

RANCANG BANGUN WEB *USER INTERFACE* UNTUK *SMART HOME MONITORING* MENGGUNAKAN ICOSMAT

Irma Nurlatifah Nasution¹, Simor Siregar², Duddy Soegiarto³

^{1,2,3}Fakultas Ilmu Terapan – Universitas Telkom

¹irmanurnasution@gmail.com, ²simon.siregar@tass.telkomuniversity.ac.id, ³duddy@tass.tekomuniversity.ac.id

Abstrak

Momen mudik dan libur panjang adalah waktu ketika rumah banyak ditinggal kosong oleh pemilik rumah sehingga kejadian pencurian dan kebakaran sering terjadi pada saat itu karena berbagai sebab dan tidak jarang respon penanganan terlambat. Oleh karena itu diperlukan suatu sistem yang dapat me-monitoring keadaan rumah. *Web user interface* untuk *Smart Home Monitoring* bertujuan agar pemilik rumah dapat memonitor keadaan rumahnya melalui *website* secara bebas waktu. Tampilan *web* berisi status sensor-sensor yang dipasang pada rumah, status alarm, dan status kunci pintu. Sensor yang digunakan pada sistem ini adalah sensor suhu, sensor PIR, dan sensor gas. Sistem dibuat menggunakan mikrokontroler Arduino MEGA dan modul ICosmat GSM/GPRS *Shield*.

Kata kunci: *web*, memonitor, *Smart Home Monitoring*, ICosmat, Arduino Mega

Abstract

Homecoming moment and long holiday is term when lot of house left empty with this owner so theft incident and fire often occurred, because of various causes and not often handling responses are late. Therefore it required a system that can do monitoring of home state. *Web user interface* for *Smart Home Monitoring* is aims to monitoring his house by owner through *website* independently in any time. *Web interface* is contains sensors state that installed at home, alarm state, and door lock state. This systems using temperature sensor, PIR sensor, and gas sensor. System is made with microcontroller Arduino MEGA and module ICosmat GSM/GPRS *Shield*.

Keywords: *web*, monitoring, *Smart Home Monitoring*, *Icosmat*, Arduino Mega

1. Pendahuluan

Dirjen Perhubungan Darat Kementerian Perhubungan RI menyatakan sebanyak 14,6 juta jiwa di Indonesia pada tahun 2014 melakukan mudik ke kampung halaman. Dengan banyaknya masyarakat yang melakukan mudik menyebabkan banyak rumah yang ditinggalkan pemilik. Pada saat pemilik rumah berada jauh dari rumah sering terjadi kasus perampokan dan kebakaran pada rumah yang ditinggalkan tersebut tanpa pemilik tahu kejadian tersebut. Hal ini mengakibatkan banyak kerugian materi. Oleh karena itu dibutuhkanlah sistem keamanan rumah yang mampu memonitoring keadaan rumah tersebut.

Menurut pernyataan Kementerian Komunikasi dan Informatika (Kemkominfo) pada tahun 2014 jumlah pengguna internet di Indonesia mencapai 82 juta jiwa. Berdasarkan data tersebut sistem monitoring keamanan rumah berbasis *web* dapat digunakan masyarakat Indonesia. Dengan *Web Monitoring* pemilik rumah dapat memonitor status suhu ruangan, status kebocoran gas, adanya deteksi pergerakan manusia yang tidak diundang atau tidak, aktif atau tidak alarm, dan kendali kunci pintu. Hal ini akan memudahkan pemilik rumah mengetahui keadaan rumahnya dan lebih tanggap bencana seandainya terjadi kasus kebakaran dan perampokan.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Arduino Uno

Arduino adalah suatu papan mikrokontroler menggunakan ATmega 328. Papan Arduino Uno terdiri dari 14 pin digital masukan/keluaran (6 pin dapat digunakan sebagai keluaran PWM), 6 pin masukan analog, sebuah resonator keramik 16 MHz, sebuah port USB, sebuah *power jack*, sebuah *ICSP header*, dan sebuah tombol *reset*. Arduino Uno menggunakan ATmega16U2 yang diprogram sebagai peubah USB ke serial, memiliki daya operasi sebesar 5V dan masukan daya sebesar 7-12V dengan batas daya 6-20V. [1]

2.2 Arduino Mega

Arduino Mega 2560 adalah papan mikrokontroler yang menggunakan ATmega 2560. Arduino Mega 2560 memiliki 54 pin digital masukan/keluaran (15 pin dapat digunakan sebagai keluaran PWM, 16 pin masukan analog, 4 UART (*serial port* perangkat keras), sebuah osilator kristal 15 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah *power jack*, sebuah *ICSP header*, dan tombol ulang.

