

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN PEMONITORAN LAMPU RUMAH DENGAN *SMARTPHONE* ANDROID BERBASIS SMS GATEWAY DAN MIKROKONTROLER ATMega16

^[1]Fanny Andreas, ^[2]Dedi Triyanto, ^[3]Tedy Rismawan

^[1]^[2]^[3]Jurusan Sistem Komputer, Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak
Telp./Fax.: (0561) 577963

e-mail : ^[1]fanny.andreas@gmail.com, ^[2]dedi.triyanto@siskom.untan.ac.id

^[3]tedyrismawan@siskom.untan.ac.id

ABSTRAK

Pada penelitian ini telah dibuat sebuah alat pengendali lampu listrik yang digunakan untuk menyalakan, memadamkan dan memonitor lampu dari jarak jauh dengan menggunakan teknologi SMS gateway dan dilengkapi sebuah aplikasi sebagai media interface untuk proses pengendalian yang dikhususkan bagi smartphone Android. Sistem dibuat menggunakan mikrokontroler ATMega16 sebagai modul pengendali utama. Pesan atau data yang dikirim dari smartphone Android akan diterima oleh GSM Wavecom untuk diteruskan ke mikrokontroler ATMega16. Data yang diterima mikrokontroler akan diproses dan dieksekusi untuk mengendalikan rangkaian relay. Relay berfungsi sebagai saklar elektromekanik untuk menyalakan dan memadamkan lampu. Selanjutnya sensor photodiode akan mendeteksi cahaya lampu yang menyala atau padam, sinyal atau data yang diterima akan dikirim ke mikrokontroler ATMega16 untuk diteruskan dalam bentuk SMS ke smartphone Android melalui modem GSM Wavecom sebagai laporan umpan balik sistem (feedback) yang berfungsi untuk mengetahui posisi lampu dalam keadaan menyala atau padam. Cara kerja sistem dibagi menjadi dua jenis mode kendali yaitu menggunakan mode SMS dengan melalui aplikasi Android dan mode manual dengan melalui switch. Melalui mode SMS, pengguna dapat menyalakan, memadamkan serta memonitor lampu dari jarak jauh hanya dengan mengirim perintah kendali yang terdapat pada aplikasi android. Sedangkan mode manual, pengguna hanya menggunakan switch dalam proses kendalinya.

Kata Kunci : Mikrokontroler ATMega16, SMS gateway, GSM Wavecom, Android,

1. PENDAHULUAN

Seiring perkembangan teknologi yang semakin cepat, khususnya teknologi di bidang komunikasi yang memungkinkan manusia untuk melakukan segala sesuatunya dengan mudah dan praktis. SMS (*Short Message Service*) adalah salah satu fasilitas yang terdapat pada telepon seluler. Selain memiliki biaya operasional yang cukup murah, fasilitas ini juga merupakan media komunikasi dan sarana informasi antar individu yang cukup memiliki sifat waktu nyata (*realtime*) sehingga tidak mengherankan apabila SMS masih tetap menjadi pilihan bagi setiap orang sebagai sarana komunikasi.

Setiap orang tentu ingin mencari kemudahan dan kenyamanan di tempat tinggalnya. Karena aktifitas dan mobilitas yang tinggi, terkadang mereka lupa untuk mematikan lampu ataupun peralatan listrik lainnya. Tentu hal ini berbahaya apabila dibiarkan dalam waktu yang lama. Aktifitas yang padat juga menuntut penggunaan waktu agar lebih efisien, supaya waktu yang berharga tidak terbuang untuk mempersiapkan peralatan listrik sampai berfungsi dalam kondisi maksimal

Kondisi pengendalian peralatan listrik seperti lampu pada kehidupan masyarakat saat ini masih tergolong konvensional yaitu relatif hanya menggunakan prinsip pengontrolan jarak

dekat dan belum mampu dilakukan dari jarak jauh. Penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan sistem kendali lampu yang berjudul “Rancang Bangun Pengendali Lampu Ruang Menggunakan *Remote Control* dan *Real Time Clock* Berbasis *ATMega8535*” [1]. Pada penelitian tersebut, sistem pengendalian lampu ruangan masih sederhana dengan menggunakan media remote kontrol inframerah dan juga real time clock sebagai alat pengendali. Sistem ini memiliki kekurangan dari segi efektifitas, yaitu lampu hanya dapat dikendalikan pada ruangan itu saja, sehingga dirasa perlu dilakukan pengembangan yang lebih lanjut terhadap sistem kontroler seperti ini.

Perancangan pengendalian lampu jarak jauh ini mencoba menggunakan fasilitas SMS pada telepon seluler dan sebuah aplikasi Android sebagai media *interface* kendali, yang diharapkan dapat mengendalikan seperti memadamkan atau menyalakan dan mendeteksi status lampu melalui jarak jauh dengan sangat mudah dan dapat dilakukan dari daerah manapun asal masih terjangkau oleh sinyal operator seluler.

2. LANDASAN TEORI

2.1. Sistem Kontrol

Sistem kontrol adalah suatu sistem yang digunakan pada nilai masukan tertentu sebagai pengendali untuk keluaran dengan nilai tertentu, memberikan urutan kejadian tertentu atau memunculkan suatu kejadian jika beberapa kondisi tertentu terpenuhi.

