

DESIGN OF WIRELESS SENSOR NETWORK SYSTEM FOR LAND FIRE DETECTION

Apriyaldi Lukman¹, Suhirman¹, dan Wibawa²

¹ Informatika, Universitas Teknologi Yogyakarta

² Informatika, Universitas PGRI Yogyakarta

e-mail : apriyaldilukman@gmail.com, suhirman@uty.ac.id,
ndorobowo@upy.ac.id

Intisari

Cara memonitoring suatu system dengan jaringan yang tersebar sangat luas tidak memungkinkan dilakukan dengan komunikasi data menggunakan jaringan kabel biasa, untuk mengatasi hal ini dibutuhkan salah satu teknologi baru yang digunakan yaitu dengan Wireless Sensor Network.

Dengan memanfaatkan sensor MQ-2 petugas dapat memonitoring lewat aplikasi android yang sudah terinstal pada ponsel android dan apabila terjadi kebakaran lahan, petugas lebih sigap untuk melakukan tindakan pemadaman api sehingga api tidak menyebarluas. Kemudian sistem dapat menghasilkan Informasi kebakaran lahan. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui informasi kebakaran lahan dilokasi mana saja, dengan menggunakan metode Waterfall. Perangkat lunak yang digunakan adalah Android Studio, Arduino sketch, Firebase sebagai database server. Hasil dari penelitian yang dilakukan berupa sistem yang mempermudah petugas pemadam kebakaran untuk langsung kelokasi.

Kata Kunci : Wireless Sensor Network, Metode Waterfall, Kebakaran Lahan

Abstract

Wireless Sensor Network is one of the new technology for monitoring a system that is widespread enough and does not allow data communication through the usual cable network. By utilizing the sensors MQ-2 officers can monitor the Android application already installed on Android phones and in case of land fires, the officer is more efficient to perform extinguishing actions so that the fire is not widespread. Then the system can produce land fire information. The research is aimed at knowing the information of land fires anywhere, using the Waterfall method. The software used is Android Studio, Arduino sketch, Firebase as the database server. The result of the research is a system that makes it easier for firefighters to directly locate.

Keywords : Wireless Sensor Network, Waterfall method, land fire

DESIGN OF WIRELESS SENSOR NETWORK SYSTEM FOR LAND FIRE DETECTION

Apriyaldi Lukman, Suhirman, dan Wibawa

PENDAHULUAN

Pada awalnya Jaringan Sensor Nirkabel (*Wireless Sensor Network*) merupakan pengembangan aplikasi komunikasi yang dikembangkan dalam dunia kemiliteran pada saat melakukan pengamatan medan peperangan. Dalam perkembangan teknologi JST sekarang ini dapat digunakan dalam dunia industry yang sangat maju untuk melakukan pemantauan kondisi lingkungan, pemantauan kondisi jembatan, kesehatan, pergerakan aktivitas kegunung apian dan pertanian, bahkan digunakan dalam komunikasi informasi kota cerdas (*smart city*) [1]

Namun hal ini dapat dicegah dengan dibuatnya sistem deteksi kebakaran lahan menggunakan sensor asap dengan memanfaatkan karakteristik asap yang ditimbulkan oleh kebakaran lahan. Sistem pendeteksi asap menggunakan *Wireless Sensor Network*, dimana sensor ini akan dipasang pada tiang penyangga yang sudah ditentukan pada radius titik spot kebakaran yang mana nanti sensor akan memberikan informasi melalui aplikasi android pendeteksi kebakaran lahan [2].

Pada saat ini untuk mengirimkan data pengamatan suatu daerah yang sangat luas dan sulit terjangkau dapat menggunakan teknologi modern tanpa harus menggunakan kabel. Sebagai contoh untuk mengamati, memonitoring dan menganalisa indikasi suatu daerah yang sangat luas yang sedang mengalami kebakaran lahan hutan dapat dilakukannya dengan system JST, Ethernet, teknologi komunikasi lainnya dan dapat diolah sehingga diperoleh gambar situasi nyata di lapangan JST ini tanpa harus menggunakan kabel data, sehingga dapat di pantau dari jarak jauh [3]

Dengan memanfaatkan sensor MQ-2 petugas dapat memonitoring lewat aplikasi android yang sudah terinstal pada ponsel android petugas dan apabila terjadi kebakaran lahan, petugas lebih sigap untuk melakukan tindakan pemadaman api sehingga api tidak menyebarluas [5]. Pemantauan jarak-jauh memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan pemantauan secara langsung, diantaranya adalah lebih cepat. Sistem pemantau jarak jauh dapat menggunakan media kabel, serat optik, maupun nirkabel. Sistem pemantau secara nirkabel lebih menguntungkan karena tidak memerlukan infrastruktur fisik untuk menghubungkan satu titik dengan titik yang lainnya[6].