Catu daya Arduino Mega menggunakan kabel USB yang dihubungkan ke komputer atau menggunakan adaptor AC-ke-DC. Daya masukan yang direkomendasikan untuk Arduino Mega sebesar 7 – 12V, namun batasan daya yang dapat diberikan sebesar 6 – 20 V. Arus DC pada pin masukan/keluaran sebesar 20mA, sedangkan arus DC pada pin 3.3 V adalah 50mA. Arduino Mega 2560 memiliki memori *Flash* sebesar 256KB dan 8KB digunakan oleh *bootloader*. Adapun SRAM sebesar 8 KB, EEPROM 4 KB dan kecepatan *clock* sebesar 16MHz. [2]

2.3 ICosmat

ICosmat adalah GSM/GPRS *shield* untuk Arduino menggunakan modul SIM900 *Quad-band*. ICosmat dikontrol menggunakan AT *command* yang sangat sesuai dengan Arduino/Itarduino dan Mega. Fitur yang terdapat pada ICosmat yaitu *Quad-band* 850/900/1800/1900MHz, *GPRS multi-slot class 10/8*, *GPRS mobile station class B*, dapat mengirim dan menerima SMS, serta melakukan telepon.

Tegangan masukan pada ICosmat adalah 3.2V – 4.8V. ICosmat SIM900 V1.1 memiliki pin GPIO sebanyak 12 buah, satu buah pin VDD 3.0V, dua buah pin ground, pin untuk port UART sebanyak 8 buah, pin untuk ICC dan PWM sebanyak 8 buah, dan pin untuk port Debug sebanyak 4 buah. Pin 9 Arduino terhubung dengan PWRKEY, yaitu pin untuk melakukan *power on/off* SIM900 dengan memberikan pulsa *HIGH* sebesar 400us. Reset SIM900 dapat dilakukan dengan memberikan pulsa *HIGH* sebesar 400us ke pin 10 Arduino. Umumnya ICosmat SIM900

menggunakan protokol komunikasi UART. Pengaturan port serial untuk TX dan RX dapat dilakukan dengan bebas dengan mengganti *jumper* pada pin. [3]

2.4 Web Server

Server merupakan komputer yang melayani komputer lain. Layanan yang diberikan dapat berupa akses *Web* , surat elektronik, *file* , atau yang lain [4]. *Web server* adalah layanan yang berfungsi menerima dan merespon permintaan atas *hypermedia* (halaman-halaman web yang umumnya berbentuk *hypertext*) dari *client (web browser)*. Protokol yang digunakan untuk mengirimkan halaman-halaman *web* tersebut yaitu HTTP (*Hyper Text Transfer Protocol*). [5]

2.5 Database

Database merupakan kumpulan informasi yang besar. Dengan *database* , pengguna dapat dengan mudah merekam dan kemudian mengakses sejumlah informasi untuk pelbagai kepentingan. Sembarang tipe data dapat disimpan dalam sebuah *database* . *Database* dapat menyimpan nama, alamat, rekaman medis, transaksi penjualan, dan lainnya. [6]

2.6 MySQL

MySQL merupakan sebuah sistem *database* relasional, sehingga *user* dapat mengelompokkan informasi ke dalam tabel-tabel, atau grup-grup informasi yang berkaitan. Setiap tabel memuat bidang-bidang terpisah, yang merepresentasikan setiap bit informasi. Bidang dapat memuat pelbagai tipe data, seperti teks, angka, tanggal, dan lainnya. MySQL dikembangkan, didistribusikan, dan didukung oleh *Oracle Corporation* . Kelebihan dari MySQL yaitu proses penanganan sangat cepat, handal, dan mudah digunakan. [6]

2.7 PhpMyAdmin

Fasilitas phpMyAdmin merupakan projek *open source* yang dapat dipakai untuk untuk mengakses *database* MySQL melalui sebuah aplikasi desktop GUI. Dengan GUI ini, *user* dapat dengan mudah melakukan hal berikut [6] :

- Menghapus dan menciptakan *database* .
- Menciptakan, mengedit, dan menghapus tabel.
- Menciptakan, mengedit, dan menghapus bidang.
- Memasukkan statement MySQL.
- Melihat dan menampilkan struktur tabel.
- Membangkitkan kode PHP.
- Melihat data dalam format tabel.

