

Jurnal *Rekayasa Elektrika*

VOLUME 15 NOMOR 2

Agustus 2019

**Pengembangan Sistem Presensi Menggunakan Quick Response Code Dinamis
untuk Madrasah Aliyah Al Mukhlisin Bandung** 139-144

Erwin Susanto, Doan Perdana, Arif Indra Irawan, dan Rahmat Yasirandi

JRE	Vol. 15	No. 2	Hal 75-156	Banda Aceh, Agustus 2019	ISSN. 1412-4785 e-ISSN. 2252-620X
-----	---------	-------	------------	-----------------------------	--------------------------------------

Pengembangan Sistem Presensi Menggunakan Quick Response Code Dinamis untuk Madrasah Aliyah Al Mukhlisin Bandung

Erwin Susanto¹, Doan Perdana¹, Arif Indra Irawan¹, dan Rahmat Yasirandi²

¹Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

²Fakultas Informatika, Universitas Telkom

Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu, Sukapura, Dayeuhkolot, Bandung, Jawa Barat 40257

e-mail: erwinelektro@telkomuniversity.ac.id

Abstrak—Teknologi *Quick Response (QR) code* merupakan pengembangan teknologi *barcode* dengan kemampuan menyimpan berbagai informasi seperti *URL*, nomor telepon, pesan *SMS* ataupun teks lainnya. Pada awalnya, teknologi ini digunakan untuk pelacakan produk komponen kendaraan pada industri otomotif. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem presensi otomatis dengan memanfaatkan teknologi *QR Code*, sehingga proses presensi lebih efektif jika dibandingkan dengan presensi secara manual karena memanfaatkan teknologi digital. Implementasi sistem presensi dengan *QR Code* dilaksanakan di sekolah Madrasah Aliyah Al Mukhlisin Bandung, dengan tujuan untuk membantu mengatasi sebagian dari permasalahan administrasi sekolah sekaligus sebagai kegiatan pengabdian kepada masyarakat sekitar kampus Universitas Telkom Bandung. Sistem yang dibangun berbentuk aplikasi yang di-*install* di setiap *smartphone* guru dan setiap siswa yang hadir dapat melakukan presensi sebelum pelajaran dimulai. Sistem aplikasi yang dikembangkan memiliki keunggulan pada citra *QR Code* yang dibangkitkan, yang secara dinamik berubah-ubah setiap kali pengguna login. Hasil pengembangan dan pengujian menunjukkan bahwa sistem yang dibangun dapat menjadi solusi bagi proses presensi melalui penerapan teknologi informasi dan komunikasi menggunakan *QR Code*. Pengujian kualitas layanan *QoS* pada sistem yang dibangun sudah sesuai dengan standar yang direkomendasikan oleh *International Telecommunication Union (ITU)*. Survey terhadap pengguna juga dilakukan untuk menguji kelayakan sistem aplikasi.

Kata kunci: *QR code, barcode, presensi, otomatis, kualitas layanan*

Abstract—QR Code is the development of barcode technology that is able to store various kinds of information such as URLs, telephone numbers, SMS messages or other texts. At first, this technology was used for tracking vehicle parts in automotive industry. This study aims to develop an automatic presence system by utilizing QR Code technology, so that the presence process is more effective when compared to the presence manually since it was using digital technology. The implementation of the presence system with a QR Code was carried out at the Madrasah Aliyah Al Mukhlisin Bandung, to help solving some problems in school administration. The system was built in the form of an application installed on each teacher's smartphone. Every student tapped their QR code image to confirm their attendance before the lesson begins. The advantage of this application was that it has an advantage on generated image of QR Code changed every user login. The results of development and testing showed that the developed system can be a solution for the presence process through the application of ICT technology with a QR Code. Testing of Quality of Service (QoS) on developed system was appropriate with ITU recommendation. Survey of users was applied to check the properness of application.

