

APLIKASI SMART PARKING BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN SENSOR RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID) DI UNIVERSITAS TELKOM

APPLICATION OF SMART PARKING BY ANDROID USING RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID) IN TELKOM UNIVERSITY

Eka Santi Wahyuningtyas, Dr.Ir.Rendy Munadi, M.T., Sussi.S.SI, M.T
1,3Prodi S1 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom
1email1@telkomuniversity.ac.id, 2email2@telkomuniversity.co.id,
3email3@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Kurangnya informasi mengenai jumlah kapasitas maksimal, jumlah sepeda motor yang masuk, dan jumlah sisa dari kapasitas sepeda motor di area parkir Universitas Telkom sering kali menyebabkan kepadatan. Sehingga kebutuhan mengenai informasi ketersediaan kapasitas parkir harus ditingkatkan.

Hasil dari penelitian Tugas Akhir ini yaitu membuat sensor RFID Reader yang terintegrasi dengan RFID Tag melalui teknologi IoT. Teknologi IoT ini digunakan juga untuk menghubungkan sensor RFID ke aplikasi Tel-u Parking menggunakan firebase yang dikirimkan secara *Realtime*.

Kata Kunci: *Internet of Things (IoT), Smart Parking, Radio Frequency Identification (RFID)*

Abstract

Lack of information regarding the maximum amount of capacity, the number of motorcycles that enter, and the remaining amount of motorcycle capacity in the parking area of Telkom University often leads to peace. So the need for information on the availability of parking capacity must be increased.

The results of this Final Project research is to create an RFID Reader sensor that is integrated with RFID Tag through IoT technology. IoT technology is also used to connect RFID sensors to the Tel-u Parking application using firebase that is sent in Realtime.

Keywords: Internet of Things (IoT), Smart Parking, Radio Frequency Identification (RFID)

1. Pendahuluan

Setiap tahunnya jumlah mahasiswa di Universitas Telkom semakin meningkat[9]. Peningkatan jumlah mahasiswa berbanding lurus dengan kenaikan jumlah kendaraan. Sebagian besar mahasiswa menggunakan kendaraan roda dua sebagai moda transportasi menuju kampus. Hal tersebut menyebabkan kebutuhan akan area parkir semakin meningkat. Penumpukan kendaraan sering kali terjadi di area parkir pada jam sibuk. Kurangnya informasi mengenai berapa jumlah kapasitas yang masih tersedia di area parkir. Hal ini menyebabkan kerusakan pada kendaraan roda dua yang diparkir.

Pada Tugas Akhir ini dibuat aplikasi berbasis android yang dapat memberi informasi ketersediaan lahan parkir dengan menghubungkan sensor RFID ke aplikasi Tel-u Parking. Fungsi dari sensor RFID Reader dalam sistem ini digunakan untuk menerima data dan mengirim data berupa ID dari RFID Tag yang terdapat pada Kartu Tanda Mahasiswa Universitas Telkom. Data berupa ID tersebut disimpan pada *database* di firebase dan dikirimkan melalui media internet dengan metode pengiriman *Realtime*.

2. Dasar Teori

2.1 Radio frequency Identification (RFID)

RFID merupakan Teknologi RFID digunakan sebagai alat identifikasi secara otomatis seperti *optical character reader* dan *barcode*, bekerja dengan menggunakan gelombang inframerah. Dengan menggunakan dua perangkat tambahan yaitu RFID Tag dan RFID Reader sebagai penyimpan data dan informasi data dari pengguna[8].

2.2 Node MCU

Node MCU merupakan sebuah *platform* dari pengembangan *Internet of Things (IoT)* yang bersifat *Opensource*. Node MCU terdiri dari perangkat keras berupa *Chip (Soc)* disebut ESP8266. The ESP8266. NodeMCU memiliki tegangan masukan 3.3V s.d.5V, NodeMCU memiliki 13 pin GPIO, NodeMCU memiliki

10 channel PWM, NodeMCU 4mb *Flash Memory*, NodeMCU memiliki 24 MHz *Clock speed*, NodeMCU menggunakan Micro USB[12].

