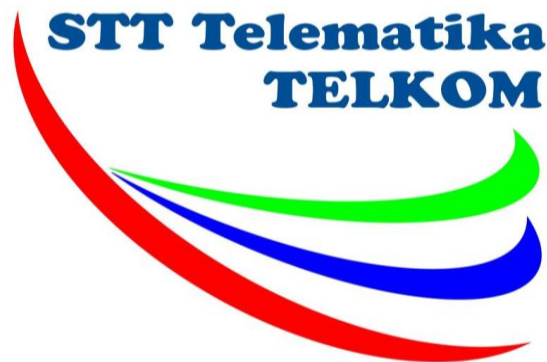


JURNAL
RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL PERANGKAT LISTRIK
KAMAR KOS BERBASIS ADRUINO MEGA 2560 MENGGUNAKAN
PASSWORD



Disusun Oleh :

Kukuh Akhmadi

NIM. D310032

PROGRAM STUDI D-III TEKNIK TELEKOMUNIKASI
SEKOLAH TINGGI TEKNIK TELEMATIKA
PURWOKERTO
2014

JURNAL

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL PERANGKAT LISTRIK KAMAR KOS BERBASIS ADRUINO MEGA 2560 MENGGUNAKAN PASSWORD

Kukuh Akhmadi, Risa Farrid C.², Eka Wahyudi³
Program Studi Diploma III Teknik Telekomunikasi
^{1,2,3} Sekolah Tinggi Teknologi Telematika Telkom Purwokerto
1akhmadikukuh@yahoo.co.id, 2risa@st3telkom.ac.id 3ekawahyudi@st3telkom.ac.id

ABSTRAK

Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk tentu mobilitas manusia semakin cepat, kontrakan ataupun koskosan adalah salah satu alternatif bagi masyarakat untuk berdiam di kota besar agar bisa bekerja atau mencari ilmu tanpa harus membeli rumah yang nilainya tidak terjangkau. Semakin banyak kos dan kontrakan maka kebutuhan pengamanan juga bertambah. Privasi penggunaan sumber daya listrik juga menjadi salah satu pengamanan. Alat keamanan listrik kamar kos ini menggunakan *Relay* dan mengendalikannya dengan *Keypad*. Alat ini dirancang dengan memanfaatkan mikrokontroler Arduino Mega sebagai pengendali utama, dimana *Keypad* berfungsi sebagai alat *input password* yang memberikan perintah pada Arduino untuk mengendalikan *driver* Relay berupa Transistor BC547. Jika kode *password* yang dimasukan melalui *Keypad* benar maka listrik akan menyala. Jika *password* yang dimasukan salah maka pemilik kos akan mengetahui penyalahgunaan listrik dengan *report* via sms yang dikirimkan melalui Modem Wavecom.

Kata kunci : Arduino, *Keypad*, Relay, Transistor BC547, Modem wavecom.

ABSTRACT

Along with the increase of population of human mobility more quickly, boarding or lodging house for rent is one of the alternatives for people to sit in the big city to work or seek knowledge without having to buy a house whose value is not affordable. The more boarding and rented it also increases security needs. Privacy use of power resources is also one of security. Electrical security appliance uses Relay dorm room and control it with the keypad. This tool is designed to take advantage of the Arduino Mega microcontroller as the main controller, which functions as a keypad input device password gives commands to the Arduino to control the relay drivers in the form of transistors BC547. If the password is entered via the keypad is true then the electricity will light up. If the wrong password is entered, the boarding house owner will know the power abuse that reported via sms is sent by Wavecom Modem.

Keyword: Arduino, Keypad, Relay, Transistor BC547, Wavecom Mode

PENDAHULUAN

Seiring dengan menjamurnya kontrakan ataupun kos-kosan maka kebutuhan pengamanan juga bertambah. Privasi penggunaan sumber daya listrik juga menjadi salah satu pengamanan. Penggunaan listrik menjadi *vital* manakala penggunaannya disalahgunakan oleh pihak yang tidak bertanggung jawab. Hal ini akan merugikan bagi pemilik atau pengelola kontrakan ataupun kos. Dengan teknologi mikrokontroler dan komunikasi saat ini maka memungkinkan penggunaan listrik dapat diamankan dengan cara membuat kontrol utama yang mengendalikan penyalan listrik. Teknologi komunikasi seluler memungkinkan seseorang mengetahui penyalahgunaan listrik dengan *report* via sms. Ketertarikan penulis mengangkat topik ini karena penulis ingin membuat alat yang tepat guna. Sebelumnya pada tahun 2002, Saiful Bahri, Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Diponegoro membuat penelitian dengan judul “Sistem Informasi Pemakaian Energi Listrik Pada Kamar Kost Berbasis Mikrokontroller M68HC11”. Pada penelitiannya Saiful fokus pada pencatatan energi yang terpakai pada kamar kos dengan mengesampingkan keamanan sehingga pemakai kos tidak bisa mengontrol sendiri pemakaian energi listrik, padahal penggunaan energi listrik di kamar kos bisa disalahgunakan oleh orang yang tidak bertanggung jawab. Berbeda dengan alat yang akan dibuat oleh penulis. Penulis mencoba mengintegrasikan *embedded system* (Arduino) dengan jaringan seluler dan tentunya banyak kelebihan yang didapatkan, seperti efektifitas dan konektivitas. Salah satunya pemanfaatannya yaitu sebagai sistem laporan otomatis jika terjadi penyalahgunaan daya listrik. Cara kerja alat yang akan dibuat yaitu pengguna memasukkan *password* menggunakan keypad yang sebelumnya telah diberikan oleh pemilik kos, Arduino sebagai pemroses data dan *relay* sebagai pemutus dan penyambung arus listrik serta *modemwavecom* sebagai pengirim sms apabila terjadi kesalahan masukan *password* sebanyak dua kali.

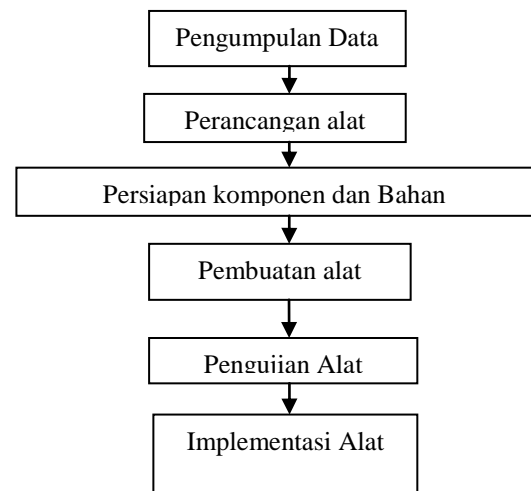
METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu:

1. Metode penelitian
Metode penelitian dalam Penelitian ini yaitu merancang dan membuat alat sistem kontrol kelistrikan perangkat listrik kamar kos berbasis Arduino Mega 2560 menggunakan *password*.
2. Metode pengumpulan data
Metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode observasi secara langsung terhadap cara *input password* dan penanganan

kesalahan *input password* serta cara kerja Mikrokontroler. Jenis data yang diamati berupa data primer dari tiap-tiap komponen yang digunakan.

