

Sistem Akses Parkir dengan QR Code

David Wahyu Pratomo, Resmana Lim, Thiang
Program Studi Teknik Elektro, Universitas Kristen Petra
Jl.Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236, Indonesia

E-Mail: davidwahyuyu@gmail.com ; resmana@petra.ac.id ; thiang@petra.ac.id

Abstrak—Teknologi pada era ini berkembang sangat pesat dan dapat membantu dalam kegiatan sehari-hari. Salah satu peranan teknologi yang dapat membantu kegiatan sehari-hari dapat terpenuhi melalui *smartphone*. Dalam penelitian ini dijelaskan desain sistem akses gerbang parkir pada sebuah gedung dengan penggunaan QR Code sebagai media akses gerbang parkir yang terdapat pada aplikasi *smartphone*, serta penggunaan protokol MQTT yang diterapkan pada jaringan untuk proses pertukaran data, sehingga dengan penggunaan metode ini dapat memberikan kemudahan bagi pengendara kendaraan bermotor untuk mengakses area parkir dengan menggunakan *smartphone*.

Berdasarkan hasil pengujian penelitian ini didapatkan bahwa pembacaan QR Code berfungsi dengan baik pada jarak antara *smartphone* dengan kamera yaitu 15 cm sampai dengan jarak maksimal 105 cm. Serta proses *generate* QR Code pada aplikasi *smartphone* untuk akses masuk membutuhkan waktu 0.11 detik dan akses keluar membutuhkan waktu 0.26 detik.

Kata kunci: *Smart Parking*, Aplikasi *Mobile*, QR Code, MQTT

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini berkembang dengan sangat pesat, sehingga teknologi menjadi sebuah kebutuhan pada saat ini. Banyak kebutuhan dalam era saat ini yang dapat terpenuhi melalui ponsel pintar. Salah satu kebutuhan yang diperlukan yaitu akses area parkir bagi pengendara kendaraan bermotor.

Sering kali kebutuhan akan area parkir bagi pengendara kendaraan bermotor dirasa masih kurang dalam layanan dan masih menggunakan metode konvensional. Contohnya adalah ketika petugas parkir masih harus menginput data kendaraan bermotor secara manual dalam sistem parkir, di mana hal ini membutuhkan waktu, sehingga membuat antrian panjang pada gerbang parkir [1].

Dari peranan teknologi yang ada saat ini, maka digunakan sebuah teknologi *Internet of Things* (IoT) yaitu paradigma komunikasi dari berbagai macam benda pada kehidupan sehari-hari yang saling terkoneksi dan mampu berkomunikasi melalui jaringan internet [2]. Maka dari pada itu dengan adanya penggunaan teknologi IoT dapat mengurangi peranan dari petugas parkir untuk menginput data dan dapat mengurangi antrian yang berlebih pada gerbang parkir [1].

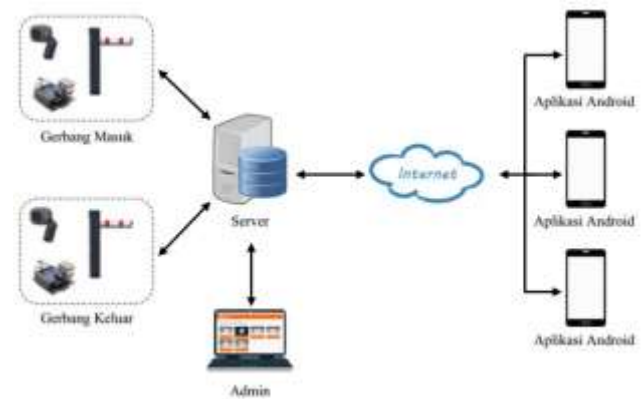
Penggunaan QR Code saat ini sudah banyak digunakan dalam dunia bisnis dan industri seperti di negara Jepang, China dan Korea. Contoh penggunaan QR Code

dalam dunia industri yaitu sebagai bus commuters pass issuing system, sertifikasi perhiasan dan alat pembayaran Alipay, dan *blood test process management* [3]. QR Code merupakan sebuah gambar yang berbentuk dua dimensi yang memiliki kemampuan untuk menyimpan data baik secara horizontal dan vertikal. Data yang dapat disimpan pada QR Code berupa data teks, baik numerik, alfanumerik, kode biner, simbol dan *control code* [4].