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan penulis dalam melakukan penelitian untuk proses pembangunan sistem atau perangkat lunak yang baik, pemilihan model proses perangkat lunak Sekuensial Linier atau *Waterfall* sebagai acuan pembuatan sistem [7].

- 1.1. Tahapan Pembuatan Hardware
 - a. Perangkaian Sistem Prototipe

Tahapan ini adalah tahapan untuk menentukan komponen-komponen apa yang digunakan untuk pembuatan prototipe, dimulai dari sensor yang dibutuhkan yaitu sensor asap, menggunakan wemos sebagai prosesor utama dan induktor penghasil asap yang digunakan untuk simulasi kebakaran.

b. Pembuatan Maket

Pada tahapan ini dibuat sketsa wilayah hutan dalam bentuk maket dengan skala 1:1000 km, dilengkapi dengan miniatur perpohonan pada bagian bawah maket akan di install induktor penghasil asap sebagai simulasi kebakaran.

c. Instalasi Sistem Pada Maket

Setelah sistem prototipe selesai di rangkai, kemudian sistem akan diinstalasi pada maket yang telah dibuat dan kemudian keseluruhan prototipe akan dikemas hingga rapid teratur.

d. Pengujian Prototipe

Setelah Hardware dan Software selesai dirancang dan dirakit maka tahapan berikutnya adalah menguji prototipe apakah berjalan dengan baik atau puntidak apabila tidak berjalan dengan baik maka akan dilakukan perbaikan.

1.2. Tahapan Pembuatan Software

a. Program Wemos

Tahap awal yang perludilakukan untuk membangun sistem monitoring kebakaran adalah membuat sketsa wemos menggunakan bahasa C dan platform arduino ide. Sketsa dibuat berdasarkan *refrensi* yang diambil dari berbagai macam sumber project-project arduino dan wemos. Skets yang dibuat tersusun dari beberapa inti perintah yaitu pengambilan data sensor, pengolahan data sensor serta pengiriman data ke firebase.

b. Firebase

Tahap selanjutnya adalah membuat akun firebase yang berbasis google dan membuat project baru, kemudian membuat variable-variabel yang diperlukan untuk kelengkapan sistem, seperti data sensor yang terdiri dari 4 variabel.

c. Perancangan Layout Aplikasi

Pembuatan aplikasi dimulai dengan merancang layout dari aplikasi tersebut yang terdiri dari 4 halaman yaitu halaman beranda, halaman peta, halaman berita, dan halaman akun. Perancangan ini menentukan item-item yang akan digunakan pada pembuatan aplikasi seperti dialog box, ikon-ikon, posisi bar, box untuk berita dan lain sebagainya.

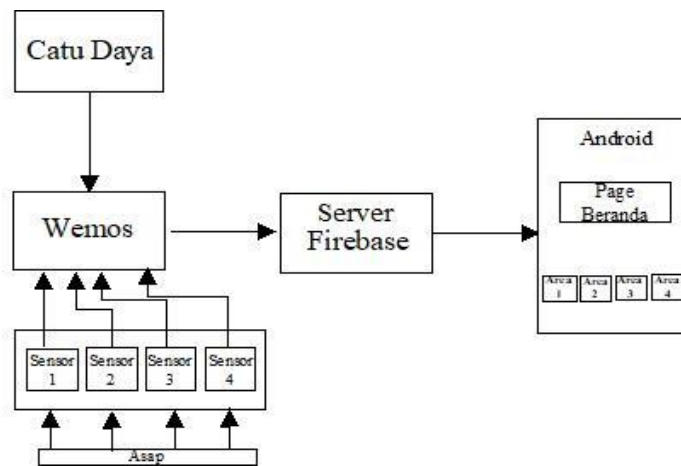
2. Analisis dan Perancangan Sistem

Identifikasi dan evaluasi permasalahan dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah, sehingga system dapat dibuat dengan efektif dan menjawab permasalahan. Untuk mengatasi hal ini maka terlebih dahulu dilakukan analisa system secara menyeluruh dan diuraikan kedalam masing-masing komponennya.

