

NASKAH PUBLIKASI

**RANCANG BANGUN SISTEM WIRELESS SENSOR
NETWORK PENDETEKSI KEBAKARAN LAHAN**

POYEK TUGAS AKHIR



Disusun oleh :

Apriyaldi Lukman

5140411104

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN ELEKTRO
UNIVERSITAS TEKNOLOGI YOGYAKARTA**

2020

NASKAH PUBLIKASI

RANCANG BANGUN SISTEM WIRELESS SENSOR NETWORK
PENDETEKSI KEBAKARAN LAHAN

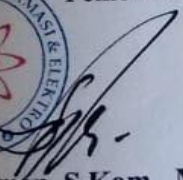
POYEK TUGAS AKHIR

Program Studi Informatika
Fakultas Teknologi Informasi dan Elektro

Disusun Oleh :
Apriyaldi Lukman
5140411104



Pembimbing


Suhirman, S.Kom., M.Kom., Ph.D.

Tanggal : 06-01-2020

RANCANG BANGUN SISTEM WIRELESS SENSOR NETWORK PENDETEKSI KEBAKARAN LAHAN

Apriyaldi Lukman

Prodi Informatika, Universitas Teknologi Yogyakarta
Jl. Siliwangi (Ringroad Utara), Jombor, Sleman, D.I. Yogyakarta
e-mail : apriyaldilukman@gmail.com

ABSTRAK

Wireless Sensor Network merupakan salah satu teknologi baru untuk monitoring suatu sistem yang tersebar cukup luas dan tidak memungkinkan dilakukan komunikasi data melalui jaringan kabel biasa. 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

I. PENDAHULUAN

Wireless Sensor Network merupakan salah satu teknologi baru untuk monitoring suatu sistem yang tersebar cukup luas dan tidak memungkinkan dilakukan komunikasi data melalui jaringan kabel biasa. *Wireless Sensor Network* (Jaringan Sensor Nirkabel) pada awalnya dikembangkan sebagai aplikasi militer untuk digunakan dalam survei medan perang. Namun, sekarang *Wireless Sensor Network* digunakan dalam banyak aplikasi industri dan komersial lainnya untuk memantau kondisi lingkungan, aplikasi kesehatan, pemantauan jembatan, pemantauan aktivitas gunung berapi, komponen dalam rangka menuju *smart city*, pemantauan dan kontrol aktivitas dibidang pertanian, dan sebagainya [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]. Jika ditinjau dari segi perkembangan teknologi saat ini, program kelestarian lahan cenderung memerlukan suatu sistem yang mampu menganalisa dan memonitoring adanya indikasi kebakaran lahan. Teknologi wireless yang mampu mengirimkan data tanpa perlu menggunakan kabel diharapkan mampu menjadi salah satu perkembangan teknologi aplikatif yang dapat mendukung program kelestarian lahan. Sistem monitoring ini diharapkan mampu menyajikan suatu data berupa indikasi kebakaran lahan yang luas sekalipun [3]. Sistem monitoring jarak jauh dapat dirancang dengan berbagai

cara menggunakan wireless sensor network, ethernet, pemrosesan gambar, dan teknologi komunikasi digital lainnya[4].

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].

II. METODE

A. Tahapan 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].

B. Tahapan Pembuatan Hardware

1) 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 prosessor utama dan induktor penghasil asap yang digunakan untuk simulasi kebakaran.

2) 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.

3) 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.

4) 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.

C. Tahapan Pembuatan Software

1) 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.

2) 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.

3) Perancangan Layout Aplikasi

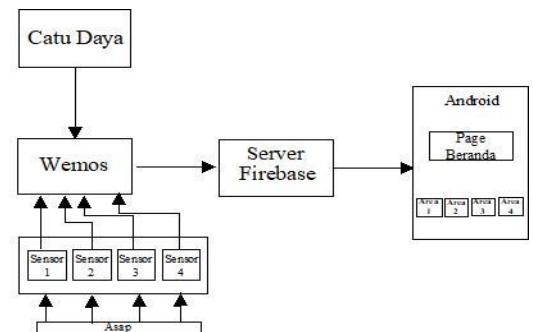
Pembuatan aplikasi dimulai dengan merancang layout dari aplikasi tersebut yang terdiri dari 4 halaman yaitu halaman beranda, halaman peta, halaman berita, dan halaman akun. Perancangan ini menentukan item-item yang akan digunakan pada pembuatan aplikasi seperti dialog box, ikon-ikon, posisi bar, box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

III. HASIL

Analisis sistem penguraian dari suatu sistem secara utuh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan tujuan mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan yang terjadi serta kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat dilakukan perbaikan dan penyelesaian masalah.

