

PENERAPAN SPEECH RECOGNITION BERBASIS SMARTPHONE ANDROID UNTUK PENGONTROL PERALATAN ELEKTRONIK RUMAH

Eko Hartono¹, Tony Darmanto², Alfred Yulius Arthadi Putra³

^{1,3}Teknik Informatika STMIK Widya Dharma

²Sistem Informasi STMIK Widya Dharma

e-mail: ¹ekohartono88200@gmail.com, ²tony.darmanto@yahoo.com, ³alfredyulius703@gmail.com

Abstract

Technology is growing very rapidly and almost every day a human using technology. Particularly in the field of information technology more rapidly and quickly. With the technology that humans have can access information easily just using an internet connection. Thus, people can easily find information in the form of an idea to create and develop a variety of technological innovations. The development of technology, people can make a wide variety of devices as tools in carrying out various activities in their daily lives. Device sophisticated technology is nothing without used appropriately, effectively and efficiently. Tech device that created a simple yet managed properly will greatly assist the activities of everyday human life. One of the auxiliary device is a microcontroller technology application that is part of the electronic device. In the electronic device used can now be developed and combined with a variety of other electronic devices. As an example of tool control home electronic appliances using microcontroller combined with Android smartphones, network modules bluetooth and Android applications.

Keywords : *Arduino, Bluetooth, Microcontroller, Speech Recognition.*

Abstrak

Teknologi semakin berkembang dengan sangat pesat dan hampir setiap harinya manusia menggunakan teknologi. Khususnya teknologi di bidang informasi semakin pesat dan cepat. Dengan perangkat teknologi yang manusia miliki dapat mengakses informasi dengan mudah hanya menggunakan koneksi internet. Dengan demikian, manusia dapat mudah menemukan informasi berupa ide untuk menciptakan dan mengembangkan berbagai inovasi teknologi. Semakin berkembangnya teknologi, manusia dapat membuat berbagai macam perangkat sebagai alat bantu dalam menjalankan berbagai aktivitas di dalam kehidupannya sehari-hari. Perangkat teknologi yang serba canggih tidak ada artinya tanpa dipergunakan secara tepat, efektif dan efisien. Perangkat teknologi yang tercipta sederhana namun dikelola secara tepat akan sangat membantu aktivitas kehidupan manusia sehari-hari. Salah satu perangkat pembantu tersebut adalah penerapan teknologi mikrokontroler yang merupakan bagian dari perangkat elektronika. Pada perangkat elektronika yang digunakan saat ini sudah dapat dikembangkan dan dikombinasikan dengan berbagai perangkat elektronika lainnya. Sebagai contoh yaitu alat kontrol peralatan elektronik rumah menggunakan mikrokontroler yang dikombinasikan dengan smartphone Android, modul jaringan bluetooth dan aplikasi Android.

Kata Kunci : *Arduino, Bluetooth, Mikrokontroler, Pengenalan Ucapan.*

1. PENDAHULUAN

Dewasa ini, teknologi semakin berkembang dengan sangat pesat dan hampir setiap harinya manusia menggunakan teknologi. Khususnya teknologi di bidang informasi semakin pesat dan cepat. Dengan perangkat teknologi yang manusia miliki dapat mengakses informasi dengan mudah hanya menggunakan koneksi internet. Dengan demikian, manusia dapat mudah menemukan informasi berupa ide untuk menciptakan dan mengembangkan berbagai inovasi teknologi. Semakin berkembangnya teknologi, manusia dapat membuat berbagai macam perangkat sebagai alat bantu dalam menjalankan berbagai aktivitas di dalam kehidupannya sehari-hari. Perangkat teknologi yang serba canggih tidak ada artinya tanpa dipergunakan secara tepat, efektif dan efisien. Perangkat teknologi yang tercipta sederhana namun dikelola secara tepat akan sangat membantu aktivitas kehidupan manusia sehari-hari. Salah satu perangkat pembantu tersebut adalah penerapan teknologi mikrokontroler yang merupakan bagian dari perangkat elektronika. Pada perangkat elektronika yang digunakan saat ini sudah dapat dikembangkan dan dikombinasikan dengan berbagai perangkat elektronika lainnya. Sebagai contoh yaitu alat kontrol peralatan elektronik rumah menggunakan mikrokontroler yang dikombinasikan dengan smartphone Android, modul jaringan bluetooth dan aplikasi Android.

Rumah adalah bangunan yang berfungsi sebagai tempat tinggal atau hunian dan sarana pembinaan keluarga. Sebagai sarana tempat tinggal maupun pembinaan keluarga, rumah tidak terpisahkan dengan penggunaan peralatan elektronik khususnya rumah yang berada di perkotaan dan pastinya terdapat suplai listrik. Keberadaan peralatan elektronik dalam rumah merupakan sesuatu yang menunjang setiap anggota keluarga yang tinggal di rumah agar dapat memudahkan mereka dalam beraktivitas sehari-hari seperti contohnya keberadaan lampu untuk menerangi setiap ruangan rumah, kipas angin untuk menghasilkan angin guna mendinginkan udara serta memberi efek menyegarkan disaat udara terasa panas, pintu garasi otomatis dan pagar otomatis.

Beberapa peralatan elektronik telah memiliki *remote* kendali untuk mempermudah pengguna melakukan kontrol, akan tetapi terjadi kesulitan apabila ingin mengontrol lebih dari satu peralatan elektronik. Semua ini dikarenakan *remote* kendali hanya dapat mengontrol beberapa peralatan elektronik saja. Semakin banyak peralatan elektronik yang akan dikontrol, maka semakin banyak pula *remote* kendali yang dibutuhkan. Untuk mengatasi masalah tersebut, perlu dirancang sistem untuk mengontrol seluruh peralatan elektronik dalam satu alat kontrol. Alat kontrol dapat memanfaatkan media komunikasi yang sekarang ini digunakan pada seluruh *smartphone* Android, yaitu media komunikasi *bluetooth*. Untuk itu, melalui integrasi dari teknologi *bluetooth* pada perangkat *smartphone* Android dan *hardware* serta *software* yang digunakan, dihasilkan pemikiran untuk merancang perangkat kontrol peralatan elektronik rumah berbasis teknologi *bluetooth* dengan menggunakan *smartphone* Android.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metode Pengumpulan Data, Rancangan Penelitian, Teknik Analisis Sistem, dan Teknik Perancangan Sistem

2.1.1 Metode Pengumpulan Data

Penulis mengumpulkan informasi dan data dari buku ilmiah, karya ilmiah, jurnal ilmiah, skripsi, dan sumber-sumber tertulis yang dipublikasikan di berbagai media. Informasi dan data dapat berupa teori-teori yang mendasari masalah dan bidang yang akan diteliti oleh penulis.

2.1.2 Rancangan Penelitian

Penulis menggunakan Desain Penelitian Deskriptif dan Eksperimental, penulis melakukan percobaan dan pengujian dengan cara mempelajari literatur-literatur yang berhubungan dengan materi perancangan perangkat menggunakan mikrokontroler Arduino.