Pada penelitian ini berfokus pada sistem akses gerbang parkir dengan sistem *smart parking* area yang terdapat pada sebuah gedung dan penggunaan aplikasi parkir yang berjalan pada *platform* android sebagai media akses parkir. Penelitian ini menghasilkan luaran berupa prototipe sistem akses parkir dan aplikasi android *smart parking* yang nantinya dengan penggunaan sistem ini dapat digunakan bagi pengguna kendaraan bermotor yang akan mengakses area parkir.

II. PERANCANGAN SISTEM

Pada bagian ini akan dijelaskan desain rancangan sistem akses parkir dengan menggunakan QR Code, berikut merupakan gambar dari skema sistem secara keseluruhan.



Gambar 1. Diagram Sistem

Pada Gambar 1 merupakan gambar keseluruhan skema sistem akses parkir. Sistem akses ini terbagi dari beberapa bagian yang saling terhubung, bagian 1 merupakan area parkir yang terdapat kamera pindai yang secara langsung terhubung dengan laptop/komputer secara serial dan kontroler yang berfungsi mengontrol palang pintu parkir. Kamera pindai dan kontroler ini terhubung langsung pada jaringan internet

Bagian 2 merupakan server yang berfungsi untuk melayani layanan pertukaran data yang ada pada area parkir, seperti permintaan akses masuk dan keluar oleh pengguna parkir. Serta mencatat riwayat dari pengguna akses layanan parkir dan dicatat pada *database*. Selain itu pada server juga berjalan web admin parkir yang berfungsi untuk melakukan *top-up* saldo user dan pendaftaran user baru.

Pada bagian ketiga merupakan aplikasi android yang berfungsi sebagai media akses parkir dengan menggunakan QR Code. Pada aplikasi user ini terdapat fitur untuk pembayaran dengan menggunakan saldo dan generate QR Code akses masuk dan keluar parkir, serta menampilkan riwayat pengguna mengakses layanan parkir.

A. Desain Hardware

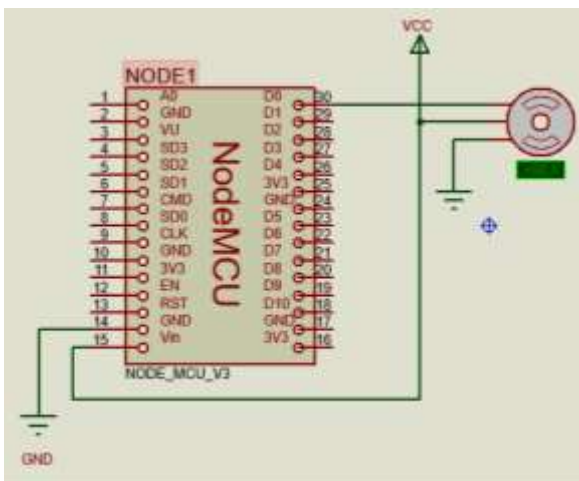
Pada sistem akses parkir terdapat rangkaian kontrol terdapat pada pintu masuk parkir dan pintu keluar parkir, serta rangkaian alat pindai pintu parkir.



Gambar 2 Desain Miniatur Sistem Akses Parkir

Gambar 2 merupakan desain miniatur dari sistem akses parkir yang terdapat alat pindai berupa kamera terhubung dengan laptop dan palang pintu menggunakan NodeMCU dengan servo sebagai akuator.