DESIGN OF WIRELESS SENSOR NETWORK SYSTEM FOR LAND FIRE DETECTION

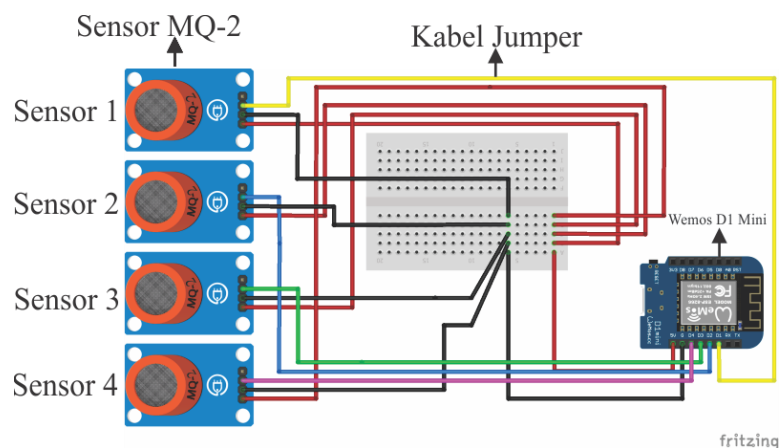
Apriyaldi Lukman, Suhirman, dan Wibawa

Analisis dalam konsep diperlukan untuk membuat sistem agar berjalan sesuai dengan perkiraan sehingga sistem bisa berjalan sesuai dengan apa yang kita harapkan. Dalam hal ini sistem harus mampu mendeteksi kebakaran lahan dengan tepat waktu dan jarak jauh. Adapun diagram blok dari sistem yang dirancang adalah seperti yang dirancang dan diperlihatkan pada gambar 1.



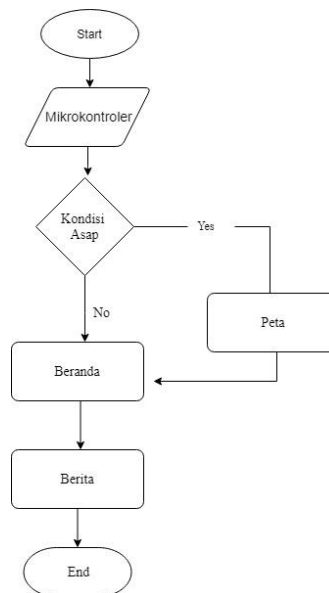
Gambar 1. Diagram Blok Perancangan Sistem

Perancangan rangkaian hardware menjelaskan mengenai semua tentang rangkaian-rangkaian hardware yang akan berjalan pada alat yang akan dibuat. Sehingga nantinya sistem bisa diimplementasikan dengan baik. Dan rangkaian perancangan ini adalah perancangan hardware elektronik.



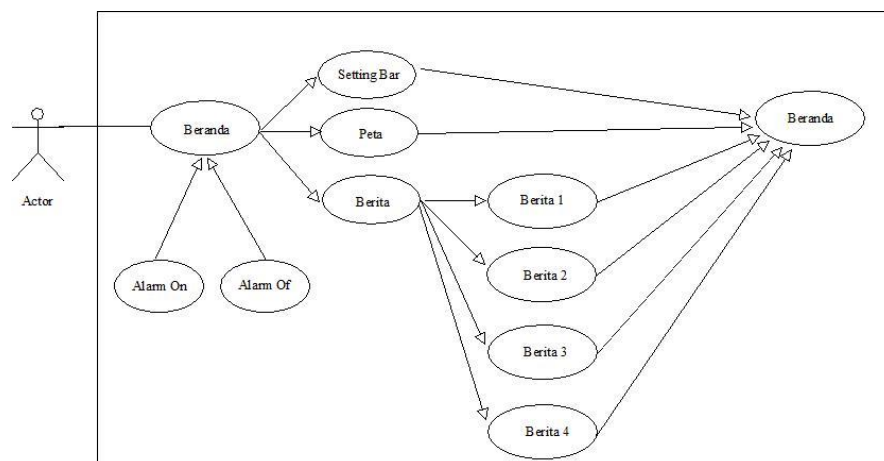
Gambar 2. Rangkaian Hardware Elektronik

Seperti terlihat pada Gambar 3, pada sistem memiliki proses dari *start* sistem mengecek dari *mickrokontroler* yang menerima informasi dari sensor, lalu diolah menjadi sebuah kondisi apabila sensor mendeteksi asap, maka sistem akan mempetakan titik lokasi, dan memberikan informasi kepada petugas.



