

LAMPIRAN V

IMPLEMENTASI SISTEM DOCKING UNTUK SMARTPHONE SEBAGAI PERANGKAT PENDUKUNG SISTEM KEAMANAN RUANGAN BERBASIS IOT

IMPLEMENTATION OF DOCKING SYSTEMS FOR SMARTPHONES AS A IOT-BASED ROOM SECURITY SYSTEM SUPPORT DEVICE

Sugiharto¹, Agung Nugroho Jati, S.T., M.T.², Muhammad Faris Ruriawan, S.T., M.T.

³Prodi S1 Teknik Komputer, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

¹sugiharto@student.telkomuniversity.ac.id, ²agungnj@telkomuniversity.ac.id,

³muhammadfaris@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Penggunaan sistem Keyless ini sudah banyak terpasang di banyak perusahaan, yang biasanya hanya orang-orang tertentu saja yang boleh masuk (yang memiliki akses saja). Akses masuk akan diberikan jika guest memiliki kartu RFID, yang bisa terdeteksi oleh sistem. Sistem yang dirancang penulis adalah sistem Keyless yang bisa mengirimkan request untuk bertemu dengan user yang ada didalam sebuah ruangan dengan menggunakan sistem docking.

Dengan masalah itu penulis merancang sistem Keyless yang bisa mengetahui bahwa ada seseorang yang ingin bertemu dengan user, dengan menggunakan sistem Docking yang terhubung dengan sistem RFID sebagai data masukannya dan Aplikasi smartphone sebagai keluarannya. Sistem ini juga mampu melihat data kehadiran yang ada diruangan dan status setiap user-nya. Jalur pengiriman data pada Sistem RFID ke docking menggunakan Wi-Fi dengan menggunakan alat Module NRF, dan docking ke smartphone menggunakan komunikasi serial dengan Kabel OTG sebagai penghubungnya.

Dalam perancangan sistem docking ini diharapkan tersebut diharapkan sistem berjalan dengan baik, sistem diharapkan juga dapat memberi akses pada seorang tamu yang akan bertemu dengan user. Sistem juga diharapkan mampu melihat log aktivitas secara bertahap. Dalam perancangan aplikasi juga dapat berjalan dengan fungsi masing-masing.

Abstrak berisi aspek-aspek umum dan kesimpulan utama. Panjang abstrak tidak lebih dari 200 kata dan diketik dalam ukuran huruf 10 pts.

Kata kunci : RFID, Sistem Docking, Wi-Fi, Module NRF, Kabel OTG

Abstract

The use of this Keyless system has been installed in many companies, usually only certain people are allowed to enter (who have access only). Incoming access will be given if the guest has an RFID card, which can be detected by the system. The system designed by the author is a Keyless system that can send requests to meet users in a room using a docking system.

With this problem the author designed a Keyless system that can find out that there is someone who wants to meet the user, by using a Docking system that is connected to the RFID system as input data and smartphone application as the output. This system is also able to see existing attendance data in the room and the status of each user. The path of sending data on the RFID System to docking using Wi-Fi by using Module NRF tool, and docking to a smartphone using serial communication with the OTG Cable as the connector.

In design of this docking system, it is expected that the system will run properly, the system is expected to also provide access to a guest who will meet the user. The system is also

expected to be able to see the log activity gradually. In application design can also run with each function.

Keywords: RFID , docking system, Wi-Fi, Module NRF, OTG cable

1. Pendahuluan

Pada zaman modern ini sudah banyak sistem keamanan yang sangat dibutuhkan untuk memberi perlindungan pada barang berharga atau privasi. Pada umumnya sistem keamanan menggunakan sebuah kunci atau gembok, pada keamanan ini masih banyak masalah yang dihadapi seperti kunci tertinggal ataupun hilang. Dengan masalah tersebut perlindungan pada barang berharga atau privasi, belum bisa membuatnya aman karena masih banyak masalah yang dihadapi.

Pada perkembangan zaman modern ini, semakin hari semakin banyak teknologi yang dibuat salah satunya keamanan sistem tanpa menggunakan kunci atau biasa disebut Keyless. Sistem Keyless ini biasa digunakan untuk memiliki hak akses masuk pada kendaraan atau ruangan tertentu tanpa menggunakan kunci. Salah satu teknologi yang sudah ada adalah RFID.

RFID (Radio Frequency Identification) adalah sistem keamanan dengan menggunakan ID Card, yang setiap ID Card memiliki nomor identitas uniknya yang telah dikodekan sebelumnya kedalam sistem [1]. ID Card ini untuk mendapatkan hak akses masuk pada ruangan atau kendaraan.