Rangkaian kontrol pada pintu parkir menggunakan NodeMCU yang merupakan sebuah papan kontrol yang sudah terintegrasi dengan modul WiFi. Sehingga dalam penggunaannya, NodeMCU ini terhubung pada jaringan dan menerima data dari MQTT Broker. Data yang diterima oleh NodeMCU ini berupa data string dan disesuaikan dengan alamat topik *subscribe*.



Gambar 3 Rangkaian Kontrol Pintu Parkir

Pada Gambar 3 merupakan rangkaian kontrol pada pintu parkir dengan menggunakan NodeMCU yang terhubung dengan servo pada digital pin D0. Servo pada rangkaian berfungsi sebagai palang pintu, di mana ketika

NodeMCU menerima data perintah kontrol dari topik *subscribe* “palangMasuk” atau “palangKeluar” maka mengaktifkan servo posisi 90° lalu kembali lagi pada posisi 0° dengan menggunakan jeda waktu.

B. Desain Software

Desain *software* pada sistem akses area parkir terdapat tiga bagian yaitu:

1. Aplikasi android
2. Server
3. Gerbang parkir

Aplikasi android pada sistem ini berfungsi untuk media akses parkir yang digunakan oleh user, di mana pada aplikasi android ini terdapat beberapa antarmuka yaitu:

1. Masuk aplikasi
2. Daftar aplikasi
3. Halaman utama
4. *Generate QR Code*
5. Riwayat akses parkir

Proses yang ada pada antarmuka dijelaskan berikut:

1. Proses *login* ini user melakukan *login* dengan mengisi username dan password yang sudah terdaftar, lalu tekan tombol login untuk bisa masuk pada halaman utama aplikasi akses parkir.



Gambar 4 Tampilan Login

2. Proses *register* ini berfungsi untuk melakukan pendaftaran user baru dengan mengisi data *username*, *password*, *email* dan *confirm password*.



Gambar 5 Tampilan Register

3. Halaman utama pada aplikasi ini terdapat tampilan saldo user, tombol masuk untuk *generate QR Code* masuk, tombol keluar untuk *generate QR Code* keluar,

dan tombol data log untuk melihat riwayat dari akses parkir serta tombol *logout* untuk keluar dari aplikasi.



Gambar 6 Tampilan Halaman Utama

4. *Generate QR Code* ini merupakan proses untuk menghasilkan gambar QR Code yang digunakan untuk akses pada pintu parkir. Pada proses *generate* ini dilakukan dengan cara mengambil data "username" lalu ditambahkan variabel *string* sesuai dengan proses yang dilakukan yaitu "parkirMasuk" atau "parkirKeluar" serta penggunaan *library ZXing*, lalu menampilkan data hasil generate dalam bentuk gambar QR Code seperti Gambar 7 berikut.



Gambar 7 Generate QR Code

5. Riwayat akses parkir ini merupakan proses untuk melihat riwayat dari user telah melakukan akses pada area parkir.



Gambar 8 Tampilan Riwayat Akses Parkir

Pada server sistem parkir ini berjalan aplikasi untuk menunjang proses. Aplikasi yang digunakan yaitu web server LAMP (Linux, Apache, MySQL/MariaDB, PHP) berfungsi untuk aplikasi admin parkir, di mana pada aplikasi admin ini dapat melakukan pendaftaran dan *top-up* saldo user.



Gambar 9 Tampilan Halaman Utama Web Admin

Gambar 9 merupakan halaman utama pada web admin yang terdapat dua tombol yaitu "Daftar User Baru" berfungsi untuk melakukan pendaftaran user baru.



Gambar 10 Tampilan Halaman Pendaftaran User Baru

Gambar 10 merupakan tampilan halaman pendaftaran user baru yang digunakan untuk mendaftarkan user dengan mengisi data *username*, *password*, *email* dan *confirm password*, lalu setelah data terisi semua lakukan submit data dengan menekan tombol "daftar" maka data akan tersimpan dan hasil data user dapat dilihat pada Gambar 11 berikut ini.

