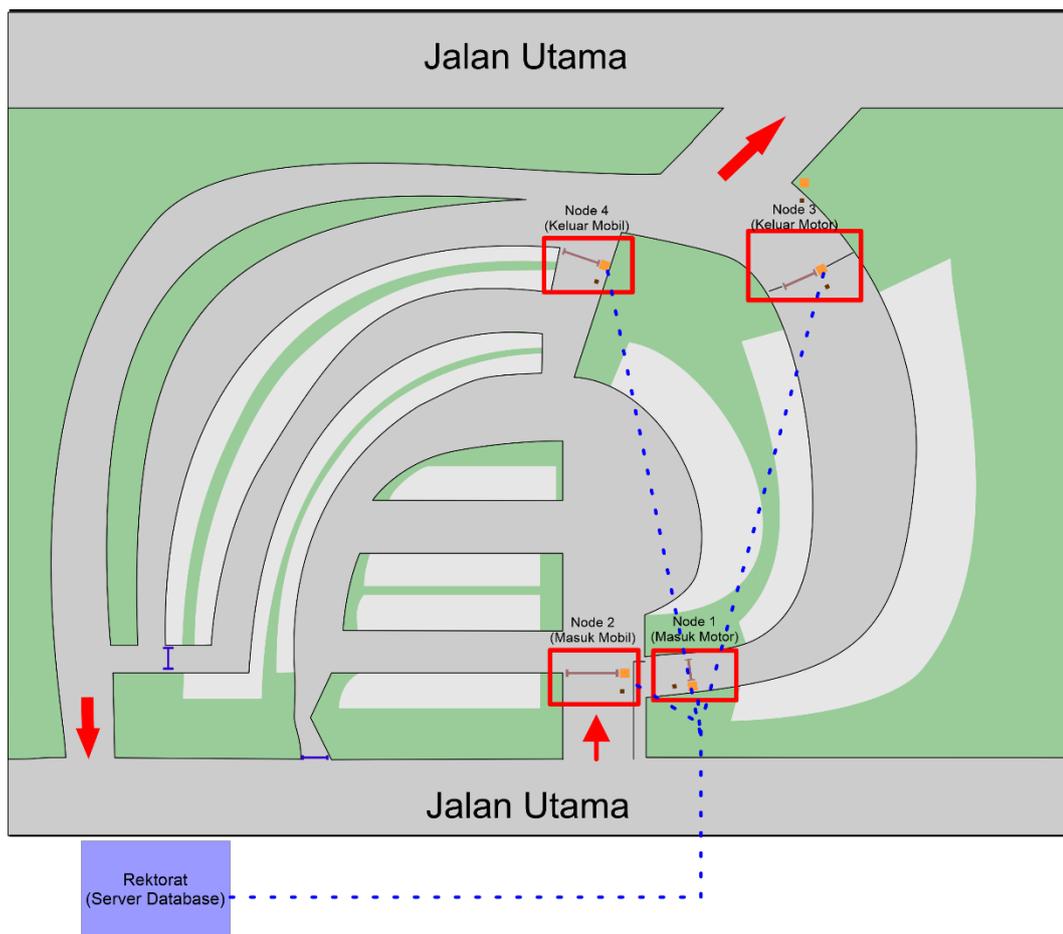
Pada paper ini dijabarkan implementasi sistem identifikasi pengguna kendaraan berbasis kartu RFID untuk membuat dosen, staf dan mahasiswa lebih teratur dalam

parkir, di mana untuk dapat keluar/masuk lahan parkir, pengguna kendaraan harus terlebih dahulu menempelkan kartu pada *card reader* yang ada pada jalur keluar/masuk lahan parkir. Paper ini juga menjelaskan bahwa sistem akses lahan parkir yang diimplementasikan dapat mengurangi waktu untuk pengecekan identitas pengguna kendaraan sehingga menghindari terjadinya penumpukan kendaraan pada akses masuk dan keluar lahan parkir.