2.1.3 Teknik Analisis Sistem

Teknik analisis sistem yang digunakan penulis dalam penelitian ini adalah teknik berorientasi objek dengan alat permodelan, yaitu *Unified Modeling Language* (UML) yang bertujuan untuk menggambarkan proses kerja dari perangkat yang saling berhubungan.

2.1.4 Teknik Perancangan Sistem

Teknik perancangan sistem yang digunakan penulis dalam merancang perangkat pengontrolan peralatan elektronik rumah dengan teknik pengenalan ucapan berbasis *smartphone* Android dan mikrokontroler Arduino UNO adalah menggunakan *Integrated Development Environment* (IDE) Arduino versi 1.6.12 sebagai aplikasi pemrograman *board* Arduino UNO (mikrokontroler) dan menggunakan MIT *App Inventor 2* sebagai aplikasi perancangan aplikasi *smartphone* Android.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Data

Data, in contrast, are streams of raw facts representing events occurring in organizations or the physical environment before they have been organized and arranged into a form that people can understand and use. (Data merupakan aliran fakta-fakta mentah yang mewakili peristiwa yang terjadi dalam organisasi atau lingkungan fisik sebelum diatur dan disusun kedalam bentuk yang dipahami dan dapat digunakan). [19] Data adalah kumpulan angka maupun karakter yang mempunyai arti tertentu dan diambil dari realita atau kenyataan yang terjadi pada suatu lokasi. [21]

2.2.2 Informasi

Information we mean data that have been shaped into a form that is meaningful and useful to human beings. (Informasi merupakan data yang telah diubah menjadi bentuk yang bermakna dan berguna bagi manusia). [19] Informasi merupakan hasil proses data yang beragam yang telah dibentuk sedemikian rupa sehingga sesuai dengan permintaan pengguna. [21]

2.2.3 Sistem Operasi

Sistem operasi, atau dalam bahasa Inggris *operating system* (disingkat OS), adalah *software* sistem yang bertugas untuk melakukan kontrol dan manajemen terhadap seluruh *hardware* serta operasi-operasi dasar sistem, termasuk menjalankan *software* aplikasi. [28] *The operating system is an essential part of a computer system; it is an intermediary component between the application programs and the hardware. The ultimate purpose of an operating system is twofold: to provide various services to users programs and to control the functioning of the computer system hardware in an efficient and effective manner.* (Sistem operasi merupakan bagian penting dari sistem komputer; merupakan komponen perantara antara program aplikasi dan perangkat keras. Tujuan akhir

dari suatu sistem operasi ada dua: untuk menyediakan berbagai layanan untuk program pengguna dan untuk mengontrol fungsi perangkat keras sistem komputer dengan cara yang efisien dan efektif). [13]

2.2.4 Perangkat Lunak

With the existing software engineering paradigm, software is defines as folows : Instructions (computer programs) that when executed provide desired features, function and performance. Data structures that enable the programs to adequately manipulate information. Documents that describe the operation and use of the programs. (Dengan paradigma rekayasa perangkat lunak yang ada, perangkat lunak didefinisikan secara rinci sebagai berikut : Sebuah instruksi (program komputer) yang bila dieksekusi memberikan fitur yang diinginkan, fungsi dan kinerja. Struktur data yang memungkinkan program untuk memanipulasi informasi memadai. Dokumen yang menggambarkan operasi dan penggunaan program). [38] *Software is : Instructions (computer programs) that when executed provide desired features, function, and performance. Data structures that enable the programs to adequately manipulate information. Descriptive information in both hard copy and virtual forms that describes the operation and use of the programs.* (Perangkat lunak adalah : Perangkat lunak adalah perintah (program komputer) yang bila dieksekusi memberikan fungsi dan unjuk kerja seperti yang diinginkan. Perangkat lunak merupakan struktur data yang memungkinkan program memanipulasi informasi secara proporsional. Perangkat lunak merupakan dokumen yang menggambarkan informasi dan kegunaan program). [25]

2.2.5 Perancangan Masukan

The goal of input design is to capture accurate information for the system simply and easily. (Tujuan dari desain *input* adalah untuk menangkap informasi yang akurat untuk sistem sederhana dan mudah). [9] *The goal of designing input data is to make data entry as easy, logical and free from errors as possible*". (Tujuan dari perancangan *input* data adalah untuk membuat entri data mudah, logis dan bebas dari kesalahan semungkinnya). [14]

2.2.6 Perancangan Keluaran

Perancangan *output* merupakan perancangan yang berkaitan dengan informasi hasil pengolahan data. [18] *In output design, the emphasis is on producing a hard copy of the information requested for or displaying it on the CRT screen in a pre-defined format.* (Dalam desain *output*, penekanannya adalah pada menghasilkan *hard copy* dari informasi yang diminta atau menampilkan pada layar CRT dalam format yang telah ditentukan). [14]

2.2.7 Sistem Kontrol

A control system consist of several elements or components connected and operated in such a way as to achieve a desired control in a specific domain of operation of the system. (Sebuah sistem kontrol terdiri dari beberapa elemen atau komponen yang terhubung dan dioperasikan sedemikian rupa untuk mencapai kontrol yang diinginkan dalam domain khusus operasi dari sistem). [36] *Control system: To control means to regulate, to direct or to command. Hence a control system is an arrangement of different physical elements connected in such a manner so as to regulate, direct or command it self or some others system.* (Sistem kontrol: untuk mengontrol sarana untuk mengatur, mengarahkan atau memerintah. Oleh karena itu sistem kontrol adalah susunan unsur-unsur fisik berbeda yang terhubung sedemikian rupa sehingga untuk mengatur, langsung atau perintah itu sendiri atau sistem lain). [6]

2.2.8 Elektronika

Elektronics is the field of science that uses electrical principles to perform other useful functions. (Elektronika merupakan bidang ilmu pengetahuan yang menggunakan prinsip-prinsip kelistrikan untuk melakukan fungsi yang berguna lainnya). [12] *Electronics is branch of science, engineering and technology that deals with electrical circuits involving active electrical components such as vacuum tubes, transistors, diodes and integrated circuits, and associated passive interconnection technologies.* (Elektronik adalah cabang dari ilmu pengetahuan, teknik dan teknologi yang berhubungan dengan sirkuit listrik yang melibatkan komponen listrik aktif seperti tabung vakum, transistor, dioda dan sirkuit terpadu, dan teknologi interkoneksi pasif yang terkait). [15]

2.2.9 Resistor

Resistor adalah komponen elektronika berjenis pasif yang mempunyai sifat menghambat arus listrik. [33] Resistor adalah komponen elektronika berjenis pasif yang mempunyai sifat menghambat arus listrik." Sedangkan menurut Freznel (2010:44): "*Resistors are one of the most common components in electronics. These devices offer opposition to current flow; they limit or set the level of current in a circuit. The opposition to current flow is measured in ohms. The higher the ohms value, the more resistance it offers to electron flow.* (Resistor adalah salah satu komponen yang paling umum dalam elektronika. Perangkat ini menawarkan perlawanan terhadap aliran arus; mereka membatasi atau mengatur tingkat arus di sirkuit. Oposisi terhadap aliran arus diukur dalam satuan *ohm*. Semakin tinggi nilai *ohm*, maka lebih banyak perlawanan untuk aliran elektron). [12]

2.2.10 LED

A light-emitting diode (LED) is a type of diode that emits visible light energy when forward biased. (Sebuah dioda pemancar cahaya (LED) adalah jenis dioda yang memancarkan energi cahaya tampak ketika bias maju). [8] LED adalah singkatan dari *Light Emitting Diode*. Komponen ini merupakan salah satu jenis dioda.