2.2. SMS

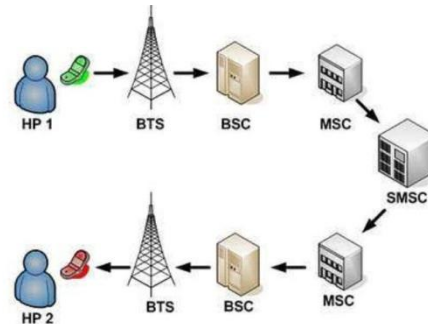
2.2.1. Pengertian SMS

SMS (*Short Message Service*) adalah aplikasi standar yang dimiliki oleh *handphone*, berfungsi untuk mengirim dan menerima pesan singkat dalam bentuk huruf maupun angka [2]. SMS merupakan sebuah layanan yang banyak diaplikasikan pada sistem komunikasi tanpa kabel, memungkinkan dilakukannya pengiriman pesan antara terminal pelanggan dengan sistem *eksternal* seperti *e-mail*, *voice*, *mail* dan lain-lain.

2.2.2. Cara Kerja SMS

Teknologi pada SMS memanfaatkan gelombang mikro dan pengiriman sinyal yang dibagi berdasarkan waktu dan

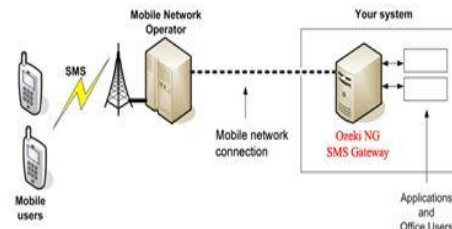
frekuensi, sehingga sinyal informasi yang dikirim akan sampai pada tujuan. SMS yang dikirimkan dari suatu ponsel akan masuk *SMS Center*, kemudian diteruskan ke nomor tujuan SMS tersebut [3]. Gambar 1 adalah cara kerja dari SMS.



Gambar 1. Cara kerja SMS

2.2.3. SMS Gateway

SMS gateway adalah suatu *platform* metode untuk mengirimkan dan menerima pesan SMS tanpa menggunakan perangkat mobile atau ponsel. *SMS gateway* merupakan pintu gerbang bagi penyebaran informasi dengan menggunakan SMS [4]. Gambar 2 adalah cara kerja dari *SMS gateway*.



Gambar 2. Cara kerja SMS gateway

2.2.4. Perintah AT Command

AT Command merupakan standar *command* yang digunakan oleh komputer untuk berkomunikasi dengan modem/phone modem. Dengan menggunakan *AT Command*, dapat diperoleh informasi mengenai modem, melakukan *setting* pada modem, mengirim SMS dan menerima SMS pada untuk modem GSM dan sebagainya. *AT Command* juga dapat digunakan sebagai perintah-perintah yang digunakan pada komunikasi *serial port*.

Tabel 1 merupakan beberapa perintah AT *Command* yang berhubungan dengan sistem kerja SMS *gateway* [5].

Tabel 1. Perintah dalam AT *Command*

AT Command	Keterangan
AT	Mengecek apakah <i>handphone</i> telah terhubung
AT+CMGF	Untuk menetapkan format mode dari terminal
AT+CSCS	Menetapkan jenis encoding
AT+CNMI	Untuk mendeteksi pesan SMS baru masuk secara otomatis
AT+CMGL	Membuka daftar SMS yang ada pada SIM Card
AT+CMGS	Mengirim pesan SMS
AT+CMGR	Membaca pesan SMS
AT+CMGD	Menghapus pesan SMS

Setelah mengirim perintah kepada GSM modem, maka modem akan memberikan respon sebagai indikator bahwa perintah kita telah berhasil atau tidak dieksekusi. Tabel 2 adalah beberapa keterangan yang menunjukkan balasan respon modem setelah diberikan perintah.

Tabel 2. Respon komunikasi data

Respon	Keterangan
OK	<i>Command execute, no error</i>
RING	<i>Ring detected</i>
NO CARRIER	<i>Link not established or disconnected</i>
ERROR	<i>Invalid command or command line too long</i>
NO DIALTONE	<i>No dial tone, dialing impossible, wrong mode</i>
BUSY	<i>Remote station busy</i>

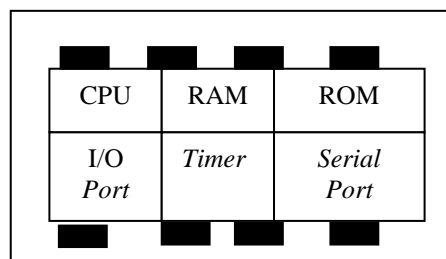
2.3. Sistem Operasi Android

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi. Pada awalnya dikembangkan oleh *Android Inc*, sebuah perusahaan pendatang baru yang membuat perangkat lunak untuk ponsel yang kemudian dibeli oleh *Google Inc*. Untuk pengembangannya, dibentuklah OHA (*Open Handset Alliance*) konsorsium atau pembiayaan bersama dari 34 perusahaan

perangkat keras, perangkat lunak, dan telekomunikasi termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia. Android memungkinkan penggunaannya untuk memasang aplikasi pihak ketiga, baik yang diperoleh dari toko aplikasi seperti Google Play, Amazon Appstore, ataupun dengan mengunduh dan memasang berkas APK dari situs pihak ketiga.

2.4. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah komputer kecil di dalam satu IC (*Integrated Circuit*) yang berisi CPU (*Central Processing Unit*), memori, *timer*, saluran komunikasi serial dan paralel, *port input* atau *output*, ADC (*Analog Digital Converter*) [6]. Mikrokontroler merupakan suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus, cara kerja mikrokontroler sebenarnya membaca dan menulis data. Gambar 3 adalah beberapa bagian dari mikrokontroler.