BAB 3 PERANCANGAN SISTEM

3.1 Desain Umum Sistem

Pada tugas akhir ini, akan dirancang sebuah otomasi sistem palang parkir menggunakan teknologi RFID pada lahan parkir Rektorat Universitas Hasanuddin. Perancangan sistem yang digunakan dalam tugas akhir ini, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Desain Umum Sistem

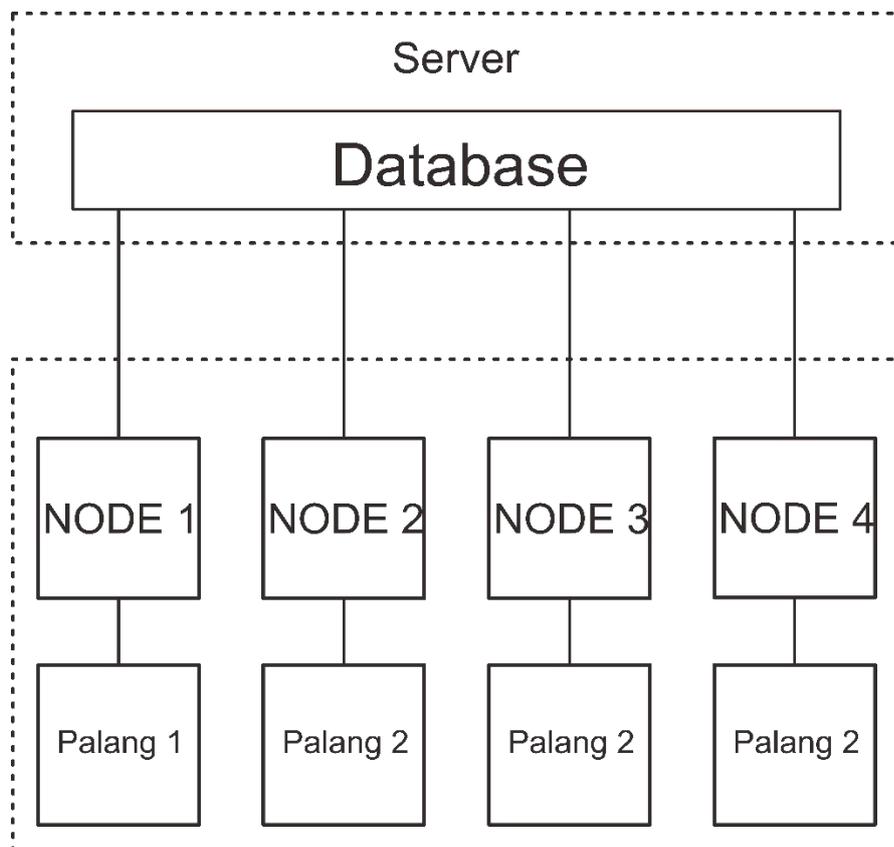
Gambar 3.1. merupakan desain umum sistem yang terdiri dari 4 node dan server data. pada sistem ini ada 4 buah node yang tiap-tiap nodenya merupakan sistem pengendali dan penggerak. Node 1 adalah sistem pada gerbang masuk motor, node 2 adalah sistem pada gerbang masuk mobil, node 3 adalah sistem pada

gerbang keluar motor dan node 4 adalah sistem pada gerbang keluar mobil. Node pada sistem ini terdiri dari :

- *RFID reader*
RFID reader pada sistem otomasi palang parkir berfungsi untuk membaca data yang tersimpan pada *RFID tag*.
- Raspberry Pi
Raspberry Pi pada sistem ini berfungsi sebagai penerima data dari *RFID reader*, validasi data pengguna dan mengaktifkan mekanisme palang.
- Palang parkir
Palang parkir berfungsi sebagai alat pembatas akses keluar ataupun masuk kendaraan ke dalam area parkir.

Server data pada sistem ini bertempat pada Gedung Rektorat yang akan menyimpan data pengguna dari sistem palang parkir.