Itulah sebabnya, LED hanya menghantarkan arus dalam satu arah, yaitu jika kaki yang dinamakan anoda dihubungkan ke sumber bertegangan positif dan kaki satunya yang dinamakan katoda dihubungkan ke sumber tegangan negatif. [16]

2.2.11 Relay

Relay adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, *relay* merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (solenoid) di dekatnya. Ketika solenoid dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada solenoid sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali ke posisi semula dan kontak saklar kembali terbuka. [2] *Relay* adalah saklar mekanik yang dikendalikan atau dikontrol secara elektronik (elektro magnetik). Saklar pada *relay* akan terjadi perubahan posisi *OFF* ke *ON* pada saat diberikan energi elektro magnetik pada *armature relay* tersebut. *Relay* pada dasarnya terdiri dari 2 bagian utama yaitu saklar mekanik dan sistem pembangkit elektromagnetik (induktor inti besi). saklar atau kontaktor *relay* dikendalikan menggunakan tegangan listrik yang diberikan ke induktor pembangkit magnet untuk menarik armatur tuas saklar atau kontaktor *relay*. [26]

2.2.12 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. [20] *Buzzer* adalah salah satu komponen elektronika yang dapat menimbulkan suara dari membran yang terdapat kumparan. [2]

2.2.13 Motor DC

Motor Direct Current (DC) merupakan alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik, maka magnet permanen motor DC lah yang mengubah energi listrik ke dalam energi mekanik melalui interaksi dari dua medan magnet. [33] *Motor Direct Current* (DC) adalah jenis motor paling sederhana, yang memiliki dua kabel, yaitu catu daya dan *ground*. [16]

2.2.14 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah *chip*. Di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan *input-output*. [33] Mikrokontroler merupakan suatu IC yang di dalamnya berisi CPU, ROM, RAM, dan I/O. Dengan adanya CPU tersebut maka mikrokontroler dapat melakukan proses berfikir berdasarkan program yang telah diberikan kepadanya. Mikrokontroler banyak terdapat pada peralatan elektronik yang serba otomatis, mesin *fax*, dan peralatan elektronik lainnya. Mikrokontroler dapat disebut pula sebagai komputer yang berukuran kecil (*Microcomputer*) yang berdaya rendah sehingga sebuah baterai dapat memberikan daya. [26]

2.2.15 Board Arduino

The Arduino board is a printed circuit board (PCB) that is specifically designed to use a microcontroller chip as well as other input and outputs. It also has many other electronic components that are needed for the microcontroller to function or to extend its capabilities. (Papan Arduino adalah papan sirkuit cetak (PCB) yang khusus dirancang untuk menggunakan *chip* mikrokontroler serta *input* dan *output* lainnya. Itu juga memiliki banyak komponen elektronik lainnya yang diperlukan untuk mikrokontroler berfungsi atau kemampuan untuk memperpanjang). [24] *Board* Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik *open source* yang di dalamnya terdapat komponen utama, yaitu sebuah *chip* mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. [33]

2.2.16 Software IDE Arduino

The Arduino software is a type of an Integrated Development Environment (IDE). This is a tool that is common in software development and allows you to write, test, and upload programs. (Software Arduino adalah jenis *Integrated Development Environment* (IDE). Ini adalah alat yang umum dalam pengembangan *software* yang memungkinkan anda untuk menulis, menguji, dan *upload* program). [24] Software IDE Arduino adalah *software* yang ditulis menggunakan *Java*. Jendela utama IDE Arduino terdiri dari 3 bagian utama, yaitu : Bagian atas, yakni *Toolbar*, pada bagian atas juga terdapat menu *file*, *edit*, *sketch*, *tools*, dan *help*. Bagian tengah, yaitu tempat penulisan kode program atau *sketch*. Bagian bawah berupa jendela pesan (*message windows*) atau tes konsul yang berisi status dan pesan *error*. [33]

2.2.17 Bluetooth

Bluetooth merupakan sebuah teknologi komunikasi *wireless* yang beroperasi pada pita frekuensi 2,4 - 2,83 GHz *unlicensed ISM* (*Industrial, Scientific and Medical*). [31] *Bluetooth* adalah spesifikasi industri untuk jaringan kawasan pribadi (*Personal Area Networks* atau PAN) tanpa kabel. *Bluetooth* menghubungkan dan dapat dipakai untuk melakukan tukar-menukar informasi di antara peralatan peralatan. Spesifikasi dari peralatan *bluetooth* ini dikembangkan dan didistribusikan oleh kelompok *Bluetooth Special Interest Group*. *Bluetooth* beroperasi dalam pita frekuensi 2.4 Ghz dengan menggunakan sebuah *frequency hopping traceiver* yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara *real time* antara *hosts bluetooth* dengan jarak terbatas. Kelemahan teknologi ini adalah jangkauannya yang pendek dan kemampuan transfer data yang rendah. Modul *bluetooth* HC-05 adalah *converter* komunikasi *serial level TTL* (UART) kedalam bentuk komunikasi *wireless* yaitu *bluetooth*. Modul *bluetooth* HC-05 dan HC-06 dapat dikontrol mode kerjanya dengan menggunakan standar *ATCommand*. *Level* tegangan dari komunikasi *serial* dari *bluetooth* HC-05 adalah 0 dan 3.3 *volt High* = 3.3 *volt*

dan $Low = 0 \text{ volt}$. Ini berbeda dengan *level* tegangan dari komunikasi serial di mikrokontroler. Jadi untuk mengirim data dari mikrokontroler ke modul *bluetooth* lewat komunikasi *serial* diperlukan *voltage divider* yaitu R1 dan R2 sehingga sesuai dengan level tegangan dari komunikasi serial di modul *bluetooth*. Sedangkan untuk *transmit* data dari modul *bluetooth* ke mikrokontroler tidak lagi memerlukan *voltage divider*, karena *level 3.3 volt* dari modul *bluetooth* sudah dianggap *level High* oleh mikrokontroler sedangkan *level Low* dari modul *bluetooth* tetap di angka 0 volt . [26]

