**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI**

**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**USULAN TUGAS AKHIR**

# **IDENTITAS PENGUSUL**

**Nama : Muhammad Haqiqi**

**NRP : 5109100127**

**Dosen Wali** : **Diana Purwitasari, S.Kom., M.Sc.**

1. **JUDUL TUGAS AKHIR**

**Rancang Bangun Sistem Pemantau Ruangan Nirkabel Berbasis Mikrokontroler Arduino dan Smartphone Android yang Adaptif**

***Design and Implementation Wireless Adaptive Room Monitoring System using Arduino Microcontroller and Android-based Smartphone***

1. **URAIAN SINGKAT**

Seiring bertambahnya waktu, perkembangan teknologi pada berbagai bidang di seluruh belahan dunia mengalami kemajuan yang cukup pesat. Tidak terkecuali pada teknologi yang bersifat *mobile*. Munculnya *smartphone* berbasis android merupakan hasil dari perkembangan teknologi yang mengakibatkan perubahan kecenderungan masyarakat terhadap penggunaan teknologi telepon genggam. Pada awalnya penggunaan telepon genggam hanya sebatas sarana komunikasi, pada beberapa tahun terakhir mengalami perubahan yang disebabkan fitur-fitur yang mampu disediakan oleh *smartphone* berbasis android, baik dalam perangkat lunak maupun perangkat keras. Beberapa fitur yang selalu ada dalam *smartphone* berbasis android ini adalah ketersediaan kamera dan kemampuan berkomunikasi dengan jaringan luar (terhubung dengan *internet*). Selain itu, *smartphone* berbasis android bersifat *open source* sehingga dari segi pengembangan akan muncul banyak pengembang-pengembang aplikasi yang memanfaatkan fitur-fitur dari *smartphone* berbasis android ini.

Melihat beberapa keunggulan fitur yang dimiliki oleh *smartphone* berbasis android, maka dapat dikembangkan menjadi sebuah sistem pemantau ruangan. Namun, pada umumnya sistem tersebut hanya sebatas melakukan perekaman secara manual berdasarkan keinginan pengguna. Hal ini jika dilakukan terus-menerus akan menjadikan boros sumber daya yang digunakan perangkat android, mengingat bahwa perangkat android merupakan perangkat *mobile* yang memiliki beberapa karakteristik yang diantaranya adalah memiliki memori dan sumber daya yang terbatas. Sistem pemantau pada umumnya dilakukan terus-menerus dan berhenti dengan campur tangan pengguna.

Oleh karena itu dibaut sebuah sistem pemantau ruangan yang unik dan terintegrasi dengan memanfaatkan sensor mikrokontroler sebagai *trigger* yang mampu mengenali ada perubahan kondisi pada suatu ruangan (dalam hal ini ada tidaknya orang di dalamnya) dan *webcam* sebagai pengganti kamera *Closed Circuit Television* (CCTV), serta perangkat android sebagai media perekam suara. Komunikasi antar perangkat ini dilakukan secara nirkabel. Untuk komunikasi mikrokontroler dengan perangkat android menggunakan *bluetooth* sebagai media komunikasi. Sedangkan untuk komunikasi antara prangkat android dengan *webcam*,melalui komunikasi *socket*. Kordinasi ini membuat sistem pemantau ruangan ini dapat dibangun dengan perangkat yang ada dan dapat berjalan secara adaptif terhadap perubahan situasi pada suatu ruangan.

1. **PENDAHULUAN**
   1. **LATAR BELAKANG**

Seiring bertambahnya waktu, perkembangan teknologi pada berbagai bidang di seluruh belahan dunia mengalami kemajuan yang cukup pesat. Tidak terkecuali pada teknologi yang bersifat *mobile*. Munculnya *smartphone* berbasis android merupakan hasil dari perkembangan teknologi yang mengakibatkan perubahan kecenderungan masyarakat terhadap penggunaan teknologi telepon genggam. Pada awalnya penggunaan telepon genggam hanya sebatas sarana komunikasi, pada beberapa tahun terakhir mengalami perubahan yang disebabkan fitur-fitur yang mampu disediakan oleh *smartphone* berbasis android, baik dalam perangkat lunak maupun perangkat keras. Beberapa fitur yang selalu ada dalam *smartphone* berbasis android ini adalah ketersediaan kamera dan kemampuan berkomunikasi dengan jaringan luar (terhubung dengan *internet*) atau dengan perangkat lain melalui komunikasi nirkabel (melaui *bluetooth* atau inframerah). Selain itu, *smartphone* berbasis android bersifat *open source* sehingga dari segi pengembangan akan muncul banyak pengembang-pengembang aplikasi yang memanfaatkan fitur-fitur dari *smartphone* berbasis android ini [1].