3.2 Prinsip Kerja Sistem

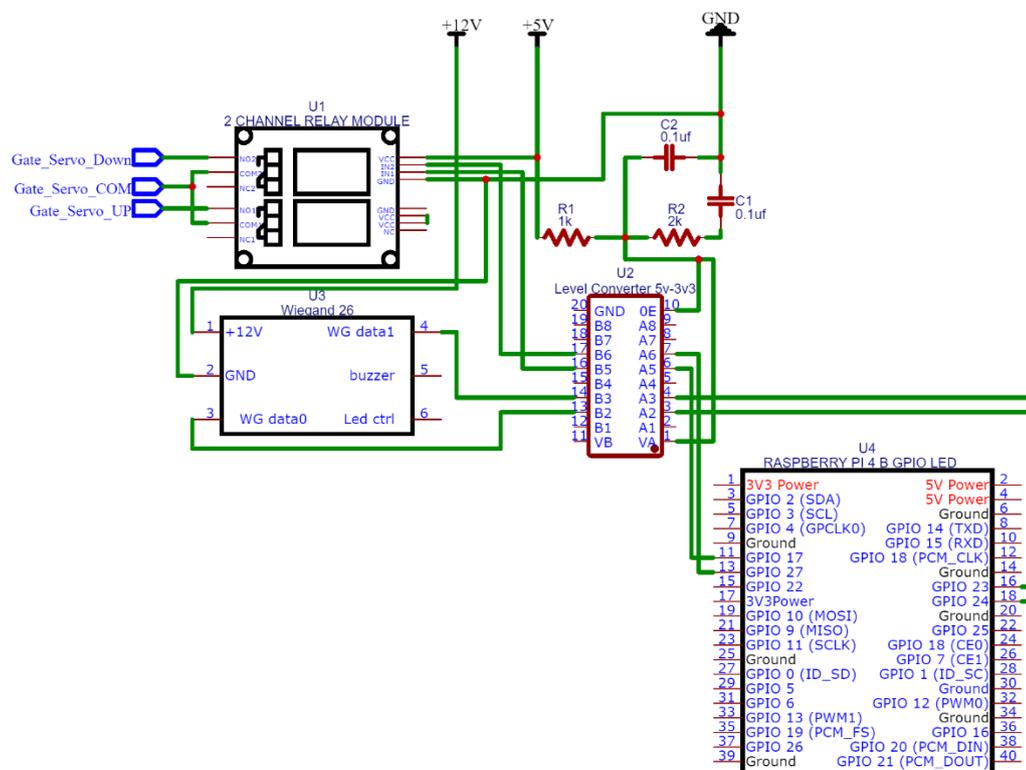


Gambar 3.2. Blok Diagram Sistem

Seperti yang dapat dilihat pada Gambar 3.2., sistem secara keseluruhan dibagi menjadi dua bagian: server, dan kumpulan node yang mengendalikan palangnya masing-masing. Tiap-tiap node terhubung secara satu arah pada database yang disimpan di dalam server. Node-node tersebut mengunduh database dari server dan menyimpan salinan database tersebut pada penyimpanan lokal. Salinan database tersebut digunakan oleh node untuk mengendalikan palang.

3.3 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras (*hardware*) dibagi menjadi dua: rangkaian elektronik node dan perangkat keras palang itu sendiri. dari sistem ini terdiri dari beberapa komponen. Komponen yang digunakan pada perancangan ini diantaranya RFID reader, Raspberry Pi, power supply, relay 2 channel, dan level shifter.



Gambar 3.3 Skematik Sistem

Terlihat pada Gambar 3.3 Setiap komponen dilakukan pengkabelan sesuai dengan rancangan. Yang pertama RFID reader dihubungkan dengan sumber

tegangan 12V dan *ground* yang berasal dari *power supply*, data0 dan data1 dari RFID reader dihubungkan pada sisi 5v dari *level shifter* dan pada sisi keluaran dari *level shifter* yakni 3v3 akan diteruskan ke GPIO Raspberry Pi dimana GPIO yang digunakan disini adalah GPIO 23 dan GPIO 24.

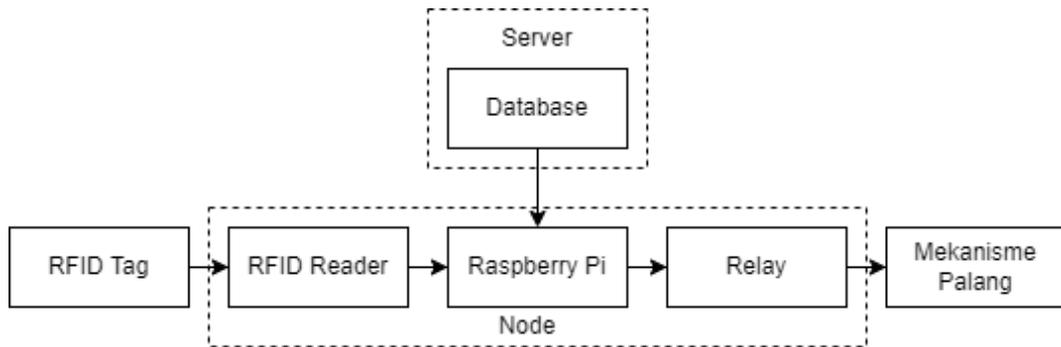
Pada rangkaian ini modul *relay 2 channel* juga terhubung pada sumber tegangan 5v dan *ground* yang berasal dari *power supply*. Pin untuk mengendalikan modul *relay* ini dihubungkan pada sisi 5v *level shifter* dan sementara sisi keluaran dari *level shifter* dihubungkan pada GPIO 17 dan GPIO 27 Raspberry Pi. Pada bagian keluaran dari modul *relay* ini soket COM1 dan soket COM2 di-*short* dan akan dihubungkan pada soket COM pengontrol palang; soket NO1 (*Normally Open*) 1 pada modul *relay* akan dihubungkan pada soket UP pengontrol palang dan soket NO2 (*Normally Open*) 2 pada modul *relay* akan dihubungkan pada soket DOWN pengontrol palang.