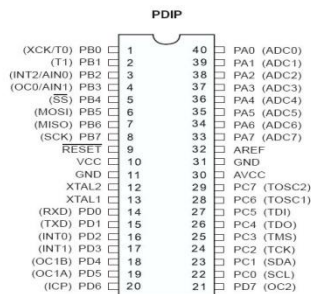


Gambar 3. Diagram blok sistem mikrokontroler

2.4.1 Mikrokontroler AVR ATmega16

Kata AVR berasal dari singkatan *Alf and Vegard RISC* sesuai dengan nama penggagas pertamanya. Mikrokontroler AVR yang menggunakan teknologi RISC (*Reduced Instruction Set Computer*) dan berarsitektur Harvard ini pertama kali dikembangkan oleh dua mahasiswa *Norwegian Institute of Technology* yaitu Alf-Egil Bogen dan Vegard Wollan yang kemudian dikembangkan lebih lanjut oleh perusahaan Atmel. Mikrokontroler AVR memiliki fitur yang cukup lengkap seperti ADC internal, EEPROM internal, *timer/counter*, *watchdog timer*, PWM (*Pulse*

Width Modulation), port I/O, komunikasi serial, komparator, I2C dan perangkat tambahan lain [7]. Gambar 4 adalah konfigurasi pin dari mikrokontroler AVR ATmega16.



Gambar 4. Konfigurasi pin AVR ATmega16

2.5. Relay

Relay adalah saklar elektronik yang dapat membuka atau menutup rangkaian dengan menggunakan kontrol dari rangkaian elektronik lain. Sebuah relay tersusun atas kumparan, pegas, saklar yang terhubung pada pegas dan dua kontak elektronik NC dan NO.

- NC (*Normally close*) adalah saklar yang terhubung dengan kontak saat kondisi relay tidak aktif.
- NO (*Normally open*) adalah saklar yang terhubung dengan kontak saat kondisi relay aktif.

Gambar 5 adalah bentuk fisik LCD 16X2.

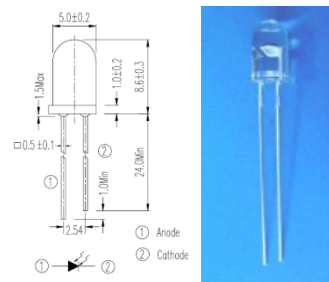


Gambar 5. Relay

2.6. Sensor Photodioda

Photodioda adalah sebuah dioda semikonduktor yang berfungsi sebagai sensor cahaya. Photodioda memiliki hambatan yang sangat tinggi pada saat dibias mundur. Hambatan ini akan berkurang ketika photodioda disinari cahaya dengan panjang gelombang yang tepat. Sehingga photodioda dapat digunakan sebagai detektor cahaya dengan memonitor arus yang mengalir melaluinya [8]. Berikut

adalah bentuk fisik serta simbol dari sensor photodioda yang ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Sensor photodioda

2.7. Modem GSM Wavecom

Modem GSM Wavecom adalah sebuah perangkat elektronik yang berfungsi sebagai alat pengirim dan penerima pesan SMS. Modem GSM Wavecom terdiri dari beberapa bagian, diantaranya adalah lampu indikator, terminal daya, terminal kabel ke komputer, antena dan laci tempat untuk meletakkan kartu SIM. Gambar 7 adalah bentuk fisik modem GSM Wavecom tipe Fastrack M1306B



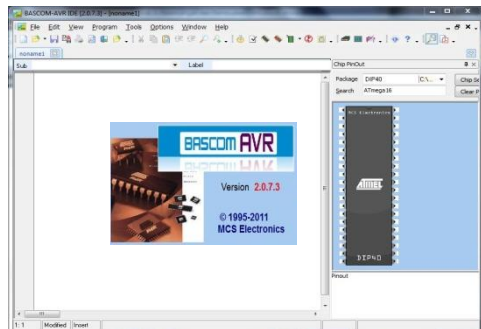
Gambar 7. Modem GSM Wavecom

2.8. Pemrograman BASCOM AVR

Bahasa pemrograman *Basic* adalah salah satu bahasa tingkat tinggi (*High Level Language*) yang berorientasi ke pemecahan masalah (*problem solving*). *Basic* merupakan singkatan dari *Beginner's All purpose Symbolic Instruction Code*, ditemukan oleh John G. Kemeny, profesor dari Dartmouth College dan Thomas E. Kurtz pada tahun 1960.

BASCOM (*Basic Compiler*) AVR adalah program *basic compiler* berbasis windows untuk mikrokontroler keluarga AVR, merupakan pemrograman dengan bahasa tingkat tinggi *basic* yang dikembangkan dan dikeluarkan oleh MCS elektronika sehingga dapat dengan mudah dimengerti atau diterjemahkan.

Gambar 8 adalah tampilan awal dari *Basic Compiler AVR*.



Gambar 8. Tampilan awal BASCOM AVR

Instruksi yang dapat digunakan pada editor BASCOM AVR relatif cukup banyak dan tergantung dari tipe dan jenis AVR yang digunakan. Tabel 3 adalah beberapa instruksi-instruksi dasar yang dapat digunakan pada mikrokontroler [9].