3. Instrumen penelitian
Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa rangkaian alat yang terdiri dari komponen-komponen elektronika, Mikrokontroler, prinsip kerja SMS dengan menggunakan *ModemWavecom* sebagai penyambung mikrokontroler ke *modem*.
4. Parameter yang diamati
Parameter yang diamati yaitu proses memasukan *password* serta respon alat jika terjadi kesalahan *input* dengan *report* SMS.
5. Variabel penelitian
Variabel penelitian pada alat ini adalah bagaimana cara mengontrol arus listrik dari PLN yang masuk ke ruang kamar dengan menggunakan *relay* yang diberi *password* dengan eksekusi *keypad* dan diteruskan dalam bentuk perintah digital oleh mikrokontroller.
6. Metode analisa
Dalam penelitian ini, metode yang digunakan yaitu metode deskriptif, yang memaparkan mengenai pengujian alat dari tiap-tiap blok agar diketahui kekurangan dan kelebihanannya.
7. Rencana rancangan alat.
Hal pertama yang penulis lakukan adalah mengumpulkan data berupa pustaka yang berkaitan dengan tema dari alat yang dibuat. Alat yang akan dibuat dirancang dengan perangkat lunak yang biasa digunakan untuk mencetak Printed Circuit Board (PCB). Komponen yang dibutuhkan disiapkan lalu alat dirangkai sesuai skema PCB yang telah dicetak. Alat yang dibuat disatukan dengan program yang dibuat sebelumnya menggunakan perangkat lunak khusus untuk Arduino. Pengujian alat merupakan langkah berikutnya. Apabila tidak terjadi hambatan dan kesalahan pada sistem kerjanya maka alat berhasil. Gambar 1.1 menunjukkan urutan pembuatan alat pada Penelitian yang dibuat:



Gambar 1.1 Diagram Blok rencana kerja

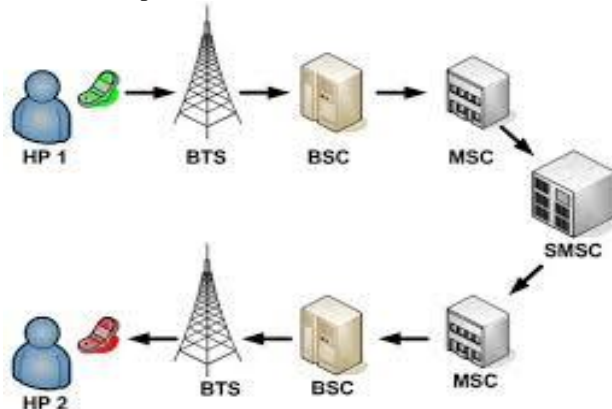
II. DASAR TEORI

2.1 ARSITEKTUR GSM

Global System For Mobile Communication (GSM) adalah Teknologi yang memanfaatkan gelombang mikro dan pengiriman sinyal yang terbagi berdasarkan waktu tertentu, sehingga sinyal informasi yang dikirim akan sampai pada tujuan. GSM juga teknologi selular yang banyak digunakan orang di seluruh dunia. Kemajuan teknologi telekomunikasi khususnya telekomunikasi selular yang sangat pesat menuntut peningkatan layanan komunikasi. Kemajuan tersebut juga merupakan gambaran semakin meningkatnya aktivitas dan mobilitas komunikasi masyarakat baik secara kuantitas maupun kualitas.^[16]

2.1.1 Short Message Service (SMS)^[2]

Short Message Service (SMS) adalah layanan *wireless global* yang memungkinkan pengiriman data *alphanumeric* antara *mobile subscriber* dan eksternal sistem sehingga *Short Message Service* (SMS) dapat diartikan merupakan layanan teknologi *Global System for Mobile Communication* (GSM) yang dapat mengirim dan menerima pesan-pesan singkat berupa *text*.



Gambar 2.2 Struktur Dasar dari Sebuah Short Message Service (SMS)

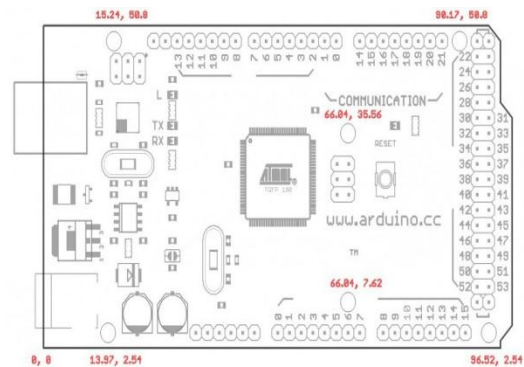
Pada jaringan *Short Message Service* (SMS) yang ditunjukkan pada gambar 2.2 terdiri dari dua bagian yaitu *Transceiver* dan *Receiver*. Bagian *Transceiver* sebagai bagian pengirim *Short Message Service* (SMS) melalui *Base Transceiver Controller* (BTS) yang selanjutnya data *Short Message Service* (SMS) tersebut akan dikirimkan ke bagian *Base Station Controller* (BSC), identitas yang digunakan untuk mengirim pesan singkat ditangani oleh bagian *Short Messaging Entity* (SME) kemudian data *Short Message Service* (SMS) akan diterima oleh bagian yang disebut *Short Message Service Center* (SMSC) merupakan bagian yang berfungsi menerima pesan dan melakukan *forward* ke alamat *Mobile Station* (MS) yang dituju.

SMS-Gateway yang terdiri dari bagian *MSC/VLR* yang berfungsi untuk menerima pesan dari *Short Message Service Center* (SMSC) dan bagian *Gateway Mobile*

Switching Center (GMSC) yang berfungsi untuk mencari alamat MS yang akan dituju sebagai *Receiver* atau penerima *Short Message Service* (SMS). Setelah melalui SMSC data SMS tersebut akan masuk pada bagian *MSC/VLR* yang berada pada bagian *Receiver*. Kemudian data SMS tersebut akan diterima pada bagian *Base Station Controller* (BSC) dan BTS yang selanjutnya akan dikirim pada bagian *Mobile Station* (MS) yang berfungsi sebagai *MSReceiver* atau penerima *Short Message Service* (SMS).