3.4 Perancangan Perangkat Lunak

Bagian perangkat lunak yang dirancang pada sistem otomasi palang parkir ini adalah pemrograman proses Raspberry Pi dalam validasi data pengguna sehingga dapat menjalankan mekanisme palang; memasukkan data pengguna baru pada *server*; dan proses pengiriman data dari *server* ke Raspberry Pi.

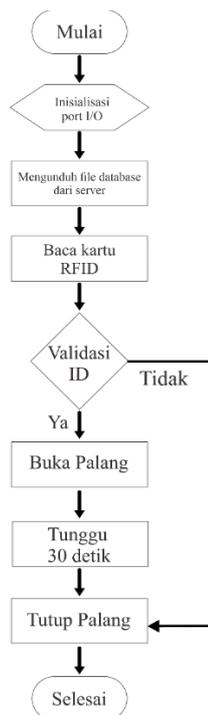
3.5.1 Perancangan perangkat lunak pada Raspberry Pi

Raspberry Pi merupakan komponen yang mengendalikan kerja sebuah node yang dapat dilihat pada Gambar 3.2. Blok diagram kerja node-node tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.4. berikut:



Gambar 3.4. Blok diagram node

Satu node terdiri atas tiga komponen: RFID *reader*, Raspberry Pi, dan Relay. Raspberry Pi menerima data dari RFID *reader*, di mana data tersebut diolah. Hasil pengolahan data tersebut digunakan sistem untuk memutuskan apakah palang dibuka atau tidak. Mekanisme palang itu sendiri dikendalikan oleh sistem melalui komponen relay, yang hubungannya dapat dilihat pada skematik pada Gambar 3.3. Diagram alir yang menjelaskan kerja node ini dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5. Diagram alir node

Sistem otomasi palang parkir bekerja dengan kondisi awal palang dalam keadaan tertutup dan RFID *reader* menunggu kartu RFID di-*tap* ke *reader* tersebut. Saat *reader* membaca RFID *tag* dan mendapatkan data dari RFID *tag* kemudian mengirimkan data ke Raspberry Pi. selanjutnya Raspberry Pi melakukan pengecekan data yang terbaca pada *database*. Apabila data tersebut ada dalam *database*, maka Raspberry Pi akan mengirim perintah untuk membuka palang. Jika data yang terbaca tidak terdapat dalam *database* maka Raspberry Pi mengirim perintah pada palang tetap dalam keadaan tertutup.

Berikut ini merupakan program pada Raspberry Pi untuk pengunduhan data dari server.

```
import requests

try:
    response =
requests.get('http://192.168.0.3/sistempalang/get_json.php',
{'Accept': 'application/json'})
    response.raise_for_status()
    with open('/home/pi/Programs/gate/database.json', 'wb') as
outf1:
        outf1.write(response.content)
    pass
except requests.exceptions.HTTPError as e:
    print("Failed to sync, please check connection")
    print(e)
```