2.3 Kabel Jumper

Kabel Jumper merupakan kabel yang digunakan untuk menghubungkan komponen-komponen elektronik sehingga dapat memudahkan dalam pembuatan *protipe*. Kabel jumper memiliki beberapa model yaitu kabel jumper *male to male*, *female to male* dan kabel jumper *female to female*[5].

2.4 Liquid cristal Display (LcD)

Liquid cristal Display (LcD) merupakan jenis display yang digunakan untuk menampilkan data, data tersebut berbentuk karakter, angka, huruf ataupun grafik. *Liquid Cristal Display* (LcD) memiliki beberapa fitur yaitu mempunyai 192 karakter tersimpan, dilengkapi dengan *back light*, terdapat karakter generator terprogram, memiliki 16 karakter dan 2 baris[1].

2.5 Arduino MEGA 2560

Arduino MEGA 2560 memiliki 4 pin digunakan untuk *hardware port serial*, 15 pin digunakan untuk *output PWM*, 16 pin digunakan untuk *analog input* dan memiliki 54 pin yang digunakan untuk *output dan input*. Arduino MEGA memiliki 5V tegangan operasi, memiliki 7V-12V tegangan input dan memiliki 6V-20V tegangan input. Arduino MEGA memiliki 256 KB memori flash, memiliki SRAM sebanyak 8 KB, memiliki EEPROM 4 KB, Frekuensi osilator 16MHz, dan memiliki berat 37 g[15].

2.6 Potensiometer Rotary

Potensiometer Rotary digunakan untuk mengatur intensitas cahaya pada Lcd 16x2. Yang diatur dengan cara memutar pada bagian wiper ke kanan dan kiri sampai menampilkan tulisan pada Lcd 16x2[4].

2.7 Software Android Studio

Software Android Studio menyediakan platform yang bersifat *open source* digunakan untuk pengembangan dan pembuatan aplikasi baru berbasis Android. Memiliki GUI aplikasi Android lebih mudah, didukung oleh Google *Cloud Platform* untuk setiap aplikasi yang dikembangkan, *tools* baru yang bernama *Lint* diklaim dapat memonitor kecepatan aplikasi dengan cepat, *refactory* dan pembenahan bug yang cepat[7].

2.8 Operasi Sistem Android

Sistem Android merupakan sistem operasi yang bersifat *open source*. Android dikembangkan dengan beberapa pilihan dalam membuat aplikasi antara lain dengan menggunakan *Eclipse*, karena telah didukung langsung oleh Google, dan memiliki plug-in yang digunakan sebagai pengembang Aplikasi[13].

2.9 Software Arduino IDE

Software Arduino Integrated Development Environment (IDE) merupakan sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk menulis program. Meng-compile menjadi kode biner dan meng-upload ke dalam memori sebuah mikrokontroler, dan bersifat *open source*. [11].

2.10 Firebase

Firebase merupakan tempat untuk menyimpan data secara *real time* dan merupakan salah satu layanan dari Google, firebase dapat diakses dengan menggunakan media intrnet dan biasa digunakan untuk melakukan pengembangan aplikasi yang dibuat menggunakan perangkat lunak android studio, pada firebase terdapat beberapa fitur[14].

3. Perancangan Sistem

3.1 Metode Perancangan

Pada metode perancangan penelitian Tugas Akhir ini., penulis menggunakan metode SDLC *Waterfall*.

3.2 Analisis Kebutuhan

3.2.1 Analisis Kebutuhan Pengguna

Analisis kebutuhan dilakukan kepada mahasiswa Universitas Telkom dengan mengisi kuisioner secara online.

3.2.2 Analisis Kebutuhan Sistem

3.2.2.1 Analisis Kebutuhan Hardware

tabel berikut ini merupakan tabel 3.2 analisis kebutuhan *Hardware*.