Perkembangan aplikasi untuk *smartphone* berbasis android tidak terpusat pada satu bidang saja, misal pada bidang hiburan atau permainan. Pengembang berlomba untuk melakukan pemanfaatan fitur-fitur yang terdapat di dalamnya, hingga *smartphone* berbasis android ini digunakan sebagai sarana pembantu atau pengganti perangkat elektronik yang beberapa tahun lalu jarang ditemukan, misal penggunaan perangkat android sebagai pengganti sensor, sebagai sarana penggambilan nilai suatu kejadian, dan lain sebagainya. Perkembangan ini juga didasari karena mudahnya sesorang untuk mendapatkan perangkat android di pasaran dalam harga yang beragam.

Pemanfaatan perangkat android juga dapat dilakukan sebagai alat bantu sistem pemantau ruang. Perangkat android dapat berperan sebagai pengganti kamera pada sistem pemantau ruangan yang kemudian berkoordinasi dengan perangkat lain. Namun, pada umumnya sistem tersebut hanya sebatas melakukan perekaman secara manual berdasarkan keinginan pengguna. Hal ini jika dilakukan terus-menerus akan menjadikan boros sumber daya yang digunakan perangkat android, mengingat bahwa perangkat android merupakan perangkat *mobile* yang memiliki beberapa karakteristik yang diantaranya adalah memiliki memori dan sumber daya yang terbatas [2]. Sistem pemantau pada umumnya dilakukan terus-menerus dan berhenti dengan campur tangan pengguna.

Oleh karena itu perlu dibangun dengan sistem pemantau yang dapat bekerja secara efisien dan optimum. Untuk mencapainya perlu dibuat sebuah sistem pemantau ruangan yang mampu bekerja secara adaptif terhadap kondisi ruangan. Sehingga fungsionalitas sistem dapat dijalankan dalam keterbatasan yang dimiliki perangkat android. Sebuah *trigger* diperlukan untuk menjalankan sistem pemantau ruangan ini agar sistem pemantau dapat bekerja secara otomatis.

Melihat beberapa keunggulan yang dimiliki oleh *smartphone* berbasis android, maka *smartphone* berbasis android dapat dikembangkan menjadi sebuah sistem pemantau ruangan yang unik dan terintegrasi dengan perangkat lain. Sistem pemantau ruangan tersebut memanfaatkan sensor mikrokontroler sebagai *trigger* yang mampu mengenali ada perubahan kondisi pada suatu ruangan (dalam hal ini ada tidaknya orang di dalamnya) dan *webcam* sebagai pengganti kamera *Closed Circuit Television* (CCTV), serta perangkat android sebagai media perekam suara. Sehingga sistem pemantau ruangan dapat dibangun dengan perangkat yang ada dan dapat berjalan adaptif terhadap perubahan situasi pada suatu ruangan.

* 1. **RUMUSAN MASALAH**

Rincian permasalahan yang dihadapi dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara sensor mendeteksi suatu ruangan kosong atau tidak?
2. Bagaimana bentuk komunikasi antara mikrokontroler Arduino dengan *smartphone* berbasis Android melalui *bluetooth*?
3. Bagaimana bentuk komunikasi *smartphone* berbasis Android dengan *webcam*?
4. Bagaimana cara mikrokontroler melakukan *trigger* tehadap *smartphone* berbasis Android dan *webcam*?
5. Bagaimana mekanisme *input* dan *output* dari sistem ini?
   1. **BATASAN MASALAH**

Permasalahan yang diajukan dalam pembuatan Tugas Akhir ini akan diberi batasan untuk membatasi lingkup pengerjaan Tugas Akhir. Batasan-batasan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Perangkat modul sensor menggunakan mikrokontroler Arduino Uno
2. Perangkat *webcam* terpasang pada *personal computer* (PC) ataupun laptop
3. Aktivitas membuka pintu sebagai *trigger* untuk memulai pemantauan ruangan
4. Aktivitas menutup pintu sebagai *trigger* untuk mengakhiri pemantauan ruangan
5. Asumsi jika seseorang membuka pintu maka tidak akan ditutup hingga orang tersebut keluar ruangan, contoh ruang tamu
6. Komunikasi antara mikrokontroler dengan android melaui *bluetooth*
7. Aplikasi menggunakan bahasa C/C++ untuk Arduino dan Java untuk aplikasi *smartphone* berbasis Android dan untuk aplikasi desktop.
   1. **TUJUAN DAN MANFAAT TUGAS AKHIR**

Tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah membuat sebuah sistem pemantau ruangan yang unik dan terintegrasi dengan memanfaatkan sensor mikrokontroler sebagai *trigger* yang mampu mengenali ada perubahan kondisi pada suatu ruangan (dalam hal ini ada tidaknya orang di dalamnya) dan *webcam* sebagai pengganti kamera *Closed Circuit Television* (CCTV), serta perangkat android sebagai media perekam suara. Sehingga sistem pemantau ruangan dapat dibangun dengan perangkat yang ada dan dapat berjalan adaptif terhadap perubahan situasi pada suatu ruangan.