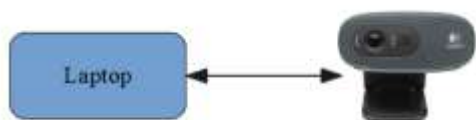
User yang sudah mendaftar

ID	Username	Password	E-mail	Saldo	Tindakan
11	admin	admin123	admin@gmail.com	Rp 50000	Edit Hapus
10	arun	arun123	arun@gmail.com	Rp 105000	Edit Hapus
20	lala	lala123	lala@gmail.com	Rp 70000	Edit Hapus
18	ceda	ceda	ceda@gmail.com	Rp 130000	Edit Hapus
16	danid	danid123	danidbelty@gmail.com	Rp 50000	Edit Hapus
1	delo	123456	delo@gmail.com	Rp 100000	Edit Hapus
12	delo	delo123	delo@gmail.com	Rp 50000	Edit Hapus
17	idha	idha123	idha@gmail.com	Rp 50000	Edit Hapus
14	juke	juke	juke@gmail.com	Rp 70000	Edit Hapus

Total: 9

Gambar 11 Tampilan Halaman Daftar User

Pada bagian alat pindai pintu terdapat kamera yang terhubung dengan laptop secara serial yang berfungsi untuk mengolah data gambar QR Code. Berikut gambar skema diagram alat pindai.

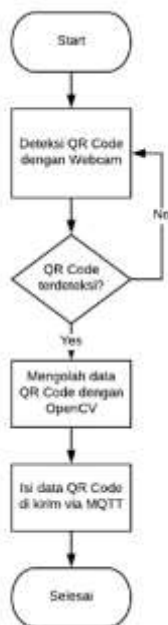


Gambar 12 Diagram Pindai

Gambar 12 merupakan diagram alat pindai dengan proses olah gambar dilakukan pada laptop dengan menggunakan library OpenCV dan Zbar. Proses yang ada pada alat pindai ini yaitu:

1. Kamera deteksi input berupa gambar QR Code.
2. Jika terdeteksi gambar QR Code lanjut proses selanjutnya, jika tidak ulangi langkah 1.
3. Mengolah data gambar QR Code menjadi *string* dengan menggunakan *library* OpenCV dan QR Code.
4. Data *string* dari QR Code dikirim pada MQTT Broker.
5. Mengulang lagi pada langkah 1.

Proses diatas dapat dilihat dalam Gambar 10 diagram alir berikut.



Gambar 13 Diagram Alir Proses Pindai Pintu Masuk

III. PENGUJIAN SISTEM AKSES PARKIR

A. Pengujian Pembacaan QR Code pada Pintu Parkir

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui jarak jangkauan dari proses pindai QR Code pada pintu parkir. Berikut data tabel pengujian:

Tabel 1 Pengujian Jarak Pindai pada Pintu Parkir

Pintu Masuk			
No	Jarak (cm)	Keterangan	
1	15	Terbaca	
2	30	Terbaca	
3	45	Terbaca	
4	60	Terbaca	
5	75	Terbaca	
6	90	Terbaca	

Tabel 2 Pengujian Jarak Pindai pada Pintu Parkir (Lanjutan)

Pintu Masuk			
No	Jarak (cm)	Keterangan	
7	105	Terbaca	
8	120		Tidak Terbaca
9	135		Tidak Terbaca
10	150		Tidak Terbaca

Tabel 1 merupakan data pengujian jarak pindai pada pintu masuk dan pintu keluar didapatkan hasil yang sama, yaitu kamera pindai memiliki jarak jangkauan maksimal 105 cm. Jarak pindai ini di ukur antara *smartphone* dengan kamera pindai.

B. Pengujian Pembacaan Kendaraan Pada Pintu Parkir

Pengujian ini dilakukan untuk mendeteksi adanya kendaraan pada pintu parkir. Berikut data tabel pengujian.