Tabel 3. Instruksi dasar BASCOM AVR

Instruksi	Keterangan
DO LOOP	Perulangan
GOSUB	Memanggil Prosedur
IF THEN	Percabangan
FOR NEXT	Perulangan
WAIT	Waktu Tunda Detik
WAITMS	Waktu Tunda MiliDetik
WAITUS	Waktu Tunda MicroDetik
Instruksi	Keterangan
GOTO	Loncat Ke alamat Memori
SELECT CASE	Percabangan

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Studi Pustaka

Melakukan studi pustaka dengan mengkaji buku-buku yang berhubungan dengan teori-teori tentang sistem kontrol, mikrokontroler, SMS gateway, sensor photodiode, bahasa pemrograman yang akan digunakan serta peralatan penunjang lainnya. Referensi lain yang dapat digunakan selain buku adalah jurnal ilmiah, dan berbagai artikel yang ada di internet sebagai acuan untuk melakukan penelitian.

3.2. Analisa Kebutuhan

Analisa kebutuhan meliputi kebutuhan akan perangkat keras dan perangkat lunak.

3.3. Perencanaan Penelitian.

Perencanaan penelitian meliputi perancangan perangkat dan perancangan perangkat lunak.

3.3.1. Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras dilakukan dengan merangkai beberapa komponen seperti mikrokontroler, modem GSM wavecom, rangkaian komunikasi serial RS232, relay, rangkaian lampu, sensor photodiode, LCD, serta komponen penunjang lainnya seperti adaptor, kabel penghubung dan lain-lain.

3.3.2. Perancangan Perangkat Lunak

Pemrograman yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Basic Compiler* dan pemrograman APP Inventor untuk membuat aplikasi Android. Algoritma pemrograman yang dirancang mengacu pada sistem kerja alat, dimana program ini memungkinkan mikrokontroler untuk memproses sinyal dari perangkat masukan dan memberikan tindakan ke perangkat keluaran.

3.4. Integrasi

Pada tahap integrasi, hasil dari perencanaan dan analisa kebutuhan diproses untuk dijadikan sebuah sistem secara keseluruhan. Tahap ini dilakukan guna merealisasikan alat kedalam bentuk nyata, dengan mengintegrasikan perancangan sistem perangkat keras dan perangkat lunak.

3.5. Pengujian

Tahap pengujian dilakukan untuk menguji kinerja dari semua sistem yang telah dibangun. Tahapan ini melibatkan pengujian terhadap perangkat keras dan perangkat lunak.

3.6. Penerapan

Tahap ini merupakan tahap akhir setelah dilakukan serangkaian pengujian terhadap alat.

3.7. Analisa dan Kesimpulan

Analisa dilakukan untuk mendapatkan kebutuhan-kebutuhan dalam pengembangan sistem yang lebih lanjut. Selain itu juga analisis dilakukan untuk

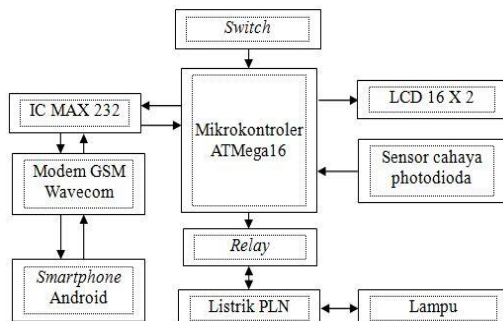
mempelajari dan memahami gambaran umum tentang aplikasi yang menerapkan metode yang digunakan dalam proses pengenalan karakter. Setelah dilakukan analisis, kemudian ditarik kesimpulan terhadap keberhasilan sistem yang dibuat.

4. PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM

Perancangan yang akan dilakukan dalam penelitian ini meliputi perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak. Perancangan perangkat keras dimulai dengan merancang diagram blok dan prinsip kerja alat, kemudian dilanjutkan merancang rangkaian alat dengan menggabungkan keseluruhan perangkat menjadi sebuah sistem terkendali.

4.1. Diagram blok sistem

Untuk memudahkan perancangan alat diperlukan sebuah diagram blok sistem. Gambar 9 adalah tampilan diagram blok untuk rancang bangun *prototype* sistem kontrol dan pemantauan lampu dengan *smartphone* Android berbasis *SMS gateway* dan mikrokontroler ATMega16.



Gambar 9. Diagram blok sistem

4.2. Perancangan perangkat keras

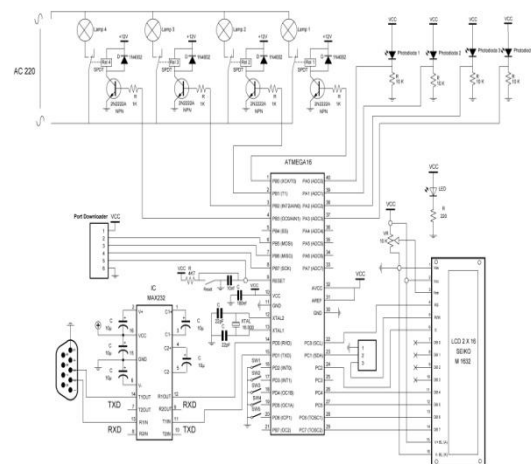
Perangkat keras adalah komponen utama dan terpenting dalam pembuatan sistem ini. Adapun perancangan perangkat keras dalam penelitian ini antara lain:

- Perancangan rangkaian *minimum system* mikrokontroler ATMega16.
- Perancangan rangkaian LCD.
- Perancangan rangkaian komunikasi serial RS232.
- Perancangan rangkaian *switch*.
- Perancangan rangkaian *relay* dan lampu.