Di bawah ini adalah program untuk perintah pada relay untuk membuka dan menutup palang.

```
import RPi.GPIO as GPIO
import time

GPIO.setmode(GPIO.BCM)
RELAY_UP = 17
RELAY_DOWN = 27

# Set relay pins as output pins
GPIO.setup(RELAY_UP, GPIO.OUT)
GPIO.setup(RELAY_DOWN, GPIO.OUT)

# Init off
# Using active low relay
GPIO.output(RELAY_UP, True)
GPIO.output(RELAY_DOWN, True)

def open_gate():
```

```

GPIO.output(RELAY_UP, False)
time.sleep(2)
GPIO.output(RELAY_UP, True)

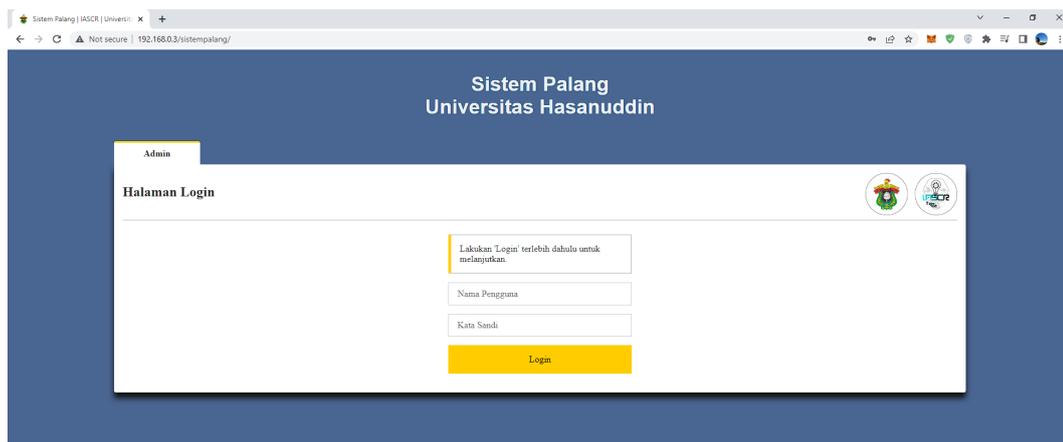
def close_gate():
    GPIO.output(RELAY_DOWN, False)
    time.sleep(2)
    GPIO.output(RELAY_DOWN, True)

def clean_gate():
    GPIO.cleanup()

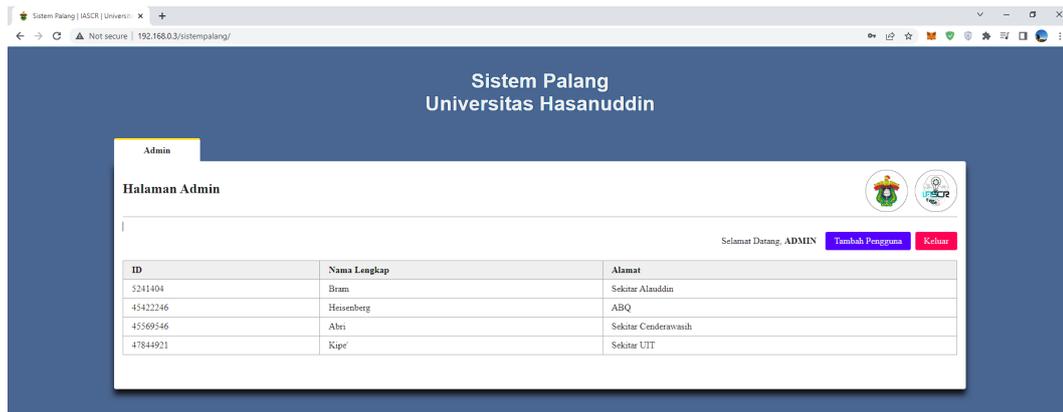
```

3.5.2 Perancangan tampilan GUI berbasis Website

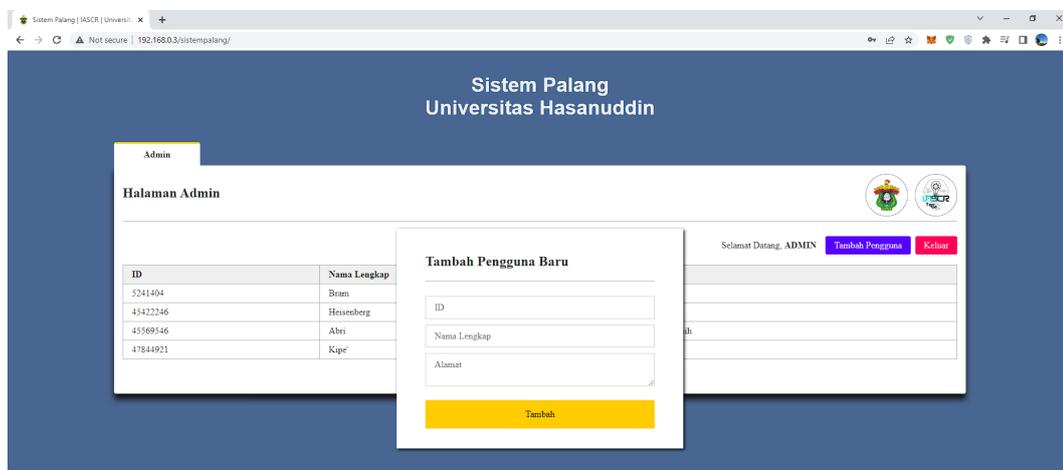
Website yang akan dibuat menggunakan pemrograman PHP dan MySQL sebagai penyimpanan dan pengolahan data. Database yang tersimpan pada komputer server dapat kita akses melalui website. Website itu sendiri akan menampilkan halaman *login* untuk *user* admin dan setelah *login* admin dapat melihat maupun menambahkan ID dari pengguna baru.