Tabel 3 Pengujian Deteksi Kendaraan Pada Pintu Parkir

Pintu Masuk			
No	Jarak (cm)	Keterangan	
1	15		Tidak Terbaca
2	30		Tidak Terbaca
3	45		Tidak Terbaca
4	60		Tidak Terbaca
5	75		Tidak Terbaca
6	90		Tidak Terbaca
7	105		Tidak Terbaca
8	120		Tidak Terbaca
9	135		Tidak Terbaca
10	150		Tidak Terbaca

Tabel 2 merupakan hasil pengujian deteksi kendaraan dan didapatkan hasil yang kurang, karena sensor yang digunakan tidak dapat bekerja dengan semestinya. Sehingga didapatkan data gagal pada pembacaan kendaraan pada pintu masuk.

C. Pengujian Aplikasi User Login

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui durasi waktu yang dibutuhkan untuk login pada aplikasi dengan mengambil data *timestamp* yang ada pada Android Studio. Berikut data tabel pengujian.

Tabel 4 Pengujian Response Time User Login

Pengambilan Data ke	Waktu Permintaan	Waktu Penerimaan	Selisih Waktu (detik)
1	13:01:07,00	13:01:07,57	00,57
2	13:16:11,12	13:16:12,85	01,73
3	13:27:17,54	13:27:18,89	01,35
4	13:32:07,20	13:32:08,67	01,47

5	13:36:59,09	13:37:00,38	01,29
---	-------------	-------------	-------

Tabel 5 Pengujian *Response Time* User Login (Lanjutan)

Pengambilan Data ke	Waktu Permintaan	Waktu Penerimaan	Selisih Waktu (detik)
6	13:44:35,02	13:44:36,41	01,40
7	13:48:43,31	13:48:47,10	03,79
8	13:51:26,97	13:51:28,44	01,47
9	13:55:01,49	13:55:02,82	01,33
10	14:15:11,12	14:15:12,85	01,73
Selisih Waktu Rata-Rata			01,61

Dari Tabel 3 dapat disimpulkan bahwa proses login pada aplikasi dibutuhkan lama waktu rata-rata 1.61 detik. Selain itu data yang dikirim oleh user seluruhnya diterima dengan sesuai, sehingga user dapat masuk pada aplikasi.

D. Pengujian Aplikasi Generate QR Code Parkir Masuk

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui lama proses *generate* QR Code akses masuk parkir, berikut data tabel pengujian.

Tabel 6 Pengujian *Response Time* Generate QR Code Parkir Masuk

Pengambilan Data ke	Waktu Permintaan	Waktu Penerimaan	Selisih Waktu (detik)
1	13:04:41,96	13:04:42,01	00,05
2	13:18:43,04	13:18:43,17	00,13
3	13:29:13,54	13:29:13,68	00,14
4	13:34:00,85	13:34:00,99	00,14
5	13:39:46,22	13:39:46,29	00,07
6	13:46:50,38	13:46:50,49	00,10
7	13:49:55,04	13:49:55,16	00,12
8	13:53:33,73	13:53:33,82	00,09
9	13:56:19,46	13:56:19,58	00,12
10	14:16:12,48	14:16:12,65	00,17
Selisih Waktu Rata-Rata			00,11

Dari pengujian pada Tabel 4 dapat disimpulkan bahwa proses *generate* QR Code parkir masuk membutuhkan rata-rata waktu 0.11 detik.

E. Pengujian Aplikasi Generate QR Code Parkir Keluar

Pengujian ini dilakukan sama halnya dengan proses parkir masuk, yaitu untuk mengetahui lama waktu untuk *generate* QR Code parkir keluar. Berikut data tabel pengujian.

