



PROSIDING SEMINAR NASIONAL SISFOTEK (Sistem Informasi dan Teknologi)

Padang, 4–5 September 2018

ISSN Media Elektronik 2597-3584

Pemanfaatan Teknologi Arduino untuk Deteksi Api (*Fire Detector*)

Ervan Asri^a, Yance Sonatha^b, Indri Rahmayuni^c, Andres Saputra^d
^{a,b,c,d}Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Padang, ^ae-mail : ervanasri@gmail.com

Abstract

This fire detection system provides a fire early warning. This system works using both fire sensor and temperature sensor that is connected to Arduino UNO and Ethernet shield as a link to the internet network. All data obtained by the sensor will be saved in the database. If the data obtained by the sensor reaches a predetermined condition there will be a notification in the form of the system location and notification in the form of text messages to the user smartphone application. Aside from being a notification, the application on the smartphone user can monitor the value obtained by each sensor along with the time

Keywords: Android, Android UNO, Ethernet Shield, Fire Detector, Temperature Detector

Abstrak

Sistem pendeteksi api ini berfungsi untuk memberikan peringatan dini jika terjadi kebakaran. Sistem ini bekerja dengan menggunakan sensor api dan sensor suhu yang dihubungkan ke arduino uno dan ethernet shield sebagai penghubung ke jaringan internet. Semua data yang didapat oleh sensor akan di simpan ke database, jika data yang didapat oleh sensor mencapai suatu kondisi yang telah ditentukan maka akan ada notifikasi berupa suara di lokasi penempatan sistem dan notifikasi berupa pesan teks ke aplikasi smartphone user. Selain sebagai notifikasi, aplikasi yang ada di smartphone user dapat melakukan pemantauan nilai yang didapat oleh masing-masing sensor beserta waktunya.

Kata kunci: Android, Arduino UNO, Ethernet Shield, Pendeteksi Api, Pendeteksi Suhu .

© 2018 Prosiding SISFOTEK

1. Pendahuluan

Arduino merupakan sebuah papan mikrokontroler yang pada awalnya dibuat oleh sebuah perusahaan yang bernama Smart Project. Pembuatan arduino ini bertujuan untuk memudahkan eksperimen atau perwujudan berbagai peralatan yang berbasis mikrokontroler. Penggunaan arduino saat ini lebih sering digunakan untuk *embedded system project*.

Embedded system adalah suatu sistem kombinasi antara *hardware* dan *software* komputer yang sudah didesain khusus untuk suatu tujuan yang memudahkan pekerjaan manusia. Hal ini dikarenakan *embedded system* sudah memiliki tujuan dan fungsi yang spesifik, sehingga perangkat elektronik yang ditanamkan pada *embedded system* tidak perlu terlalu banyak. Oleh karena itu, *embedded system* menjadi sebuah teknologi yang unik dan sangat diminati saat ini. Seiring dengan perkembangan Teknologi Informasi khususnya dibidang jaringan internet, tidak jarang *embedded system* yang dibangun di kolaborasikan dengan jaringan

internet, sehingga mesin atau perangkat dapat berkomunikasi antara yang satu dengan yang lainnya secara nirkabel yang disebut dengan *internet of things*.

Internet of things adalah sebuah teknologi yang membuat suatu koneksi antara mesin dengan mesin, sehingga mesin-mesin tersebut dapat berinteraksi dan bekerja secara independen sesuai dengan data yang diperoleh dan diolahnya secara mandiri. Tujuannya adalah untuk membuat manusia berinteraksi dengan benda lebih mudah, bahkan supaya benda juga bisa berkomunikasi dengan benda lainnya. Saat ini *embedded system* dan *internet of things* tidak dapat dipisahkan. *Embedded system* tidak akan berkembang jika tidak ditanamkan teknologi seperti *internet of things*, karena *embedded system* hanyalah mesin bodoh yang hanya bisa berguna apabila diisi suatu perintah. Begitu juga dengan *internet of things* tidak akan berarti apa-apa bila tidak ditanamkan ke dalam *embedded system*. *Internet of things* memungkinkan mesin-mesin seperti *embedded system* bekerja tanpa ada yang mengawasi, dan memungkinkan mesin-mesin tersebut

berinteraksi dan mengambil keputusan seperti layaknya manusia.[1]