Keywords: *QR code, barcode, presence list, automatic, quality of service*

Copyright © 2019 Jurnal Rekayasa Elektrika. All right reserved

I. PENDAHULUAN

Kode tanggap cepat (*Quick Response Code*), populer dengan penyebutan *QR Code* merupakan kode pengenalan obyek atau suatu produk yang pertama kali dikembangkan oleh perusahaan Jepang, *Wave Denso Company* [1] berupa sebuah kode matriks atau *barcode* dua dimensi. Sekarang ini, teknologi *QR code* telah banyak digunakan untuk identifikasi dan pengenalan berbagai produk,

termasuk sistem pembayaran secara *online* dan digital [1], [2]. Pemanfaatan fitur-fitur aplikasi yang tersedia di *handset* cerdas (*smartphone*) telah berkembang sedemikian pesat, termasuk untuk pemantauan dan pengendalian perangkat lainnya seperti kendali robot menggunakan sensor *accelerometer* yang tersedia sebagai fitur *smartphone* [3]. Seiring perkembangan teknologi *handset* cerdas (*smartphone*), *QR code* telah banyak digunakan dalam aplikasi lainnya seperti promosi produk,

identitas pembayaran listrik, dan pembayaran tagihan pulsa ponsel. Karena keterbatasan pengenalan secara visual, memperoleh pesan *QR code* melalui penglihatan manusia sangat sulit dilakukan. Sebagai gantinya, diperlukan pembacaan citra *QR code* yang dibangkitkan secara acak oleh mesin. Upaya untuk memperbaiki performansi visual, telah dilaksanakan dengan teknologi *halftone* dan *visual cryptography* oleh [4]. Pemanfaatan *QR code* ini melengkapi aplikasi *monitoring* dan otomasi lainnya seperti sistem digital pintar [5] dan penggunaan *Bluetooth* [6].

Aplikasi *QR code* membutuhkan *smartphone* dengan sistem operasi *Android* yang bersifat *open source* menggunakan kernel *Linux* [7]–[9], yang memungkinkan pengembangan *coding* yang biasanya menggunakan bahasa pemrograman *Java* [10], termasuk aplikasi untuk membaca citra yang di-generate menggunakan *QR code reader*. Aplikasi ini juga dapat dikembangkan melalui *Android Software Development Kit (SDK)* yang mempermudah bagi siapapun untuk mengembangkannya. Informasi yang dapat dimuat diantaranya adalah alamat URL, nomor telepon maupun informasi lainnya baik berupa teks, grafik, maupun video. Untuk memudahkan lalu lintas data, diperlukan *server* sebagai penyimpan data induk (*database*), yang pada penelitian ini memanfaatkan aplikasi *server Firebase* [11]. Penjelasan mengenai *Android*, bahasa pemrograman *Java* dan *Firebase* secara singkat, dituliskan berikut ini.

Bahasa pemrograman *Java* merupakan pengembangan dari bahasa *C/C++* yang diperkenalkan oleh *Sun Microsystems Java* sekitar tahun 1990 untuk aplikasi perangkat lunak yang dapat dijalankan baik secara *standalone* maupun jaringan, termasuk berbagai aplikasi berbasis *Android*. Adapun *Android*, pertama kali dikembangkan oleh *Android Inc.* di *Silicon Valley*, merupakan sistem operasi *open source* yang memungkinkan pengembangan dan modifikasi oleh siapa pun kemudian didistribusikan berbagai pihak seperti pembuat aplikasi perangkat lunak dan operator jaringan nirkabel berbasis kernel *Linux*. Sedangkan *Firebase*, merupakan salah satu *Backend as a Service* yang saat ini dibawah kepemilikan *Google*, dan disediakan untuk mempermudah pengembang aplikasi di sisi *server*.