2.2.18 Smartphone

A smartphone is a high-end mobile phone that offers more advance computing ability and connectivity than a contemporary feature phone (i.e. a modern low-end phone). (Smartphone adalah ponsel *high-end* yang menawarkan kemampuan lebih komputasi dan konektivitas dari fitur telepon kontemporer (yaitu sebuah ponsel *low-end modern*)). [5] *A smartphone is smart because it has an operating system which manages the phone's hardware and software. It is a different from the operating system of a desktop computer. Another characteristic of a smartphone is the presence of at least one home screen, and it is the main menu display that shows the apps and widgets. In addition, various types of novel apps, they are also one of the reasons why a smartphone is smart and different.* (Sebuah *smartphone* adalah pintar karena memiliki sistem operasi yang mengelola perangkat keras dan perangkat lunak telepon. Hal ini berbeda dari sistem operasi dari komputer *desktop*. Karakteristik lain dari *smartphone* adalah adanya minimal satu *homescreen*, dan itu adalah tampilan menu utama yang menunjukkan aplikasi dan *widget*. Selain itu, berbagai jenis aplikasi yang baru, mereka juga dijadikan salah satu alasan mengapa *smartphone* cerdas dan berbeda). [41]

2.2.19 Android

Android adalah *platform open source* yang komprehensif dan dirancang untuk *mobile devices*. Dikatakan komprehensif karena Android menyediakan semua *tools* dan *frameworks* yang lengkap untuk pengembangan aplikasi pada suatu *mobile device*. Sistem Android menggunakan *database* untuk menyimpan informasi penting yang diperlukan agar tetap tersimpan meskipun *device* dimatikan. [31] *Android is an extensive operating system created by Google, based on open source platform. It is computer software with open source code.* (Android adalah sistem operasi yang luas yang dibuat oleh Google, berdasarkan pada *platform open source*. Ini adalah perangkat lunak komputer dengan kode sumber terbuka). [37] *Android is a mobile operating system that is based on a modified version of Linux. It was originally developed by a startup of the same name, Android, Inc. In 2005, as part of its strategy to enter the mobile space, Google purchased Android, Inc and took over its development work (as well as its development team).* (Android adalah sistem operasi *mobile* yang didasarkan pada versi modifikasi dari Linux. Ini pada awalnya dikembangkan oleh *startup* dengan nama yang sama, Android, Inc pada tahun 2005, sebagai bagian dari strategi untuk memasuki ruang *mobile*, Google membeli Android, Inc dan mengambil alih pekerjaan pembangunan (serta tim pengembang)). [10]

2.2.20 Pengenalan Ucapan

ASR is the task of transcribing a speech signal into its corresponding textual representation by a machine. It is part of the broad field of speech and language processing and a basic component of many real-world applications that have emerged. (ASR adalah suatu tugas untuk menyalin sinyal pidato dalam representasi tekstual yang sesuai dengan mesin. Ini adalah bagian dari bidang yang luas untuk berbicara maupun pengolahan bahasa dan komponen dasar dari banyak aplikasi di dunia nyata yang telah muncul). [23] *Automatic speech recognition (ASR) is an important technology to enable and improve the human-human and human-computer interactions.* (Pengenalan suara otomatis (ASR) adalah sebuah teknologi penting untuk mengaktifkan dan meningkatkan interaksi manusia-manusia dan manusia-komputer). [40]

2.2.21 MIT App Inventor 2

App Inventor Android is an open-source web application originally provided by Google, and now maintained by the Massachusetts Institute of Technology (MIT). (App Inventor Android adalah sebuah aplikasi *web open-source* asli yang disediakan oleh Google, dan sekarang dikelola oleh *Massachusetts Institute of Technology* (MIT)). [4] *MIT App Inventor 2 is a free, drag-and-drop, blocks-based visual programming language that enables people, regardless of their coding experience, to create mobile apps for Android devices.* (MIT App Inventor 2 adalah gratis, tahan-dan-lepas, suatu bahasa pemrograman visual berbasis blok yang dikenali orang, terlepas dari pengalaman koding mereka, untuk membuat aplikasi *mobile* untuk perangkat Android). [17]

2.2.22 MCB

Miniature circuit breakers used to protect control circuits or small appliances may not have sufficient interrupting capacity to use at a panel board; these circuit breakers are called supplemental circuit protectors to distinguish them from distribution-type circuit breakers. (Miniature circuit breakers digunakan untuk melindungi sirkuit kontrol atau peralatan kecil yang mungkin tidak memiliki kapasitas cukup mengganggu untuk digunakan di papan panel; pemutus sirkuit ini disebut pelindung sirkuit tambahan untuk membedakan mereka dari distribusi-tipe pemutus sirkuit). [3] *Miniature Circuit Breaker* adalah komponen dalam instalasi listrik yang mempunyai peran sangat penting. Komponen ini berfungsi sebagai sistem proteksi dalam instalasi listrik bila terjadi beban lebih dan hubungang singkat arus listrik (*short circuit*) atau korsleting. [26]

2.2.23 Bahasa Pemrograman C

In computing, (literally pronounced C | See) is a general –purpose programming language initially developed by Dennis Ritchie between 1969 and 1973 at Bell Labs. Its design provides concepts that map professionally to typical machine instructions, and therefore it found lasting use in applications that had formerly been coded in assembly language, most notably system software like the UNIX computer operating system. (Dalam komputasi, (harafiah diucapkan C|See) adalah bahasa pemrograman-tujuan umum awalnya dikembangkan oleh Dennis Ritchie antara tahun 1969 dan 1973 di Bell Labs. Desain itu memberikan konsep yang memetakan secara profesional untuk instruksi mesin yang khas, dan oleh karena itu ditemukan penggunaan abadi dalam aplikasi yang sebelumnya telah dikodekan dalam bahasa assembly, terutama perangkat lunak sistem seperti sistem operasi komputer UNIX). [34] *C is the most commonly used language for programming microcontroller. C is in a category of computer languages called high order languages. High order languages use a tool called a compiler to convert the C text files to a machine readable file.* (C adalah bahasa yang paling umum digunakan untuk pemrograman mikrokontroler. C dalam kategori bahasa komputer disebut bahasa tingkat tinggi. Bahasa tingkat tinggi menggunakan alat yang disebut kompilator untuk mengkonversi file C teks ke mesin file yang dapat dibaca). [29]

2.2.24 UML

Unified Modelling Language (UML) adalah notasi lengkap untuk membuat visualisasi model suatu sistem. [39] *Unified Modeling Language (UML) adalah sebuah “bahasa” yang telah menjadi standar dalam industri untuk visualisasi, merancang dan mendokumentasi sistem piranti lunak.* [32]