2.8 HTML

HTML (*Hypertext Markup Language*) adalah suatu bahasa yang digunakan untuk membuat dokumen halaman *web* . HTML merupakan bahasa *markup* , yaitu suatu sistem untuk mengidentifikasi dan menggambarkan berbagai komponen pada dokumen seperti *heading* , paragraf, dan *list. Markup* tersebut menunjukkan struktur pokok dokumen. [7]

2.9 PHP

Hypertext Preprocessor (PHP) adalah bahasa skrip yang *open-source* dan banyak digunakan untuk pengembangan *web* dan dapat ditanamkan ke *HTML* . Kode PHP dimulai dengan instruksi `<?php` dan diakhiri dengan `?>`. PHP merupakan skrip *server-side* yaitu kode akan dieksekusi pada server, dan menghasilkan HTML yang akan dikirim ke klien. Klien akan menerima hasil yang berjalan pada skrip, namun tidak mengetahui kode yang mendasari skrip tersebut. [8]

2.10 Sensor Gas

Sensor gas MQ-5 adalah komponen elektronika yang digunakan untuk mendeteksi adanya kebocoran gas pada peralatan di industri maupun rumah tangga. Sensor MQ-5 sangat sensitif terhadap LPG, gas alami LNG, gas isobutana, gas propana, dan gas kota namun memiliki sensitivitas kecil terhadap uap alkohol dan asap rokok. Kelebihan sensor gas ini adalah memiliki respon cepat dan stabil namun memerlukan kalibrasi dan sensor dalam keadaan panas. Sensor MQ-5 memiliki 4 pin, yaitu pin VCC, pin *ground* , pin AOUT, dan DOUT. [9]

2.11 Sensor Suhu

Sensor LM35 merupakan komponen elektronika yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan. Sensor LM35 beroperasi pada rentang suhu -55 °C – 150 °C dan beroperasi pada daya 4V – 20V. Sensor LM35 memiliki keakuratan tinggi dan kemudahan perancangan jika dibandingkan dengan sensor suhu yang lain, LM35 juga mempunyai keluaran impedansi yang rendah dan linieritas yang tinggi sehingga dapat dengan mudah dihubungkan dengan rangkaian kendali khusus serta tidak memerlukan penyetelan lanjutan.

Meskipun tegangan sensor ini dapat mencapai 20 volt akan tetapi yang diberikan ke sensor adalah tegangan sebesar 5 volt, sehingga dapat digunakan dengan catudaya tunggal dengan ketentuan bahwa LM35 hanya membutuhkan arus sebesar 60µA hal ini berarti LM35 mempunyai kemampuan menghasilkan panas (*self-heating*) dari sensor yang dapat menyebabkan kesalahan pembacaan yang rendah yaitu kurang dari 0,5°C pada suhu 25°C. Pin pada LM35 yaitu pin VCC untuk masukan tegangan 4V-20V, pin OUT untuk keluaran data sensor suhu, dan pin GND (*ground*). [10]

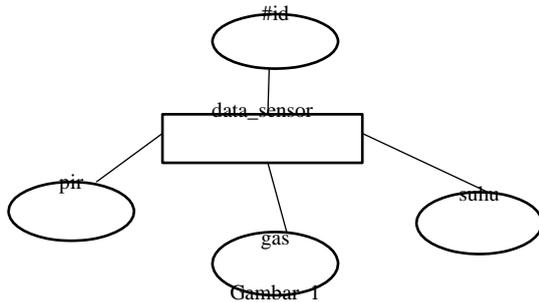
2.12 Sensor PIR

Sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*) adalah modul sensor yang dikembangkan untuk mendeteksi tubuh manusia. Sensor PIR berbasis *infreared* namun tidak memancarkan apapun. Sesuai dengan namanya ' *Passive* ', sensor ini hanya merespon energi dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki oleh tubuh manusia. Di dalam sensor PIR terdapat IC analog, *Fresnel Lens* , *IR Filter* , *Pyroelectric sensor* , dan komponen lainnya. PIR dapat diberi tegangan masukan sebesar 5V. Panjang jarak yang dapat di deteksi oleh PIR adalah 5m – 7m. Sensor PIR umumnya memiliki tiga pin kaki yaitu pin tegangan masukan, pin keluaran yang menghasilkan sinyal bernilai *HIGH* , serta pin *ground* . [11]