2.2 ARDUINO

Arduino adalah papan mikrokontroler kecil dengan *plug USB* untuk menghubungkan komputer dan beberapa soket konektor yang dapat menghubungkan banyak perangkat elektronik eksternal, seperti motor, Relay, sensor cahaya, laser diode, loudspeaker, mikrofon dll.^[3]



Gambar 2.3 Arduino

2.3 ARDUINO MEGA 2560^[4]

Arduino Mega 2560 adalah papan mikro pengendali yang menggunakan mikrokontroler ATmega 2560. Arduino ini memiliki 54 digital *input / output* pin dimana 15 pin dapat digunakan sebagai *output PWM*, terdapat 16 *pin* input analog, 4 *pin* UART (*port serial hardware*), osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, *jack* listrik, *header* ICSP, dan tombol *reset*. Arduino ini terhubung ke komputer dengan kabel USB atau dengan adaptor AC-DC dan baterai.

2.3.1. PIN MASUKAN DAN KELUARAN ARDUINO MEGA 2560^[4]

Masing-masing dari 54 digital *pin* pada Arduino Mega dapat digunakan sebagai *input* atau *output*, menggunakan fungsi *pinMode()*, *digitalWrite()*, dan *digitalRead()*. Mereka beroperasi pada 5 Volt. Setiap *pin* dapat memberikan atau menerima maksimum 40 mA dan memiliki resistor *pull-up* internal (terputus secara *default*) dari 20-50 kOhms. Selain itu, beberapa *pin* memiliki spesialisasi fungsi:

1. *Serial*: 0 (RX) dan 1 (TX); *Serial 1*: 19 (RX) dan 18 (TX); *Serial 2*: 17 (RX) dan 16 (TX); *Serial 3*: 15 (RX) dan 14 (TX). Digunakan sebagai *Receiver*

(RX) dan *Transceiver* (TX) TTL *data serial*. Pins 0 dan 1 juga terhubung ke *pin* yang sesuai dari ATmega16U2 USB-to-Serial TTL.

2. *External Interruption*: 2 (0 *interrupt*), 3 (*interrupt* 1), 18 (*interrupt* 5), 19 (*interrupt* 4), 20 (*interrupt* 3), dan 21 (*interrupt* 2). *Pin* ini dapat dikonfigurasi untuk memicu *interrupt* pada nilai yang rendah, naik atau jatuh atau perubahan nilai.
3. PWM: 2-13 dan 44-46 Menyediakan 8-bit PWM keluaran dengan *analogWrite () function*.
4. SPI: 50 (MISO), 51 (MOSI), 52 (SCK), 53 (SS). *Pin* ini mendukung komunikasi SPI menggunakan *SPI Library*.
5. LED: 13. Terdapat *built-in* LED yang terhubung ke *pin* digital 13 Ketika *pin* pada nilai besar, LED menyala, ketika *pin* yang rendah, akan mati..
6. TWI: 20 (SDA) dan 21 (SCL). Dukungan komunikasi TWI menggunakan *Wire Library*.

ArduinoMega2560 memiliki 16 *input* analog, yang masing-masing menyediakan 10 bit resolusi (yaitu 1024 nilai yang berbeda). Secara *default* mereka mengukur dari *ground* sampai 5 Volt, namun bisa merubah batas atasnya menggunakan *pin* AREF dan *analogReference() function*.

2.3.2. SUMBER TEGANGAN PIN ARDUINO^[4]

Pin-pin pada bagian *power* yang terdapat pada Arduino Mega 2560 adalah sebagai berikut:

1. VIN. Tegangan *input* ke papan Arduino ketika menggunakan sumber daya eksternal (sebagai lawan 5V dari koneksi USB atau sumber daya lainnya). Anda dapat menyediakan tegangan melalui *pin* ini, atau, jika memasok tegangan melalui colokan listrik.
2. 5V. *Pin* ini *output* 5V diatur dari regulator di papan Arduino. Dapat diaktifkan dengan daya baik dari colokan listrik DC(7 -12V), konektor USB(5V), atau *pin* VIN (7-12V). Menyediakan tegangan melalui 5V atau *pin* 3.3V melewati regulator.
3. 3V3. Sebuah pasokan 3,3 Volt dihasilkan oleh regulator *on-board*. Menarik arus maksimum 50mA.
4. GND adalah *pinground*.
5. IOREF. *Pin* ini di papan Arduino memberikan tegangan referensi .

2.4 IC MAX 232^[5]

IC MAX232 digunakan untuk mengkonversi TTL / CMOS tingkat logika untuk RS232 tingkat

logika selama komunikasi *serial* mikrokontroler dengan PC.

2.5 LIQUID CRYSTAL DISPLAY (LCD) 16X2^[6]

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah modul layar elektronik yang dapat diaplikasikan dalam berbagai macam aplikasi. LCD 16x2 sangat umum digunakan di berbagai perangkat dan sirkuit. LCD ini lebih ekonomis, mudah diprogram, tidak memiliki batasan menampilkan khusus, bahkan bisa menampilkan kustom karakter (seperti dalam *seven segmen*), animasi dan sebagainya. LCD 16x2 dapat menampilkan 16 karakter per baris dan ada 2 jalur. Dalam LCD ini masing-masing karakter ditampilkan dalam matriks 5x7 *pixel*.

2.6 MODEMSERIAL^[7]

Modemserial merupakan *Modem* yang memanfaatkan *port serial* untuk *transfer* datanya. Selain itu penggunaan *Modemserial* untuk SMS Gateway sangat membantu karena *Modemserial* telah didesain memiliki fasilitas AT Command. *Modemserial* ini memiliki kemampuan pada saat proses transfer data dalam keperluan SMS Gateway, *Modem* ini banyak dipergunakan untuk keperluan SMS dengan banyak penerima seperti pengiriman SMS secara *broadcast* dan juga dapat melakukan panggilan dengan menggunakan prinsip *autodial*.

2.7 TRANSFORMATOR^[8]

Transformator (Trafo) ialah alat listrik atau elektronika yang berfungsi memindahkan tenaga (daya) listrik dari *input* ke *output* atau dari sisi primer ke sisi sekunder. Pemindahan daya listrik dari primer ke sekunder disertai dengan perubahan tegangan baik naik maupun turun. Ada dua jenis Trafo yaitu Trafo penaik tegangan (*step up transformer*) dan Trafo penurun tegangan (*step down transformer*). Jika tegangan primer lebih kecil dari tegangan sekunder, maka dinamakan Trafo *step up*. Tetapi jika tegangan primer lebih besar dari tegangan sekunder, maka dinamakan Trafo *stepdown*. Pada setiap Trafo mempunyai input yang dinamai gulungan primer dan output yang dinamai gulungan sekunder. Trafo mempunyai inti besi untuk frekuensi rendah dan inti *ferrit* untuk frekuensi tinggi atau ada juga yang tidak mempunyai inti (intinya udara).