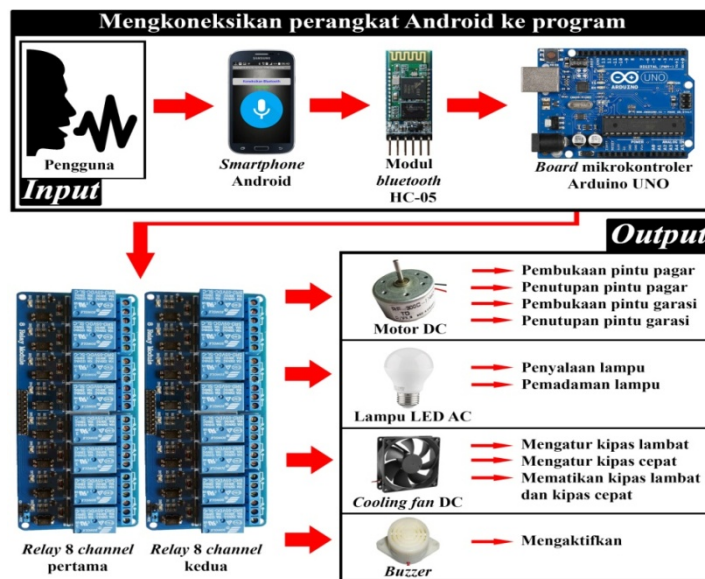
2.2.25 Jenis-Jenis Diagram

Ada beberapa diagram yang disediakan dan dapat digunakan dalam *Unified Modeling Language (UML)*, yaitu: Use Case Diagram, Diagram Struktur Statis, Diagram Interaksi, Diagram State dan Diagram Implementasi. [32]

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Kerja Sistem Pengontrolan

3.1.1 Gambaran Prinsip Kerja Sistem Pengontrolan



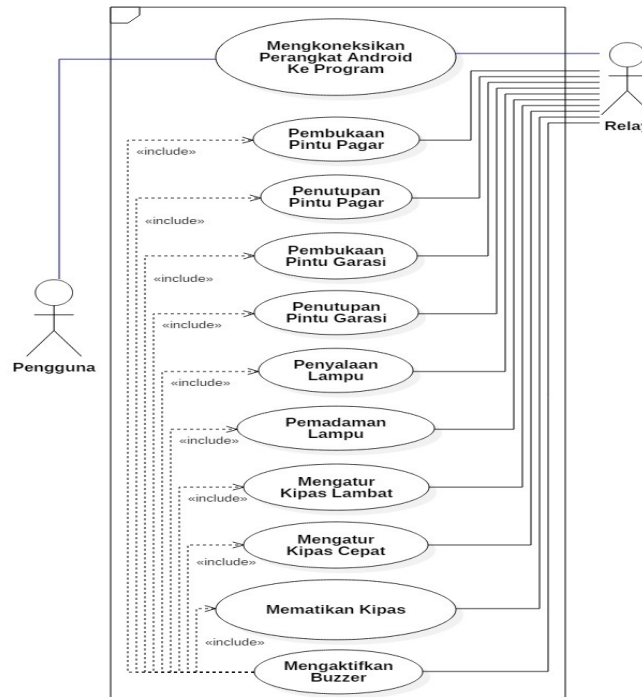
Gambar 1. Prinsip Kerja Sistem Pengontrolan

Gambar 1 merupakan prinsip kerja dari sistem pengontrolan yang dirancang. Dapat dijelaskan hubungan antara komponen yang saling terhubung dan terjadinya *input* (masukan) terhadap komponen tertentu untuk menghasilkan suatu *output* (keluaran) fungsi. Pengguna memberikan perintah berupa ucapan menggunakan aplikasi ‘Arduino Elektronik’ yang sudah terpasang di *smartphone* Android. *Smartphone* Android dihubungkan pada *board* Arduino UNO dengan modul jaringan *bluetooth* HC-05. *Board* Arduino UNO merupakan pusat utama dalam melakukan proses pengolahan data yang didapat dari ucapan pengguna untuk melakukan keluaran fungsi mengaktifkan *relay*, sehingga dapat mengontrol komponen *output* (keluaran) seperti : motor DC, lampu LED, *cooling fan* dan *buzzer*.

3.1.2 Gambaran Diagram Use Case Sistem Pengontrolan

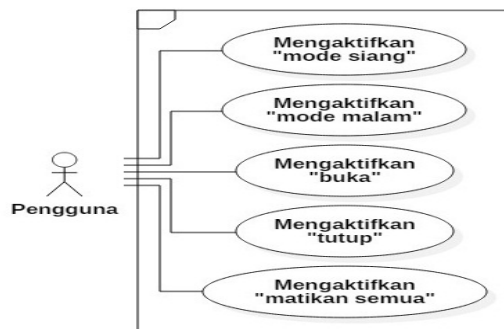
Gambar 2 merupakan diagram *use case* sistem pengontrolan yang menjelaskan interaksi aktor pengguna dengan proses pengontrolan. Pengguna merupakan aktor utama dalam sistem pengontrolan, karena setiap

keluaran fungsi hanya dapat dilakukan apabila pengguna memberikan perintah berupa ucapan ke perangkat Android dan diteruskan perintah itu ke *board* Arduino UNO untuk dilakukannya proses seperti : pembukaan pintu pagar, penutupan pintu pagar, pembukaan pintu garasi, penutupan pintu garasi, penyalaaan lampu, pemadaman lampu, mengatur kipas lambat, mengatur kipas cepat dan mematikan kipas. *Relay* merupakan aktor yang difungsikan sebagai pengendali keluaran fungsi yaitu menghidupkan ataupun mematikan peralatan elektronik yang terhubung. Komponen *buzzer* juga akan diaktifkan atau dibunyikan saat proses selesai dilaksanakan.



Gambar 2. Diagram Use Case Sistem Pengontrolan

3.1.3 Gambaran Diagram Use Case Mengaktifkan Perintah Mode

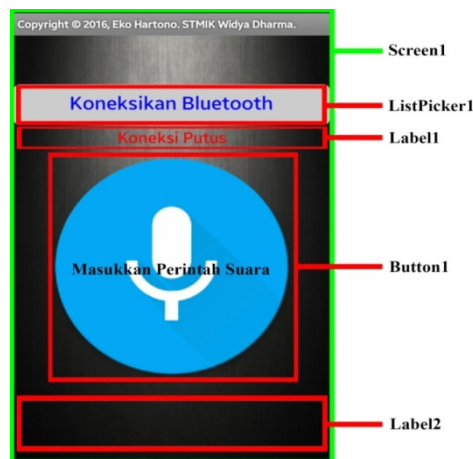


Gambar 3. Diagram Use Case Mengaktifkan Perintah Mode

Gambar 3 merupakan perintah sistem pengontrolan mode. Sistem pengontrolan mode disini untuk memudahkan pengguna dalam melakukan kontrol secara bersamaan perangkat elektronik tertentu yang ingin dikontrol. Terdapat lima (5) pilihan perintah mode yaitu : mode siang, mode malam, buka, tutup dan matikan semua.

3.2 Perancangan Menu Aplikasi Arduino Elektronik

Gambar 4 merupakan perancangan menu aplikasi ‘Arduino Elektronik’. Terdapat 4 menu utama yaitu : *Screen1* merupakan komponen menu yang berfungsi sebagai *form* (bentuk) tampilan layar awal, *ListPicker1* merupakan komponen menu yang berfungsi sebagai tombol untuk memilih koneksi *bluetooth* yang akan dipasangkan, *Label1* merupakan komponen menu yang berfungsi untuk menampilkan tulisan pada layar, *Button1* merupakan komponen menu yang berfungsi sebagai tombol untuk memasukkan perintah suara dan *Label2* merupakan komponen menu yang berfungsi untuk menampilkan perintah yang diucapkan dalam bentuk tulisan pada layar.



