

Rancang Bangun *Prototype* Sistem Keamanan untuk *Smart Home Monitoring*

Muhammad Ilham Nur Fattah

Prodi D3 Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

Email : ilhamnurfattah@gmail.com

Abstrak

Abstrak – Sistem keamanan *Smart Home Monitoring* berguna untuk mengamankan dan memonitoring rumah sehingga rumah tetap terjaga dengan baik dan mengurangi kekhawatiran masyarakat akan rumahnya saat ditinggal berpergian jauh. Jika terjadi kebocoran gas, suhu yang melewati batas, dan pergerakan manusia dalam rumah terhadap rumah yang telah di pasang *Smart Home Monitoring* maka pemilik rumah akan dinotifikasi melalui SMS yang akan dikirim dari modul GSM, dan jika terdapat suatu pergerakan yang mencurigakan saat rumah ditinggalkan pemilik, maka alarm yang telah dipasang akan berbunyi. Seluruh komunikasi data antar *Node* dilakukan secara nirkabel. Data yang dikirim sudah diolah menjadi paket data yang siap untuk di *parsing* lalu memberikan perintah seperti untuk membuka atau mengunci pintu dan menerima notifikasi dari sensor-sensor.

Kata kunci: SMS, GSM, *Node*, *parsing*, notifikasi

Abstract

(6) Abstract – *Smart Home Monitoring Security System* is useful for securing house so the house is well maintained and reduce public concern over the house when left travel far. If gas leak, over limit temperature, and human movement detection happen to the house that had been in the post of *Smart Home Monitoring*, the homeowner will be notified via SMS that was sent from the GSM module, and if there is a suspicious movement when the owner left the house, then the installed alarm will sound. The whole data communication between *Nodes* is done wirelessly. Data sent already processed into data packets that are ready for *parsing* and give orders as to unlock or lock the door and receive notifications of sensors via SMS.

Keywords: SMS, GSM, *Node*, *parsing*, notifications

1. Pendahuluan

Kasus-kasus yang sering terjadi dirumah seperti kebakaran dan pencurian di Indonesia masih sering terjadi. Salah satu faktor penyebabnya adalah kelalaian penghuni rumah itu sendiri. Terkadang kebakaran terjadi karena kebocoran gas, dan pencurian terjadi karena penghuni lupa mengunci pintu saat rumah ditinggalkan. Beberapa upaya pencegahan sudah dilakukan namun tak jarang upaya tersebut kurang efektif.

Dari kasus ini penulis menyatakan bahwa diperlukan adanya alat yang bisa mengontrol keadaan rumah tanpa berhenti serta bisa memberitahukan keadaan rumah disetiap saat. Hal itu bisa terjadi dengan adanya sistem keamanan dari *Smart Home Monitoring*. Sistem keamanan *Smart Home Monitoring* dapat memberitahukan pengguna jika terjadi kebocoran gas dan terdeteksinya pergerakan manusia, dengan berbunyinya alarm yang berada dirumah tersebut. Jika ada orang yang mencoba masuk ke dalam rumah

maka secara otomatis alat ini akan menyalakan alarm serta mengirimkan SMS dan menghubungi pemilik rumah. Alat ini juga dilengkapi fitur untuk melaksanakan perintah dari SMS.

2. Dasar Teori

2.1. Sensor PIR (Passive Infra Red)

Sensor gerak PIR (*Passive Infra Red*) adalah [sensor](#) yang berfungsi untuk pendeteksi gerakan yang bekerja dengan cara mendeteksi adanya perbedaan/perubahan suhu sekarang dan sebelumnya. Sensor gerak menggunakan modul pir sangat simpel dan mudah diaplikasikan karena Modul PIR hanya membutuhkan tegangan *input* DC 5V cukup efektif untuk mendeteksi gerakan hingga jarak 5 meter. Ketika tidak mendeteksi gerakan, keluaran modul adalah *LOW*. Dan ketika mendeteksi adanya gerakan, maka keluaran akan berubah menjadi *HIGH*. Adapun lebar pulsa *HIGH* adalah $\pm 0,5$ detik. Sensitifitas Modul PIR yang mampu mendeteksi adanya gerakan pada jarak 5 meter memungkinkan kita [membuat](#) suatu alat pendeteksi gerak dengan keberhasilan lebih besar. [1]



Gambar 1: Sensor PIR

2.2. Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor DC yang dilengkapi rangkaian kendali dengan sistem *closed feedback* yang terintegrasi dalam motor tersebut. Pada motor servo posisi putaran sumbu (*axis*) dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo.[3]



Gambar 2: Motor Servo

2.3. ICOMSAT SIM900 GSM Module

IComSat adalah GSM/GPRS *Shield* untuk Arduino yang berdasarkan atas modul SIM900 *Quad-band* GSM/GPRS. Dikendalikan menggunakan *AT commands* (GSM 07.07, 07.05) dan *AT commands* SIMCOM yang lebih ditingkatkan dan cocok (*compatible*) dengan board Arduino ([Uno](#) dan [Mega 2560](#)).