Presensi umumnya menggunakan kertas secara manual, menggunakan teknologi *Radio Frequency Identification (RFID)* sebagai pengenal maupun dengan *QR code* yang memanfaatkan *smartphone*. Karena penggunaan *smartphone* sedemikian meluas dan memungkinkan pengembangan aplikasi *QR code* maka aplikasi ini pun berpotensi untuk digunakan pada sistem presensi kehadiran siswa-siswi. Hal ini dikarenakan bahwa permasalahan presensi kehadiran siswa-siswi di kelas pelajaran yang dihadapi Madrasah Aliyah Al Mukhlisin, sama seperti yang dialami oleh kebanyakan sekolah dan pesantren pada umumnya, yakni masih menggunakan kertas sebagai media pencatatan kehadiran siswa [12]. Hal ini tentu dirasa kurang efisien dan berbiaya tinggi, sehingga di masa mendatang perlu diganti dengan sistem

presensi tanpa kertas (*paperless*). Metode presensi tanpa kertas ini akan berdampak positif bagi permasalahan lingkungan, disertai nilai tambah kecepatan pengumpulan data siswa baik yang hadir maupun yang tidak hadir. Beberapa kasus yang selama ini seringkali terjadi dengan penggunaan media kertas sebagai pencatatan kehadiran, diantaranya adalah memiliki beberapa kelemahan seperti membutuhkan banyak kertas yang secara tidak langsung berdampak pada kelangsungan lingkungan dan adanya potensi terjadi kesalahan *input* data presensi. Mengingat pentingnya pencatatan kehadiran tersebut, maka diperlukan suatu sistem yang membantu mempermudah pengelolaan data presensi siswa sehingga dapat membantu guru maupun orang tua untuk melakukan evaluasi terhadap kehadiran siswa, termasuk sebagai upaya peningkatan mutu pendidikan yang didukung oleh efektifitas sistem administrasi.

Teknis aplikasi presensi siswa dengan *QR code* ini, dijelaskan sebagai berikut. Sebelum pelajaran dimulai siswa melakukan presensi dengan melakukan pemindaian (*scanning*) citra *QR code* miliknya ke modul kamera yang tersedia. Setelah selesai guru dapat memeriksa siapa saja yang hadir pada aplikasi yang dibuka oleh guru kelas di *smartphonenya*.

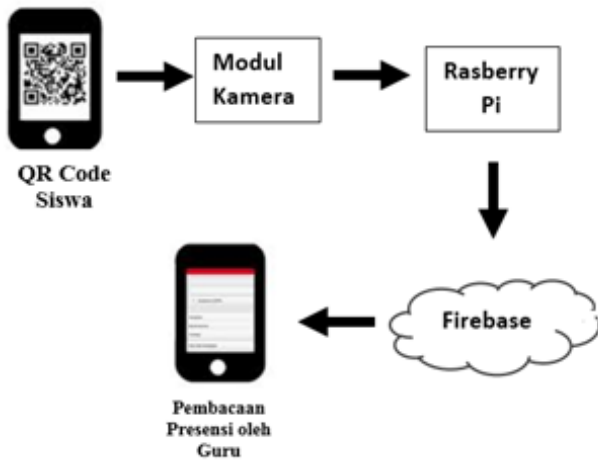
Sekalipun aplikasi identifikasi, pemantauan dengan memanfaatkan *QR code* telah mulai berkembang dan banyak dijumpai, pada pengembangan sistem presensi ini, citra *QR code* yang dihasilkan *smartphone* masing-masing siswa untuk dipindai (*scanned*) senantiasa berubah acak dan dinamik setiap kali siswa *login* untuk memulai pelajaran di kelas. Ini merupakan kontribusi penelitian ini, dengan tujuan bahwa hanya siswa yang hadir saja dan melakukan *tapping* citra pada *smartphone* ke modul kamera yang terekam hadir. Hal ini dapat menghindari kecurangan dengan menitipkan presensi, misalnya. Tentu akan berbeda jika citra *QR code* bersifat statis sehingga bisa diduplikasi dan dapat dijadikan obyek yang dipindai.