2.8 KEYPAD 4 X 4^[9]

Keypad adalah bagian penting dari suatu perangkat elektronika yang membutuhkan interaksi manusia. *Keypad* berfungsi sebagai *interface* antara perangkat (mesin) elektronik dengan manusia atau dikenal dengan istilah *Human Machine Interface* (HMI). *Matrix keypad* 4x4 pada laporan ini merupakan salah satu contoh *keypad* yang dapat digunakan untuk berkomunikasi antara manusia dengan mikrokontroler. *Keypad* dibuat dari sekumpulan saklar *push button*. RELAY^[10]

Relay adalah saklar mekanik yang dikendalikan atau dikontrol secara elektronik (elektromagnetik). Saklar pada Relay akan terjadi

perubahan posisi OFF ke ON pada saat diberikan energi elektromagnetik pada armatur 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.

2.9 TRANSISTOR BC547^[11]

BC547 adalah NPN *bi-polar junction* transistor, umumnya digunakan untuk memperkuat arus. Arus kecil pada dasarnya mengontrol arus yang lebih besar pada kolektor emitor dan terminal. BC547 biasanya digunakan untuk amplifikasi dan tujuan *switching*. Memiliki gain arus maksimum 800 yang setara dengan BC548 dan BC549.

2.10 IC REGULATOR

Seri LM78xx regulator positif tiga terminal terdapat pada paket TO-220 dan dengan beberapa tetap tegangan *output*, membuat komponen ini dapat diaplikasikan dalam berbagai rangkaian. TO-220 adalah jenis paket komponen elektronik, yang biasa digunakan untuk semikonduktor diskrit sebagai transistor dan *silicon controlled rectifier* serta sirkuit terpadu

2.11 RESISTOR

Resistor atau yang biasa disebut tahanan atau penghambat, adalah suatu komponen elektronik yang memberikan hambatan terhadap perpindahan elektron (muatan negatif) Resistor disingkat “R” satuan Resistor adalah Ohm, Yang menemukan adalah George Ohm (1787-1854).^[12]

2.13 PERANGKAT LUNAK

2.13.1 BAHASA C^[14]

Bahasa pemrograman C dikenal di seluruh dunia sebagai bahasa pemrograman yang andal, cepat dan tergolong ke dalam *medium levellanguage*. Bahasa C merupakan pengembangan dari bahasa *Basic Combined Programming Language* (BCPL) yang dikembangkan oleh Martin Richards pada tahun 1967. Bahasa C dikembangkan di Laboratorium Bell Amerika Serikat sekitar tahun 1972 oleh Dennis Ritchie, beliau adalah seorang pakar pemrograman.

2.13.2 STRUKTUR PEMROGRAMAN BAHASA C PADA ARDUINO^[15]

Struktur dasar bahasa pemrograman *Arduino* terdiri dari dua bagian yaitu :

1. Setup()

Fungsi *setup()* hanya dipanggil satu kali ketika program pertama kali di jalankan. Ini digunakan untuk mendefinisikan *modepin* itu memulai komunikasi *serial*. Fungsi *setup()* harus diikuti sertakan dalam program walaupun tidak ada *statement* yang di jalankan.

2. Loop()

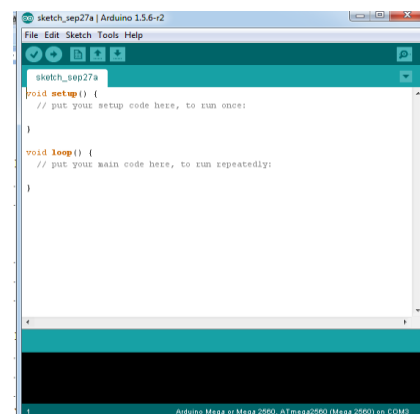
Setelah melakukan fungsi *setup()* maka secara langsung akan melakukan fungsi *loop()* secara berurutan dan melakukan instruksi- instruksi yang ada dalam fungsi *loop()*.

2.13.3 AT COMMAND^[7]

AT Command adalah perintah yang digunakan dalam komunikasi dengan *serial Port*. Dengan *AT Command* kita dapat mengetahui vendor dari *handphone*, mengetahui kekuatan sinyal, membaca pesan SMS, mengirim SMS, menghapus pesan dan masih banyak lagi. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam menggunakan *AT Command* adalah, *Command* apa yang harus dimasukkan ke terminal, langkah apa yang harus dilakukan setelah *command* dimasukkan dan respon yang didapat setelah *command* dimasukkan. Tidak semua *AT Command* memiliki tindakan dan respon yang sama. *Handphone* GSM dan *Modem* dapat dioperasikan melalui *remote control* menggunakan *Port serial* (kabel data atau koneksi *infrared*), *bluetooth*, atau USB, akan tetapi semua antarmuka tersebut akan dikenali oleh komputer sebagai *Serial Port*.

2.13.4 INTEGRATED DEVELOPMENT ENVIRONMENT (IDE) PADA ARDUINO^[4]

Arduino merupakan pengendali mikro *single board* yang bersifat *open source* yang dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Untuk *Arduino* terdiri dari *hardware* dan *software*, pada *hardware*-nya sendiri terdiri dari mikrokontroler dan komponen elektronik lain sebagai tambahan. Untuk *software* *Arduino* yang berupa *Integrated Development Environment* (IDE) yang memiliki *text editor* yang digunakan untuk menulis program. Pada Gambar 2.16 ada area kolom yang berwarna putih dimana digunakan untuk menulis program. Kemudian ada area kolom yang berwarna hitam yang disebut sebagai progres area dimana progres digunakan untuk menampilkan pesan sukses ataupun pesan *error*.