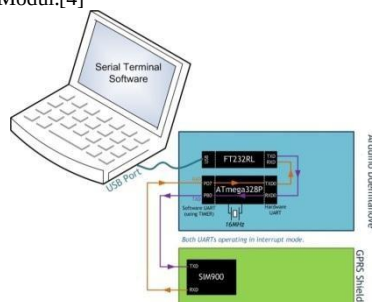


Gambar 3: ICOMSAT SIM900

Fitur

- Quad-Band 850/ 900/ 1800/ 1900 MHz
- GPRS multi-slot class 10/8
- GPRS mobile station class B
- Compliant to GSM phase 2/2+
- Class 4 (2 W @850/ 900 MHz)
- Class 1 (1 W @ 1800/1900MHz)
- Control via AT commands (GSM 07.07 ,07.05 and SIMCOM enhanced AT Commands)
- Low power consumption: 1.5mA (sleep mode)
- Operation temperature: -40°C to +85 °C

Gambar skema koneksi antara Arduino dengan GSM/GPRS Modul.[4]



Gambar 5: Skema koneksi Arduino dengan Modul GSM

2.4. Sensor Gas MQ-5

Sensor gas MQ-5 adalah sensor gas universal yang mampu mendeteksi berbagai jenis gas seperti hydrogen (H_2), karbonmonoksida (CO), metana (CH_4), etanol (CH_3CH_2OH), propane (C_3H_8), butane (C_4H_{10}), dan gas hidrokarbon lainnya.[6]

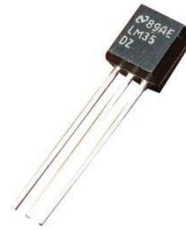


Gambar 6: Sensor Gas

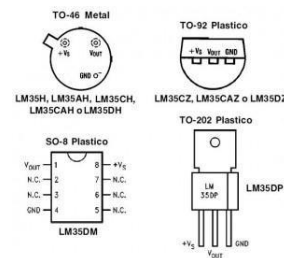
2.5. Sensor Suhu LM35

Sensor suhu IC LM 35 merupakan *chip* IC produksi *National Semiconductor* yang berfungsi untuk mengetahui temperatur suatu objek atau ruangan dalam bentuk besaran elektrik, atau dapat juga di definisikan sebagai komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah perubahan temperatur yang diterima dalam perubahan besaran elektrik. Sensor suhu IC LM35 dapat mengubah perubahan temperatur menjadi perubahan tegangan pada bagian *output*nya. Sensor suhu IC LM35 membutuhkan sumber tegangan DC +5 volt dan konsumsi arus DC sebesar 60 μA dalam beroperasi. Bentuk fisik sensor suhu LM 35 merupakan

chip IC dengan kemasan yang bervariasi, pada umumnya kemasan sensor suhu LM35 adalah kemasan TO-92 seperti terlihat pada gambar dibawah.[2]



Gambar 7: Sensor Suhu LM35



Gambar 8: Datasheet LM35

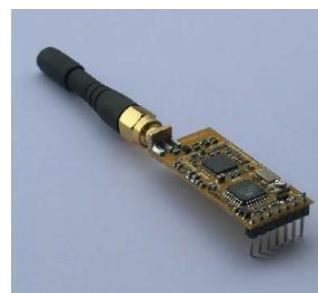
2.6. Parsing Data

APC220 adalah solusi *radio* daya rendah yang sangat serbaguna yang mudah untuk disetup dan diintegrasikan ke dalam setiap proyek yang memerlukan sambungan RF nirkabel.

Ini sangat cocok untuk aplikasi *robot* yang memberikan Anda kontrol nirkabel. Anda dapat menghubungkan satu modul ini dengan MCU Anda melalui antarmuka TTL. Dan menghubungkan PC Anda dengan modul APC220 lain melalui TTL / USB converter.[5]

Spesifikasi

Working frequency	: 431 MHz to 478 MHz
Power	: 3.3-5.5V
Current	: <25-35mA
Working temperature	: -20°C ~ +70°C
Range	: 1200m line of sight (1200 bps)
Interface	: UART/TTL
Baud rate	: 1200-19200 bps
Baud rate (air)	: 1200-19200 bps
Receive Buffer	: 256 bytes
Size	: 37mm × 17 mm × 6.6mm
Weight	: 30g



Gambar 9: APC220

2.7 Sistem Minimum ATmega 328p

Yang dimaksud dengan sistem minimum adalah sebuah rangkaian mikrokontroler yang sudah dapat digunakan untuk menjalankan sebuah aplikasi. Sebuah IC mikrokontroler tidak akan berarti bila hanya berdiri sendiri. Mikrokontroler yang digunakan adalah ATmega 328p. Mikrokontroler ATmega 328P memiliki kemudahan program dengan menggunakan program bahasa C dan *download* program antara PC dengan mikrokontroler sangat

cepat. Mikrokontroler ATmega 328P memiliki 23 pin yang sudah terintegrasi dengan *Board* Arduino Uno R3. Mikrokontroler ini memiliki beberapa fitur antara lain:

1. 130 macam instruksi yang hampir semuanya dieksekusi dalam satu siklus *clock*.
2. 32 x 8-bit *register* serba guna.
3. Kecepatan mencapai 16 MIPS dengan *clock* 16 Mhz.
4. 32 KB *flash memory* dan pada arduino memiliki *bootloader* yang menggunakan 2 KB dari *flash memory*.
5. Memiliki EEPROM sebesar 1 KB.
6. Memiliki SRAM sebesar 2 KB.[7]