II. DESAIN SISTEM

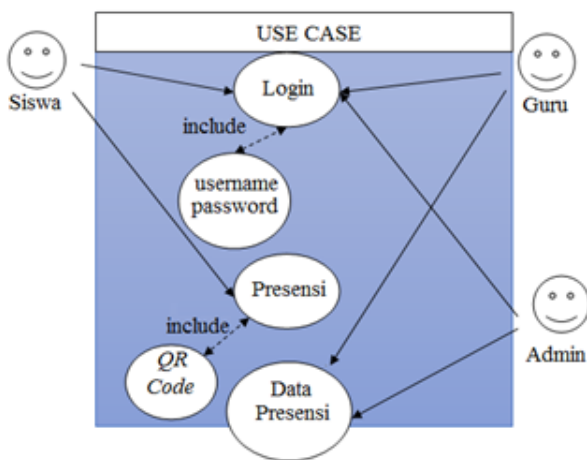
Antar muka pengguna sistem presensi dengan *QR code* dan alur kerja sistem secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2. Gambar 1 menampilkan pembacaan *QR code* siswa dengan modul kamera yang terkoneksi dengan mikrokomputer *Raspberry Pi* sebagai *gateway* ke *database server Firebase* secara *cloud*. Penggunaan *microcomputer Raspberry Pi* pada penelitian ini, selain untuk proses pengolahan data dan kendali sistem juga memungkinkan pengukuran kualitas layanan komunikasi antara *client* dengan *server Firebase*, seperti pengukuran *QoS* pada *Virtual Private Network* untuk jaringan nirkabel [13].

Adapun hubungan antara pengguna, guru, siswa, dan admin dijelaskan pada antarmuka pengguna, terlihat pada Gambar 2.

Pertama, guru dan siswa mengunduh aplikasi *QR Mobile* dari alamat bit.ly/SosialisasiQR melalui *smartphone Android*. Selanjutnya, jika pertama kali



Gambar 1. Alur kerja sistem presensi dengan aplikasi QR code



Gambar 2. Antarmuka pengguna sistem presensi dengan QR code

menggunakan maka *user* baik siswa maupun guru melakukan pendaftaran atau registrasi. Tampilan ikon **Guru-QR Mობilence** dan jendela aplikasinya ditunjukkan pada Gambar 3.

III. METODE DESAIN SISTEM PRESENSI

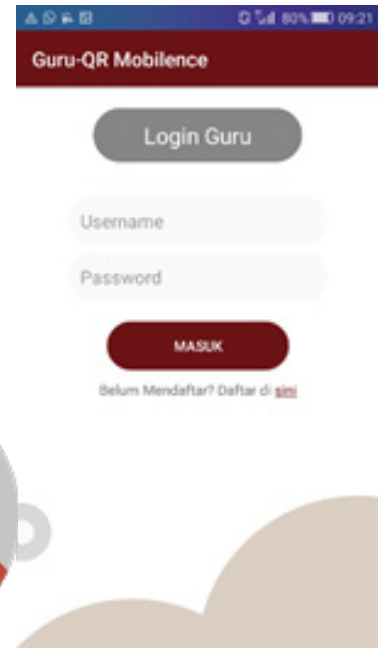
Beberapa penelitian pengembangan sistem presensi sebelumnya, diantaranya adalah aplikasi absensi mahasiswa [14] dan sistem absensi karyawan secara *online* menggunakan platform *Android* [15]. Penelitian ini mengembangkan pemanfaatan citra *QR code* yang unik untuk setiap siswa untuk setiap pelajaran yang dihadapi.

Pada saat kelas mata pelajaran dimulai, maka siswa-siswa melakukan pemindaian citra *QR code* yang di-generate oleh masing-masing *smartphone* siswa pada modul kamera yang terkoneksi dan tersimpan di *database server Firebase*.