Gambar 3.6 Tampilan halaman login dari website



Gambar 3.7 Tampilan halaman admin website



Gambar 3.8 Tampilan halaman untuk menambahkan pengguna baru

Untuk menambahkan pengguna baru dari lahan parkir pada halaman admin tersedia pemilihan untuk tambah pelanggan baru dengan memasukkan ID dimana itu merupakan ID dari kartu RFID itu sendiri, nama lengkap dan alamat dari pengguna baru.

3.5 Perancangan Pengujian

Pengujian pada Otomasi Sistem Palang Parkir Menggunakan Teknologi RFID meliputi pengujian kinerja dari waktu pembacaan RFID reader, waktu penerimaan data dari server, jarak dan posisi optimal pembacaan dari RFID reader terhadap kartu RFID.

3.6.1 Rancangan pengujian lama waktu pembacaan RFID *reader*

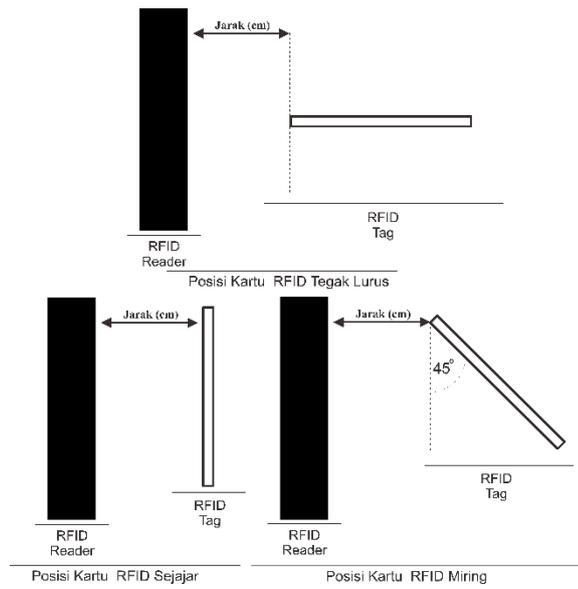
Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui waktu lama pembacaan dari RFID *reader* dalam membaca kartu RFID. Kondisi yang menjadi acuan dalam menghitung waktu pembacaan adalah ketika kartu RFID didekatkan pada RFID *reader* dan relay pada sistem merespon. Proses pengujian dilakukan dengan menggunakan stopwatch.

3.6.2 Rancangan pengujian lama waktu penerimaan data dari server

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui lama waktu penerimaan data dari server ke Raspberry Pi. Pengujian ini dilakukan dengan menghubungkan Raspberry Pi dan komputer server pada satu jaringan lokal. Dengan cara menjalankan perintah pengunduhan database pada Raspberry Pi secara manual, kemudian menghitung waktu pengunduhannya.

3.6.3 Rancangan pengujian jarak dan posisi pembacaan RFID *reader*

Pengujian ini bertujuan untuk melihat jarak terjauh dari pembacaan RFID *reader* dan posisi pembacaan dari kartu RFID yang optimal. Pengujian jarak dilakukan dengan cara mendekat kartu RFID ke RFID *reader* dan mengukur berbagai macam jarak dengan menggunakan mistar ukur. Untuk menguji posisi optimal dari pembacaan dari kartu RFID terhadap RFID *reader*, kartu didekatkan ke *reader* dengan 3 kondisi yakni sejajar, miring dan tegak lurus kemudian diukur menggunakan mistar ukur.



Gambar 3.9 Mekanisme pengujian RFID

3.6 Lokasi Pengujian

Tugas Akhir rancang bangun dan implementasi otomasi palang parkir akan dilaksanakan di Lahan Parkir Rektorat Universitas Hasanuddin dan Laboratorium Cognitive Social Robotics and Advanced Artificial Intelligence Research Centre.

BAB 4

HASIL PENGUJIAN DAN ANALISIS SISTEM

Bab ini akan menampilkan data-data hasil pengujian dan analisis terkait sistem. Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini terdiri atas pengujian waktu tunda, pengujian jarak pembacaan RFID.

4.1 Hasil pengujian waktu pembacaan RFID reader

Pada pengujian ini dilakukan analisis terhadap lama waktu yang dibutuhkan RFID reader untuk membaca kartu RFID, sehingga diperoleh unjuk kerja yang optimal untuk pembacaan dari RFID reader.