2.8 Parsing Data

Parsing data atau dikenal dengan penguraian data adalah suatu metode yang digunakan untuk membaca paket data dari suatu protokol. Dalam menguraikan suatu paket data terdapat tiga komponen penting dalam susunan paket data tersebut yaitu :

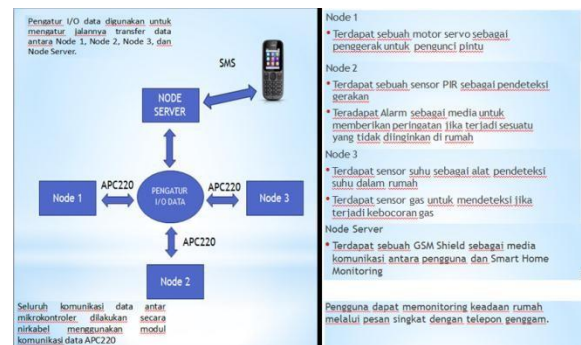
1. Header
Sebagai perintah atau indikator alamat dari data yang dibawa.
2. Data
Merupakan nilai nilai yang memiliki informasi yang nantinya dapat diolah dan menghasilkan informasi yang mudah dimengerti.
3. Checksum
Merupakan penutup dari suatu paket data yang akan mengindikasikan kelengkapan data.

Suatu paket data akan dinyatakan *valid* jika memenuhi ketiga komponen tersebut. Sehingga dapat memperkecil kesalahan dalam pengolahan suatu data.

3. Analisis dan Perancangan

3.1. Gambaran Sistem Saat Ini

Sistem *Smart Home* atau Rumah Pintar saat ini sedang berkembang. Dengan berbagai fitur yang berbeda-beda sesuai kebutuhan pengguna, sistem rumah pintar ini pun dapat dikembangkan lagi. Menggunakan media elektronik sebagai penghubung antarmuka sistem dengan pengguna, menjadikan sistem ini sangat interaktif. *Smart Home* saat ini memiliki banyak fitur termasuk sistem keamanan, namun bagaimana cara memonitoring sistem keamanan melalui SMS? Sistem yang akan dibangun bersangkutan dengan sensor-sensor dan pengendalian dari website atau telepon genggam untuk membuka dan mengunci pintu. Jadi, dengan perintah melalui SMS, diharapkan dapat mengetahui status atau keadaan rumah dan membuka dan mengunci pintu.



Gambar 10: Gambaran Sistem

3.2. Analisis Kebutuhan Sistem

Berdasarkan pengumpulan data yang telah dilaksanakan melalui analisa perangkat keras dan perangkat lunak, maka diperlukan beberapa kebutuhan untuk pembuatan sistem keamanan di *Smart Home Monitoring*, antara lain:

1. Komponen dan modul elektronik seperti sensor gas sebagai perangkat pendeteksi gas bocor, sensor PIR sebagai perangkat pendeteksi gerakan, sensor suhu LM35 sebagai perangkat pendeteksi suhu, motor servo sebagai perangkat penggerak, mikrokontroler berupa sistem minimum sebagai perangkat pengolah data, ICOMSAT SIM900 GSM modul sebagai perangkat GSM untuk mengirim dan menerima perintah berupa SMS, dan *radio transceiver* sebagai modul pengirim data secara nirkabel.
2. Perangkat lunak atau *software* seperti Arduino IDE untuk pemrograman pada mikrokontroler, Eagle untuk perancangan desain PCB (*Printed Circuit Board*), eXtreme Burner-AVR untuk *upload* data pada sistem minimum, dan RF Magic untuk konfigurasi modul *radio transceiver*.

3.3. Kebutuhan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

Adapun kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan sistem GPS ini adalah sebagai berikut:

1. Kebutuhan perangkat keras:

Tabel 1: Kebutuhan Perangkat Keras

2. Kebutuhan perangkat lunak:

Tabel 2: Kebutuhan Perangkat Lunak

3.4 Analisis Kebutuhan Masukan

Sistem keamanan ini membutuhkan masukan sebagai berikut:

1. Catu daya sebagai *power supply* bagi sistem.
2. Data sensor-sensor atau perintah dalam protokol data.

3.5 Analisis Kebutuhan Keluaran

Supaya Sistem Keamanan ini berfungsi dengan baik, maka akan memberikan keluaran sebagai berikut:

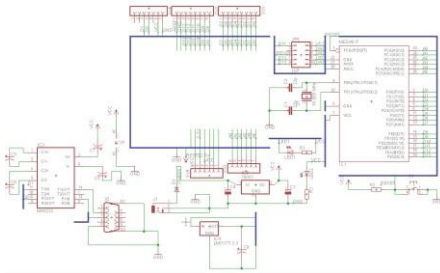
1. Paket data sebagai data masukan pada *server* sistem.
2. Paket data dikirim melalui *wireless* dari *Node - Node* sistem.
3. Notifikasi melalui SMS jika sensor PIR mendeteksi gerakan atau sensor gas mendeteksi kebocoran gas

atau sensor suhu mendeteksi suhu yang melewati batas, mematikan alarm melalui SMS dan menggerakkan motor penggerak untuk membuka atau mengunci pintu melalui SMS.