Tabel 3.2 Analisis Kebutuhan *Hardware*

Nama Komponen	Jumlah
RFID SL030	4
Arduino mega	4
Nodemcu	4
Lcd 16x2	4
Kabel Jumper	30
Laptop	1
Akrilik	2
Smartphone android	1

3.2.2.2 Analisis Kebutuhan Software

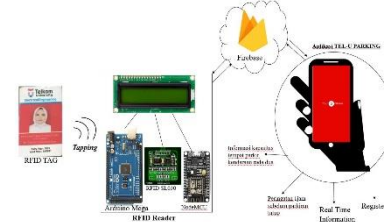
Pada tabel berikut ini merupakan tabel 3.3 analisis kebutuhan *Software*.

Tabel 3.3 Analisis Kebutuhan *Software*

Nama	Jumlah
Android Studio	1
Firebase	1
Arduino.IDE	1

3.3 Desain Sistem

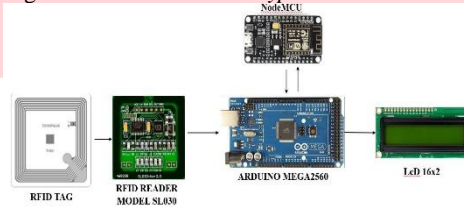
Pada gambar 3.1 merupakan gambar dari gambaran umum sistem



Gambar 3.1 Gambaran Umum Sistem

3.3.1 Desain Prototype

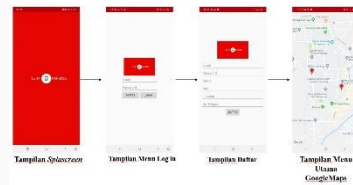
Berikut ini merupakan gambar 3.2 desain *Prototype*



Gambar 3.2 Desain *Prototype*

3.3.2 Desain Aplikasi Tel-u Parking

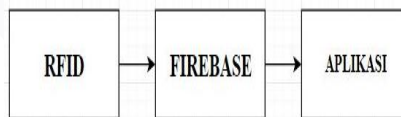
Berikut ini merupakan gambar 3.3 Desain aplikasi *Tel-u Parking*.



Gambar 3.3 Desain Aplikasi *Tel-u Parking*

3.3.3 Diagram Blok

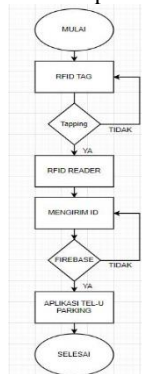
Diagram blok digunakan untuk melihat sistem dari luar, Berikut ini merupakan gambar 3.4 Diagram blok



Gambar 3.4 Diagram blok

3.3.4 Flowchart Sistem

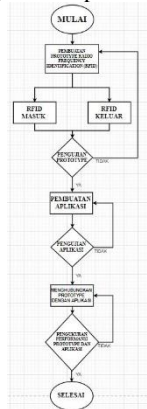
Flowchart Sistem digunakan untuk melihat urutan pembuatan sistem



Gambar 3.5 *Flowchart* sistem pengiriman data

3.3.5 Flowchart Perencanaan

Pengujian RFID dengan melakukan pengecekan apakah semua sensor sudah berjalan baik dan benar.



Gambar 3.6 Diagram Alir Perencanaan

3.4 Development System

Development System dilakukan pembuatan perintah atau code pada *Prototype* RFID menggunakan perangkat lunak Arduino.ide

3.5 Pengujian Sistem

3.5.1 Skema Pengujian Black Box Testing

Skema pengujian menggunakan metode *Black Box Testing* dilakukan dengan menguji *Prototype Radio Frequency Identification* (RFID) dengan aplikasi *Tel-u Parking*.

3.5.2 Skenario Pengujian Quality of Service (QoS)

Skenario pengujian Quality of Service (QoS) dilakukan untuk melihat performansi Pegujian dilakukan dengan cara mengecek performansi sensor-sensor.