Tabel 4.1 Hasil pengujian waktu pembacaan RFID reader

Percobaan (n)	Waktu (detik)			
	<i>Reader 1</i>	<i>Reader 2</i>	<i>Reader 3</i>	<i>Reader 4</i>
1	0.22	0.37	0.26	0.48
2	0.37	0.30	0.46	0.24
3	0.21	0.43	0.41	0.42
4	0.47	0.25	0.60	0.47
5	0.35	0.32	0.31	0.52
Rata-rata	0.324	0.334	0.408	0.426

Dapat dilihat pada tabel 4.1 dilakukan 5 kali percobaan pada masing-masing RFID reader, dimana reader 1 adalah RFID reader pada palang masuk mobil; reader 2 adalah RFID reader pada palang masuk motor; reader 3 adalah RFID reader pada palang keluar mobil; reader 4 adalah RFID reader pada palang keluar motor. Waktu tunda yang diperoleh pembacaan dari RFID reader 1 0.21 detik untuk waktu tercepat dan 0.47 detik waktu terlama, Maka diperoleh waktu rata-rata

sebesar 0.324 detik. Waktu tunda yang diperoleh pembacaan dari RFID *reader* 2 0.25 detik untuk waktu tercepat dan 0.43 detik untuk waktu terlama. Maka diperoleh waktu rata-rata sebesar 0.334 detik. Waktu tunda yang diperoleh pembacaan dari RFID *reader* 3 0.26 detik untuk waktu tercepat dan 0.60 detik untuk waktu terlama. Maka diperoleh waktu rata-rata sebesar 0.408 detik. Waktu tunda yang diperoleh pembacaan dari RFID *reader* 4 0.24 detik untuk waktu tercepat dan 0.52 detik untuk waktu terlama. Maka diperoleh waktu rata-rata sebesar 0.408 detik.

4.2 Hasil pengujian penerimaan data dari server

Pada pengujian ini dilakukan untuk mengetahui waktu dari pengiriman data dari server ke mikrokontroler. Waktu untuk mengunduh data dari server ke Raspberry Pi, mulai pada saat Raspberry Pi menjalankan program pengunduh sampai saat program selesai.

Tabel 4.2 Hasil pengujian waktu unduh data dari server

Percobaan (n)	Waktu (detik)			
	<i>Reader</i> 1	<i>Reader</i> 2	<i>Reader</i> 3	<i>Reader</i> 4
1	0.058	0.030	0.042	0.043
2	0.038	0.042	0.038	0.054
3	0.032	0.035	0.033	0.047
4	0.043	0.060	0.039	0.051
5	0.046	0.056	0.047	0.037
Rata-rata	0.0434	0.0446	0.0398	0.0464

Dari hasil 5 kali percobaan yang ditunjukkan pada Tabel 4.2 dilihat bahwa pada *Reader* 1 didapatkan waktu tercepat 0.032 detik dan untuk waktu terlama 0.058 detik, maka waktu tunda rata-rata yang didapatkan yaitu sebesar 0.0434 detik. *Reader* 2 didapatkan waktu tercepat 0.030 detik dan waktu terlama 0.060 detik,

maka waktu tunda rata-rata yang didapatkan yaitu sebesar 0.0446 detik. *Reader 3* didapatkan waktu tercepat 0.033 detik dan waktu terlama 0.047 detik, maka waktu tunda rata-rata yang didapatkan adalah sebesar 0.0398 detik. *Reader 4* didapatkan waktu tercepat 0.037 detik dan waktu terlama 0.054 detik, maka waktu tunda rata-rata yang didapatkan ada sebesar 0.0464.

4.3 Hasil pengujian jarak dan posisi optimal pada pembacaan RFID reader

Uji coba ini bertujuan untuk mengetahui berapa jarak pendeteksian kartu RFID yang dapat dilakukan oleh RFID *reader*.

Tabel 4.3 Data jarak deteksi RFID

Jarak (cm)	Kondisi Node	
	<i>Reader</i>	Relay
1	Terdeteksi	Aktif
2	Terdeteksi	Aktif
3	Terdeteksi	Aktif
4	Terdeteksi	Aktif
5	Terdeteksi	Aktif
6	Terdeteksi	Aktif
7	Terdeteksi	Aktif
8	Terdeteksi	Aktif
9	Terdeteksi	Aktif
10	Tidak Terdeteksi	Tidak Aktif
11	Tidak Terdeteksi	Tidak Aktif
12	Tidak Terdeteksi	Tidak Aktif
13	Tidak Terdeteksi	Tidak Aktif
14	Tidak Terdeteksi	Tidak Aktif
15	Tidak Terdeteksi	Tidak Aktif

Dari tabel 4.3 peneliti mendapatkan hasil pembacaan yang sama dari tiap-tiap node dapat disimpulkan bahwa jarak maksimal untuk masing-masih RFID

reader dalam membaca data dari kartu RFID adalah 9 cm. Ketika RFID *reader* telah mendeteksi keberadaan kartu RFID maka relay aktif.