3.6 Perancangan Skematik PCB Board

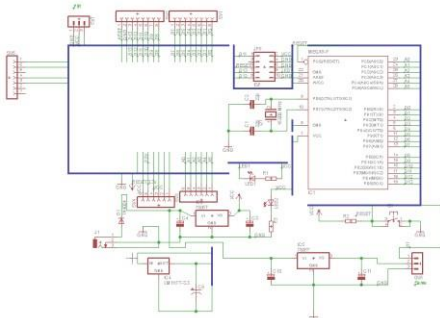
Dalam pembuatan PCB board, dibutuhkan skematik agar dapat menempatkan komponen dan membuat jalur dengan benar sehingga sistem minimum dapat bekerja dengan baik. Aplikasi yang digunakan untuk membuat skematik dan PCB board adalah EAGLE CAD versi 6.2.0. karena sudah terdapat library komponen-komponen elektronik sehingga menunjang dalam pembuatan PCB board. Berikut adalah desain skematik dari PCB board sistem:

1. Node Server



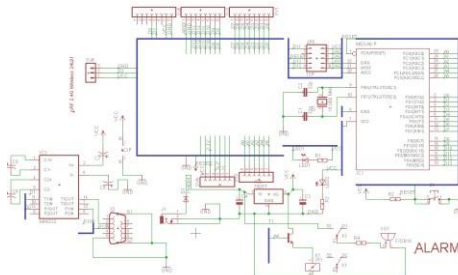
Gambar 11: Skematik Node Server

2. Node 1 Servo



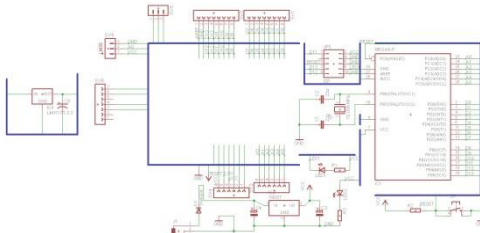
Gambar 12: Skematik Node Servo

3. Node 2 Sensor PIR dan Buzzer



Gambar 13: Skematik Node 2 Sensor PIR dan Buzzer

4. Node 3 Sensor Suhu dan Sensor Gas



Gambar 14: Skematik Node 3 Sensor Suhu dan Sensor Gas

3.7 Kebutuhan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

Perangkat keras dan perangkat lunak yang dibutuhkan untuk sistem ini adalah sebagai berikut.

1. Perangkat Keras

- a. Sensor Gas
Berfungsi untuk mendeteksi gas.
- b. Motor Servo
Berfungsi sebagai motor penggerak kunci pintu.
- c. Mikrokontroler
Sebagai chip untuk menyimpan, menjalankan, dan mengontrol rangkaian elektronik.
- d. Sensor PIR
Berfungsi untuk mendeteksi gerakan.
- e. Sensor suhu LM35
Berfungsi untuk mendeteksi suhu.
- f. Buzzer
Berfungsi sebagai komponen yang memberikan peringatan berupa suara.
- g. Radio Frekuensi APC220
Berfungsi untuk mengirim dan menerima data secara nirkabel sehingga pengguna dapat menerima data sensor yang mendeteksi melewati SMS, mengendalikan kunci pintu melewati SMS, dan mematikan alarm yang berbunyi.
- h. ICOMSAT SIM900 GSM Modul
Berfungsi sebagai modul GSM yang digunakan untuk mengirim dan menerima SMS dari sistem keamanan ke pengguna.

2. Perangkat Lunak

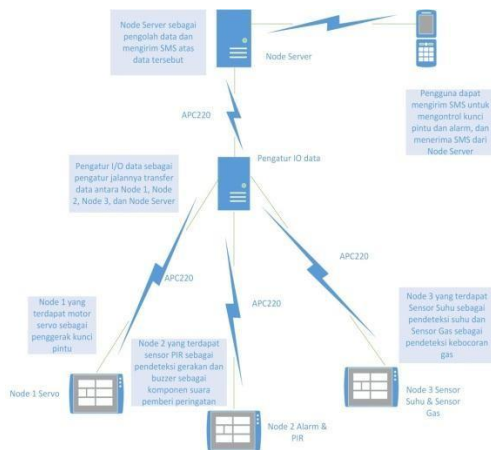
- a. Arduino
Sebagai aplikasi yang digunakan untuk penulisan kode program untuk mikrokontroler.
- b. Eagle
Sebagai aplikasi untuk desain PCB (*Printed Circuit Board*).
- c. eXtreme Burner - AVR
Sebagai aplikasi untuk download data ke mikrokontroler.
- d. RF Magic
Sebagai aplikasi untuk konfigurasi modul komunikasi data radio frekuensi APC220.

3.8 Blok Diagram Sistem dan Flowchart

Dalam pembangunan prototype sistem keamanan *Smart Home Monitoring* ini diperlukan desain blok diagram dan *flowchart* agar memudahkan pengerjaan dan sesuai dengan alur yang seharusnya.