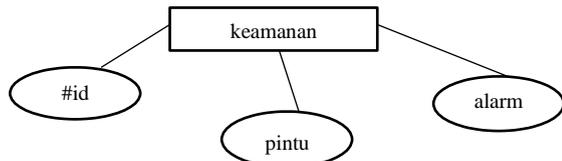
3. Analisis dan Perancangan

4.1 Perancangan Basis Data

Terdapat dua *Entity Relational Diagram (ER-Diagram)* yang digunakan yaitu *data_sensor* dan keamanan. Entitas *data_sensor* memiliki atribut id, suhu, gas, dan pir. Atribut id berisi urutan data masukan dan berupa *primary key* . Atribut suhu, gas, dan pir secara berurutan berisi masukan data suhu, data gas, dan data pir. Sedangkan Entitas keamanan memiliki atribut id, pintu, dan alarm. Atribut id berisi nomor identitas entitas dan berupa *primary key* . Atribut pintu berupa nilai status kunci pintu. Atribut alarm berupa data status alarm.



Gambar 1 ER-Diagram data_sensor



Gambar 2 ER-Diagram Keamanan

Pada kedua Entity Relationship Diagram (ER- Diagram) diatas tidak ada relasi yang terjadi. Struktur tabel kedua entitas akan dijelaskan sebagai berikut :

Tabel 1 Struktur Tabel data_sensor

Name	Type	Key	Extra
id	int (5)	PRIMARY	AUTO-INCREMENT
suhu	varchar (6)	-	-
gas	varchar (5)	-	-
pir	varchar (2)	-	-

Tabel 2 Struktur Tabel Keamanan

Name	Type	Key	Extra
id	int (2)	PRIMARY	AUTO-INCREMENT
pintu	varchar (7)	-	-
alarm	varchar (4)	-	-

Pada struktur tabel data_sensor, atribut id memiliki tipe data integer yaitu data bilangan bulat dengan panjang data sebanyak lima digit atau sejumlah 99999 data. Atribut ID menjadi primary key karena sebagai acuan urutan data yang terkirim dan memiliki AUTO_INCREMENT yaitu nilai bilangan pada atribut id akan bertambah secara otomatis.

Atribut suhu memiliki tipe data varchar yaitu tipe data karakter dengan jumlah data enam digit. Atribut gas memiliki tipe data varchar dengan jumlah data lima digit. Pada atribut pir tipe data yang digunakan adalah varchar dengan jumlah data dua digit.

4.2 Perancangan Masukan

Data masukan yang dikirim oleh ICmsat akan diterima dan disimpan berupa protokol data string yang diproses oleh script PHP. Protokol data yang digunakan sebagai berikut:

`url/file.php?data1=a&data2=b&data3=c&data4=d&data5=e&data6=f;`

url berisi domain web, file.php berisi nama file php untuk mengeksekusi pengambilan data dan penyimpanan data. Data1, data2, data3 dan seterusnya berisi nama data yang akan dikirim. Sedangkan a, b, c, d dan seterusnya adalah nilai data sesuai dengan nama data.

Domain web yang akan menjadi tujuan pada pengujian pengiriman data ini adalah monitoring-smarthome.besaba.com. Nama file php yang akan dituju adalah updated.php. Data yang akan dikirim yaitu id, suhu, gas, pir, alarm, dan status kunci pintu. Masing-masing secara berurut nama data yang akan menjadi protokol yaitu id, suhu, gas, pir, ala, doo.

Sebagai contoh, nama data "id" berisi nilai 1, nama data "suhu" berisi nilai 21.52, nama data "gas" berisi nilai 103, nama data "pir" berisi nilai 1, nama data "ala" berisi nilai 0, dan nama data "doo" berisi nilai 0. Maka protokol data yang akan dikirim adalah:

`monitoring-smarthome.besaba.com/updatedb.php?id=1&suhu=21.52 &gas=103&pir=1&ala=0&doo=0`

4.3 Perancangan Keluaran

Protokol data yang berisi data tiga sensor, status alarm, dan status kunci pintu akan disimpan dan menghasilkan keluaran berupa file teks (.txt) yang berisi rangkaiian paket data. Mengikuti contoh di sub-bab Perancangan Masukan, maka data yang tersimpan adalah 21.52,103,1,0,0 Keluaran lainnya adalah penyimpanan data ke basis data dan data masing-masing sensor ditampilkan ke halaman web.