Selanjutnya RFID diuji dengan merubah posisi kartu terhadap *reader*. Berikut hasil yang diperoleh.

Tabel 4.4 Pengujian RFID dengan mengubah posisi

Posisi Kartu RFID	Jarak Deteksi
Posisi Kartu RFID Sejajar	9 cm
Posisi Kartu RFID Miring	7.5 cm
Posisi Kartu RFID Tegak Lurus	2 cm

Dilihat dari tabel 4.4 untuk posisi kartu RFID sejajar jarak yang dapat dibaca oleh *reader* yaitu 9 cm. sedangkan untuk posisi miring jarak maksimal yang dapat dibaca oleh *reader* sebesar 7.5 cm dan untuk posisi RFID tegak lurus jarak maksimal yang mampu dibaca oleh RFID *reader* sebesar 2 cm.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pada penelitian ini, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Pengadopsian sistem palang parkir pada lahan parkir di Rektorat UNHAS dibangun dengan rancangan memiliki empat palang parkir, dimana pada tiap palangnya memiliki satu RFID *reader* dan satu sistem pengendali yang terhubung pada *server* database.
2. Jarak pembacaan RFID *reader* pada sistem ini maksimal 9 cm dengan posisi kartu sejajar dengan *reader* dengan rata-rata waktu pembacaan dari tiap-tiap *reader* yaitu Node 1 selama 0.324 detik, Node 2 selama 0.334 detik, Node 3 selama 0.408 detik, dan Node 4 selama 0.426 detik.
3. Waktu rata-rata pengunduhan data Raspberry Pi dari database server dengan menggunakan koneksi lokal yakni untuk Node 1 selama 0.0434 detik, Node 2 selama 0.0446 detik, Node 3 selama 0.0398 detik, dan Node 4 selama 0.0464 detik.

Saran

Adapun saran yang dapat saya berikan diantaranya:

1. Sebaiknya pengujian performa sistem diimplementasikan penuh pada lahan parkir.
2. Pengujian waktu unduh melibatkan seluruh data kartu tersedia
3. Perlunya pengujian dengan kepadatan trafik yang tinggi pada tiap-tiap node.

DAFTAR PUSTAKA

- Abiyyi, M. H. (2020). *Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Reservasi Parkir Berbasis Online Lahan Parkir Mobil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Agustin, M., Mekongga, I., Admirani, I., & Azro, I. (2019). Desain Sistem Parkir Berbasis RFID. *Jurnal JUPITER*, 11(1), 21-28.
- Anas, N. (2019). *Implementasi Algoritma Genetika Untuk Pengendalian Perangkat Listrik Pada Miniatur Ruangan Cerdas*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Anshar, M., Ejah, A. U., Zaenab, M., Ida, R., Emir, A., Alwi, . . . Akkas, M. (2017). Smart Room Design: A Pilot Project. *Proc. The 1st EPI Int. Conf. on Science and Engineering*, 1(4), 19-26.
- Astuti, Y. (2015). Radio Frequency Identification (RFID) Untuk Keamanan Parkir Sepeda Motor di SMK X. *Jurnal Teknologi Informasi*, X(29).
- Darat, D. P. (1996). *Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir*. Jakarta: Departemen Perhubungan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat.
- Djamal, H. (2014). Radio Frequency Identification (RFID) Dan Aplikasinya. *TESLA*, 16(1).
- Haryana, K. S. (2008). Pengembangan Perangkat Lunak Dengan Menggunakan PHP. *Jurnal Computech & Bisnis*, 2(1), 14-21.
- Juhartini. (2016). Analisis dan Perancangan Sistem Replikasi Database MySQL Dengan Menggunakan VMWARE Pada Sistem Operasi Open Source.

InfoTekJar (Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan), 1(1),
32-37.

Mallawakkang, M. N. (2020). *ATM Beras Dengan Sistem Aktifasi RFID*.
Makassar: Universitas Hasanuddin.

Parkash, D., Kundu, T., & Kaur, P. (2012). THE RFID TECHNOLOGY AND
ITS APPLICATIONS: A REVIEW. *International Journal of Electronics,
Communication & Instrumentation Engineering Research and
Development (IJECIERD)*, 2(3), 110-114.

Sharon, D., Sapri, & Supardi, R. (2014). Membangun Jaringan Wireless Local
Area Network (WLAN) Pada CV. BIQ Bengkulu. *Jurnal Media Infotama*,
10(1), 35-41.

Warpani, S. (2002). *Pengelolaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Bandung: ITB.