Gambar 4. Menu Aplikasi Arduino Elektronik

3.4 Komponen

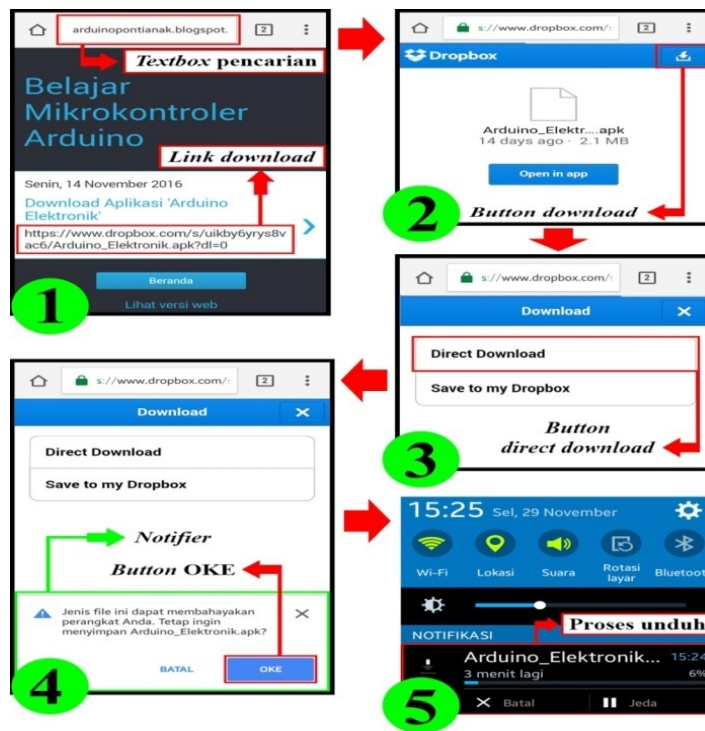
Pada awal perancangan, komponen yang digunakan penulis dalam penelitian ini terdiri dari :

- a. *Board* Arduino UNO.
- b. 2 buah *relay 8 channel DC 5 volt* merek Songle.
- c. Modul *bluetooth HC-05*.
- d. 2 buah *chasing CD-ROM* beserta motor DC.
- e. Lampu *Light Emitting Diode (LED) AC 3 watt*.
- f. Lampu *Light Emitting Diode (LED) DC*.
- g. *Buzzer DC 3-24 volt*.
- h. 3 buah *cooling fan DC 12 volt*.
- i. *Miniature Circuit Breaker (MCB) 400 volt 6 ampere* merek Schneider.
- j. *Chasing DVD Player* merek Polytron berbahan plastik.
- k. Kabel *Universal Serial Bus (USB) printer*.
- l. Kabel listrik merek Eterna ukuran 2 x 0.75 mm.
- m. Kabel ukuran 0.5 mm.
- n. Terminal kabel.
- o. Papan *Printed Circuit Board (PCB)* berlubang.
- p. Pin *header male*.
- q. Pilox warna *surface, black flat* dan *white*.
- r. Adaptor DC 12 volt 1000 mA.
- s. 2 buah adaptor DC 5 volt 500 mA.
- t. Saklar rumah OB 5 tombol merek Schneider.
- u. Saklar *on/off AC* indikator kecil.
- v. Steker saklar *on/off AC* indikator merek Broco.
- w. *Power jack female*.
- x. Solder listrik, timah dan selongsong kabel.
- y. Kardus kulkas bekas.
- z. Baut dan mur.

3.5 Gambaran Proses Unduh Aplikasi Arduino Elektronik

Gambar 8 merupakan tahapan proses melakukan unduh aplikasi 'Arduino Elektronik' menggunakan *smartphone* Android. Bagian pertama, unduh *file* berformat apk 'Arduino Elektronik' menggunakan *browser* yang ada di *smartphone* Android. Setelah memasuki halaman situs, lakukan klik pada *link download*. Bagian kedua, setelah melakukan klik pada *link download* maka diarahkan ke situs *dropbox* yang dimana *file* berformat apk tersebut di-*upload* (diunggah). Selanjutnya, tekan *button* (tombol) *download*.

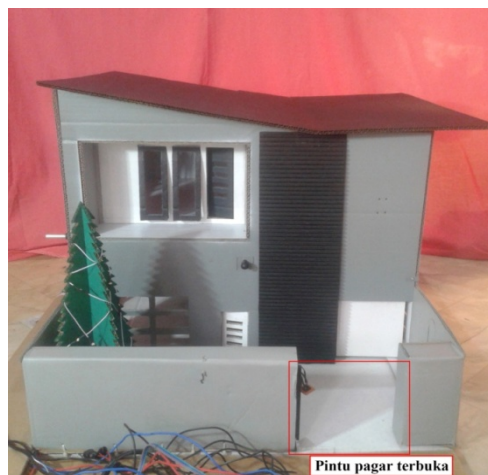
Bagian ketiga, setelah *button* (tombol) *download* ditekan maka ditampilkan halaman untuk memilih metode unduhan yang diinginkan. Terdapat dua pilihan metode unduhan yaitu: *direct download* (unduh langsung) dan *save to my dropbox* (simpan ke *dropbox* saya). Metode "*direct download*" untuk mengunduh *file* secara langsung lalu menyimpannya ke memori *smartphone* Android dan metode "*save to my dropbox*" untuk mengunduh lalu menyimpan *file* tersebut ke *dropbox* apabila ada digunakan aplikasi *dropbox*. Pada proses unduhan disini dipilih metode "*direct download*".



Gambar 5. Proses Unduh Aplikasi Arduino Elektronik

Bagian keempat, setelah memilih pilihan “*direct download*” maka dimunculkan tampilan *notifier* atau sebuah tampilan untuk mengkonfirmasi yang bertulis “Jenis file ini dapat membahayakan perangkat Anda. Tetap ingin menyimpan Arduino_Elektronik.apk?”. *Notifier* tersebut dimunculkan untuk memberitahukan bahwa *file* berformat apk ini bukan diunduh dari situs resmi seperti *Google Play Store*, *Samsung Store* atau sejenisnya sehingga dapat membahayakan perangkat Android anda apabila tetap dilakukan unduhan. Namun *file* berformat apk yang dirancang sudah dilakukan pengujian dan aman untuk diunduh di perangkat Android. Selanjutnya, tekan *button* (tombol) OKE untuk melakukan unduhan. Bagian kelima, *file* berformat apk ‘Arduino Elektronik’ secara otomatis diunduh setelah *button* (tombol) OKE tadi ditekan dan *file* tersebut disimpan ke memori *smartphone* Android.