Dalam Pembuatan tugas akhir ini penulis merancang pembuatan sistem RFID yang terhubung dengan docking system dalam suatu ruangan. Dalam sistem ini user dapat memberikan hak akses masuk atau tidak kepada guest yang ingin bertemu dengan user, user juga dapat melihat log aktivitas di ruangan tersebut. Docking system bisa digunakan dengan cara menghubungkan ke smartphone yang sudah terinstal aplikasi YKeyLess.

2. Dasar Teori

2.1. Internet Of Things

Internet Of Things (IoT) merupakan kumpulan benda-benda (things), berupa perangkat fisik (hardware /embedded system) yang mampu bertukar informasi antar sumber informasi, operator layanan ataupun perangkat lainnya yang terhubung kedalam sistem sehingga dapat memberikan kemanfaatan yang lebih besar. Perangkat fisik (hardware/embedded system) dalam infrastruktur Internet of Things merupakan hardware yang tertanam (embedded) dengan elektronik, perangkat lunak, sensor dan juga konektivitas. Perangkat embedded system melakukan komputasi untuk pengolahan data dari input sensor dan beroperasi dalam infrastruktur internet. "A Things" pada Internet of Things dapat didefinisikan sebagai subjek misalkan orang dengan monitor implant jantung, hewan peternakan dengan transponder biochip, sebuah mobil yang telah dilengkapi built-in sensor untuk memperingatkan pengemudi ketika tekanan ban rendah. Sejauh ini, IoT paling erat hubungannya dengan komunikasi machineto-machine (M2M) di bidang manufaktur dan listrik, perminyakan, dan gas. Produk dibangun dengan kemampuan komunikasi M2M yang sering disebut dengan sistem cerdas atau "smart". (contoh: smart label, smart meter, smart grid sensor) [17].

Internet of Things (IoT) mengacu pada kombinasi perangkat fisik yang memiliki sensor dan kemampuan koneksi yang memungkinkan mereka untuk berinteraksi satu sama lain (mesin ke mesin) dan dapat dikendalikan dari jarak jauh melalui mesin cloud [15]. Keberhasilan perangkat IoT bergantung pada kemampuan sistem dan perangkat untuk secara aman mengambil sampel, mengumpulkan, dan menganalisis data, dan kemudian mengirimkan melalui tautan, protokol, atau pemilihan media berdasarkan persyaratan yang dinyatakan, semua tanpa campur tangan manusia. Di antara persyaratan IoT, konektivitas adalah yang terpenting. Sulit membayangkan bahwa teknologi komunikasi tunggal dapat mengatasi semua kasus penggunaan di rumah, industri dan kota pintar[15].

2.2. Wireless Sensor Network

Wireless Sensor Network (WSN) merupakan teknologi terbaru yang memanfaatkan embedded sistem dan seperangkat node sensor untuk melakukan sistem monitoring ataupun pengiriman data secara nirkabel. Penerapan wireless sensor network pada suatu sistem minimal harus terdiri dari dua node sensor network. Namun di dalam penerapannya, sebuah WSN dapat

terdiri atas 10.000 sampai 100.000 buah sensor didalamnya. Node pada WSN terdiri dari sensor, sebuah ADC (Analog to Digital Converter) jika data yang dikirimkan masih berupa data analog, MCU (Micro Controller Unit), unit penyimpanan, manajemen power dan RF (Radio Frequency) Transceiver [16].