Dengan demikian, pemanfaatan *embedded system* berbasis *internet of things* memberikan banyak keuntungan seperti keamanan yang terjamin serta pemantauan jarak jauh. Sistem ini sangat cocok digunakan pada tempat-tempat yang penting yang memerlukan sistem keamanan yang efektif dan responsif terhadap suatu masalah atau gangguan, salah satu contohnya adalah ruang server. Ruang server merupakan pusat kendali data-data pada sistem informasi, sehingga membutuhkan keamanan yang lebih terjamin. Oleh karena itu, timbul ide untuk membangun suatu sistem keamanan di ruang server jurusan Teknologi Informasi (TI) Politeknik Negeri Padang (PNP). Sistem yang akan dibangun ini memanfaatkan sensor suhu DHT11 dan sensor api, untuk notifikasinya menggunakan *buzzer* dan *smartphone android*.

2. Tinjauan Pustaka

Internet Of Things

Dalam *IOT* yang menjadi tantangan utama adalah menjembatani kesenjangan antara dunia fisik dan dunia informasi. Dalam penerapannya *IOT* juga dapat mengidentifikasi, menemukan, melacak, memantau objek dan memicu kejadian terkait secara otomatis dan *real time*, pengembangan dan penerapan komputer, internet dan teknologi informasi dan komunikasi lainnya membawa dampak yang besar pada masyarakat manajemen ekonomi, operasi produksi, sosial manajemen dan bahkan kehidupan pribadi[2].

Arduino

Arduino merupakan sebuah papan mikrokontroler yang pada awalnya dibuat oleh sebuah perusahaan yang bernama Smart Project. Papan ini merupakan perangkat keras yang bersifat "open source" sehingga boleh dibuat oleh siapa saja.

Pembuatan arduino ini bertujuan untuk memudahkan eksperimen atau perwujudan berbagai peralatan yang berbasis mikrokontroler. Berbagai jenis arduino antara lain : arduino uno, arduino diecimila, arduino leonardo, arduino mega, dan arduino nano.

Arduino UNO adalah papan mikrokontroler berbasis Atmega328. Arduino ini memiliki 14 pin input / output digital (yang 6 dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, resonator keramik 16 MHz, koneksi USB, colokan listrik, header ICSP, dan tombol reset. Ini berisi semua yang dibutuhkan untuk mendukung mikrokontroler[3].

Web Server

Web Server bisa merujuk ke perangkat keras atau perangkat lunak, atau keduanya bekerja sama[4].

- a. komputer yang menyimpan file komponen situs web dan mengirimkannya ke perangkat pengguna. Ini terhubung ke internet dan bisa diakses melalui nama domain.
- b. Di sisi perangkat lunak, web server mencakup beberapa bagian yang mengontrol bagaimana pengguna web mengakses file yang di-host, minimal server HTTP.

Sensor DHT11

DHT11 adalah sensor yang dapat mengukur dua parameter sekaligus yaitu suhu dan kelembaban udara. Sensor ini memiliki keluaran sinyal digital yang dikalibrasi dengan sensor suhu dan kelembaban. Hal ini membuat stabilitas kinerja sensor menjadi sangat baik dalam jangka panjang. Selain memiliki kualitas yang sangat baik, sensor ini memiliki respon cepat, kemampuan anti gangguan dan keuntungan biaya karena dapat mengukur dua parameter sekaligus.

Sensor ini mempunyai dua sensor didalamnya yaitu sensor thermistor tipe NTC (Negative Temperature Coefficient) untuk mengukur suhu udara, dan sensor kelembaban tipe resistif untuk mengukur kelembaban udara. Selain terdapat dua sensor di dalamnya, terdapat pula sebuah mikrokontroler kecil 8 bit di dalamnya, yang mengolah data kedua sensornya, dan mengirim hasilnya ke pin output dengan tipe single wire bidirectional (dua arah)[5].

Flame Sensor / Sensor Api

Sensor api adalah sensor yang ditujukan untuk mendeteksi api dan radiasi. Sensor ini juga dapat digunakan untuk mendeteksi sumber cahaya dengan panjang gelombang dalam jangkauan 760 nm hingga 1500 nm. Sensor tersebut dapat mendeteksi dari 20 cm hingga jarak 100 cm. Sumber tegangan yang diperlukan adalah 3,3V – 5V. Sensor api terdiri dari 4 pin yang terdiri dari pin VCC, pin GND, pin D0, dan pin A0[2].