3.5.2.2 Skenario Pengujian Performansi Aplikasi Tel-u Parking

Pengujian performansi aplikasi *Tel-u Parking* dilakukan untuk memeriksa perintah yang diberikan sudah sesuai dengan yang dijalankan oleh aplikasi

3.5.2.3 Skenario Pengujian Perfomansi RFID dengan aplikasi Tel-u Parking

Pengujian performansi aplikasi *Tel-u Parking* dengan RFID dilakukan untuk memeriksa perintah yang diberikan sudah sesuai dengan yang dijalankan.

3.5.3 Skenario Pengujian Delay

Skenario pengujian *delay* dilakukan untuk menghitung rata-rata waktu yang dibutuhkan

3.5.3.1 Skenario Pengujian Delay Prototype

Skenario pengujian *delay prototype* dilakukan dengan melihat proses dari pengiriman data dari sensor-sensor pada *prototype*.

3.5.3.2 Skenario Pengujian Delay Aplikasi.

Skenario pengujian aplikasi dilakukan untuk melihat waktu *delay* pada saat proses aplikasi dijalankan.

3.5.3.3 Skenario Pengujian Delay Prototype Dengan Aplikasi

Skenario pengujian *delay prototype* dengan aplikasi dilakukan untuk melihat waktu *delay* pada saat proses aplikasi dijalankan.

3.6 Implementasi

Pembuatan *Prototype* menggunakan akrilik. Implementasi aplikasi menggunakan *Smartphone*. Berikut ini gambar 3.7 *Prototype* dan aplikasi.



Gambar 3.7 Prototype dan aplikasi

3.7 Maintenance

Pada tabel berikut ini merupakan tabel 3.4 *Maintenance*

NO	Maintenance	Keterangan
1	Penggantian kabel jumper	Penggantian dibutuhkan untuk performansi.
2	Penggantian Nodemcu	Penggantian dibutuhkan untuk mendapatkan akurasi dan performansi sistem lebih bagus.
3	Menambahkan fitur-fitur pada aplikasi	Dibutuhkannya penambahan fitur-fitur pada aplikasi.

4	Penggantian potensiometer	Penggantian dilakukan untuk mendapatkan performansi yang lebih bagus.
5	Pengecekan kelistrikan pada <i>Prototype</i>	Pengecekan dilakukan dengan cara mengecek kelistrikan pada perangkat.

4. HASIL DAN ANALISIS

4.1 Hasil Uji Performansi Aplikasi

4.1.1 Pengujian *Splashscreen*

Pada tabel 4.1 merupakan tabel dari hasil pengujian *Splashscreen*

Tabel 4.1 Hasil pengujian *Splashscreen*

No	Pengujian	Hasil		keterangan
		Berhasil	Ditolak	
1	Menekan icon aplikasi pada menu utama <i>Smartphone</i>	✓		Berhasil menampilkan <i>Splashscreen</i> pada aplikasi

4.1.2 Pengujian Tombol Daftar

Pada tabel 4.2 merupakan tabel dari hasil pengujian tombol daftar. Pengujian ini dilakukan menggunakan *Smartphone* Samsung A30 berbasis android.

Tabel 4.2 Pengujian tombol daftar

No	Pengujian	Hasil		Keterangan
		Berhasil	Ditolak	
1	Menekan tombol Daftar	✓		Berhasil pindah ke halaman Daftar.

4.1.3 Pengujian pengisian daftar secara tidak lengkap

Pada tabel 4.3 merupakan tabel dari hasil pengujian pengisian daftar secara tidak lengkap. Pengujian ini dilakukan menggunakan *Smartphone* Samsung A30 berbasis android.

Tabel 4.3 Hasil pengujian pengisian daftar secara tidak lengkap

No	Pengujian	Hasil		keterangan
		Berhasil	Ditolak	
1	Mengisi data pendaftar secara tidak lengkap		✓	Pendaftaran tidak diterima

4.1.4 Pengujian pengisian daftar secara lengkap.

Pada tabel 4.4 merupakan tabel dari hasil pengujian pengisian daftar secara lengkap.