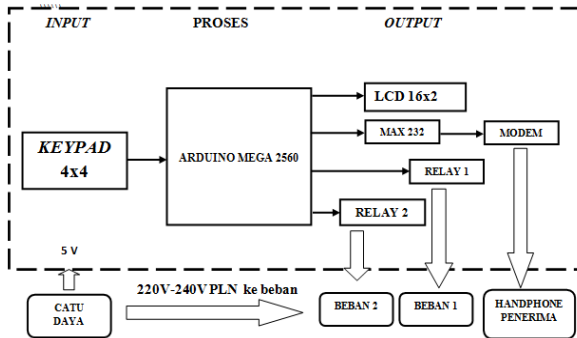


Gambar 2.16 Tampilan IDE Arduino

III. PEMODELAN SISTEM

4.1 PERANCANGAN SISTEM

Gambar 3.1 merupakan blok diagram dari “Rancang Bangun Sistem Kontrol Perangkat Listrik Kamar Kos Berbasis Aduino Mega 2560 Menggunakan *Password*”.

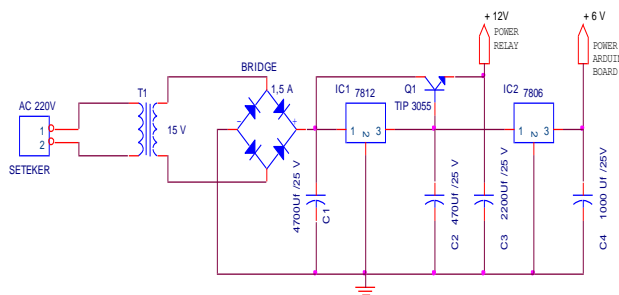


Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem

Diagram blok sistem dari gambar 3.1 terdiri dari blok *input* atau masukan, blok proses dan blok *output* atau keluaran. Blok *input* berupa keypad dan catu daya. Blok proses berupa Arduino mega yang mengatur *output* yang dihasilkan dari *input* atau masukan yang didapat. *Output*-nya yaitu LCD 16x2 yang akan memberikan tampilan *menu* program, IC MAX232 yang akan menjalankan komunikasi serial dengan mengirim *report* sms jika *password* yang dimasukan salah, Relay 1 dan 2 yang merupakan *output* kelistrikan berfungsi mengatur apakah arus listrik akan dihidupkan atau dimatikan sesuai perintah dari mikro.

3.2 PERANCANGAN PERANGKAT KERAS

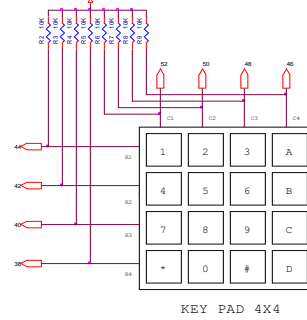
3.2.1 SISTEM CATU DAYA



Gambar 3.2 Rangkaian Catu daya

Berdasarkan gambar 3.2 catu daya memberikan tegangan keluaran sebesar 5 Volt yang difungsikan untuk dapat menyuplai seluruh rangkaian alat dan 12 Volt untuk menyalakan beban melalui relay .

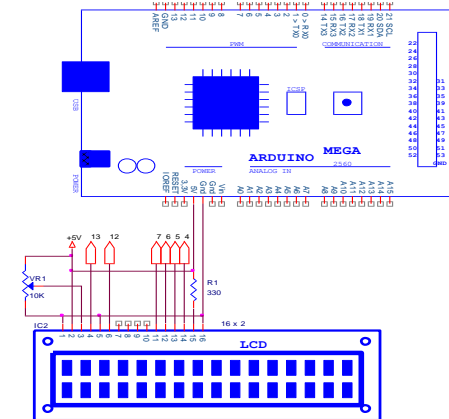
3.2.2 SKEMA RANGKAIAN KEYPAD



Gambar 3.3 Skema Rangkaian Keypad

Dari skema keypad dapat dilihat untuk penggunaan port Mikro yaitu port 38, 40, 42 dan 44 yang dipakai untuk keypad horizontal dan 46, 48, 50 serta 52 untuk vertikal.

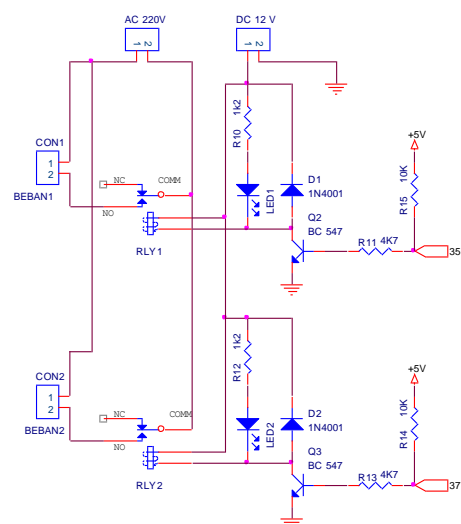
3.2.3 SKEMA RANGKAIAN LCD



Gambar 3.4 Skema Rangkaian LCD

Gambar 3.4 adalah skema LCD yang terhubung pada mikropengendali Arduino Mega 2560. LCD menampilkan *output* dari mikro yang dihubungkan dengan port Arduino 4, 5, 6, 7, 12 dan 13. port LCD 1 dan 2 terhubung dengan tegangan dari mikro sebesar 5 Volt yang bisa disebut tegangan kerja LCD. Port 15 untuk negatif *output* dan 16 digunakan sebagai koneksi ke power supply dari Arduino.

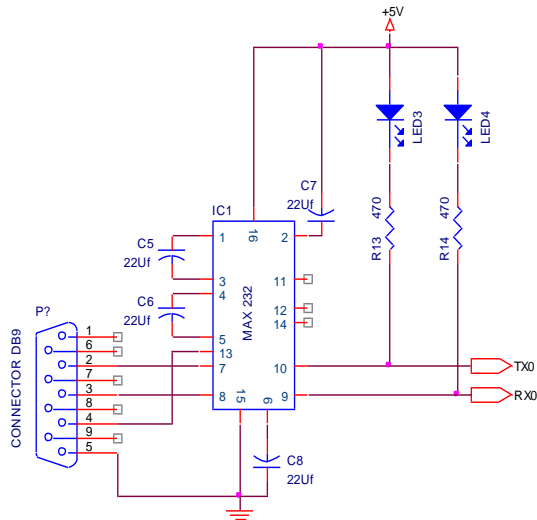
3.2.4 SKEMA RANGKAIAN BEBAN



Gambar 3.5 Skema Rangkaian Beban

Hasil akhir dari alat yaitu dapat diaturnya beban 1 dan atau 2 yang merupakan gambaran dari menyala dan matinya kelistrikan kamar kos saat *password* benar. Port Arduino yang digunakan yaitu 35 untuk beban 1 dan 37 untuk beban 2.