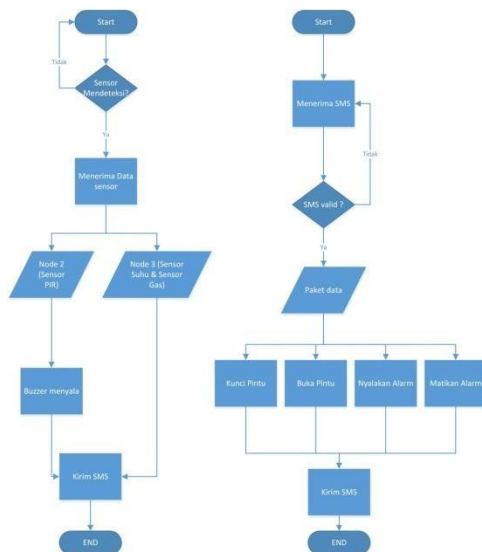
1. Blok Diagram Sistem

Berikut merupakan blok diagram dari sistem keamanan *Smart Home Monitoring* yang menggunakan topologi jaringan *star*.



Gambar 15: Blok Diagram

2. Flowchart Pemrograman Mikrokontroler



Gambar 16: Flowchart

1. Implementasi dan Pengujian

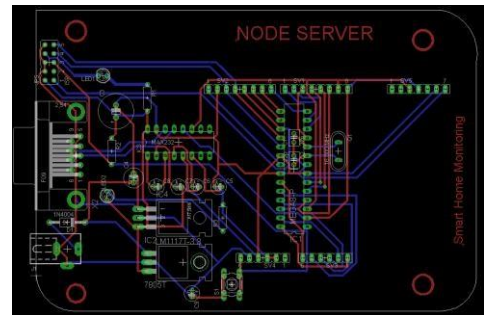
1.1. Implementasi

Implementasi pada sistem yang dibangun adalah agar dapat menerima notifikasi berupa SMS dari sistem keamanan bahwa telah terdeteksi gerakan atau kebocoran gas atau suhu yang melewati batas, mematikan alarm saat berbunyi melalui SMS, dan membuka atau mengunci pintu melalui SMS. Dalam sub bab ini akan dijelaskan langkah-langkah dalam pembangunan sistem keamanan *Smart Home Monitoring*

A. Desain PCB Board

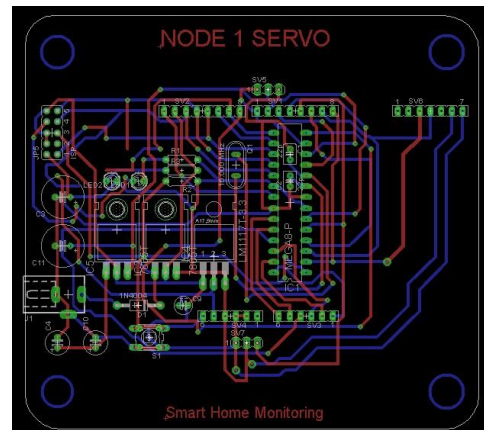
Supaya dapat membangun sistem keamanan pada *Smart Home Monitoring*, maka diperlukan desain perangkat keras. Adapun desain penempatan komponen elektronik tersebut disesuaikan dengan desain rangkaian PCB (*Printed Circuit Board*) sebagai berikut:

1. Node Server



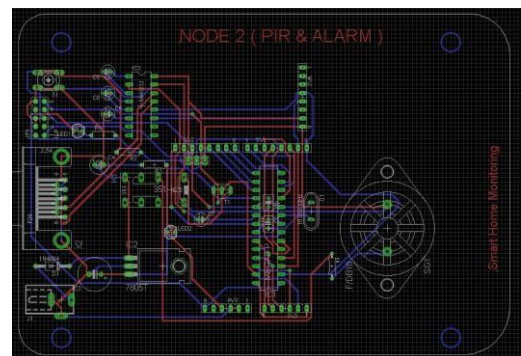
Gambar 17: Node Server

2. Node 1 Servo



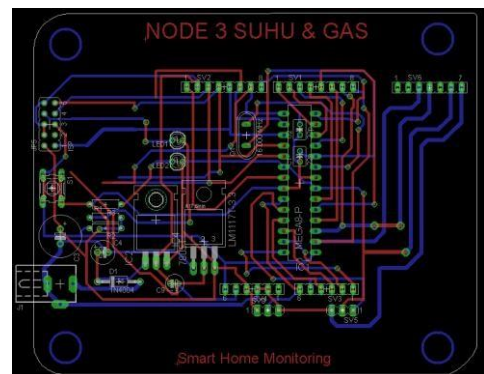
Gambar 18: Node 1 Servo

3. Node 2 Sensor PIR dan Buzzer



Gambar 19: Node 2 PIR dan Buzzer

4. Node 3 Sensor Suhu dan Gas



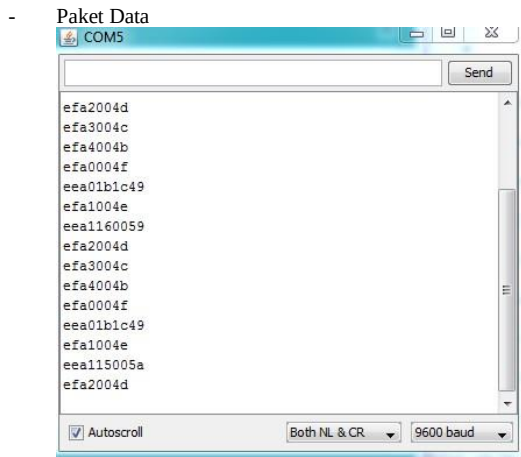
Gambar 20: Node 3 Sensor Suhu dan Gas

B. Pengatur I/O (Input / Output) Data

Parsing data sangat diperlukan dalam sistem keamanan *Smart Home Monitoring* ini karena dengan menggunakan parsing data, masing masing *node* dapat bekerja sesuai paket data yang diterima, dan mencegah kesalahan atau tercampurnya data dari masing-masing *node*. Contoh-contoh kesalahan yang terjadi jika tidak menggunakan parsing data yaitu:

1. Tercampurnya paket data sensor-sensor.
2. Kesalahan dalam eksekusi perintah, seperti jika saat PIR mendeteksi gerakan namun peringatan yang diterima adalah suhu yang melewati batas, dan lain-lain.
3. Tidak terlaksanakannya perintah yang diberikan karena data yang tertimpa dengan data lain, seperti jika ingin menggerakkan motor servo untuk mengunci pintu namun motor servo tidak bergerak sama sekali.

Dari contoh-contoh diatas dapat dipastikan bahwa dalam sistem ini proses parsing data sangat diperlukan. Berikut adalah data-data sensor yang telah dimasukkan dalam sebuah paket data yang siap untuk diparsing.



Gambar 21: Paket Data

Jenis data yang dikirim dibedakan melalui header paket datanya:

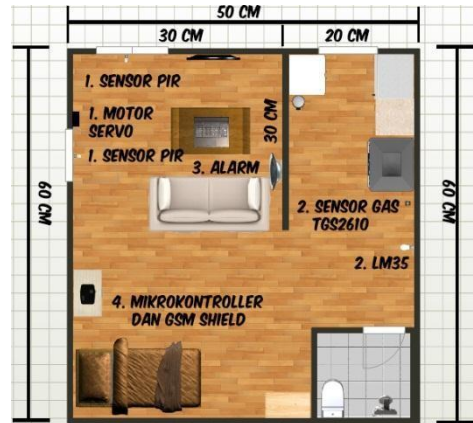
- EF : Pengatur I/O data melakukan *request* data ke *node* 1, *node* 2, dan *node* 3.
- EE : Sensor mengirim data ke pengatur I/O data untuk diproses dan dikirim ke *node server*.
- ED : Pengatur I/O data mengirim *request* atas data yang diterima ke *node server* untuk mengirim SMS.
- EC : *Node server* memberikan perintah ke pengatur I/O data setelah mendapatkan SMS.
- EB : Pengatur I/O data mengirimkan data perintah ke secara broadcast ke *node* 1, *node* 2, dan *node* 3.

Sensor yang mengirim dan menerima data dibedakan melalui alamat yang berada setelah header dan sebelum data:

- A0 : Sensor suhu
- A1 : Sensor gas
- A2 : Sensor PIR
- A3 : Buzzer
- A4 : Motor servo

C. Layout Penempatan Alat

Penempatan *node-node* dalam sistem ini harus sesuai dengan fungsinya, agar sistem dapat bekerja dengan baik dan optimal. Berikut merupakan contoh penampang *layout* dari prototype sistem keamanan *Smart Home Monitoring*:



Gambar 4: Penampang Layout Prototype

1.2. Pengujian

A. Perintah SMS

Perintah SMS yang dapat diproses untuk menjalankan perintah dan SMS yang diterima oleh pengguna dari *node server* jika sensor mendeteksi adalah sebagai berikut:

Tabel 1: PerintahSMS

Perintah SMS	Kondisi	SMS yang Diterima Pengguna
Buka pintu	Membuka kunci pintu	Kunci pintu terbuka
Kunci pintu	Mengunci pintu	Pintu terkunci
Alarm on	Menyalakan alarm	Alarm hidup
Alarm off	Mematikan alarm	Alarm mati
Pir sensor active	Mengaktifkan PIR sensor	Sensor PIR aktif
Pir sensor nonactive	Menonaktifkan PIR sensor	Sensor PIR nonaktif
-	Suhu melewati batas yang ditentukan	Suhu melewati batas
-	Kebocoran gas terdeteksi oleh sensor	Kebocoran gas terdeteksi
-	Sensor mendeteksi pergerakan manusia	Pergerakan manusia terdeteksi

B. Pengujian Menyalakan dan Mematikan Alarm

Pengujian mengaktifkan alarm melalui SMS yang akan diolah di *node server* sehingga didapat data untuk mengaktifkan atau menonaktifkan alarm.