1. **TINJUAN PUSTAKA**
   1. **Mikrokontroler Arduino Uno**

Arduino Uno adalah papan mikrokontroler berdasarkan ATmega328 (*datasheet*). Arduino ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, untuk mengaktifkan cukup menghubungkannya ke komputer dengan kabel USB dengan adaptor AC-DC atau baterai. Arduino Uno ini dapat beroperasi pada tegangan eksternal dari 6-20 volt. ATmega328 ini memiliki memori sebesar 32 KB (0,5 KB dari memori tersebut digunakan untuk *bootloader*) dan juga memiliki memori sebesar 2 KB dari SRAM dan 1 KB dari EEPROM. Masing-masing dari 14 pin digital pada Uno dapat digunakan sebagai input atau output, dengan menggunakan fungsi *pinMode()*, *digitalWrite()*, dan *digitalRead()*. Setiap pin dapat memberikan atau menerima maksimum 40 mA dan memiliki resistor pull-up internal (terputus secara default) dari 20-50 kOhms [3]. Pada sistem ini mikrokontroler yang telah terpasang sensor getaran digunakan sebagai *trigger* dan menentukan kapan sistem mulai berjalan dan berhenti.

* 1. **Bluetooth Shield**

*Bluetooth Shield* merupakan modul yang dapat digunakan oleh arduino sebagai sarana integrasi modul *Bluetooth serial*. Hal ini mendukung arduino untuk melakukan komunikasi secara nirkabel dengan beberapa perangkat lainnya melalui *Bluetooth*. Jarak maksimum yang dapat dijangkau oleh modul ini adalah 10 meter (dalam kondisi tanpa halangan) [4]. Modul *bluetooth* ini digunakan mikrokontroler sebagai sarana berkomunikasi dengan *smartphone* berbasis android [6,7] ketika terjadi perubahan nilai pada sensor yang menunjukkan perubahan situasi dalam ruangan.

* 1. **Sistem Operasi Android**

Android adalah sistem operasi yang berbasis Linux untuk telepon seluler seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak. Awalnya, Google Inc. membeli Android Inc., pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah Open Handset Alliance, konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia [1].*Smartphone* berbasis android dalam sistem ini digunakan sarana perekam suara. Perekaman suara ini menggunakan fitur perekam suara yang telah tertanam pada perangkat ini.

* 1. **Socket**

*Socket* jaringan merupakan sebuah perangkat lunak yang menghubungkan sebuah aplikasi pada protokol jaringan. *Socket* adalah sebuah titik akhir dari komunikasi dalam jaringan. *Socket* memiliki beberapa fungsi dasar, diantaranya mampu membuat dan memutus sambungan terhadap sebuah mesin remote, bertukar data, menunggu terhadap data yang akan masuk, serta menerima sambungan dari mesin remote lain melalui *port* tertentu [5].*Socket* dalam sistem ini digunakan untuk menghubungkan antara perangkat android dengan PC atau laptop [8, 9]. Penggunaan *socket* digunakan untuk mengatasi ketidakmampuan *buletooth* untuk berkomunikasi dengan beberapa perangkat sekaligus. Sehingga perangkat android dapat berhubungan dengan mikrokontroler sekaligus berkomunikasi dengan PC atau laptop.

1. **METODOLOGI**

Sistem pemantau ruangan ini terdiri dari mikrokontroler arduino sebagai sensor dan *trigger* untuk sistem, *smartphone* berbasis android sebagai perekam suara, dan *webcam* yang terdapat pada PC atau laptop berguna sebagai kamera perekam video. Kemudian perangkat-perangkat tersebut disusun seperti yang tertera pada gambar 1. Mikrokontroler arduino dengan sensor getaran dipasang di sekitar pintu. Hal ini ditujukan agar sensor getaran yang terpasang pada mikrokontroler dapat mengambil nilai getaran pintu ketika pintu dibuka dan ditutup. Perangkat android diletakkan di meja dekat dengan pengguna. Kemudian mikrokotroler arduino berkomunikasi dengan perangkat android menggunakan teknologi *bluetooth* sebagai perantaranya. *Webcam* terpasang pada PC atau laptop digunakan untuk merekam video ruangan tersebut. Hubungan antara PC atau laptop dengan *smartphone* berbasis android dilakukan melalui *socket* jaringan.