3.6 Gambaran Kondisi Prototipe Membuka Pagar

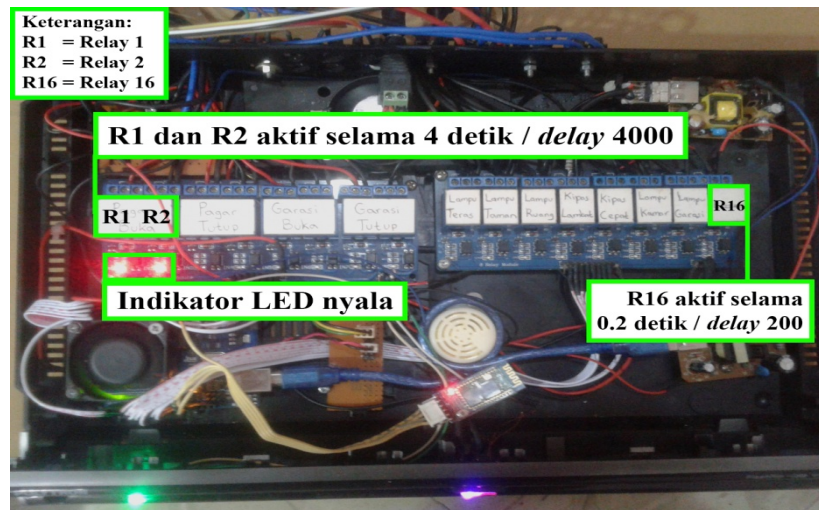


Gambar 6. Kondisi Prototipe Membuka Pagar

3.6.1 Gambaran Kondisi Rangkaian Membuka Pagar

Gambar 16 merupakan *sketch* program untuk membuka pintu pagar. Disaat pengguna memberikan perintah “buka pagar”, maka RELAY1 dan RELAY2 akan diaktifkan untuk menghidupkan dinamo DC memutar ke kiri yaitu membuka pintu pagar selama *delay*(4000) atau selama 4 detik. Kemudian, RELAY16 diaktifkan

untuk membunyikan *buzzer* selama *delay*(200) atau selama 0.2 detik sebagai notifikasi pekerjaan sudah selesai dilakukan. Setelah itu, RELAY1 dan RELAY2 dinonaktifkan untuk mematikan dinamo DC.



Gambar 7. Kondisi Rangkaian Membuka Pagar

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat diberikan kesimpulan sebagai berikut :

- a. Penggunaan modul *bluetooth* HC-05 sebagai perangkat jaringan *wireless* (nirkabel) untuk melakukan pengontrolan jauh lebih efektif dan efisien dibanding dengan perangkat *remote* kontrol lain yang masih memiliki banyak tombol. Efektif karena sudah menggunakan sinyal gelombang radio yang dipancarkan ke segala ruangan rumah sehingga pengguna dapat langsung melakukan pemasangan dan kontrol. Efisien karena hanya memiliki sebuah tombol untuk melakukan pengontrolan sehingga menghemat pemakaian *remote* kendali yang memiliki banyak tombol.
- b. Modul *bluetooth* HC-05 juga dilengkapi dengan keamanan kata sandi sebelum dilakukan pemasangan dengan *smartphone* Android. Kata sandi juga dapat diubah sesuai keinginan pengguna. Hal ini dapat melindungi sistem pengontrolan sehingga terhindar dari pengguna asing.
- c. Dengan adanya penggunaan *smartphone* Android dalam melakukan pengontrolan, maka dapat mempermudah pengguna karena tidak perlu lagi menekan *remote* kendali yang terlalu banyak tombol ataupun menekan saklar yang letaknya jauh sehingga membuang waktu lama bahkan merepotkan. Cukup menekan satu tombol di *smartphone* Android dan berbicara untuk melakukan pengontrolan.
- d. Jarak maksimum jangkauan modul *bluetooth* HC-05 untuk dapat dipasangkan dengan *smartphone* Android adalah sejauh kurang lebih tiga belas (13) meter tanpa ada hambatan atau sejauh kurang lebih sebelas (11) meter dengan adanya hambatan.
- e. Aplikasi Android yang dihasilkan yaitu 'Arduino Elektronik', aplikasi ini memiliki tampilan dinamis sehingga dapat disesuaikan dengan aplikasi umum yang sejenis serta memiliki dua buah tombol yaitu tombol mencari koneksi *bluetooth* dan tombol untuk memasukkan perintah suara sehingga mempermudah pengguna dalam memasang koneksi dan melakukan pengontrolan.

5. SARAN

Untuk pengembangan sistem ini lebih lanjut, ada beberapa hal yang disarankan :

- a. Untuk pengembangan berikutnya jarak pengontrolan dapat ditambah sejauh kurang lebih 60 meter dengan mengganti modul *bluetooth* HC-05 dengan modul *bluetooth* Low Energy (LE) versi 4.0 yang kompatibel dengan *board* mikrokontroler Arduino UNO.
- b. Untuk pengembangan selanjutnya, mikrokontroler ATmega328 dapat ditanam langsung ke rangkaian yang dirancang dan tidak lagi menggunakan *board* Arduino sehingga mempermudah pengaplikasian perangkat, membuat produk dengan merek sendiri dan membuat dimensi perangkat lebih kecil.
- c. Lebih disarankan untuk menggunakan *smartphone* Android dengan sistem operasi minimalnya adalah versi 4.1 (Jelly Bean) atau versi di atasnya karena kinerja dari fasilitas *voice recognition* (pengenalan suara) yang dihasilkan lebih responsif dan kemampuan untuk menangkap sinyal *bluetooth* juga lebih maksimal.