A. Perancangan Sistem

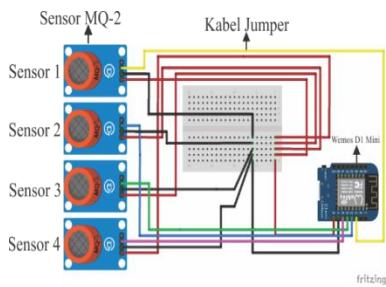
Analisis dalam konsep diperlukan untuk membuat sistem agar berjalan sesuai dengan perkiraan sehingga sistem bisa berjalan sesuai dengan apa yang kita harapkan. Dalam hal ini sistem harus mampu mendeteksi kebakaran lahan dengan tepat waktu dan jarak jauh. Adapun diagram blok dari sistem yang dirancang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



Gambar 1. Diagram Blok Perancangan Sistem

B. Perancangan Rangkaian Hardware

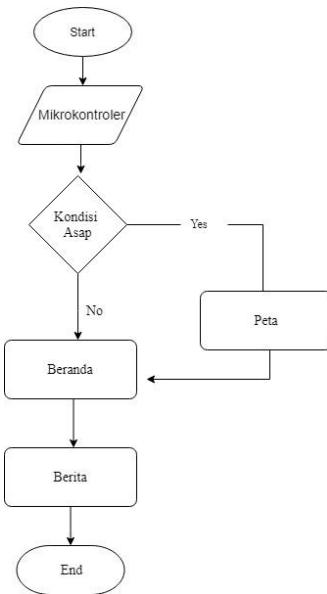
Perancangan rangkaian hardware ini akan menjelaskan mengenai semua tentang rangkaian-rangkaian hardware yang akan berjalan pada alat yang akan dibuat. Sehingga nantinya sistem bisa diimplementasikan dengan baik. Dan rangkaian perancangan ini adalah perancangan hardware elektronik.



Gambar 2. Rangkaian Hardware Elektronik

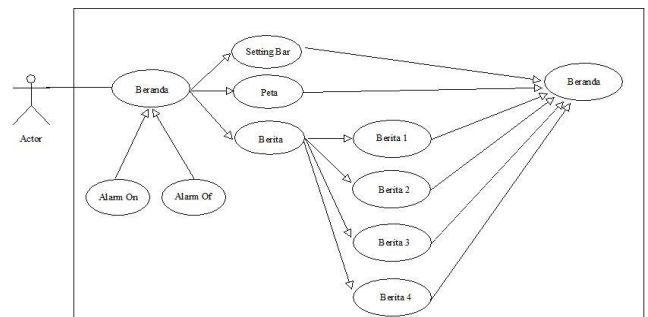
C. Perancangan Rangkaian Software

Seperti terlihat pada Gambar 3. Dijelaskan bahwa pada sistem tersebut 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

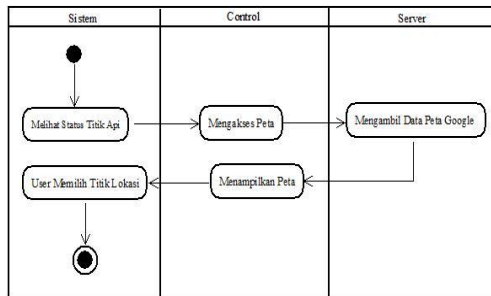
Seperti terlihat pada Gambar 4. Berikut ini adalah *use case diagram* mengenai sitem secara keseluruhan yang terdiri dari satu buah *actor*, yaitu pengguna. Pada *use case diagram* diatas, terdapat satu actor yaitu pengguna dan 4 elemen *use case* yaitu “Halaman Beranda, Halaman Peta, Halaman Berita, dan Keluar Aplikasi”.



Gambar 4. Use Case Diagram Perancangan Sistem

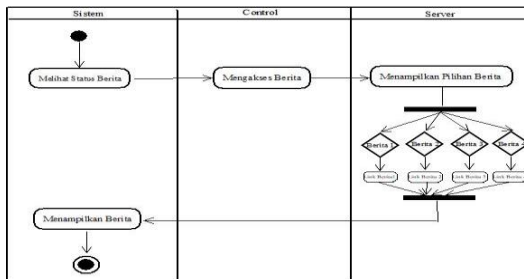
Seperti terlihat pada Gambar 5. Activity diagram peta *user* membuka halaman peta untuk melihat titik *hotspot* penyebaran sensor, user juga dapat