3.2.5 SKEMA RANGKAIAN KOMUNIKASI SERIAL



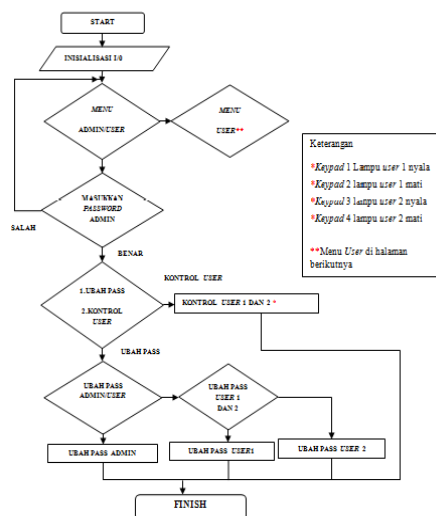
Gambar 3.6 Skema Rangkaian IC Max 232

Untuk dapat melakukan konfigurasi antara mikrokontroler dengan *modem* diperlukan beberapa perangkat tambahan diantaranya IC MAX 232 dan juga DB9. Dalam menghubungkan mikrokontroler dengan IC MAX 232 digunakan dua port Pin Digital pada mikrokontroler yaitu port Pin Digital 0 dan port Pin Digital 1, dimana port Pin Digital 1 sebagai Tx dan port Pin Digital 0 sebagai Rx.

3.3 PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PROGRAM

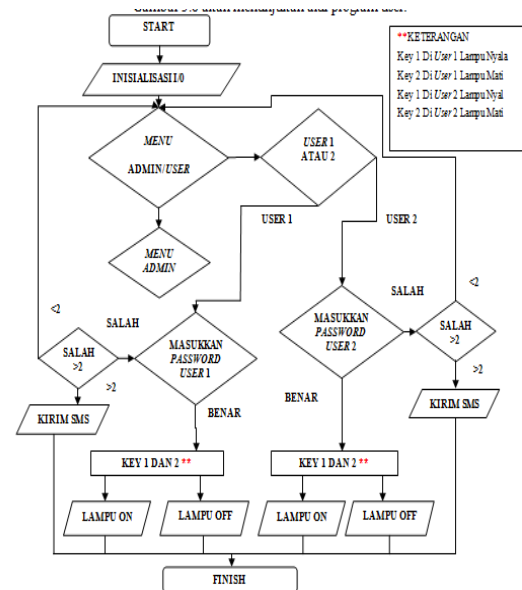
3.3.1 ALUR DAN PENJELASAN PROGRAM

1. Program Admin



Gambar 3.7 Flowchart Program Admin

2. Program User



Gambar 3.8 Flowchart Program User

3.3.2 PEMBUATAN PROGRAM

1. Program inisialisasi port I/O Arduino Mega 2560

Program untuk melakukan inisialisasi sistem port I/O Arduino Mega 2560 yang digunakan untuk dapat dikendalikan oleh mikrokontroler

2. Penjelasan program *setup*

Void setup merupakan ketetapan program yang hanya digunakan di awal saat pertama kali menjalankan program. LCD *begin* yang dimaksudkan LCD mulai bekerja dengan konfigurasi 16 baris dan 2 kolom. Maksud *pinMode* adalah menetapkan bahwa relay 1 dan 2 merupakan keluaran atau *output* dari program yang akan dijalankan. LCD *clear* menghapus tampilan pada LCD.

3. Penjelasan program *loop*

Pengertian dari program diatas adalah ketika percobaan masukan *password* salah lebih dari dua kali maka masuk ke program *void* salah dan *void* SMS baik sms 1 maupun sms 2 tergantung siapa yang salah masukannya.

4. Penjelasan program mengubah *Password*

Contoh ubah *Password* diatas untuk admin namun pada prinsipnya sama baik pada admin, user 1 maupun user 2. Pada program, jika *keypad* ditekan maka digit 1 akan disimpan lalu diulang sampai 3 digit dan jika tombol *hashtag* “#” ditekan maka LCD akan menampilkan tulisan simpan dan *password* akan disimpan.

5. Penjelasan program pada *void* user untuk memasukkan *password*

Pengertian dari program diatas yaitu tiap digit yang dimasukkan akan diubah menjadi tanda bintang “*”. pembacaan *eprom* apakah cocok atau tidak dengan pembacaan digit 1 digit 2 dan digit 3. Apabila pembacaan *key* yang

dimasukkan cocok maka akan menuju program *user*.

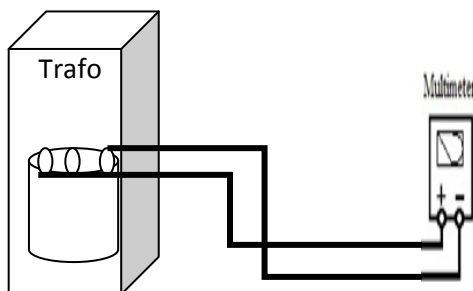
6. Penjelasan program menyalakan relay
Ketika *key* ditekan tombol 1 maka pada kursor LCD 0,0 akan muncul tulisan *USER 2* atau *USER 1 ON* tergantung *user* mana yang mengaktifkan. Pada *pin* digital Relay 1 atau 2 akan diberi *HIGH* yang mengaktifkan listrik pada *user 1*. Ketika *key* ditekan tombol 2 maka pada kursor LCD 0,0 akan muncul tulisan *USER 2* atau *USER1 OFF* tergantung *user* mana yang menggunakan program. Pada *pin* digital Relay 1 atau 2 akan diberi *LOW* yang mematikan listrik pada *user 1*.
7. Penjelasan program komunikasi *serial Short Message Service (SMS)*
Pada program diatas menjelaskan program komunikasi *serial* untuk mengirim *Short Message Service (SMS)* dengan menggunakan perintah *AT Command*. Perintah program *AT Command* untuk mengirimkan *Short Message Service (SMS)* Serial.print (“AT+CMGS=”) ; dimana untuk mengirimkan *Short Message Service (SMS)* ke nomor tujuan “082221854281” adalah Serial.print (“082221854281”) ;. Pesan yang akan diterima oleh *handphone* adalah Serial.print (“WARNING! WRONG PASSWORDUSER1”) ; apabila *AT Command* dijalankan pada *user 2* maka isi sms yang dikirim adalah “WARNING! WRONG PASSWORD USER1”. Waktu tunda sebesar 1000 *ms* atau 1 detik.

IV. PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN HASIL

4.1 PENGUJIAN RANGKAIAN PERANGKAT KERAS

4.1.1 PENGUJIAN CATU DAYA

Pengujian Catu daya merupakan sumber energi yang sangat dibutuhkan oleh suatu rangkaian agar rangkaian tersebut bisa bekerja sesuai yang diinginkan Pada pengujian alat ini, catu daya yang digunakan adalah trafo 12 Volt.