- d. Dalam melakukan pengontrolan, alangkah baiknya mencari suasana yang tidak terlalu bising karena fasilitas *voice recognition* (pengenalan suara) pada *smartphone* Android dapat terganggu dan susah dalam mengenali suara yang diucapkan.
- e. Setelah selesai melakukan pengontrolan, sebaiknya dilakukan penutupan aplikasi 'Arduino Elektronik' ataupun mematikan koneksi *bluetooth* pada *smartphone* Android. Hal ini dilakukan supaya pengguna lain dapat melakukan kontrol, karena dalam melakukan pengontrolan hanya dapat dilakukan dengan satu *smartphone* Android saja.
- f. Perangkat pengontrolan ini lebih efektif dan lebih cocok penggunaannya untuk rumah yang memiliki luas tanah kurang lebih seratus (100) meter persegi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada civitas akademik STMIK Widya Dharma atas segala dukungan terhadap penelitian ini, yang telah bersedia membimbing penulis dalam menyelesaikan penelitian ini, kepada keluarga, dan teman - teman seangkatan yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Absolute Native Electronics, *HC-05 RF Wireless Bluetooth Transceiver Module RS232/TTL to UART converter – Bluetooth Module, HC-05 HC 05 Serial Port*, tersedia dalam <http://www.baboon.co.in/hc-05-rf-wireless-bluetooth-transceiver-module-rs232ttl-to-uart-converter-bluetooth-module-hc-05-hc-05-serial-port/>, diakses pada tanggal 5 Februari 2017 jam 15:45.
- [2] Adha, Ozzy Prasetya., Abdul Muid, dan Yulrio Brianorman. (2015). *Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan : Prototipe Sistem Buka Tutup Atap Jemuran Pakaian Menggunakan Mikrokontroler Atmega8*. Jurusan Sistem Komputer dan Jurusan Fisika, Fakultas MIPA Universitas Tanjung Pura. Pontianak.
- [3] Ali, Mohd Hasan. (2012). *Wind Energy Systems : Solutions for Power Quality and Stabilization*. Taylor and Francis Group. Boca Raton, United States.
- [4] Amerkashi, Hossein. (2015). *Absolute App Inventor 2 : Android Programming for All Ages, Volume 1*. Hossein Amerkashi. Japan.
- [5] Bachbauer, Mark us. (2011). *Private Use Smartphone in The Workplace*. GRIN Verlag. Norderstedt Germany.
- [6] Bakshi, U. A., dan V. U. Bakshi. (2010). *Control Systems : First Edition 2010*. Technical Publication Pune. India.
- [7] Bayle, Julien. (2013). *C Programming for Arduino*. Packt Publishing. Birmingham-Mumbai.
- [8] Bell, Joseph A. (2014). *Modern Diesel Technology : Electricity and Electronics, 2nd Edition*. Delmar. Clifton Park, USA.
- [9] Dennis, Alan., Barbara Haley Wixom, dan Roberta M. Roth. (2014). *System Analysis and Design*. PHI Learning Private Limited. New Delhi.
- [10] DiMarzio, J. F. (2017). *Beginning Android : Programming with Android Studio*. John Wiley and Sons, Inc. Canada.
- [11] Distefano, Joseph., Allen Stubberud, dan Williams. (2011). *Schaum's Outline of Feedback and Control Systems*. McGraw-Hill. United States of America.
- [12] Frenzel, Louis E. (2010). *Electronics Explained : The New Systems Approach to Learning Electronics*. Elsevier Inc. Burlington, USA.
- [13] Garrido, Jose M., Richard Schlesinger, dan Kenneth Hoganson. (2013). *Principles of Modern Operating Systems Second Edition*. Jones and Bartlett Learning. Burlington, USA.
- [14] Goyal, Arunesh. (2011). *System Analysis and Design*. PHI Learning Private Limited. New Delhi.
- [15] Hu, Wensong. (2012). *Advances in Electric and Electronics*. Springer. Heidelberg Newyork Dordrecht London.
- [16] Kadir, Abdul. (2015). *Panduan Mempelajari Aneka Proyek Berbasis Mikrokontroler*. Andi. Yogyakarta.
- [17] Kamriani, Felicia., dan Krishnendu Roy. (2016). *App Inventor 2 Essentials*. Packt Publishing Ltd. Birmingham, UK.
- [18] Kusriani dan Andri Koniyo. (2007). *Tuntunan Praktis Membangun Sistem Informasi Akuntansi dengan Visual Basic dan Microsoft SQL Server*. CV Andi Offset. Yogyakarta.
- [19] Laudon, Kenneth C. dan Jane P. Laudon. (2012). *Management Information System*. Pearson Education Inc. Upper Saddle River, New Jersey.
- [20] Ma'arif, Samsul., Bambang Supradono, dan Luqman Assaffat. (2016). *Jurnal Media Elektrika, Vol. 9, No. 1 : Monitoring Pengaman Bangunan Menggunakan Sensor Gerak Berbasis Mikrokontroler Atmega8535*. Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah. Semarang.

-
- [21] Martha, Edy dan Dewi Agushista R. (2012). *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Eksekutif Studi Kasus Pada Sekretariat Kabinet*. Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi. Jakarta Pusat.
- [22] McRoberts, Michael. (2010). *Beginning Arduino*. Apress. New York.
- [23] Muller, Florian. (2013). *Invariant Features and Enhanced Speaker Normalization for Automatic Speech Recognition*. Springer-Verlag. Berlin.
- [24] Nussey, John. (2013). *Arduino for Dummies*. John Wiley and Sons, Ltd. England.
- [25] Pressman, Roger S. (2010). *Software Engineering : A Practitioner's Approach, Seventh Edition*. The McGraw-Hill Companies Inc. Newyork.
- [26] Rumimper, Reynold. (2016). *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer Vol. 5, No.3 : Rancang Bangun Alat Pengontrol Lampu Dengan Bluetooth Berbasis Android*. Jurusan Teknik Elektro Fakultas UNSRAT. Manado.
- [27] Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer. (2014). *Pedoman Penulisan Skripsi*, edisi revisi. STMIK Widya Dharma. Pontianak.
- [28] Setyaji, Jarot. (2010). *Buku Pintar Menguasai Komputer Dan Laptop*. Media Kita. Jakarta Selatan.
- [29] Siegesmund, Mark. (2014). *Embedded C Programming : Technigues and Applications of C and PIC MCUS*. Elsevier Inc. Waltham, USA.
- [30] Silvia, Ai Fitri., Erik Haritman, dan Yuda Muladi. (2014). *Jurnal Electrans, Vol. 13, No. 1 : Rancang Bangun Akses Kontrol Pintu Gerbang Berbasis Arduino dan Android*. Program Studi Pendidikan Teknik Elektro FPTK UPI. Bandung.
- [31] Silvia, Ai Fitri., Erik Haritman, dan Yuda Muladi. (2014). *Jurnal Electrans, Vol. 13, No. 1 : Rancang Bangun Akses Kontrol Pintu Gerbang Berbasis Arduino dan Android*. Program Studi Pendidikan Teknik Elektro FPTK UPI. Bandung.
- [32] Sugiarti, Yuni. (2013). *Analisis Dan Perancangan UML (Unified Modeling Language) Generated VB.6*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- [33] Syahwil, Muhammad. (2013). *Panduan Mudah Simulasi & Praktek Mikrokontroler Arduino*. Andi. Yogyakarta.
- [34] Thomson, Cask J. (2013). *C is for C Programming*. Createspace Independent Publishing Platform. United States.
- [35] Triandini, Evi dan I Gede Suardika. (2012). *Step By Step Desain Proyek Menggunakan UML*. Andi. Yogyakarta.
- [36] Varmah, K R. (2010). *Control Systems*. Tata McGraw Hill Education Private Limited. New Delhi.
- [37] Vavru, Jiri., and Miroslav Ujbanyai. (2014). *Android Programming : Complete Application Programming Guide*. Grada, Inc. Portland, United States.
- [38] Xiong, Jay. (2011). *New Software Engineering Paradigm Based on Complexity Science*. Springer. Heidelberg Newyork Dordrecht London.
- [39] Yasin, Verdi. (2012). *Rekayasa Perangkat Lunak Berorientasi Objek- Pemodelan, Arsitektur Dan Perancangan (Modeling, Architecture and Design)*. Mitra Wacana Media. Jakarta.
- [40] Yu, Deng., dan Li Deng (2015). *Automatic Speech Recognition : A Deep Learning Approach*. Springer-Verlag. London.
- [41] Zheng, Dawei. (2015). *Education Management and Management Science*. Taylor and Francis Group. London, UK.