- Perancangan rangkaian sensor cahaya *photodioda*.

4.2.1. Perancangan keseluruhan perangkat keras

Setelah dilakukan perancangan terhadap masing-masing perangkat keras, maka tahap selanjutnya adalah tahap perancangan untuk keseluruhan perangkat keras. Perangkat keras seperti komunikasi serial RS232, modem GSM Wavecom, *relay*, *switch*, sensor photodioda dan LCD dihubungkan menjadi satu kesatuan dengan mikrokontroler melalui port-port yang telah ditentukan. Pada tahapan ini, keseluruhan unit perangkat keras atau rangkaian alat diwujudkan menjadi sebuah *prototype* sehingga dapat disimulasikan secara langsung. Gambar 10 adalah rangkaian skematik keseluruhan perangkat keras.



Gambar 10. Rangkaian skematik keseluruhan perangkat keras

4.3. Perancangan perangkat lunak

Perangkat lunak sangat diperlukan sebagai protokol antara mikrokontroler dengan komponen-komponen perangkat keras lainnya. Berdasarkan konsep pada perancangan *hardware*, maka program yang dirancang diharapkan bisa mengolah informasi yang akan digunakan pada proses kontrol dan pemantauan yang dikirimkan dari *handphone* ke mikrokontroler ataupun sebaliknya. Pada penelitian ini perancangan perangkat lunak dibagi menjadi dua, yaitu perancangan pemrograman mikrokontroler dan perancangan pemrograman aplikasi

Android. Perancangan dan pembuatan perangkat lunak pada mikrokontroler menggunakan program Basic Compiler AVR, sedangkan untuk aplikasi Android menggunakan program APP Inventor.

4.3.1. Perancangan algoritma pemrograman mikrokontroler ATmega16

Perancangan algoritma program bertujuan untuk menentukan alur program sebelum program ditulis dan dimasukkan ke dalam mikrokontroler. Perancangan algoritma akan mempermudah saat penulisan program dan membuat penulisan program lebih terarah. Algoritma program akan mendefinisikan tindakan yang akan diambil oleh mikrokontroler seperti menerima sinyal masukan dan memberikan sinyal keluaran pada perangkat keras. Algoritma pemrograman ini berfungsi mendefinisikan variabel yang digunakan untuk penulisan program.

Berikut ini merupakan algoritma pemrograman yang digunakan pada mikrokontroler.

- Mulai.
- Perintah kontrol dibagi menjadi dua, melalui SMS dan secara manual melalui *switch*.
- Jika mode yang dipilih melalui SMS, maka perintah kendali dapat dilakukan dengan mengirim SMS ke modem GSM Wavecom yang melalui aplikasi Android.
- Sinyal atau data yang diterima dari modem oleh mikrokontroler dilanjutkan ke *relay*.
- Jika format SMS yang diterima oleh mikrokontroler berisikan perintah ON, maka *relay* dalam posisi aktif dan lampu akan menyala.
- Jika format SMS yang diterima oleh mikrokontroler berisikan perintah OFF, maka *relay* dalam posisi tidak aktif dan lampu tidak menyala.
- Jika format SMS yang diterima yaitu berisikan perintah CHECK, maka pengguna akan menerima SMS balasan yang berisikan status atau keadaan dari posisi semua lampu.
- Jika mode yang dipilih secara manual, maka proses kendali dilakukan dengan menekan *switch*

- Jika posisi *switch* ON, maka *relay* aktif dan lampu akan menyala.
- Jika posisi *switch* OFF, maka *relay* tidak aktif dan lampu tidak menyala.
- Selesai

4.3.2. Perancangan perangkat lunak Android

Aplikasi Android dirancang dan dibuat sebagai media *interface* untuk membantu pengguna dalam mengendalikan sistem. Pembuatan aplikasi yaitu menggunakan program APP Inventor. APP Inventor adalah salah satu program bawaan dari penyedia aplikasi Android yaitu Google yang berfungsi sebagai program tambahan untuk media pembelajaran bagi pemula yang ingin membuat aplikasi Android dan masih tergolong sederhana. Gambar 11 adalah tampilan aplikasi *interface* sistem setelah di-*install* pada *smartphone* Android.



Gambar 11. Tampilan aplikasi *interface* sistem pada *smartphone* Android

5. PENGUJIAN DAN ANALISA

5.1. Pengujian aplikasi Android

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah aplikasi android yang berfungsi sebagai media *interface* bagi sistem dapat berjalan sesuai dengan yang diinginkan dan juga untuk mengetahui jenis atau tipe *smartphone* Android yang

mendukung untuk aplikasi ini. Tabel 4 adalah hasil dari pengujian aplikasi yang dilakukan pada beberapa jenis *smartphone* Android

Tabel 4. Pengujian aplikasi pada beberapa jenis *smartphone* Android

No	Tipe Smartphone Android	Versi OS	Ukuran Layar (Inch)	Resolusi Layar (Pixel)	Tampilan Layar
1	Samsung Galaxy Mini	2.2	3.14"	240x320	Sesuai
2	Samsung Gaklaxy Fit	2.3	3.3"	240x320	Sesuai
3	Lenovo A390	4.0	4"	480x800	Sesuai
4	Samsung Galaxy Tab 2	4.0	7"	600x1024	Sesuai
5	Samsung Core Duos	4.1	4.3"	480x800	Sesuai
6	Sony Xperia Z	4.1	5"	1080x1920	Sesuai
7	Evercoss A12	4.2	3.5"	320x480	Sesuai
8	Lenovo Tab A3000	4/2	7"	600x1024	Sesuai
9	Asus Zenfone 5	4.4	5"	720x1280	Sesuai
10	Samsung Note 2	4.4	5.5"	720x1280	Sesuai

5.2. Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian keseluruhan ini melibatkan kinerja semua komponen guna untuk mengetahui apakah alat mampu bekerja dan dapat menghasilkan nilai keluaran yang diinginkan sesuai dengan nilai masukan yang diberikan. Pengujian keseluruhan dilakukan dengan merangkai semua komponen atau alat yang digunakan secara terpadu.