Gambar 4.1 Pengujian Tegangan Keluaran Trafo

Berdasarkan teori, tegangan yang masuk melalui trafo ke rangkaian melalui IC Regulator sebesar 12 Volt. Tetapi pada saat pengujian, tegangan didapat sebesar 14,13 Volt. seperti yang telah dibahas sebelumnya

bahwa pada saat penyearahan oleh Dioda *bridge* terdapat penambahan tegangan.

Tabel 4.1 Hasil pengukuran Tegangan Masukan Catu daya

Parameter	Data sheet (a)	Results (b)	Error Percentage $(\frac{(a-b)}{a} \times 100\%)$	Caption
Vout Trafo	12 V	10,765 Volt	10,29%	-
Vin LN781 2	5-18 V	14,13 Volt	-	Was still in the working range of LN
Vout LN781 2	12 V	12,14 Volt	1,167%	-
Vin LN780 6	12 V	11,51 Volt	4,08%	-
Vout LN780 6	6 V	6 Volt	0	-
LN781 2 current output	Diatas 1 A	1,35 Ampere	-	+0,35 Ampere
LN780 6 current output	+1 A	1,36 Ampere	-	+0,36 Ampere

Dari pengukuran yang telah dilakukan tidak terdapat selisih yang berarti dan bisa dikatakan keluaran yang dihasilkan sesuai dengan *datasheet*.

4.1.2 PENGUJIAN TEGANGAN OUTPUT PIN ARDUINO

Pengujian tegangan *output* mikrokontroler dilakukan pada bagian tegangan output mikrokontroler Arduino Mega 2560 apakah bisa bekerja dengan baik atau tidak. Pengukuran dilakukan dengan dua kondisi yaitu pada saat listrik menyala yang berarti Relay aktif dan mati yang

berarti Relay tidak aktif. Pengujian ini juga mencakup output pada IC MAX 232, dan LCD.

Tabel 4.2 Hasil pengukuran Tegangan keluaran Arduino

Parameter	Datasheet (a)	Measurement Results(b)	Error Percentage $(\frac{(a-b)}{a} \times 100\%)$
Vin LCD	5,00 Volt	4,21 Volt	15,8%
Vin IC MAX 232	5,00 Volt	4,21 Volt	15,8%
Vin Relay 1 when the load in ON position	5,00 Volt	4,20 Volt	16 %
Vin Relay 1 when the load in OFF position	0 Volt	0 Volt	0

4.2 PENGUJIAN PROGRAM

4.2.1 MENYALAKAN LAMPU USER 1

Program pertama yang diuji apakah berhasil tidaknya adalah menyalakan lampu karena tujuan dari alat ini adalah untuk mengatur kelistrikan dengan *password*.

Tabel 4.3 Respon Alat

Pressed keypad	Respon	Caption
1	User1 Lights On	The program is running succesfull
2	User1 Lights Off	The program is running succesfull
1	User2 Lights On	The program is running succesfull
2	User2 Lights Off	The program is running succesfull



Gambar 4.2 Lampu User 1 ketika berhasil dinyalakan

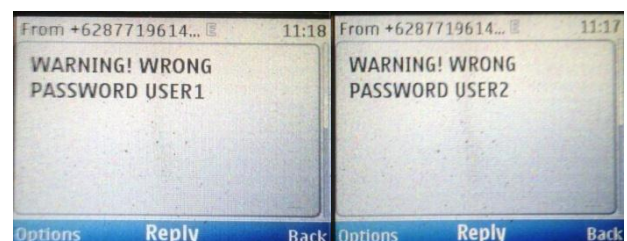
4.2.2 PENGUJIAN KETIKA PASSWORD SALAH

Pengujian ini dimaksudkan untuk memicu terjadinya Laporan *Short Message Service* (SMS) yang ditujukan pada nomor tujuan untuk memberikan laporan ketika *User* salah memasukan *password* lebih dari dua kali. Tulisan yang muncul yaitu “*WRONG PASSWORD*”. *Handphone* merupakan bagian dari *output* alat yang dibuat difungsikan sebagai Admin yang akan menerima pesan yang dikirimkan oleh *modem wavecom.handphone* penerima akan menerima dua pesan pemberitahuan perubahan kondisi yang terjadi, dimana kondisi tersebut adalah *User 1* salah memasukan *password* atau *User 2* yang salah memasukan *password*. Untuk kondisi *User 1* salah memasukan *password*, pesan yang akan diterima *handphone* adalah “*WARNING! WRONG PASSWORD USER1*”.

Tabel 4.4 Hasil Pengamatan kesalahan masukan Password

NAMA USER	KESALAHAN MASUKAN PASSWORD	HASIL PENGAMATAN
USER 1	1 kali	Tidak mengirim Laporan SMS
USER 1	2 kali	Mengirimkan Laporan SMS
USER 2	1 kali	Tidak mengirim Laporan SMS
USER 2	2 kali	Mengirimkan Laporan SMS

Dari kedua kondisi yang diterima *handphone* baik pada saat *User 1* yang melakukan kesalahan *inputpassword* atau *User 2* yang melakukan kesalahan, masing-masing pesan yang diterima *handphone* sesuai dengan program yang dibuat sehingga tidak ada permasalahan yang terjadi.



Gambar 4.3 Tampilan SMS Pada Handphone

4.3 PEMBAHASAN HASIL

Pembahasan keseluruhan dari hasil pengujian yang dilakukan dengan perbandingan hasil pengukuran. Pengujian alat pada penelitian ini sesuai dengan yang diinginkan. Pembuatan alat “Rancang Bangun Sistem Kontrol Perangkat Listrik Kamar Kos Berbasis Aduino Mega 2560 Menggunakan Password” ini memiliki kelebihan untuk mempermudah dan memberi kenyamanan kepada pemilik kamar kos maupun pada pengguna kos dalam hal privasi berupa penggunaan listrik yang tidak bisa disalahgunakan, dan juga memberi peringatan kepada pemilik kos ketika terdapat kesalahan masukan *password* yang berarti terdapat seseorang yang akan menyalahgunakan kelistrikan pada kamar kos yaitu dengan cara melakukan pengiriman *Short Message Service* (SMS).