Banyaknya node tersebut, WSN dituntut untuk dapat bekerja dengan baik di lapangan tanpa ada kendala. Kendala yang dihadapi biasanya terjadi saat melakukan pemrograman pada WSN. Kendala pertama, pemrograman WSN dituntut untuk dapat menghasilkan perangkat lunak yang mampu berinteraksi dengan baik terhadap lingkungannya. Kedua, kemampuan untuk dapat bekerja pada perangkat yang memiliki keterbatasan memori dan sumber daya energi, kehandalan aplikasi untuk dapat berjalan terus menerus dalam waktu yang cukup lama tanpa campur tangan pengguna, serta mendukung sistem berbasis waktu nyata (real time). Selain kendala, WSN juga memiliki kelemahan terkait dengan mobilitas, media komunikasi dan kelakuan dari lingkungan tempat wireless sensor network. Pada sebagian sistem memerlukan komunikasi yang real time. Ada banyak tantangan yang harus dihadapi saat melakukan komunikasi real time. Pertama wireless rentang terhadap adaptasi lingkungan dan noise, sehingga komunikasi delay sulit diperkirakan. Kedua, banyak aplikasi WSN yang dibutuhkan untuk bekerja dalam rentang waktu yang lama dengan menggunakan daya baterai, sehingga memerlukan pertimbangan bagaimana mengurangi energi yang berlebihan. Ketiga, paket yang berbeda memiliki kebutuhan delay yang berbeda juga. Terkait kelemahan tentang media komunikasi, maka para pengembang (programmer atau perancang) dituntut untuk dapat memilih perangkat komunikasi yang cocok untuk rancangan sistem WSN yang dibuat. Alasannya karena transceiver ini merupakan inti dari node WSN, yang akan melakukan proses pengiriman dan penerimaan data dari node. Perangkat yang digunakan sebagai media transmisi secara nirkabel yang ada pada wireless sensor network dapat dikatakan sebagai modul transceiver. Modul transceiver memanfaatkan radio frekuensi dalam transmisi data digital. Contoh modul transceiver diantaranya NRF24L01, Xbee dan Modul Wifi ESP2866. Modul transceiver tersebut harus dipilih sesuai dengan sistem yang akan dibuat agar pengiriman dan penerimaan data dapat akurat dan dioperasikan pada berbagai lingkungan [16].

Pemilihan modul transceiver untuk sistem harus berdasarkan spesifikasi dan kinerja yang dihasilkan oleh modul transceiver. Oleh sebab itu, ada beberapa penelitian yang membahas tentang analisis modul transceiver. Penelitian dengan judul "Performance Analysis of Xbee ZB Module Based Wireless Sensor Network" meneliti tentang protokol komunikasi Xbee ZB seri 2. Penelitian tersebut menyatakan bahwa data rate Xbee ZB pada mode 250 Kbps hanyalah 44 Kbps dengan menggunakan protokol komunikasi serial RS232/UART. Penelitian yang lain adalah "Evaluasi Karakteristik Xbee Pro dan nRF24L01 + sebagai Transceiver Nirkabel". Penelitian tersebut melakukan pengiriman data dalam bentuk karakter ASCII/ bytes secara kontinyu maupun sekuensial melalui komunikasi serial UART. Hasil analisisnya adalah pada pengaturan mode data rate 250 Kbps, Xbee Pro memiliki data rate 27 Kbps dan nRF24L01+ 16 Kbps untuk protokol komunikasi serial UART [16].

2.3. NRF24L01

NRF24L01 merupakan modul komunikasi jarak jauh yang menggunakan frekuensi pita gelombang radio 2.4-2.5 GHz ISM (Industrial Scientific and Medical). nRF24L01 memiliki kecepatan sampai 2Mbps dengan pilihan opsi data rate 250 Kbps, 1 Mbps, dan 2 Mbps. Transceiver terdiri dari synthesizer frekuensi terintegrasi, kekuatan amplifier, osilator kristal, demodulator, modulator dan Enhanced ShockBurst™ mesin protokol. output daya, saluran frekuensi, dan setup protokol yang mudah diprogram melalui antarmuka SPI. Konsumsi arus yang digunakan sangat rendah, hanya 9.0mA pada daya output -6dBm dan 12.3mA dalam mode RX. Built-in Power Down dan mode standby membuat penghematan daya dengan mudah realisasi [16].

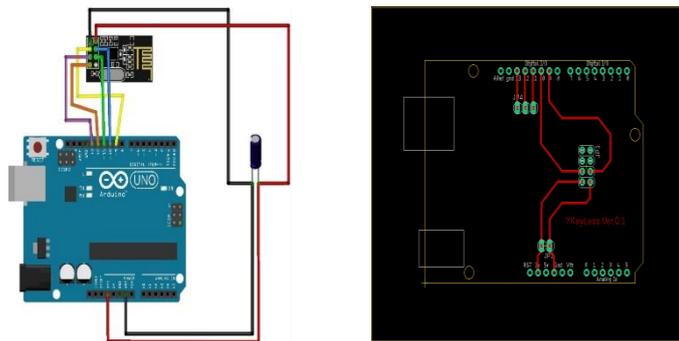
3. Pembahasan

3.1. Gambaran Umum Sistem

Pada Perancangan Sistem ini terdapat beberapa bagian yang penting yaitu perangkat keras YKeyLess System, Docking System, dan perangkat lunak. Bagian ini akan membahas pada bagian Docking system dan perangkat lunak yang berfungsi sebagai kontrol dan memonitoring YKeyLess System. Untuk memulai kerja aplikasinya kita harus menghubungkan ke Docking System menggunakan kabel OTG terlebih dahulu.