Pseudo code untuk membangkitkan citra QR secara dinamik dan acak dengan *field database* nama dan nisn siswa, tercantum berikut:

```

Import com.google.zxing.BarcodeFormat;
import com.google.zxing.MultiFormatWriter;
import com.google.zxing.WriterException;
    
```



Gambar 3. Icon Guru-QR *mობilence* dan *username-password* untuk login aplikasi

```

import com.google.zxing.common.BitMatrix;
import com.journeyapps.barcodeScanner.BarcodeEncoder
    
```

Program Qr_code

Kamus

nama, nisn, uname = string

Deskripsi Algoritma

Membaca variabel nama dari firebase

Membaca variabel nisn dari firebase

Membaca variabel uname dari virebase

jika (nama & nisn & uname tidak dalam keadaan kosong)

maka

Membuat *MultiFormatWriter* baru

Mengisi *bitMatrix* dengan *MultiFormatWriter* dengan isian uname#nama#nisn#

Membuat *barcodeEndcode* baru

Mengisi image dengan *barcodeEncode* baru yang berisi gambar Qr Code

Mengisi Hasil dengan image Qr Code

Selain itu

Mengisi hasil dengan kalimat “Pastikan siswa sudah terdaftar”

Mengeluarkan hasil

Pembacaan *QR Code* siswa dengan modul kamera yang diatur dan diolah oleh *Rasberry Pi* menggunakan *psedo code* yang termuat di bawah ini

```

Program PembacaanQRCode{
insialisasi frame
insialisasi pushButton
inisialisasi buzzer
loop foreverTrue{
    ambil objek gambar masukan ke frame
    
```



Gambar 4. Siswa-siswi melakukan pemindaian QR code pada modul kamera



Gambar 5. Pemindaian dengan modul kamera dan Raspberry Pi

```

membuat frame gambar dengan ukuran
400
mengenali kode qr dg library
pyzbar
membuat rectangular pada kode QR
yang telah dideteksi
barcodeData <- hasil ekstrasi kode
qr dg format "utf-8")
print barcodeData ke image
buzzer <- HIGH
delay 50ms
buzzer <- HIGH
delay 50ms
send data to firebase
if (pushButton == HIGH){
  Restart raspberry pi
  Break
}
}
}

```

 The screenshot shows the 'Guru-QR Mობilence' app interface. At the top, it displays the user's name 'Erwin Susanto', NIP '07740045', and the subject 'bahasa Indonesia'. There is a 'Logout' button. Below this is a table showing student attendance records.

Nama	NIS	Waktu	Kehadiran
Anisa Nurul Haque Rambubasae	2017		Tidak Hadir
Anisa Nurul Haque Rambu Basae	2017		Tidak Hadir
Dewita Yunika Sabila	2018		Tidak Hadir
Ilyas Alviandi	2018		Tidak Hadir
Prisca Nabila Fitri	2018		Tidak Hadir
Yiska dwiani	2017	09:10:36	Hadir
Neng Sonia	2018	09:11:09	Hadir
Sri Rahayu	2017		Tidak Hadir
Tissa kamila	2018	09:11:04	Hadir

Gambar 6. Presensi kehadiran siswa dengan guru dan pelajaran tertentu

Gambar 4 memperlihatkan aktifitas siswa siswi ketika melakukan pemindaian *QR code*. Sedangkan hasil pembacaan scanning dengan *Raspberry Pi*, terlihat pada Gambar 5. Selanjutnya guru kelas pada pelajaran yang dimaksud dapat melihat daftar kehadiran siswa di *smartphone* guru setelah melakukan Login Guru. Gambar 6 memperlihatkan presensi pada *Guru-QR mobilence*.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk menilai efektivitas pemanfaatan sistem presensi menggunakan *QR code*, maka diperlukan pengujian performansi sistem baik secara teknis yang meliputi pengujian *delay* komunikasi pembacaan *QR code*, dan *throughput* yang menguji kerugian paket data komunikasi (*packet loss*) sehingga kualitas layanan (*Quality of Service*) *QoS* dapat ditentukan.