Tabel 7 Pengujian *Response Time* Generate QR Code Parkir Keluar

Pengambilan Data ke	Waktu Permintaan	Waktu Penerimaan	Selisih Waktu (detik)
1	13:01:07,49	13:01:07,57	00,08
2	13:18:01,06	13:18:01,15	00,09

3	13:28:28,83	13:28:28,94	00,11
---	-------------	-------------	-------

Tabel 8 Pengujian *Response Time* Generate QR Code Parkir Keluar

(Lanjutan)

Pengambilan Data ke	Waktu Permintaan	Waktu Penerimaan	Selisih Waktu (detik)
4	13:33:07,48	13:33:08,34	00,86
5	13:38:44,26	13:38:44,37	00,10
6	13:45:34,33	13:45:35,29	00,96
7	13:49:22,13	13:49:22,18	00,05
8	13:52:39,46	13:52:39,58	00,12
9	13:55:35,80	13:55:35,86	00,06
10	14:16:11,72	14:16:11,85	00,13
Selisih Waktu Rata-Rata			00,26

Dari hasil pengujian durasi waktu *generate* QR Code parkir keluar pada Tabel 6 membutuhkan rata-rata waktu sebesar 0.26 detik.

F. Pengujian Aplikasi Akses Data Riwayat Parkir

Pada pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan data riwayat user mengakses area parkir. Data yang diambil dari pengujian ini yaitu durasi lama waktu pada proses akses riwayat masuk dan keluar area parkir. Berikut data tabel pengujian.

Tabel 9 Pengujian *Response Time* Riwayat Akses Parkir

Pengambilan Data ke	Waktu Permintaan	Waktu Penerimaan	Selisih Waktu (detik)
1	13:06:54,11	13:06:54,66	00,55
2	13:19:23,84	13:19:24,39	00,55
3	13:30:34,79	13:30:35,28	00,49
4	13:35:34,26	13:35:34,78	00,52
5	13:40:23,76	13:40:24,21	00,45
6	13:47:48,39	13:47:48,93	00,54
7	13:50:23,72	13:50:25,25	01,52
8	13:53:54,11	13:53:57,40	03,29
9	13:56:42,01	13:56:42,55	00,54
10	14:18:12,15	14:18:12,65	00,50
Selisih Waktu Rata-Rata			00,90

Dari hasil pengujian pada tabel 6 didapatkan hasil durasi respon akses riwayat parkir dengan total waktu rata-rata sebesar 0.90 detik.

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari perancangan, pembuatan desain dan pengujian rangkaian kontrol ini dapat disimpulkan dalam beberapa poin berikut:

- Jangkauan pembacaan QR Code dengan alat pindai berhasil dan berfungsi baik dengan mempunyai jangkauan pindai yang cukup jauh, yaitu 105 cm atau kurang lebih 1 meter.

- Proses *generate* QR Code pada aplikasi untuk akses masuk membutuhkan waktu 0.11 detik dan untuk akses keluar membutuhkan waktu 0.26 detik.
- Pembacaan sensor *ultrasonic* untuk deteksi kendaraan tidak berhasil, karena alat dan rangkaian yang digunakan tidak berfungsi dengan baik, sehingga untuk menutup palang digunakan *delay*.
- Web admin berfungsi dengan baik dan dapat melakukan proses pendaftaran dan *top-up* saldo user dengan benar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Franseda, I. B. Dirgantoro, R. E. Saputra, and S. T. Mt, "Implementasi Sistem Kendali Otomatis Pada Pintu Gerbang Parkir," *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 4, no. 1, pp. 835–841, 2017.
- [2] a Zanella, N. Bui, a Castellani, L. Vangelista, and M. Zorzi, "Internet of Things for Smart Cities," *IEEE Internet Things J.*, vol. 1, no. 1, pp. 22–32, 2014.
- [3] I. Griha and T. Isa, "Perancangan Sistem Parkir Qr Code Menggunakan Mikrokontroler Arduino Berbasis Android," *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Multimed. 2017*, pp. 25–30, 2017.
- [4] T. J. Soon, A. Data, and C. Technical, "QR Code," *Synth. J.*, vol. Three, pp. 59–78, 2008.