1. VCC : dihubungkan ke sumber tegangan 3.3V – 5V.
2. GND : dihubung ke ground.
3. D0 : berisi keluaran digital (HIGH atau LOW)
4. A0 : berisi keluaran analog.

Buzzer

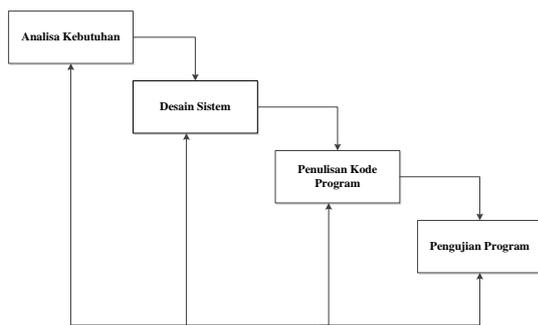
Buzzer merupakan komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Prinsip kerja buzzer dan loud speaker pada dasarnya hampir sama. Sama halnya dengan loud speaker, buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap

gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm)[6].

3. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dijalankan menggunakan metode *waterfall*. Tahapan dari metode *waterfall* tersebut sebagai berikut :

1. Analisis Kebutuhan
Tahapan ini bertujuan untuk menganalisis kondisi dan mendeskripsikan kebutuhan user terhadap pentingnya sistem yang akan dibangun.
2. Desain Sistem
Proses desain bertujuan untuk merancang atau membuat suatu aplikasi. Hal ini meliputi perancangan antarmuka aplikasi. Desain menggunakan UML yang terdiri dari *use case diagram*, *class diagram*, *activity diagram* dan *sequence diagram*. Tahap ini mengubah kebutuhan aplikasi dari tahapan analisis kebutuhan ke representasi desain agar dapat diimplementasikan pada tahap selanjutnya
3. Pembuatan
Merupakan penerjemahan *design* sistem kedalam bahasa pemrograman. Pada tahapan ini difokuskan pada pembuatan sistem sesuai dengan desain yang ada.
4. Pengujian Program
Tahapan ini merupakan tahap akhir dari pembuatan sebuah sistem. Setelah melakukan analisa kebutuhan *user*, *design*, pembuatan, maka sistem dijalankan dan dilihat apakah ada kesalahan atau tidak.



Gambar 1. Metode Waterfall[7]

4. Hasil dan Pembahasan

Analisis Kebutuhan

Sistem yang akan dibangun ini akan di tempatkan di ruang server Jurusan Teknologi Informasi, pembangunan sistem ini bertujuan untuk meningkatkan keamanan di ruangan tersebut. Sistem keamanan ruang server saat ini hanya dilengkapi oleh CCTV untuk memantau keadaan ruang server dan tabung nitrogen

untuk memadamkan api jika terjadi kebakaran serta diawasi oleh teknisi selama proses perkuliahan.

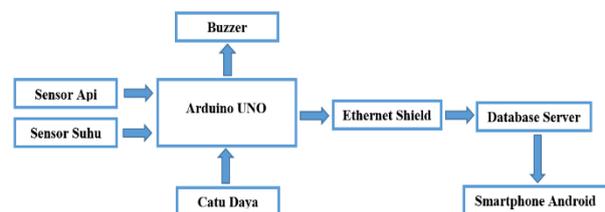
Dari sistem keamanan yang ada saat ini masih kurang responsif untuk sebuah ruang server, mengingat ruang server merupakan hal yang vital pada sistem informasi karena server merupakan pusat kendali data-data penting yang ada pada suatu instansi, sehingga membutuhkan keamanan yang lebih terjamin dengan sistem alarm.

Oleh karena itu, akan dibangun sebuah sistem keamanan untuk pendeteksi terjadinya kebakaran yang dilengkapi oleh sistem alarm yang saling terintegrasi. Sistem ini bertujuan untuk meminimalisir kemungkinan terjadinya kebakaran di ruang server tersebut dengan memanfaatkan jaringan internet untuk notifikasi ke *smartphone*, sehingga dapat dilakukan pemantauan jarak jauh.