Selain pengujian modul elektronika yakni kamera dan *microcomputer Raspberry Pi* yang ditunjukkan oleh data Tabel 1 dan Tabel 2, pengujian kualitas layanan *QoS* dilakukan karena sistem yang dikembangkan melibatkan

Tabel 1. Pengujian jarak *scanning QR code*

No	Pengukuran Jarak	Hasil
1	3 cm	Tidak terbaca
2	6 cm	Terbaca
3	9 cm	Terbaca
4	12 cm	Terbaca
5	15 cm	Terbaca
6	18 cm	Terbaca
7	21 cm	Terbaca
8	24 cm	Terbaca
9	27 cm	Tidak Terbaca

Tabel 2. Pengujian sudut antara *QR code scanner* dan *citra QR code*

No	Pengukuran Sudut	Hasil
1	90°	Tidak terbaca
2	75°	Terbaca
3	60°	Terbaca
4	45°	Terbaca
5	30°	Terbaca
6	15°	Terbaca
7	0°	Terbaca

Tabel 3. Standar ITU T *Packet Loss* pada Aplikasi *end-user Multimedia*

Kategori Degradasi	<i>Packet Loss</i>
Sangat bagus	0%
Bagus	1-3%
Sedang	4-15%
Buruk	16-25%

sistem komunikasi jaringan [16], [17].

Tabel 1 menunjukkan efektifitas jarak citra *QR code* dengan modul kamera, dimana jarak efektif pemindaian citra *QR code* antara 6 cm sampai 24 cm terhadap kamera sehingga dapat terbaca oleh mikrokomputer *Raspberry Pi*.

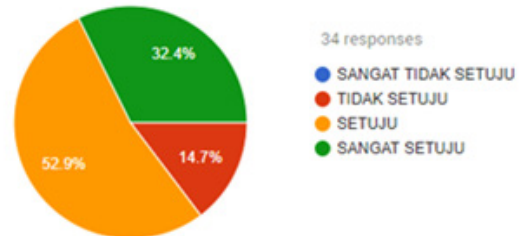
Selain jarak, efektivitas pemindaian citra pada penelitian ini tergantung pada posisi sudut antara citra *QR code* dengan *Raspberry Pi* sebagai *scanner*. Tabel 2 berikut menjelaskan perubahan sudut pembacaan dengan hasil pembacaan apakah terbaca atau tidak terbaca. Terlihat sistem yang dibangun memiliki kekokohan (*robustness*) terhadap perubahan sudut dan masih dapat membaca kecuali saat sudut citra *QR code* dan layar kamera 90°, yang merupakan sudut hadap maksimum.

Tabel 2 menunjukkan pembacaan *QR code scanner* pada *Raspberry Pi* berdasarkan sudut antara *QR code scanner* (pada *Raspberry Pi*) dan citra *QR code* (pada aplikasi *Android*)

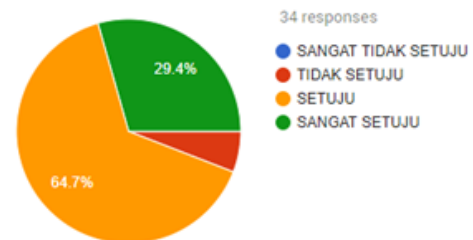
Pengukuran kualitas layanan *QoS*, berdasarkan pengukuran *packet loss* dan *delay* dibandingkan dengan standar internasional *ITU-T G.1010* [18]. Pada pengukuran *packet loss*, didapatkan hasil terukur 0%. Adapun pada pengukuran *delay*, besarnya adalah 278 ms dan pengukuran *data rate* terukur 3.2 Kbit/s. Tabel 3 dan Tabel 4 menunjukkan rekomendasi *packet loss* dan *delay* sesuai standar *ITU*. Data performansi untuk data transaksi 10 KB menunjukkan *delay* yang baik karena

Tabel 4. Standar ITU-T untuk *delay*

Kategori <i>Delay</i>	Waktu <i>Delay</i>
Excellent	<150 ms
Good	150 -300 ms
Poor	300 - 450 ms
Unnacceptable	>450 ms



Gambar 7. Respon pengguna terhadap kemanfaatan sistem Presensi



Gambar 8. Respon pengguna terhadap kesesuaian tujuan pelatihan penggunaan sistem Presensi dengan *QR code*

kurang dari 15 detik untuk *transfer* dari *client* ke *server* dan tidak ada informasi *loss* sehingga dikatakan bahwa aplikasi sudah sesuai dengan standar *ITU*.