3.2. Docking System

Docking system merupakan alat pendukung smartphone pada sistem keamanan YKeyLess, yang berfungsi untuk mengontrol display pada Device system dan menerima notifikasi request guest dari device system. Docking system ini menggunakan module NRF yang berfungsi untuk mengirim dan menerima data dari device system. Berikut skematik *docking system*:



Gambar 2. Rangkaian Skematik *Docking System*

Pada *docking system* terdapat proses-proses yang bisa bekerja dalam sistem ini yaitu :

1. *Docking Attachment*
2. *Request Meeting*

1. Docking Attachment

Proses *docking attachment* adalah proses *docking device* yang disambungkan ke *smartphone* yang berguna untuk mengaktifkan aplikasi YKeyLess yang sudah terinstall di *smartphone*.

2. Request Meeting

Proses *Request Meeting* adalah proses *guest* meminta permintaan ketemuan dengan tujuan tertentu.

3.3. Analisis Kebutuhan Docking System

Berikut adalah spesifikasi kebutuhan dari sisi perangkat keras yang digunakan pada *docking system*.

1. Arduino

Arduino Uno ini digunakan untuk mengatur NRF untuk menerima atau mengirim data.

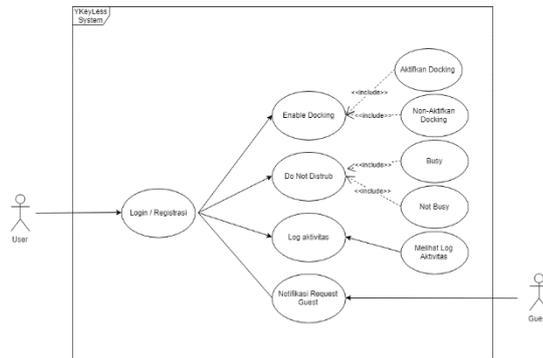
2. Modul NRF24L01 Long Distance

NRF24L01 Long Distance adalah modul komunikasi serial wireless yang menggunakan frekuensi 2,4 GHz. Dilengkapi dengan sirkuit Low Noise Amplifier (LNA) dan Power Amplifier (PA), dapat mentransmisikan data hingga jarak 1100 meter (pada area terbuka). Kecepatan transmisi data dari modul NRF24L01 long distance ini dapat mencapai Mbps, dengan 125 pilihan multiple frekuensi dimodulasi dengan algoritma GFSK

3. USB OTG (OnThe Go)

USB OTG adalah kemampuan *smartphone* untuk pengiriman data dan pembacaan data dari sebuah *flasdisk* atau mikrokontroler. Pada penggunaan di tugas akhir ini sebagai media penghubung dan pengiriman data antara Arduino dan *smartphone*.

3.4 Use Case Diagram

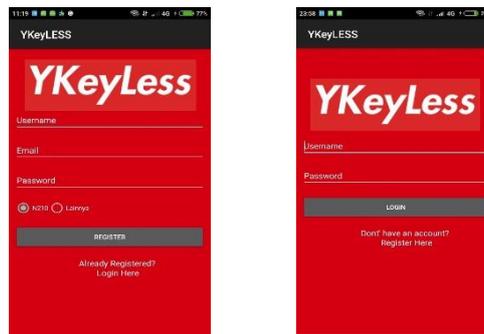


Gambar 3.1. Use Case Diagram

Use case diagram berisikan gambaran fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem dengan fokus pada apa saja yang dilakukan oleh sistem. Berikut rincian aktivitas yang dapat dilakukan oleh pengguna:

1. Membuat akun untuk mendapatkan ID *docking system*
2. Mengontrol aktif dan non-aktif *docking system*
3. Mengatur status *busy* dan *not busy* pada *device system*
4. Melihat log aktivitas pada *device system*
5. Mendapat *request guest* dari *device system* melalui *docking system*

3.4. Perancangan Antarmuka Aplikasi



Gambar 3.2. Tampilan Registrasi (Kiri) dan Login (kanan)

Perancangan antarmuka disebelah kiri adalah tampilan Registrasi yang berfungsi untuk mendaftarkan *User* untuk mengaktifkan *docking* dengan ID masing-masing. Sedangkan perancangan disebelah kanan adalah tampilan login yang berfungsi sebagai untuk masuk jika sudah memiliki akun.