Desain Sistem

Sistem yang dibuat merupakan *embedded system* berbasis IoT yang terdiri dari beberapa komponen yaitu *arduino*, *breadboard*, *Ethernet Shield*, *flame sensor*, *DHT11*, dan *smartphone android* yang saling terintegrasi antara satu dan yang lainnya.

Gambar 2 berikut memperlihatkan blok diagram pengembangan sistem

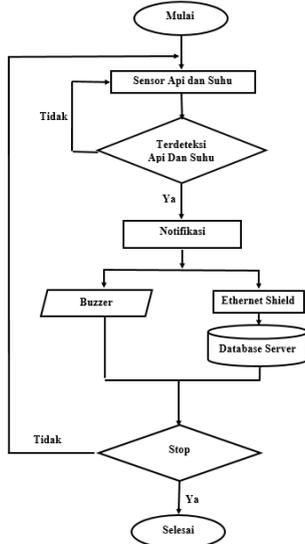


Gambar 2. Blok Diagram Sistem

Pada saat sensor mendeteksi sebuah rangsangan, mikrokontroler Arduino UNO akan memproses dan mengolah data tersebut. Kemudian mikrokontroler Arduino UNO mengirim data tersebut ke *Ethernet Shield* untuk koneksi ke jaringan dan menyimpan data sensor tersebut ke database server untuk dikirimkan ke *user* berupa *notifikasi* dengan format *text message*, mikrokontroler Arduino UNO juga akan mengirim data ke *buzzer* berupa notifikasi suara.

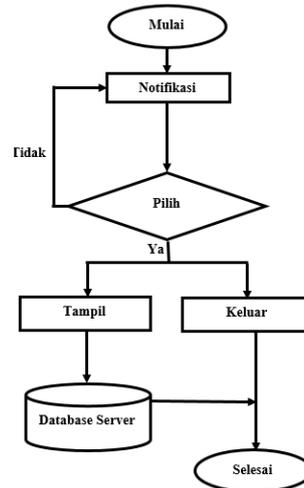
Sensor pendeteksi api dan suhu aktif secara terus-menerus pada ruangan server selama terhubung ke listrik. Sensor api mendeteksi api hingga jarak kurang dari 80 cm dan sumber tegangan yang diperlukan adalah 3,3V – 5V. Sedangkan sensor suhu LM35 termasuk elemen resistif yang memiliki fitur kalibrasi yang akurat dan dihubungkan ke catu daya

DC 4V hingga 30V. Pada saat sensor api dan sensor suhu di ruang server menerima rangsangan, maka akan dikirim notifikasi berupa suara ke *buzzer* yang terdapat pada ruangan server dan notifikasi berupa pesan teks ke *smartphone android* user. Untuk proses sistem notifikasi dari arduino ke aplikasi android dilakukan dengan cara arduino mengirim data ke databases server melalui perantara *Ethernet Shield*, kemudian aplikasi android diprogram untuk melakukan request ke database setiap 5 detik sekali, jika ada data masuk ke database maka akan tampil notifikasi ke *smartphone android*. Sistem ini bekerja dengan cara seperti yang ditunjukkan pada gambar 3 berikut :



Gambar 3. Flowchart sistem

Pada rancangan aplikasi, jika ada rangsangan pada sistem yang dibuat maka akan muncul notifikasi ke *smartphone android*. Ketika aplikasi notifikasi diklik maka akan tampil tampilan aplikasi android yang di dalamnya terdapat 2 buah *button* yaitu *button* tampil dan *button* keluar. *Button* tampil memperlihatkan data yang ada pada database server, dan *button* keluar untuk keluar dari aplikasi. Aplikasi ini bekerja seperti yang terlihat pada gambar 4 berikut :



Gambar 4. Flowchart Aplikasi (Android)

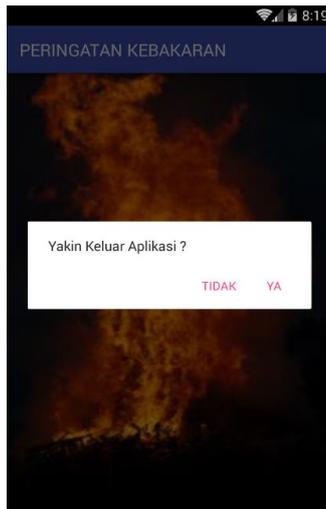
Pembuatan

Gambar 5 berikut ini adalah interface aplikasi android untuk notifikasi yang telah dibuat, pada aplikasi ini terdapat dua buah button yaitu button Tampil dan button Keluar. Button Tampil digunakan untuk melihat data yang ada pada database, sementara button Keluar digunakan untuk keluar aplikasi.