Untuk melengkapi hasil yang diimplementasikan di sekolah Madrasah Aliyah Al Mukhlisin pada tanggal 1 Mei 2019, maka perlu adanya pengujian secara kualitatif sistem presensi yang dikembangkan berdasarkan tanggapan dari pengguna yang dalam hal ini adalah guru dan siswa-siswi melalui *survey* kemanfaatan aplikasi presensi dengan *QR code*. Pertanyaan dan tanggapan yang dihimpun sebagai berikut:

1. Apakah aplikasi Presensi dengan *QR code* sesuai dengan kebutuhan sekolah? (Gambar 7);
2. Apakah pelatihan penggunaan aplikasi Presensi dengan *QR code* sesuai dengan tujuan kegiatan sekolah? (Gambar 8).

Berdasarkan tanggapan pengguna sistem presensi dengan *QR code* di sekolah MA Al Mukhlisin, yakni para guru dan siswa siswi, terhadap kegunaan sistem presensi ini, maka diperoleh hasil dimana pengguna menyatakan tidak setuju (14,7), setuju (52,9%), dan sangat setuju (32,4%). Adapun tanggapan pengguna terhadap tujuan sosialisasi sistem presensi, diperoleh hasil yang menyatakan tidak setuju (5,9%), setuju (64,7%), dan sangat setuju (29,4%) bahwa tujuan telah tercapai.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan desain, realisasi dan analisa sistem presensi dengan *QR code* yang telah diujicobakan di sekolah MA Al Mukhlisin, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi *QR-Mobile* yang terdiri atas perangkat keras dan perangkat lunak telah berhasil dikembangkan dan diimplementasikan.
2. Berdasarkan pengujian *QR code* terhadap sudut pemindaian (*scanning*) diperoleh hasil yang baik dengan rentang 3° – 75° supaya citra *QR code* dapat terbaca kamera. Adapun jarak yang dapat terbaca dalam rentang 3–24 cm.
3. Pengukuran kualitas layanan, hasil yang diperoleh sudah memenuhi standar internasional ITU, dengan *packet loss* 0% dan *delay* 278 ms.
4. Pengujian subyek pengguna terhadap aplikasi yang dibangun menghasilkan tanggapan yang memuaskan dengan prosentase lebih dari 85,3% (selain yang menyatakan tidak setuju).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Telkom atas dukungannya melalui Program Kolaborasi Internal I, Tahun 2019, sehingga penelitian berjalan dengan baik, dan hasil penelitian telah diimplementasikan di sekolah Madrasah Aliyah Al Mukhlisin. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada para asisten laboratorium Akses Fakultas Teknik Elektro atas dukungan teknis penelitian ini.