Gambar 3. Flowchart Sistem

Seperti terlihat pada Gambar 4. Menunjukkan *use case diagram* system lengkap dengan satu *actor* sebagai pengguna dan empat elemen use case terdiri dari, Halaman Berita, Halaman Beranda, Halaman Peta Dan Keluar Dari Aplikasi

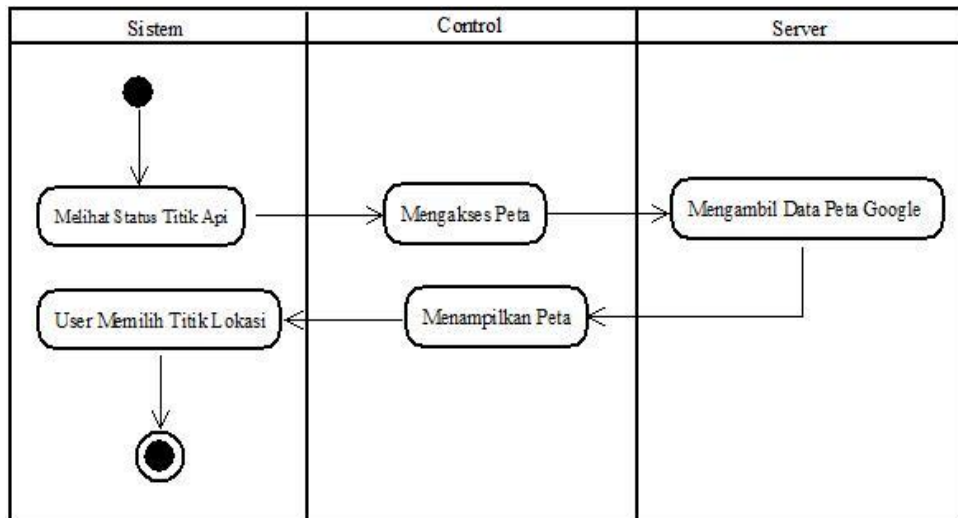


Gambar 4. Use Case Diagram Perancangan Sistem

Seperti terlihat pada Gambar 5. Activity diagram peta *user* membuka halaman peta untuk melihat titik *hotspot* penyebaran sensor, user juga dapat melihat titik koordinat dari lokasi yang ingin dilihat