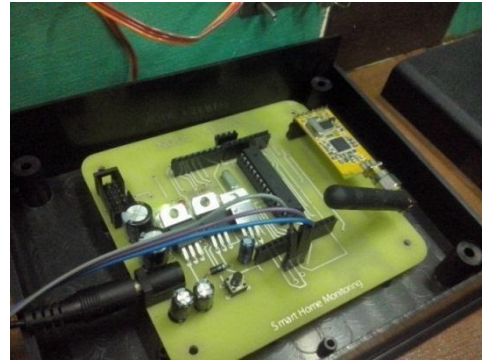
Gambar 23: Pengujian Alarm

Tabel 2: Tabel Pengujian Alarm

Nama Pengujian	Tujuan Pengujian	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Mengaktifkan Alarm dengan SMS	Menguji perangkat apabila telah dapat menerima SMS dan mengolah data dari perintah SMS tersebut untuk mengaktifkan alarm.	Saat data SMS "Alarm on", untuk mengaktifkan alarm diterima, node server mengirim paket data ke pengatur I/O untuk dibroadcast ke node 1, node 2, dan node 3. Setelah data sampai, data akan parsing dan diproses oleh node 2 untuk menjalankan perintah mengaktifkan alarm.	Alarm berhasil aktif dan node server mengirim SMS "Alarm On".
Menonaktifkan Alarm dengan SMS	Menguji perangkat apabila telah dapat menerima SMS dan mengolah data dari perintah SMS tersebut untuk menonaktifkan alarm.	Saat data SMS "Alarm off", untuk menonaktifkan alarm diterima, node server mengirim paket data ke pengatur I/O untuk dibroadcast ke node 1, node 2, dan node 3. Setelah data sampai, data akan parsing dan diproses oleh node 2 untuk menjalankan perintah menonaktifkan alarm.	Alarm berhasil dinonaktifkan dan node server mengirim SMS "Alarm off".

C. Pengujian untuk Membuka dan Mengunci Pintu

Pengujian untuk membuka dan mengunci pintu dilakukan agar dapat dipastikan bahwa node 1 dapat bekerja dengan baik dan pengguna benar-benar dapat membuka kunci atau mengunci pintu melalui SMS. Untuk keadaan pintu terkunci, pintu harus benar-benar dalam keadaan tertutup.



Gambar 24: Pengujian Motor Servo

Tabel 3: Tabel Pengujian Motor Servo

Nama Pengujian	Tujuan Pengujian	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Membuka kunci pintu dengan SMS	Menguji perangkat apabila telah dapat menerima SMS dan mengolah data dari perintah SMS tersebut untuk membuka kunci pintu.	Saat data SMS "Buka pintu" diterima, node server mengirim paket data ke pengatur I/O untuk dibroadcast ke node 1, node 2, dan node 3. Setelah data sampai, data akan parsing dan diproses oleh node 1 untuk menjalankan perintah membuka kunci pintu.	Kunci pintu berhasil dibuka dan node server mengirim SMS "Kunci Pintu Terbuka"
Mengunci pintu dengan SMS	Menguji perangkat apabila telah dapat menerima SMS dan mengolah data dari perintah SMS tersebut untuk mengunci pintu.	Saat data SMS "Kunci pintu" diterima, node server mengirim paket data ke pengatur I/O untuk dibroadcast ke node 1, node 2, dan node 3. Setelah data sampai, data akan parsing dan diproses oleh node 1 untuk menjalankan perintah mengunci pintu.	Pintu berhasil terkunci dan node server mengirim SMS "Pintu Terkunci".

D. Pengujian Pendeteksi Gerakan

Pengujian untuk pendeteksi gerakan dilakukan agar dapat dipastikan bahwa node 2 dapat bekerja dengan baik, sehingga saat pengguna sedang meninggalkan rumah, sensor PIR dapat bekerja dan memberikan peringatan kepada pengguna jika ada pergerakan dalam rumah saat ditinggalkan.



Gambar 25: Pengujian Sensor Gerak

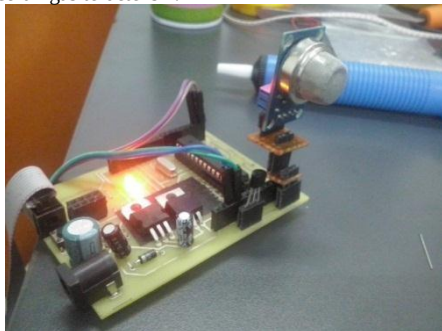
Tabel 4: Tabel Pengujian Sensor PIR

Nama Pengujian	Tujuan Pengujian	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Pengujian pendeteksi gerakan Sensor PIR	Menguji kinerja sensor PIR	Saat sensor PIR mendeteksi gerakan, maka akan keluar nilai <i>high</i> atau "1" pada <i>serial monitor</i> .	Sensor PIR berhasil mendeteksi dengan baik tanpa error atau kesalahan data.
Pengujian sensor PIR dengan SMS dan Buzzer	Menguji perangkat apabila telah dapat mengirim SMS dan mengaktifkan alarm apabila telah mendeteksi gerakan.	Saat Sensor PIR mendeteksi gerakan, <i>node 2</i> akan menyalakan buzzer dan mengirimkan paket data ke pengatur I/O saat mendapatkan <i>request</i> . Setelah data sampai, data akan parsing dan dilanjutkan ke <i>node server</i> untuk kemudian diparsing kembali dan diproses.	Sensor PIR dapat mendeteksi dengan baik. Setelah membunyikan buzzer lalu paket data diterima oleh Pengatur I/O data untuk diparsing dan dilanjutkan ke <i>node server</i> untuk diparsing dan diproses kembali sehingga dapat mengirim SMS "Pergerakan manusia terdeteksi" ke pengguna.