Gambar 5. Tampilan Utama Program

Gambar 6 berikut ini terjadi ketika button Keluar di tekan, maka akan tampil pesan konfirmasi apakah mau keluar aplikasi atau tidak.



Gambar 6. Tampilan Button Keluar

Sedangkan Gambar 7 berikut ini terjadi ketika button Tampil di tekan, maka akan dialihkan ke halaman database yang telah di hosting sebelumnya. Jika ada api maka nilai api yang tampil adalah 0, dan suhu yang diukur dengan format celcius.

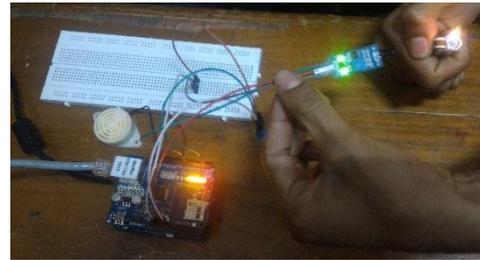


Gambar 7. Tampilan Button Database

Pengujian Pengujian Sensor Api

Pengujian sensor api bertujuan untuk mengetahui apakah sensor api berjalan sesuai keinginan, berikut ini adalah langkah-langkah pengujian sensor api :

1. Lakukan dengan menyalakan api di depan sensor api, jika api terdeteksi maka lampu pada sensor api akan hidup dan buzzer berbunyi seperti yang terlihat pada gambar 8 berikut.



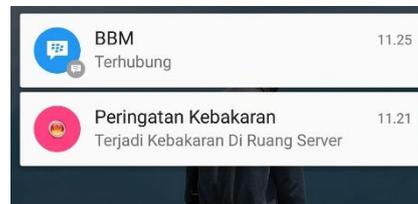
Gambar 8. Pengujian Sensor Api

2. Jika api terdeteksi maka nilai api akan berubah menjadi 0 seperti yang terlihat pada serial monitor berikut, kemudian arduino akan mengirim data ke database yang telah di hosting sebelumnya, jika data berhasil di kirim ke database maka akan tampil tulisan connected, seperti terlihat pada Gambar 9 berikut.



Gambar 9. Arduino Mengirim Nilai Api Ke Database

3. Selanjutnya jika data berhasil tersimpan ke database, maka akan tampil notifikasi ke aplikasi android yang telah dibuat, Gambar 10 berikut ini adalah bentuk notifikasi yang tampil pada smartphone android.

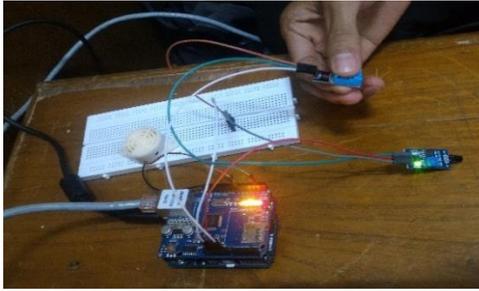


Gambar 10. Notifikasi Ketika Api Terdeteksi

Pengujian Sensor Suhu

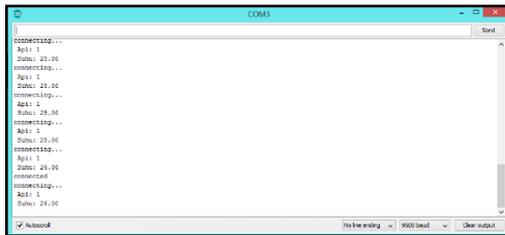
Sama halnya dengan sensor api, pengujian sensor suhu dilakukan untuk memastikan bahwa sensor suhu berjalan sesuai keinginan, berikut adalah proses pengujian sensor suhu :

1. Untuk pengujian sensor suhu dilakukan dengan cara memegang atau mungkin menempelkan pada sesuatu yang panas seperti yang terlihat pada Gambar 11 berikut, format pengukuran sensor suhu ini berdasarkan celcius, jika suhu telah melebihi ketentuan yang diatur, maka buzzer akan berbunyi.