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, *keypad* dan LCD berperan penting dalam sistem kerja sistem alat ini. *Keypad* mengeksekusi pilihan pada menu. Dan masukan *password* yang telah diset sebelumnya. LCD memberikan tampilan menu dan masukan *password* berupa bintang (*). Jika menekan *password* yang benar maka alat akan bekerja dengan baik yang berarti beban yang disimulasikan dapat menyala. Beban yang diatur oleh Relay ini tidak akan menyala ketika *password* yang dimasukan salah. Ketika Masukan *password* salah lebih dari dua kali pemilik kos akan mengetahui dengan adanya *Short Message Service* (SMS) ke nomor tujuan tentunya nomor pemilik kost yang sudah di *setting* pada program.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian “Sistem Kontrol Perangkat Listrik Kamar Kos Berbasis Aduino Mega 2560 Menggunakan Password” dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Prinsip kerja alat “Sistem Kontrol Perangkat Listrik Kamar Kos Berbasis Aduino Mega 2560” menggunakan *Password*. menggunakan *keypad* sebagai masukan input menu dan *password* yang menjadi perintah ke Aduino mega 2560. Jika menekan *password* yang benar maka relay akan menyalakan beban. Ketika salah memasukan *password* sebanyak dua kali, alat akan melakukan pengiriman *Short Message Service* (SMS) ke nomor tujuan yang sudah di *setting* pada program alat.
2. Perancangan “Sistem Kontrol Perangkat Listrik Kamar Kos Berbasis Aduino Mega 2560 Menggunakan Password” ini terbagi atas dua bagian yaitu perancangan *hardware* dan *software*. Perancangan *hardware* terbagi atas perancangan unit catu daya, rangkaian *keypad*, rangkaian LCD sebagai keluaran tampilan, Rangkaian beban yang dikontrol oleh relay, dan perancangan unit komunikasi serial. Sedangkan perancangan

software terdiri dari perancangan program Arduino dan AT command untuk komunikasi serial.

3. Berdasarkan proses pengujian yang telah dilakukan bahwa tegangan dan arus antara pengukuran yang dilakukan menggunakan multimeter digital dengan *datasheet* pada masing-masing komponen dengan tingkat *error* alat masih pada batas toleransi yang diijinkan.
4. Berdasarkan proses pengujian yang telah dilakukan terhadap program dan eksekusi pilihan menu, tidak terjadi kesalahan *error* dan alat dapat bekerja dengan baik.
5. SMS laporan berhasil dikirim kepada pemilik kos setelah terjadi kesalahan masukan *password* sebanyak dua kali seperti yang diharapkan penulis.

5.2 SARAN

1. Penggunaan SIM card dari operator selular yang tepat amat dibutuhkan karena laporan SMS dapat terkirim apabila sinyal yang didapat Modem *wavecom* mencukupi.
2. Pada alat ini menggunakan menggunakan relay dan beban yang belum memadai untuk kamar kost dikarenakan hanya sebagai simulasi. Untuk selanjutnya, dapat menggunakan Relay yang memadai untuk sebuah kamar kost agar bisa menahan beban yang lebih besar.
3. Pengembangan yang dapat dilakukan pada “Sistem Kontrol Perangkat Listrik Kamar Kos Berbasis Aduino Mega 2560 Menggunakan Password” ini adalah menambahkan keamanan yang lebih baik seperti menambahkan kunci atau pengaman pintu kamar kos yang dapat mengunci secara elektronik seperti “*Electric Strike*” yang merupakan sebuah alat penguncian elektrik dengan *latching solenoid* sebagai perangkat utamanya, dikarenakan keamanan kelistrikan saja tidak cukup untuk sebuah kost.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kaharbak, Marc. Pocket Guide for Fundamentals and GSM Testing. (Agustus, 2014) Dokumen PDF. [online] http://web.itu.edu.tr/~pazarci/WandelGoltermann_gs_m.pdf
- [2] Subekhi, Imam. 2011. *Rancang bangun alat pendeteksi suhu jarak jauh menggunakan media sms pada handphone berbasis mikrokontroler atmega 8535*.
- [3] Monk, Simon. 2010. “30 Arduino Project For The Evil Genius”. Mc Graw Hill.
- [4] Banzi, Massimo dkk. Arduino Mega 2560. (Agustus, 2014) Dokumen PDF. [online]. <http://arduino.cc/en/Main/arduinoBoardMega2560>
- [5] Anonim. IC MAX 232 Datasheet. (September, 2014). Dokumen PDF. [online]. [http://www.ti.com/lit/ds/symlink/max232.pdf/](http://www.ti.com/lit/ds/symlink/max232.pdf)
- [6] Anonim. LCD 16x2 Datasheet. (September, 2014). Dokumen PDF [online]. <http://www.vishay.com/>
- [7] Sirait, Rudolf. 2012. Laporan Penelitian Dengan Judul “Alat Pendeteksi Kebocoran Gas Lpg Berbasis Mikrokontroler Atmega 8 Dengan Menggunakan Sms

- Sebagai Media Informasi” Purwokerto: Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Purwokerto.
- [8] Raharjo. 2005. Mengenal Komponen Elektronika. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- [9] Anonim. Keypad 4X4 Manual. (September, 2014). Dokumen PDF[online]. http://www.mikroe.com/downloads/get/1215/keypad_manual_v100.pdf
- [10] Purnama, Agus. (September, 2014) *Teori Relay Elektro Mekanik* [online] <http://elektronika-dasar.web.id/teori-elektronika/teori-relay-elektro-mekanik/>
- [11] Bernard Shaw, George. Transistor BC547 Datasheet (September, 2014). Dokumen PDF[online]. <http://www.engineersgarage.com/electronic-components/transistor-bc547-datasheet/>
- [12] Prihono, dkk. 2009. Jago Elektronika Secara Otodidak. Jakarta: Kawan Pustaka
- [13] Kho, Dockson, (September, 2014), Cara Menghitung Nilai Resistor [online] <http://teknikelektronika.com/cara-menghitung-nilai-resistor/>
- [14] Ahyanto, Heri. Laporan Penelitian dengan Judul “Rancang Bangun Alat Sistem Pendeteksi Kebakaran Menggunakan Sensor Suhu Lm35 dan Sensor Asap MQ-2 dengan SMS Sebagai Report” Sekolah Tinggi Teknik Telematika Purwokerto, 2013
- [15] Budi Asmara, Fuad. 2014. Laporan Penelitian dengan judul “Perancangan Alat Penghapus Papan Tulis Berbasis Mikropengendali Atmega8535 Dengan Menggunakan Remote Control”. Purwokerto: STT Telematika Telkom
- [16] Pratama, Agung, “Perbandingan Antara Frekuensi 900 MHz dan frekuensi 1800 Mhz pada GSM” Program studi D3 Teknik Telkom, Purwokerto, Laporan penelitian, 2012.