Pengujian terbagi menjadi dua bagian yaitu :

- Pengujian mode manual dengan *switch*
- Pengujian mode SMS dengan aplikasi Android

5.2.1. Pengujian mode manual dengan *switch*

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah mode manual pengendalian lampu dalam sistem ini dapat berfungsi sesuai dengan yang diharapkan, yaitu dengan menggunakan *switch* sebagai alat kendali. Tabel 5 adalah hasil dari pengujian dengan mode manual menggunakan *switch*

Tabel 5. Hasil pengujian mode manual dengan *switch*

<i>Switch</i> yang ditekan	Hasil	Keterangan
Lampu 1 ON	Lampu 1 menyala	Berhasil
Lampu 1 OFF	Lampu 2 padam	Berhasil
Lampu 2 ON	Lampu 2 menyala	Berhasil
Lampu 2 OFF	Lampu 2 padam	Berhasil
Lampu 3 ON	Lampu 3 menyala	Berhasil
Lampu 3 OFF	Lampu 3 padam	Berhasil
Lampu 4 ON	Lampu 4 menyala	Berhasil
Lampu 4 OFF	Lampu 4 padam	Berhasil

5.2.2. Pengujian mode SMS dengan aplikasi Android

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah proses kontrol maupun pemantauan lampu dengan melalui SMS yang didukung oleh aplikasi tambahan pada *smartphone* Android sebagai media *interface* kendali sistem, dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Keuntungan dari mode ini yaitu untuk setiap proses kendali maupun pemantauan lampu, dapat dilakukan dari tempat manapun yang masih terjangkau oleh sinyal operator seluler. Jika mode pengendalian yang dipilih dengan menggunakan SMS, karakter yang akan ditampilkan pada LCD seperti pada Gambar 12.

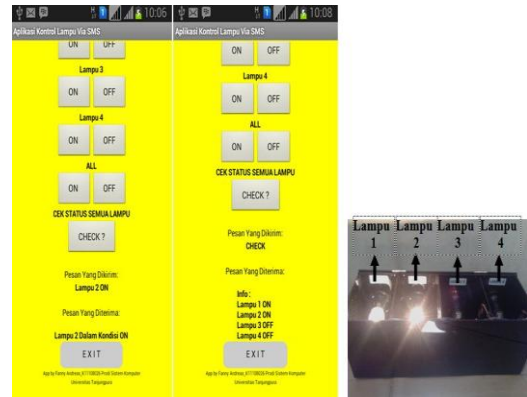


Gambar 12. Tampilan LCD pada mode SMS

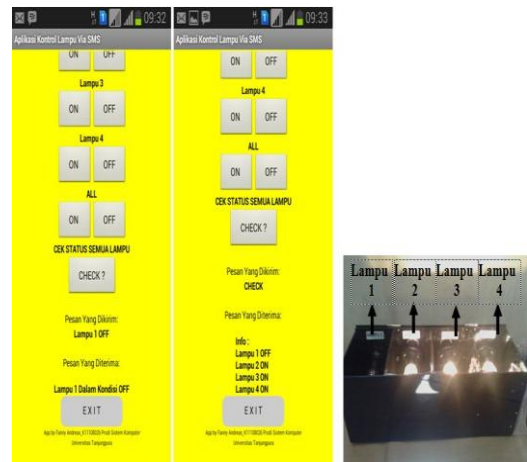
Tabel 6 adalah hasil dari pengujian mode SMS dengan menggunakan aplikasi Android..