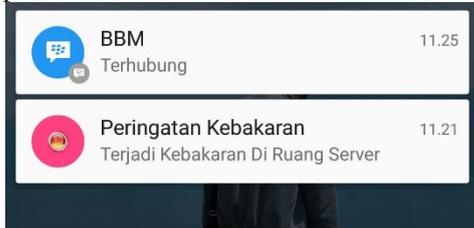
Gambar 11. Pengujian Sensor Suhu

2. Berikut adalah tampilan serial monitor, jika suhu melebihi ketentuan maka arduino akan mengirim data ke database, jika berhasil terkirim maka akan tampil tulisan connected seperti Gambar 12 berikut.



Gambar 12. Pengujian Sensor Suhu

3. Kemudian jika data berhasil tersimpan ke database maka akan tampil notifikasi di smartphone android seperti Gambar 13 berikut.



Gambar 13. Notifikasi Ketika Suhu Melewati Batas Ketentuan

5. Kesimpulan

Berikut ini adalah kesimpulan yang dapat diambil dari tugas akhir yang telah dibuat.

1. Sistem pendeteksi api dan suhu yang dibangun dapat meningkatkan keamanan di ruang server Jurusan Teknologi Informasi Politeknik Negeri Padang
2. Pemrograman pada sistem ini dapat memberikan notifikasi di lokasi berupa bunyi peringatan melalui *buzzer*.
3. Notifikasi yang di dapat pada aplikasi smartphone melalui perantara ethernet shield dan web server.

Saran

Setelah selesai melakukan perancangan dan implementasi sistem ini, ada beberapa saran untuk pengembangan sistem ini kedepannya agar lebih responsive dan powerfull.

1. Selain memberikan notifikasi ke aplikasi android, juga dapat dikembangkan lagi dengan cara mengkoneksikan ke kamera CCTV yang ada di ruang server yang dapat diakses dari aplikasi notifikasi yang dibuat dengan menambahkan sebuah button sebagai link ke CCTV yang ada di ruang server, sehingga dapat mengetahui secara langsung keadaan ruang server.
2. Menambahkan sistem pemadaman api yang bisa di kontrol untuk mencegah meluasnya kebakaran.
3. Pada sistem ini hanya memberikan peringatan jika di ruang server ada api atau suhu telah mencapai suhu bakar, untuk pengembangan nantinya dapat dilakukan dengan penambahan fungsi pemantauan suhu ruangan server, seperti adanya peringatan jika AC yang ada di ruang server mati atau adanya kenaikan suhu di ruang server yang dapat merusak server dan lain sebagainya.
4. Sistem ini belum bisa memberikan notifikasi jika sensor tidak aktif, jadi untuk pengembangannya ditambahkan notifikasi jika sensor mati.

Daftar Rujukan

- [1] Junaidi, A., 2015. Internet of Things, Sejarah, Teknologi dan Penerapannya : Review., *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi dan Terapan* Vol 1 No 3
- [2] Kadir, A. 2015. *From Zero to a Pro Arduino.*, Andi Offset : Yogyakarta
- [3] Simanjuntak,M.G dan Batubara, F.R. 2013. Perancangan Prototipe Smart Building Berbasis Arduino Uno.,*Singuda Ensikom* Vol 2 No. 2
- [4] *Learn Web Development.* <https://developer.mozilla.org>. Diakses pada tanggal 30 Juli 2017.
- [5] Utama, Y.A. 2016. Perbandingan Kualitas Antar Sensor Suhu dengan Menggunakan Arduino Pro Mini, *Jurnal Narotama* Vol 2 No. 2
- [6] Syafitri, N dan Adri. 2017. Prorotype Pendeteksi Jumlah Orang Dalam Ruangan. *IT Journal Research and Development* Vol 1 No 2
- [7] Pressman, Roger S (2001) : *Software Engineering A Practitioner Approach.*Amerika:MacGraw Hill
- [8] Safaat, N., 2014. *Pemograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android.* Informatika : Bandung
- [9] Utomo, E.P. 2012. *Tip dan Trik Seputar Android dan BlackBerry.* Penerbit Andi : Yogyakarta