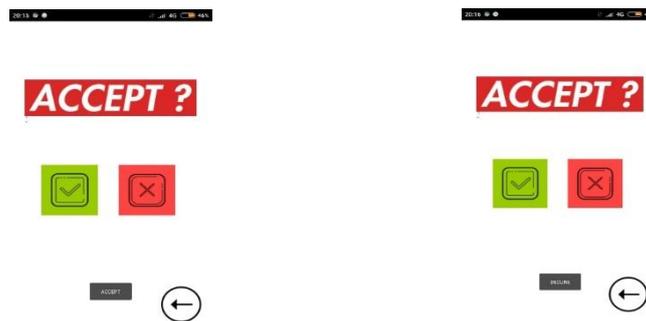
Gambar 3.3. Tampilan utama Aplikasi (Kiri) dan Log Aktivitas (kanan)

Perancangan antarmuka di sebelah kiri adalah tampilan utama aplikasi yang berfungsi untuk mengontrol tampilan dan memonitor log aktivitas pada *device system*. Ada 4 fitur pada aplikasi tersebut yaitu: mengaktifkan *docking system*, memberitahu keadaan *User*, melihat log aktivitas, dan dapat memberi tahu ada *guest* yang ingin bertemu. Sedangkan perancangan disebelah kanan menunjukkan tampilan Log Aktivitas *User*. Log aktivitas ini menunjukkan waktu kedatangan *User* yang sudah terdaftar. Log aktivitas akan mengupdate dengan sendirinya dengan *Delay* 1 menit atau 60 detik.



Gambar 3.4. Tampilan Notifikasi *Request Guest* (Perwalian, Bimbingan, dan Lainnya)

Perancangan antarmuka diatas adalah tampilan notifikasi *request guest* yang akan muncul jika ada *guest* yang ingin bertemu dengan *User*. Tampilan ini menunjukkan kegiatan yang ingin dibahas oleh *guest* yaitu Perwalian, Bimbingan, dan Lainnya (bisa selain mahasiswa).



Gambar 3.5. Tampilan Membuka dan Menutup Pintu

Tampilan diatas adalah tampilan untuk mengizinkan *guest* untuk masuk atau tidak. Dalam tampilan ini disediakan 2 pilihan yaitu: “*Accept*” dan “*Decline*”, *Accept* untuk mengizinkan *guest* masuk sedangkan *Decline* untuk menolak permintaan dari *guest*.

4. Pengujian

Pengujian performansi keberhasilan pengiriman, delay waktu dan, paket *loss* pengiriman pada aplikasi dan *docking system* dengan jarak 3,5dan, 7 meter. Hasil sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil pengujian Sistem Dengan Jarak 3 Meter

No	Fitur yang Diuji	Pengiriman Data	Rata-rata Delay Waktu	Paket Loss
1	<i>Enable Docking</i>	Berhasil	0,407 detik	0%
2	<i>Do Not Disturb</i>	Berhasil	0,494 detik	0%
3	Request “Bimbingan”	Berhasil	2,11 detik	0%
4	Request “Perwalian”	Berhasil	2,059 detik	0%
5	Request “Lainnya”	Berhasil	1,961 detik	0%

Tabel 3. Hasil pengujian Sistem Dengan Jarak 5 Meter

No	Fitur yang Diuji	Pengiriman Data	Rata-rata Delay Waktu	Paket Loss
1	<i>Enable Docking</i>	Berhasil	0,601 detik	0%
2	<i>Do Not Disturb</i>	Berhasil	0,556 detik	0%
3	Request "Bimbingan"	Berhasil	1,877 detik	5%
4	Request "Perwalian"	Berhasil	1,851 detik	0%
5	Request "Lainnya"	Berhasil	1,885 detik	2,5%

Tabel 3. Hasil pengujian Sistem Dengan Jarak 7 Meter

No	Fitur yang Diuji	Pengiriman Data	Rata-rata Delay Waktu	Paket Loss
1	<i>Enable Docking</i>	Berhasil	0,564 detik	0%
2	<i>Do Not Disturb</i>	Berhasil	0,591 detik	0%
3	Request "Bimbingan"	Berhasil	2,117 detik	0%
4	Request "Perwalian"	Berhasil	2,250 detik	0%
5	Request "Lainnya"	Berhasil	2,260 detik	0%