Tabel 6. Hasil pengujian mode SMS dengan aplikasi Android

Uji ke-	Perintah (di SMS) yang dikirim	Posisi lampu				Pesan yang diterima setelah proses selesai (feedback)	Pesan yang diterima setelah perintah "CHECK" dikirim	Ket.
		Lampu 1	Lampu 2	Lampu 3	Lampu 4			
1	Lampu 1 ON	ON	OFF	OFF	OFF	Lampu 1 Dalam Kondisi ON	Info : Lampu 1 ON Lampu 2 OFF Lampu 3 OFF Lampu 4 OFF	Berhasil
2	Lampu 2 ON	ON	ON	OFF	OFF	Lampu 2 Dalam Kondisi ON	Info : Lampu 1 ON Lampu 2 ON Lampu 3 OFF Lampu 4 OFF	Berhasil
3	Lampu 3 ON	ON	ON	ON	OFF	Lampu 3 Dalam Kondisi ON	Info : Lampu 1 ON Lampu 2 ON Lampu 3 ON Lampu 4 OFF	Berhasil
4	Lampu 4 ON	ON	ON	ON	ON	Lampu 4 Dalam Kondisi ON	Info : Lampu 1 ON Lampu 2 ON Lampu 3 ON Lampu 4 ON	Berhasil
5	Lampu 1 OFF	OFF	ON	ON	ON	Lampu 1 Dalam Kondisi OFF	Info : Lampu 1 OFF Lampu 2 ON Lampu 3 ON Lampu 4 ON	Berhasil
6	Lampu 2 OFF	OFF	OFF	ON	ON	Lampu 2 Dalam Kondisi OFF	Info : Lampu 1 OFF Lampu 2 OFF Lampu 3 ON Lampu 4 ON	Berhasil
7	Lampu 3 OFF	OFF	OFF	OFF	ON	Lampu 3 Dalam Kondisi OFF	Info : Lampu 1 OFF Lampu 2 OFF Lampu 3 OFF Lampu 4 ON	Berhasil
8	Lampu 4 OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	Lampu 4 Dalam Kondisi ON	Info : Lampu 1 OFF Lampu 2 OFF Lampu 3 OFF Lampu 4 OFF	Berhasil
9	ALL ON	ON	ON	ON	ON	Semua Lampu Dalam Kondisi ON Lampu 1 ON Lampu 2 ON Lampu 3 ON Lampu 4 ON	Info : Lampu 1 ON Lampu 2 ON Lampu 3 ON Lampu 4 ON	Berhasil
10	ALL OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	Semua Lampu Dalam Kondisi OFF Lampu 1 OFF Lampu 2 OFF Lampu 3 OFF Lampu 4 OFF	Info : Lampu 1 OFF Lampu 2 OFF Lampu 3 OFF Lampu 4 OFF	Berhasil

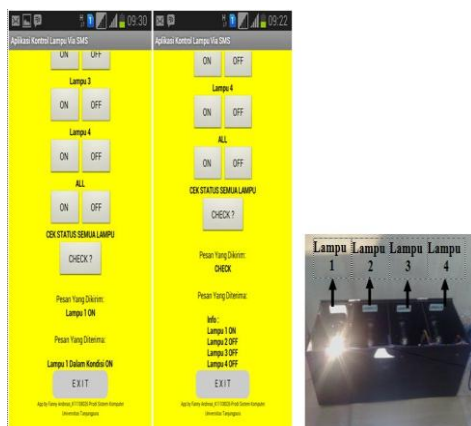


(a) (b)
Gambar 14. Hasil pengujian perintah "Lampu 2 ON" (a) Tampilan pada aplikasi Android (b) Tampilan pada lampu

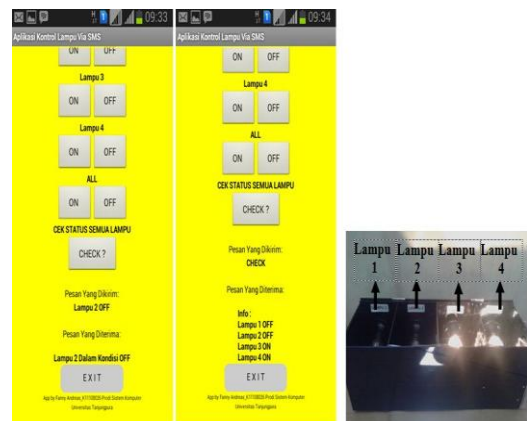


(a) (b)
Gambar 15. Hasil pengujian perintah "Lampu 1 OFF" (a) Tampilan pada aplikasi Android (b) Tampilan pada lampu

Berikut beberapa gambar hasil pengujian mode SMS dengan aplikasi android.



(a) (b)
Gambar 13. Hasil pengujian perintah "Lampu 1 ON" (a) Tampilan pada aplikasi Android (b) Tampilan pada lampu



(a) (b)
Gambar 16. Hasil pengujian perintah "Lampu 2 OFF" (a) Tampilan pada aplikasi Android (b) Tampilan pada lampu

5.3. Pengukuran waktu pengiriman pesan pada sistem.

Pengukuran waktu pengiriman pesan pada sistem bertujuan untuk mengetahui berapa lama respon yang dikerjakan oleh sistem dari waktu pertama kali perintah kendali diberikan sampai dengan waktu menyala atau padamnya lampu yang dikendalikan dan mengetahui berapa lama waktu yang digunakan sistem dalam mengirim pesan balasan (*feedback*) kepada pengguna dari awal perintah kendali diberikan. Tabel 7 adalah hasil dari pengukuran waktu pengiriman pesan terhadap sistem.

Tabel 7. Hasil pengukuran waktu pengiriman pesan terhadap sistem

Pengujian ke-	Perintah (isi SMS) yang dikirim	Waktu kirim perintah sampai lampu menyala atau paam (detik)	Waktu kirim perintah sampai menerima pesan balasan (detik)	Waktu kirim perintah "CHECK" sampai menerima pesan balasan (detik)
1	Lampu 1 ON	12	19	18
2	Lampu 2 ON	12	19	18
3	Lampu 3 ON	11	19	19
4	Lampu 4 ON	12	18	18
5	Lampu 1 OFF	12	19	19
6	Lampu 2 OFF	11	19	19
7	Lampu 3 OFF	11	18	18
8	Lampu 4 OFF	12	19	19
9	ALL ON	12	19	19
10	ALL OFF	12	19	19
Jumlah		117	188	186
Rata-rata		11,7	18,8	18,6

5.4. Analisa pengujian

Dari semua pengujian yang telah dilakukan, dapat dijelaskan bahwa sistem kendali dan pemantauan lampu rumah dengan *smartphone* Android ini berfungsi sesuai dengan yang direncanakan. Perangkat keras seperti rangkaian *minimum system* ATmega16, LCD, modem GSM Wavecom, komunikasi serial RS232, *relay*, *switch*,

sensor photodiode dan perangkat lunak seperti aplikasi Android dapat berfungsi dengan sangat baik. Hal ini dibuktikan dari kinerja sistem yang dapat menghasilkan keluaran sesuai dengan nilai masukan yang diberikan.

6. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

- Peralatan yang dibuat dapat digunakan untuk mengendalikan seperti menyalakan, mematikan dan memonitor lampu dari jarak jauh menggunakan SMS *gateway* dengan memanfaatkan mikrokontroler ATmega16 sebagai modul pengendali utama.
- Aplikasi Android yang dibuat dapat digunakan sebagai media *interface* dengan menggunakan SMS untuk mempermudah proses pengendalian lampu dari jarak jauh.
- Selain melalui SMS, peralatan ini juga dapat digunakan dalam mengendalikan lampu secara manual melalui *switch*.
- Lampu yang dikendalikan sebanyak empat buah dan masing-masing lampu beroperasi secara terpisah. Setiap lampu memiliki satu buah sensor photodiode dan bekerja dengan cara mengirim data atau sinyal sebagai masukan ke mikrokontroler yang berasal dari cahaya lampu yang terdeteksi.
- Aplikasi Android sebagai media *interface* dalam pengendalian dan pemantauan pada peralatan ini dapat digunakan pada *smartphone* yang bersistem operasi Android dan sudah diujikan pada salah satu ponsel yaitu Samsung Core GT-I8262.
- Rata-rata waktu proses kendali dari sejak pertama kali perintah kendali diberikan atau dikirim sampai lampu menyala atau padam, yaitu 11,7 detik, sedangkan rata-rata waktu penerimaan pesan balasan dari sejak awal perintah diberikan yaitu 18,8 detik dan 18,6 detik pada saat pemeriksaan atau pemantauan kondisi lampu-lampu dengan perintah "CHECK".

6.2. Saran

- a. Penggunaan modul GSM yang ukurannya sedikit lebih kecil dan pengaplikasiannya yang sedikit lebih simpel dibandingkan modem GSM Wavecom.
- b. Modem GSM Wavecom yang digunakan harus diletakkan pada lingkungan yang terjangkau oleh sinyal operator seluler, apabila sinyal yang diterima sangat kurang dipastikan modem tidak akan berfungsi dan sistem tidak akan berjalan sebagaimana mestinya.
- c. Penggunaan jenis mikrokontroler yang sedikit lebih tinggi dari pada ATmega16 juga diperlukan untuk memperbanyak fitur dari sistem yang dibuat.
- d. Perlu dilakukan pengembangan yang lebih lanjut seperti desain dan model yang sedikit lebih kompleks dan lengkap bagi aplikasi *interface* untuk mempermudah penggunaan.
- e. Perlu dilakukan pengembangan bagi aplikasi untuk dapat digunakan pada jenis *smartphone* yang memiliki sistem operasi berbeda-beda seperti iOS, Microsoft Windows (Lumia), RIM dan lain-lain.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Lukmana, Luthfi Hendra. 2013. “Rancang Bangun Pengendali Lampu Ruangan Menggunakan Remote Control dan Real Time Clock Berbasis ATmega8535”.
<http://digilib.ump.ac.id/files/disk1/22/jhptump-ump-gdl-luthfihend-1084-1-a.7.pdf>
- [2] Oetomo, Budi Sutedjo Dharma., dan Yosia Handoko. 2003. “Teleakses Database Pendidikan Berbasis Ponsel”. Yogyakarta : Penerbit Andi
- [3] Mubarak, Abdul Gofal Al. 2014. “Pengendalian Peralatan Listrik Rumah Tangga Melalui Short Message Service (SMS) dengan Berbasis Mikrokontroler AT89S51”.
http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/34818299/Jurnal_Abdul_Goffar-libre.pdf
- [4] Hikmawan, Agung Tri. 2011. “Pengembangan Sistem Sms Gateway Berbasis Web Service Untuk Penyebaran Informasi Antar Anggota Perusahaan Dengan Metode Sms Grouping”.
<http://digilib.its.ac.id/public/ITS-Undergraduate-15874-Paper-pdf>
- [5] Lesmana, Dony Hendra. 2014. “Rancang Bangun Sistem Monitoring Kecepatan Kendaraan Berbasis GPS dengan SMS sebagai Media Pengiriman Data”.
<http://elektro.studentjournal.ub.ac.id/index.php/teub/article/download/165/128>.
- [6] Andrianto, Heri. 2013. “Pemrograman Mikrokontroler AVR ATmega16 Menggunakan Bahasa C”. Bandung : Penerbit Informatika.
- [7] Syahrul. 2014. “Pemrograman Mikrokontroler AVR Bahasa Assembly dan C”. Bandung : Penerbit Informatika
- [8] Rudiyanto, Hariz Bafdal. 2010. “Rancang Bangun Robot Pengantar Surat Menggunakan Mikrokontroler At89s51”.
http://www.gunadarma.ac.id/library/articles/graduate/industrial-technology/2010/Artikel_10405805.pdf
- [9] Muharam, Benny. 2010. “Sisten Pengontrolan Pintu Menggunakan RFID Dan Password Berbasis ATmega 8535”.
http://elib.unikom.ac.id/files/disk1/452/jbptunikompp-gdl-bennymuhar-22559-2-unikom_b-i.pdf