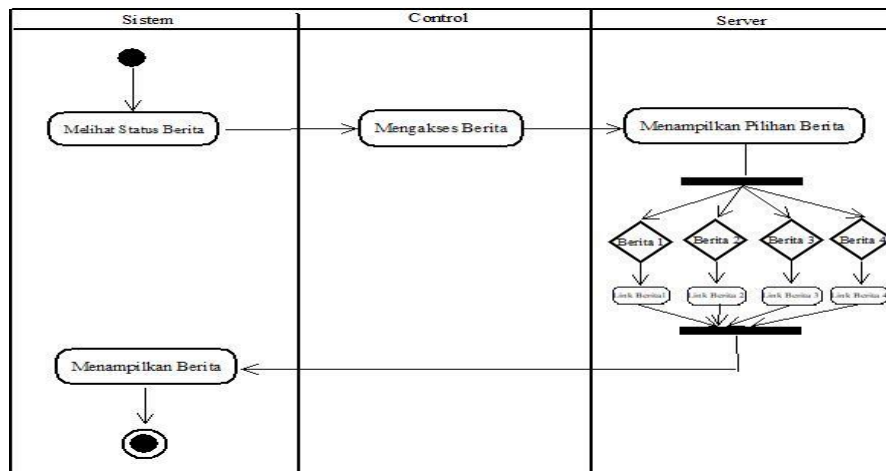
DESIGN OF WIRELESS SENSOR NETWORK SYSTEM FOR LAND FIRE DETECTION

Apriyaldi Lukman, Suhirman, dan Wibawa



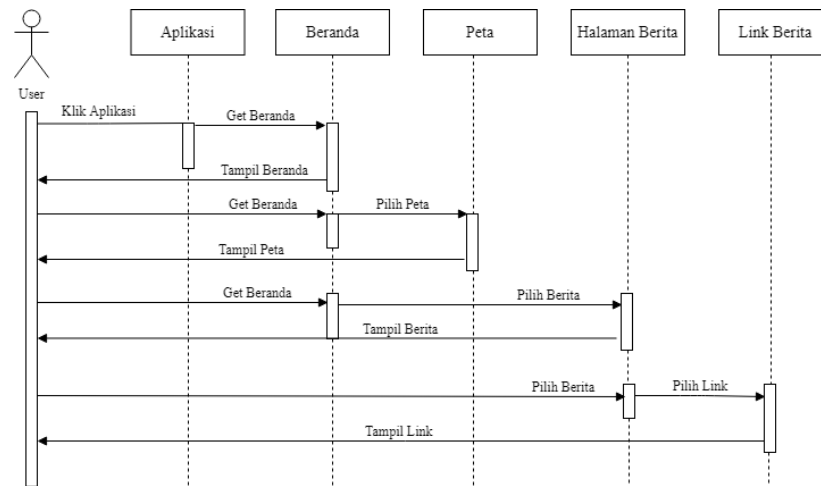
Gambar 5. Activity Diagram Peta

Seperti terlihat pada Gambar 6. Activity diagram berita user membuka halaman berita untuk membaca berita yang akan di *link* ke website berita yang ada di Google.



Gambar 6. Activity Diagram Berita

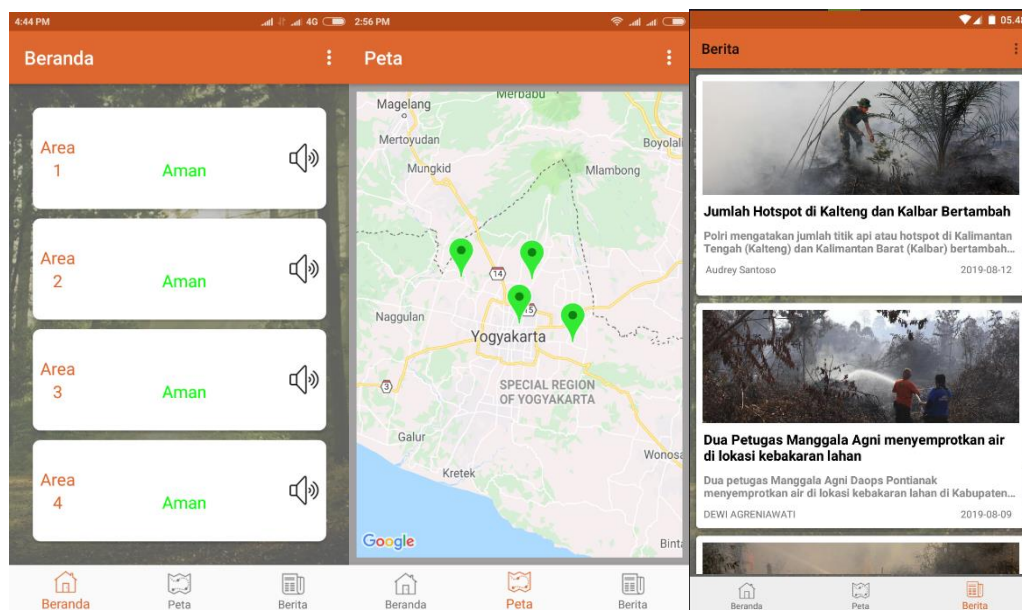
Seperti terlihat pada Gambar 7. Alur diagram atau *sequence diagram* menunjukkan perilaku system yang dilakukan ketika ada interaksi pada sebuah system. Hal ini memberikan keterangan dalam alur system yang berjalan sesuai dengan fungsi masing-masing dalam sebuah system yang dinyatakan pada use case.