melihat titik koordinat dari lokasi yang ingin dilihat



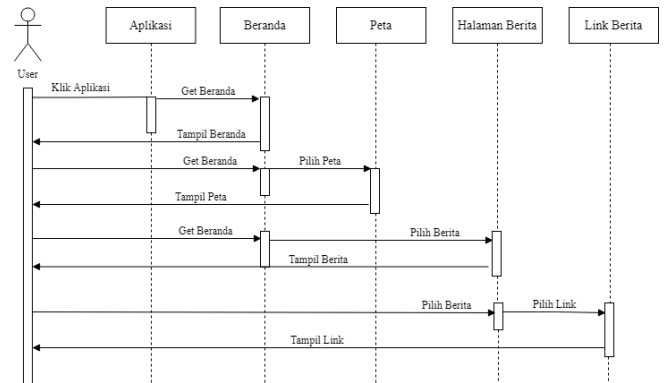
Gambar 5. Activity Diagram Peta

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

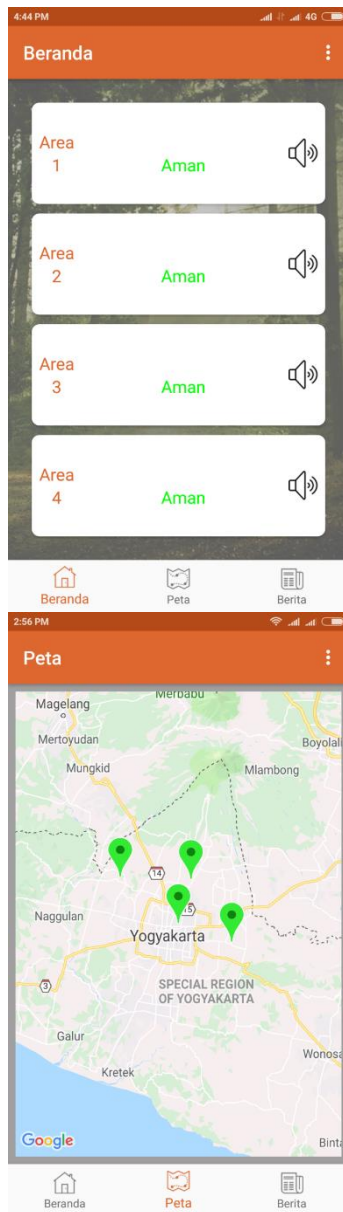
Seperti terlihat pada Gambar 7. *Sequence diagram* digunakan untuk menggambarkan perilaku sistem terhadap suatu interaksi yang dilakukan pada sistem. Untuk memberikan kejelasan dalam alur dari sistem secara teknis didalam melaksanakan fungsi-fungsi yang difasilitasi oleh sistem yang dinyatakan pada *use case* diagram, maka dibuat *sequence* diagram.



Gambar 7. Sequence Diagram Perancangan Sistem

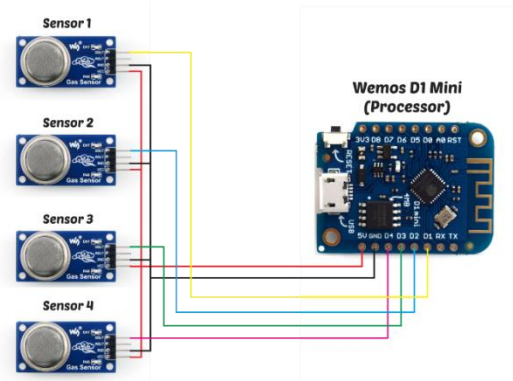
IV. PEMBAHASAN

Pada implementasinya sistem ini adalah sebuah perangkat keras dan perangkat lunak yang terintegrasi menjadi satu kesatuan yang mampu menyelesaikan, mempermudah, dan memberikan efisiensi 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

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

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Rancang bangun Sistem Wireless Sensor Network pendeteksi kebakaran lahan ini sangat membantu memberikan

informasi yang cepat untuk mengetahui kebakaran yang terjadi di lahan dengan menggunakan *Wireless Sensor Network* maka petugas akan mampu mengetahui kondisi secara *real time*, dikarenakan teknologi ini mampu memonitoring kebakaran lahan menggunakan aplikasi android yang terinstal di *smartphone* petugas. Berikut kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian tugas akhir yaitu:

- 1) 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.
- 2) 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.

B. Saran

Diberikan agar menambahkan sensor api dan sistem yang dibangun menjadi lebih baik. Masih membutuhkan pengembangan aplikasi Android dan pengembang di *sketch* Arduino agar selalu update kedepannya.

REFERENSI

- [1] Dwinata, I.C. (2016), *Desain Wireless Sensor Network Dan Websserver 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.