REFERENSI

- [1] S. S. Daulay (Widyaiswara Pusdiklat Industri), "Hubungan antara QR Code dan Dunia Industri dan Perdagangan," pp. 1–11, 1994.
- [2] T. M. Fernandez-Carames and P. Fraga-Lamas, "A Review on Human-Centered IoT-Connected Smart Labels for the Industry 4.0," *IEEE Access*, Vol. 6, pp. 25939–25957, May 2018.
- [3] M.A.P. Negara dan D.S. Laksono, "Perancangan Kendali Robot pada Smartphone menggunakan Sensor Accelerometer berbasis Metode Fuzzy Logic," *Jurnal Rekayasa Elektriika*, Vol. 13, No. 2, hal. 76–81, Agustus 2017.
- [4] Z. Fu, Y. Cheng and B. Yu., "Visual Cryptography Scheme with Meaningful Shares Based on QR Codes," *IEEE Access*, Vol. 6, pp. 59567 – 59574, October 2018.
- [5] P. Tilala, A. K. Roy and M. L. Das, "Home Access Control through a Smart Digital Locking-unlocking System," in *Proc. TENCON 2017 - 2017 IEEE Region 10 Conference*, pp. 1409–1414, 2017.
- [6] A. D. B. Sadewo, E. R. Widarsari, A. Muttaqin, "Perancangan Pengendali Rumah menggunakan Smartphone Android dengan Konektivitas Bluetooth," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, Vol. 1, No. 5, hal. 415–425, Mei 2017.
- [7] I. Khokhlov and L. Reznik, "Android System Security Evaluation," in *Proc. 2018 15th IEEE Annual Consumer Communications & Networking Conference (CCNC)*, pp. 1–2, 2018.
- [8] V. Tundjungsari and A. Sabiq, "Android-based Application using Mobile Adhoc Network for Search and Rescue Operation during Disaster," in *Proc. 2017 International Conference on Electrical Engineering and Computer Science (ICECOS)*, pp. 16–21, 2017.
- [9] S. Hadyan, S. Aghus dan C. Yuli, "Perancangan Aplikasi Smart Home berbasis Android untuk Pengendalian Keamanan Rumah dengan menggunakan Android Studio," *TRANSIENT*, pp. 503–513, Nov 2017.
- [10] V. K. Myalapalli and S. Geloth, "Minimizing impact on JAVA Virtual Machine via JAVA Code Optimization," in *Proc. 2015 International Conference on Energy Systems and Applications*, pp. 19–24, 2015.
- [11] W. Li, C. Yen, Y. Lin, S. Tung and S. Huang, "Just IoT Internet of Things based on the Firebase Real-time Database," in *Proc. 2018 IEEE International Conference on Smart Manufacturing, Industrial & Logistics Engineering (SMILE)*, pp. 43–47, 2018.
- [12] Erwin Susanto, dkk. "Sistem Presensi Siswa berbasis QR Code untuk MA Al Mukhlisin Kabupaten Bandung," Laporan Pengabdian Masyarakat dengan Dana Internal, Universitas Telkom, 2019.
- [13] L. Caldas-Calle, J. Jara, M. Huerta and P. Gallegos, "QoS Evaluation of VPN in a Raspberry Pi Devices Over Wireless Network," in *Proc. 2017 International Caribbean Conference on Devices, Circuits and Systems (ICDCDS)*, pp. 125–128, 2017.
- [14] A. A. R. O. D. Danur, I N. Piarsa, A. A. K. O. Sudana, "Rancang Bangun Aplikasi Absensi Mahasiswa pada Platform Android", *Jurnal Merpati*, Vol. 4 No. 1 hal. 72–81, April 2016.
- [15] Al-Husain, A. H. A. Prastian dan A. Ramadhan, "Perancangan Sistem Absensi Online Menggunakan Android Guna Mempercepat Proses Kehadiran Karyawan Pada PT. Sintech Berkah Abadi," *Technomedia Journal (TMJ)*, Vol. 2, No.1, hal. 105–116, Agustus 2017.
- [16] J. Xu, Z. Zheng, and M. R. Lyu, "Web Service Personalized Quality of Service Prediction via Reputation-Based Matrix Factorization," *IEEE Trans. On Reliability*, Vol. 65, No. 1, pp. 28–37, March 2016.
- [17] X. Luo, LV Yixuan, R. Li and Y. Chen, "Web Service QoS Prediction Based on Adaptive Dynamic Programmig Using Fuzzy Neural Networks for Cloud Services," *IEEE Access*, Vol. 3, pp. 2261–2269, November 2015.
- [18] SERIES G: TRANSMISSION SYSTEMS AND MEDIA, DIGITAL SYSTEMS AND NETWORKS, Quality of service and performance, ITU-T Recommendation G.1010, Nov 2001.

Penerbit:

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala

Jl. Tgk. Syech Abdurrauf No. 7, Banda Aceh 23111

website: <http://jurnal.unsyiah.ac.id/JRE>

email: rekayasa.elektrika@unsyiah.net

Telp/Fax: (0651) 7554336