Gambar 7. *Sequence Diagram* Perancangan Sistem

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada implementasinya sistem ini adalah sebuah perangkat keras dan perangkat lunak yang terintegrasi menjadi satu kesatuan yang mampu menyelesaikan, mempermudah, dan memberikan efesiensi dan efektivitas waktu dalam mendeteksi kebakaran lahan melalui sensor asap yang dihubungkan ke aplikasi dengan menggunakan *smartphone* android. Sebagai tampilan halaman aplikasi android yang mana memiliki 3 tampilan yaitu Beranda, Peta , dan Berita. Seperti terlihat pada Gambar 8.

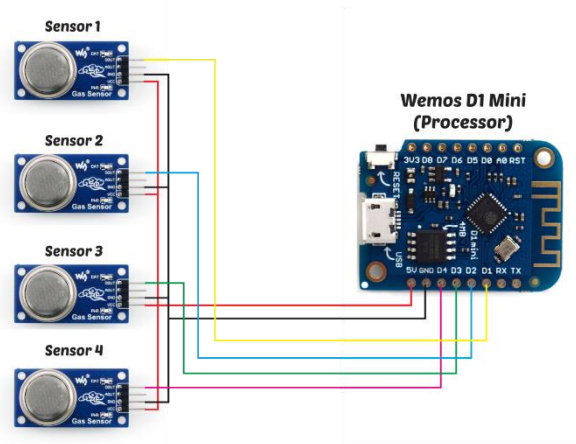


Gambar 8. Tampilan Halaman Beranda, Peta, dan Berita

DESIGN OF WIRELESS SENSOR NETWORK SYSTEM FOR LAND FIRE DETECTION

Apriyaldi Lukman, Suhirman, dan Wibawa

Rangkaian mikrokontroler ini adalah rangkaian elektronik dan mekanik yang terdapat dalam keseluruhan perangkat. Pada tampilan gambar dijelaskan alur kerja wemos d1 mini dan sensor ke kabel dan masing - masing pin yang ada di sensor dan wemos. Seperti terlihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Rangkaian Mikrokontroler

KESIMPULAN

Perangkat Sistem wireless Sensor Network dapat digunakan untuk mendeteksi kebakaran disuatu lahan luas atau yang tidak terjangkau oleh petugas secara langsung (*real time*). System aplikasi ini dapat tersambung dengan handphone cerdas, sehingga petugas bisa segera mengatasi kebakaran.

Berikut kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian tugas akhir yaitu:

- Sensor menangkap keberadaan asap, kemudian sensor mq2 akan mengirimkan data kemikrokontroler, mikrokontroler mengirimkan data ke firebase kemudian akan ditampilkan ke aplikasi android yang sudah terinstal di handpone petugas.
- Proses monitoring yang dilakukan oleh sensor dapat memberikan informasi berupa Aman dan Bahaya jika terjadi kebakaran yang langsung diterima oleh aplikasi Android di *smartphone* petugas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dwinata, I.C. (2016), *Desain Wireless Sensor Network Dan Webserver UntuPemetaan Titik Api Pada Kasus Kebakaran Hutan*, TEKNIK ITS, 5(2), 198–203.
- [2] Hariyawan, M.Y. (2012), *Implementasi Wireless Sensor Network Untuk Pendeteksi Dini Kebakaran Hutan*, Jurnal Teknologi Informasi Dan Telematik, 5, 2–10.

- [3] Irawan, H. (2017), *Rancang Bangun Wireless Sensor Network Pada Pendeteksi Dini Potensi Kebakaran Lahan Gambut Menggunakan Banana Pi Iot, ITS*, 120 Accessed From [Http://Repository.Its.Ac.Id/45911/](http://Repository.Its.Ac.Id/45911/).
- [4] Sathishkumar, R., Vinothkumar, M., Varatharaj, D., Rajesh, S. dan Gowthaman, S.M. (2016), *Design and Development of Automatic Fire Detection Using Sms and Voice Alert System*, , 7(5), 114–117.
- [5] Nugroho, A. (2010), *“Rekayasa Perangkat Lunak Menggunakan UML Dan Java,”* Yogyakarta: Andi Publisher.
- [6] Budioko, T. (2016), *Sistem Pemantau Lampu Penerangan Berbasis Jaringan Zigbee Menggunakan Xbee Dan Arduino, JIKO (Jurnal Informatika dan Komputer)*, 1(2), 42–47.
- [7] Romdoni, A., 2010, *“Pemograman Android Untuk Pemula”*, Jakarta: Cerdas Pustaka.