E. Pengujian untuk Pendeteksi Suhu dan Pendeteksi Gas

Pengujian untuk pendeteksi suhu dan pendeteksi gas ini dilakukan agar dapat dipastikan bahwa *node 3* dapat bekerja dengan baik, sensor suhu dan sensor gas dapat mendeteksi dengan baik, dan pengguna akan mendapatkan peringatan jika terjadi kebocoran gas atau suhu yang melewati batas melalui SMS.

Di sistem ini, jika suhu diatas 31° C maka *node server* akan mengirim SMS "Suhu melewati batas", dan jika sensor gas mendeteksi nilai lebih dari 200 maka akan dikirim SMS "Kebocoran gas terdeteksi".



Gambar 26: Sensor Suhu dan Sensor Gas

Tabel 3: Pengujian Way Point

Nama Pengujian	Tujuan Pengujian	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Pengujian pendeteksi suhu	Menguji kinerja sensor suhu	Saat sensor suhu mulai mendeteksi bahwa suhu melewati batas yang ditentukan (diatas 31 derajat celcius), akan menampilkan paket data di <i>Serial monitor</i> .	Sensor suhu berhasil mendeteksi dengan baik dan menampilkan paket data di <i>serial monitor</i> tanpa error atau kesalahan data.
Pengujian pendeteksi	Menguji kinerja sensor	Saat sensor gas mulai	Sensor gas mendeteksi

gas	gas	mendeteksi bahwa gas melewati batas yang ditentukan (diatas 200), akan menampilkan paket data di <i>Serial monitor</i> .	dengan baik dan dapat menampilkan paket data di <i>serial monitor</i> tanpa data error dan kesalahan data.
Pengujian sensor suhu dan gas dengan SMS.	Menguji perangkat apabila dapat mengirim SMS peringatan apabila telah mendeteksi kebocoran gas dan suhu.	Saat Sensor gas atau suhu mendeteksi kebocoran gas atau suhu yang melewati batas, <i>node 3</i> akan mengirimkan paket data ke pengatur I/O data untuk diparsing dan diproses oleh <i>node server</i> .	Sensor suhu dan gas dapat mendeteksi dengan baik, jika terdeteksi kebocoran gas, maka <i>node server</i> akan mengirim SMS "Kebocoran Gas Terdeteksi" ke pengguna, dan jika terdeteksi suhu melewati batas maka <i>node server</i> akan mengirim SMS "Suhu Melewati Batas" ke pengguna.

2. Kesimpulan

Dari penelitian dan program yang kami jalankan, dapat disimpulkan:

1. Prototype sistem keamanan untuk *Smart Home Monitoring* dapat mendeteksi suhu saat diatas 31°C, kebocoran gas yang diatas 200 ppm, dan pergerakan manusia dengan nilai 1 jika pergerakan terdeteksi dan 0 jika pergerakan belum terdeteksi.
2. Prototype sistem dapat mengirim SMS peringatan saat pergerakan manusia terdeteksi dengan SMS "Pergerakan Terdeteksi", kebocoran gas terdeteksi dengan SMS "Kebocoran Gas Terdeteksi", dan suhu melewati batas dengan SMS "Suhu Melewati Batas".
3. Prototype sistem mampu mengerjakan perintah menggunakan mikrokontroler berdasarkan SMS yang dikirim, berikut format SMS yang digunakan untuk menjalankan perintah :
 - "Alarm on" : untuk mengaktifkan alarm.
 - "Alarm off" : untuk menonaktifkan alarm.
 - "Pir sensor active" : untuk mengaktifkan sensor PIR.
 - "Pir sensor nonaktif" : untuk menonaktifkan sensor PIR.
 - "Kunci pintu" : untuk mengunci pintu.
 - "Buka pintu" : untuk membuka kunci pintu.

Daftar Pustaka

- [1] ELEKTRONIKA DASAR. (2012) Sensor Gerak PIR (Passive Infra Red). [Online] <http://e-belajarelektronika.com/sensor-gerak-pir-passive-infra-red/> . Diakses pada 08 Februari 2015.
- [2] ELEKTRONIKA DASAR. (2012) Sensor Suhu IC LM35. [Online]. <http://elektronika-dasar.web.id/komponen/sensor-transducer/sensor-suhu-ic-lm35/> . Diakses pada 08 Februari 2015.
- [3] ELEKTRONIKA DASAR. (2012) Motor Servo. [Online] <http://elektronika-dasar.web.id/teori-elektronika/motor-servo/> . Diakses pada 08 Februari 2015..
- [4] FAMOSA STUDIO. ICOMSAT V.10 – SIM900 GSM/GPRS SHIELD FOR ARDUINO. [Online].

- <http://www.famosastudio.com/icomsat-gsm-gprs-shield> . Diakses pada 08 Februari 2015.
- [5] DFRobot. (2010) *APC Radio Data Module*.
http://www.dfrobot.com/image/data/TEL0005/APC220_Manual_en.pdf. Diakses pada 16 Februari 2015.
- [6] WWW.VCC2GND.COM. MQ-5 Universal Gas Sensor. [Online].
<http://www.vcc2gnd.com/2014/05/mq-5-universal-gas-sensor.html> .
Diakses pada 16 Februari 2015.
- [7] digilib.unlia.ac.id (2011). [Online]
<http://digilib.unlia.ac.id/5811/15/BAB%2011.pdf>. Diakses pada 20 Juni 2015