**Gambar 1. Skema pemasangan perangkat**

Sistem bekerja ketika nilai yang didapat oleh sensor getaran yang terpasang pada arduino menunjukkan bahwa terdapat orang yang memasuki ruangan. Indikasi seseorang memasuki ruangan adalah ketika pintu dibuka. Ketika nilai yang didapatkan memenuhi kondisi, maka mikrokontroler akan mengirimkan perintah ke perangkat android untuk melakukan perekaman suara. Kemudian secara bersamaan perangkat android mengirimkan perintah kepada PC atau laptop yang terpasang *webcam* untuk melakukan perekaman video. Selama pintu tidak ditutup, maka pemantauan ini dilakukan terus-menerus. Jika nilai sensor menunjukkan bahwa ruangan telah kosong, maka mikrokontroler akan mengirimkan perintah ke perangkat android untuk menghentikan perekaman suara. Kemudian perangkat android juga mengirimkan perintah pada PC atau laptop untuk menghentikan proses perekaman video. Untuk proses tersebut dapat dilihat pada gambar 2.



**Gambar 2. Flow Chart**

Gambar 3 menunjukkan bahwa pada sistem ini sensor getaran yang terpasang pada mikrokontroler bertugas sebagai *trigger*. Setelah mendapatkan *trigger* dari sensor getaran yang terpasang pada pintu ruangan, mikrokontroler akan berkomunikasi dengan *smartphone* berbasis android. Komunikasi dengan perangkat android adalah komunikasi nirkabel dengan menggunakan *bluetooth* sebagai perantaranya. Koordinasi antar dua perangkat ini berkoordinasi ketika terjadi perubahan status diantara keduanya. Dikarenakan *bluetooth* tidak dapat melakukan sambungan langsung dengan banyak perangkat digunakan wifi untuk berkomunikasi dengan PC atau laptop yang telah terpasang *webcam*. Komunikasi antar perangkat-perangkat ini akan menjadikan sistem pemantau ruangan adaptif terhadap perubahan situasi ruangan. Sehingga *resource* dari masing-masing perangkat dapat bekerja lebih efisien.



**Gambar 3. Sistem Arsitektur**

1. **JADWAL PEMBUATAN TUGAS AKHIR**

Berikut merupakan jadwal pengerjaan tugas akhir ini:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tahapan** | **Bulan** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Maret** | | | | **April** | | | | **Mei** | | | | **Juni** | | | |
| Studi Kepustakaan |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Desain Sistem |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Implementasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Uji Coba dan Evaluasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Penyusunan Laporan Tugas Akhir |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. **DAFTAR PUSTAKA**
2. Gareth Beavis. “A complete history of Android”. <URL: <http://www.techradar.com/news/phone-and-communications/mobile-phones/a-complete-history-of-android-470327>> (diakses tanggal 13 Maret 2013)
3. Zimmerman, James Bryan. 1999. *Mobile Computing: Characteristics, Business Benefits, and the Mobile Framework*. University of Maryland European Division - Bowie State.
4. Anonim. “Arduino Uno”. <URL: <http://arduino.or.id/hardware/detail_hardware/8>> (diakses tanggal 8 Maret 2013)
5. Anonim. “Bluetooth Shield”. <URL: <http://www.seeedstudio.com/wiki/index.php?title=Bluetooth_Shield>> (diakses tanggal 9 Maret 2013)
6. Pratomo, Baskoro Adi. (2011), *Socket,* **bahan kuliah: Pemrograman Jaringan**, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
7. Anonim. “Communication Between Android And Arduino With Bluetooth(1)”. <URL: <http://www.elecfreaks.com/677.html>> (diakses tanggal 10 Maret 2013)
8. Anonim. “Communication Between Android And Arduino With Bluetooth(2)”. <URL: <http://www.elecfreaks.com/829.html>> (diakses tanggal 10 Maret 2013)
9. Sushant. “Socket Programming”. <URL: <http://www.edumobile.org/android/android-development/socket-programming/>> (diakses tanggal 12 Maret 2013)
10. Anonim. “Socket Programming”. <URL: <http://www.anddev.org/general-f3/socket-programming-t325.html#wrap>> (diakses tanggal 12 Maret 2013)