Tabel 4.4 Pengujian pengisian daftar secara lengkap

No	Pengujian	Hasil		keterangan
		Berhasil	Ditolak	
1	Mengisi data pendaftar secara lengkap	✓		Pendaftaran diterima

4.1.5 Pengujian pengisian daftar menggunakan email yang sudah terdaftar

Pada tabel 4.5 merupakan tabel hasil dari pengujian pengisian daftar menggunakan email yang sudah terdaftar.

Tabel 4.5 Hasil dari pengujian menggunakan email yang sudah terdaftar

No	Pengujian	Hasil		keterangan
		Berhasil	Ditolak	
1	Mengisi data pendaftar menggunakan email yang sudah terdaftar		✓	Pendaftaran gagal

4.1.6 Pengujian tombol logo *Location*

Pada tabel 4.6 merupakan tabel pengujian tombol logo *Location*.

Tabel 4.6 Pengujian tombol *Loaction*

No	Pengujian	Hasil		Keterangan
		Berhasil	Ditolak	
1	Menekan logo <i>Location</i> pada menu Google Maps	✓		Logo <i>Location</i> dapat memunculkan nama, kapasitas yang masih tersedia, dan kapasitas maksimal tempat parkir

4.1.7 Pengujian tombol *Navigation*

Pada tabel 4.7 merupakan tabel pengujian tombol *Navigation*

Tabel 4.7 Pengujian tombol *Navigation*

No	Pengujian	Hasil		Keterangan
		Berhasil	Ditolak	
1	Menekan tombol <i>Navigation</i> pada menu Google Maps	✓		Dapat menampilkan peta lokasi parkir yang akan dituju dan dapat membantu untuk mengarahkannya

4.2 Hasil Uji Performansi *Prototype*

Pada tabel berikut ini merupakan tabel 4.8 Hasil uji performansi *Prototype*.

Tabel 4.8 Hasil Uji *performansi Prototype*

NO	Pengujian	Hasil
1	Pengujian RFID SL030, pengujian dilakukan dengan cara tapping menggunakan RFID tag.	Berhasil
2	Pengujian nodemcu, pengujian dilakukan dengan cara melakukan pengecekan pada firebase apakah data sudah masuk atau belum pada saat tapping RFID.	Berhasil
3	Pengujian LcD 16x2, pengujian dilakukan dengan cara pada saat tapping apakah LcD 16x2 terdapat tulisan atau belum.	Berhasil
4	User melakukan <i>tapping</i> masuk menggunakan Kartu Tanda Mahasiswa (KTM) yang masih berlaku masa aktif kartunya didalamnya terdapat RFID dan sudah terdaftar.	Berhasil
5	User melakukan <i>tapping</i> keluar menggunakan Kartu Tanda Mahasiswa (KTM) yang sama dengan <i>tapping</i> masuk.	Berhasil
6	User melakukan <i>tapping</i> masuk menggunakan Kartu Tanda Mahasiswa (KTM) yang belum terdaftar pada sistem.	Tidak Berhasil
7	User melakukan <i>tapping</i> keluar menggunakan Kartu Tanda Mahasiswa (KTM) tidak sesuai dengan <i>tapping</i> masuk.	Tidak Berhasil

4.3 Hasil Uji Performansi Aplikasi dengan *Prototype*

Pada tabel berikut ini merupakan tabel 4.9 Hasil uji performansi *Prototype* dengan aplikasi.

Tabel 4.9 Hasil uji *performansi Prototype* dengan aplikasi

NO	Pengujian	Hasil
1	Pengujian dilakukan dengan <i>tapping</i> masuk menggunakan Kartu Tanda Mahasiswa (KTM) yang masih berlaku masa aktif kartunya didalamnya terdapat RFID dan sudah terdaftar. Kemudian melakukan pengecekan di aplikasi apakah sudah masuk atau belum.	Berhasil
2	Pengujian dilakukan dengan <i>tapping</i> keluar menggunakan ktm pada saat masuk Kemudian melakukan pengecekan di aplikasi apakah sudah ktm sudah terhapus atau belum.	Berhasil
3	Pengujian dilakukan menggunakan emoney, ektp dan kartu kereta.	Tidak Berhasil
4	Pengujian dilakukan pada area parkir yang berbeda pada saat kondisi bersamaan.	Berhasil

4.4 Hasil Pengujian *Delay* Aplikasi

Pada tabel berikut ini merupakan tabel 4.10 Hasil uji *Delay* aplikasi.