5. Kesimpulan

1. Sistem aplikasi sudah sesuai dengan masukan yang dikeluarkan dengan presentase keberhasilan 100%.
2. Notifikasi *Request Meeting* sudah sesuai *user* yang dituju dengan akurasi 100 %
3. Log Aktivitas dapat melakukan pembaruan data dengan delay 1 menit.
4. Sistem aplikasi dan *Docking System* dapat menerima data yang sesuai dengan data yang dikirim dari aplikasi dengan keakuratan 100%
5. Komunikasi antara *Docking System* dan *Device System* berjalan lancar, dengan presentasi keberhasilan 98% dengan *Delay* di bawah 5 detik dan paket *Loss* dibawah 10 %

Daftar Pustaka:

- [1] Mahmood ul Hasan, Muhammad Amar, Athar Hanif, Muhammad Usmad Asad, Umar Farroq, "RFID Based Security and Access Control Sistem," IASCIT International Journal Of Engineering and Technology, 2014.
- [2] Gourab Sen Gupta, S.C. Mukhopadhyay, Matthew Finnie, "WiFi-based Control of a Robotic Arm with Remote Vision," International Instrumentation and measurement, 2009.
- [3] Meng Zhiguo, Wang Haiyan, "Design of LED Light Parameter Controlled Based on WiFi," IEEE, 2017.
- [4] YAN Wenbo, WANG Quanyu, GAO Zhenwei, "Smart Home Implementation Based on Internet and WiFi Technology," IEEE, 2015.
- [5] Sanket Goyal, Pranali Desai, Swaminathan, "Multi-Level Security Embedded with Surveillance Sistem," IEEE, 2017.
- [6] Yong Tae Park, Pranesh Sthapit, Jae Young Pyun, "Smart Digital Door Lock for the Home Automation," IEEE, 2009.
- [7] Win Hlaing, Somchai Thepphaeng, Varunyou Nontaboot, Natthanana, "Implementation of WiFi-Based Single Phase Smart Meter for Internet of Things (IoT)," International Electrical Engineering Congress, 2017.
- [8] Kok-Hua Teng, Zi-Yi Lam, Sew-Kin, "Dimmable WiFi-Connected LED Driver with Android Based Remote Control," IEEE Symposium on Wireless Technology and Applications, 2013.
- [9] Guo-dong Zhu, Chang-sheng Ai, Li-jun Qian, "On-line Monitoring and Control Sistem of Steel Ball Production Based on WiFi Internet of Things," International Conference on Wireless Communication and Sensor Network, 2014.

- [10] Neeraj Khera, Divya Shukla, Shambhavi Awasthi, "Development of Simple and Low Cost Android Based Wireless Notice Board," IEEE, 2016.
- [11] Yuh-Ren Tsai, Jia-Hao Ko, "Implementation of a Portable Multi-channel EMG Signal Detection Sistem for Android-based Smartphones by Using USB-OTG Interface," IEEE International Conference on Applied Sistem Innovation, 2018.
- [12] I Gede Eddy Pastika Putra, Agung Nugroho Jati, Randy Erfa Saputra, "Monitor and Control Panel of Building Security Sistem Integrated to Android Smart Phone," International Conference on Robotics, Biomimetics, and Intelligent Computational Systems (Robionetics),2017.
- [13] Shivam Agarwal, Nidhi Agarwal, "Interfacing of Robot with Android App for To and Fro Communication," IEEE, 2016.
- [14] Yanpin Ren, Nan Lyu, "A Pulse Measurement and Data Management System Based on Arduino Platform and Android Device, " International Conference on Networking, Sensing, and Control, 2016.
- [15] Rochman Saefulloh Basyari, Surya Michrandi Nasution, Burhanuddin Dirgantara, "Implementation of Host Card Emulation Mode Over Android Smartphone as Alternative ISO 14443A for Arduino NFC Shield," International Conference on Control, Electronics, Renewable Energy and Communications (ICCEREC), 2015.
- [16] Upik Jamil Shobrina, Rakhmadany Primananda, Rizal Maulana, "Analisis Kinerja Pengiriman Data Modul Transceiver NRF24l01, Xbee dan Wifi ESP8266 Pada Wireless Sensor Network" Vol. 2, No. 4, April 2018, hlm. 1510-1517.
- [17] Muhammad Izzuddin Mahali, "Smart Door Locks Based On Internet Of Things Concept With Mobile Backend As A Service" Jurnal Electronics, Informatics, and Vocational Education (ELINVO), Vol 1, No. 3, November 2016.