Tabel 4.10 Hasil uji *delay* aplikasi

NO	Pengujian	Delay (perdetik)
1	Pengujian waktu <i>delay</i> Splashscreen.	06.40
2	Pengujian waktu <i>delay</i> button	01.09
3	Pengujian waktu <i>delay</i> log in.	02.07
4	Pengujian waktu <i>delay</i> google maps.	03.90

4.5 Hasil Pengujian Delay Prototype

Berikut ini merupakan hasil pengujian *Delay Prototype*. Pada tabel berikut ini merupakan tabel 4.11 Hasil uji *Delay Prototype*.

Tabel 4.11 Hasil uji *Delay Prototype*

NO	Pengujian	Delay (perdetik)
1	Pengujian delay dari RFID Tag ke RFID Reader.	00.85
2	Pengujian delay dari RFID Reader ke Arduino.	00.50
3	Pengujian delay dari Arduino ke nodemcu.	00.46
4	Pengujian delay dari Arduino ke lcd 16x2.	00.30
5	Pengujian delay dari nodemcu ke firebase.	00.47

4.6 Hasil Pengujian Delay Prototype Dengan Aplikasi

Berikut ini merupakan hasil pengujian *Delay Prototype* dengan aplikasi. Pada tabel berikut ini merupakan tabel 4.12 Hasil uji *Delay Prototype* dengan aplikasi.

Tabel 4.12 Hasil uji *Delay Prototype* dengan aplikasi.

NO	Pengujian	Delay (perdetik)
1	Pengujian waktu <i>delay</i> proses pengiriman data. Perhitungan dilakukan dengan cara <i>tapping</i> RFID tag ke RFID reader sampai ke firebase.	00.21
2	Pengujian waktu <i>delay</i> pengiriman data dari firebase ke aplikasi.	00.23
3	Pengujian waktu <i>delay</i> pengiriman data secara keseluruhan. Mulai dari RFID tag ke reader, selanjutnya dari RFID Reader ke firebase. Kemudian dari firebase ke aplikasi.	01.50

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berikut ini merupakan kesimpulan yang dapat diambil dari hasil pengujian sistem:

1. Sistem parkir kendaraan roda dua di Universitas Telkom yang terintegrasi dengan *Radio Frequency Identification* (RFID) dapat dimonitor menggunakan aplikasi berbasis android.
2. Aplikasi *Tel-u Parking* berjalan dengan baik dan benar.
3. Hasil pengujian *Prototype Radio Frequency Identification* (RFID) dengan aplikasi *Tel-u Parking* dapat menampilkan informasi ketersediaan kapasitas area parkir kendaraan roda dua di Universitas Telkom.
4. Jaringan internet menjadi faktor utama dari kecepatan dalam pengiriman data.

5.2 Saran

Berdasarkan pengujian dan hasil pengujian dari sistem yang telah dibuat, masih terdapat beberapa kekurangan. Penulis memberikan saran untuk penelitian selanjutnya agar sistem berjalan lebih baik, yaitu:

1. Menggunakan perangkat I2C agar mengurangi pengkabelan.
2. Menambahkan notifikasi ketika kapasitas penuh pada aplikasi *Tel-u Parking*.
3. Tidak menggunakan Arduino mega.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A Balasubramani . Sunil Kumar . N Madhu Kumar. "Cashless automatic rationing system RFIDTechnology and *Liquid cristal Display* (LCD)". IEEE IoT Analytic and cloud conference vol 16, no 17, pp 5090-6742. Agustus 2018.
- [2] Danisa.lulu.2017. Prototipe monitoring area parkir otomatis menggunakan wireless local area network". Tugas Akhir diterbitkan Fakultas Teknik Elektro. Bandung.
- [3] Digiware." spesifikasi RFID SL030". 2019. [online] <https://digiwarebandung.com/sl030-mifare-reader-writer>. Digiware Bandung. [diakses pada 8 desember 2018].
- [4] Elektronika. "Potensiometer: Pengertian, Fungsi, dan Cara Kerjanya". [online] <http://belajarelektronika.net/potensiometer-pengertian-fungsi-dan-cara-kerjanya/>. 2017. Belajar elektronika. [diakses 23 juni 2019].
- [5] Fakhriana.adlin."Pembuatan *prototype* robot kapal pemungut sampah menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dengan aplikasi pengendali berbasis android" jurnal teknologi rekayasa, vol 21, no 3, pp 185-195, Desember 2016.
- [6] Hilmy.abdurro'uf, Domanik.anggi yoana putri dan Suwono, 2017." Aplikasi *mobile Smart Parking* pada *basement* menggunakan sensor". Tugas Akhir. Diterbitkan. Fakultas ilmu terapan: Bandung.

- [7] H.N.Aziz, R.I.Lestari, dan R.D.Hendarno, "Trafinder: Aplikasi pengontrolan kendaraan travel wilayah Bandung berbasis IoT," *jurnal application Iot*, vol 4, no 2, pp 623-629, 2018.
- [8] Kapucu.kerem, dan Dehollain Catherine, "A passive UHF RFID system with alow-power capacitive sensor interface," *IEEE RFID technology and applications conference* vol 14, no 3, pp 4799-4680, 2014.
- [9] PDDIKTI. "Jumlah penduduk Universitas Telkom". [online] <https://forlap.ristekdikti.go.id/perguruantinggi/detail/ODYxRDIBNjQtOTQ5NS00Njg4LUE1MjgtODk5RkNDQTFDMUU4>. Kementerian Riset, Teknologi Dan Pendidikan Tinggi. [diakses:20 januari 2019].
- [10] Pratama. Nico Andria. 2016. "Prototype aplikasi *Smart Parking* dan *Monitoring System* menggunakan jaringan sensor nirkabel". Tugas Akhir diterbitkan Fakultas Teknik Elektro. Bandung.
- [11] Pratomo. Adin Baskoro, Perdana. Riza Satria. "Arduviz a Visual programming IDE for a arduino". *IEE International Conference on Data and Software Engineering (ICoDSE)*. November 2017.
- [12] Skraba. Andrej, Davorin.katjac, Radollan stojanovic dan vladimir stanovov, "Prototype of grup heart rate monitoring with nodeMCU ESP8266." *IEEE Mediterranean conference on embedded computing*, vol 16, no 17, pp 5090-6742, Juni 2017.
- [13] Svhwale.himanshu, Sameer.patil, Valbhau Deshmukh, "Analiysis of Android vulnerabilities and modern exploitation techiquion," *Ictact journal on communication technologi*, vol 5, no 1, ISSN: 2229-6948, Maret 2014.
- [14] W.j.Li,C. Yen, Y.s.Lin, S.c.Tung, and S.M.Huang, "Just IoT (Internet of Things) based on the firebase real-time daabase," *proc. -2018 IEEE Int.Conf.Smart Manuf. Ind. Logist. Eng. SMILE 2018*. Vol 2018, januari, pp 43-47, 2018.
- [15] Wulie.d.y.Rindegan, "Perancangan Alat Ukur Kecepatan Kendaraan Menggunakan ATmega 16," *E-Journal Teknik Elektro dan Komputer* (2015), ISSN : 2301-8402.
- [16] Zulsaf, U., Al-Turjman, F., & Celik, G. (2017). "An overview of Internet of things and wireless communications". *2017 International Conference on Computer Science and Engineering (UBMK)*.
- [17] Zulham aidin. Karakose Mehmet. " A Navigation and reservation based Smart Parking platform using genetic optimization for parking area." *IEE internasional istambul Smart parking congress and fair*. Vol 18, no 98, pp 90873-3981, Januari 2017.