4.4 Analisis Perancangan Kebutuhan Fungsionalitas Sistem

Analisis kebutuhan fungsional sistem dari segi peralatan yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 3 Kebutuhan Fungsionalitas Sistem

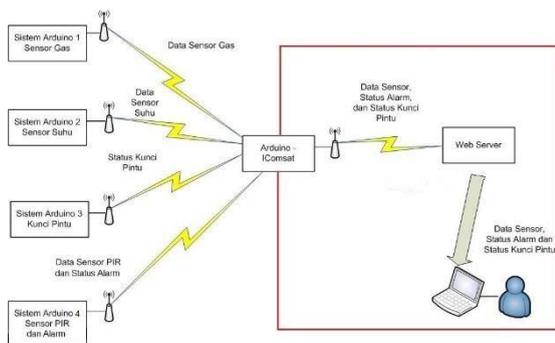
No	Kasus	Alat yang Digunakan	Deskripsi Kerja Alat
1	Mencegah kebakaran rumah	Sensor gas	Mendeteksi kebocoran gas
		Buzzer	Sebagai alarm jika terjadi kebocoran gas
2	Ada penyusup masuk ke dalam rumah dan mencegah pencurian barang.	Sensor PIR	Mendeteksi gerakan saat rumah ditinggalkan tanpa ada seorang pun
		Buzzer	Sebagai alarm jika terdeteksi ada penyusup di dalam rumah.
3	Mengetahui suhu rumah	Sensor suhu	Mengetahui keadaan suhu rumah

No	Kasus	Alat yang Digunakan	Deskripsi Kerja Alat
4	Mengecek keadaan rumah dan mengunci pintu	IComsat	Mengirim data ketiga sensor ke <i>web</i> , mengirimkan notifikasi berupa sms jika terjadi kebocoran gas, suhu melewati batas (diatas 31°C), status kunci pintu, dan status PIR (apakah ada penyusup atau tidak).
		Servo	Mengunci pintu dan membuka kunci pintu berdasarkan perintah berupa sms yang masuk ke <i>SIM</i> IComsat.

4.5 Analisis Desain Sistem

3.5.1 Blok Diagram Kerja Sistem

Pada blok diagram di bawah, bagian kotak garis merah adalah sistem yang dibuat pada Proyek Akhir ini.

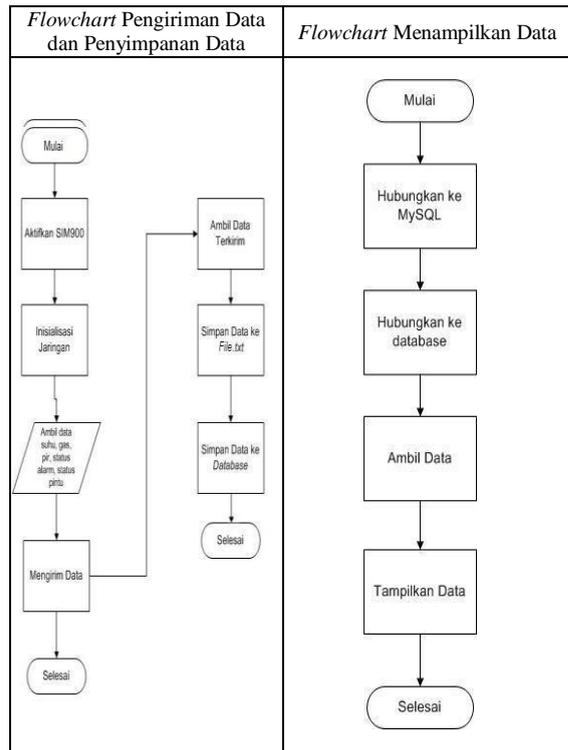


Gambar 3 Blok Diagram Sistem Web User Interface

Server berupa *Arduino Mega* dan *APC* akan meminta request pengiriman data ke tiap node sensor melalui koneksi *wireless* antar *APC*. Modul *IComsat* beserta *Arduino Mega* akan menerima data terkirim melalui *transfer* data dari *Server*. Kemudian data yang diambil akan dikirimkan oleh *IComsat* untuk ditampilkan ke halaman *web* melalui koneksi *GPRS*. Data berupa status gas (berapa banyak ppm gas yang terdeteksi bocor), status suhu (berapa suhu dalam ruangan), status sensor PIR (apakah terdeteksi ada penyusup atau tidak), status alarm (apakah aktif atau tidak), serta status kunci (apakah pintu terkunci atau tidak terkunci).

Lamanya pengiriman data ke *database web* selama satu menit jika koneksi jaringan *provider* tidak ada gangguan berupa tidak ada sinyal maupun tidak dapat tersambung ke jaringan karena habis pulsa *SIM*. Halaman *web* dapat diakses oleh pengguna selama pengguna memiliki koneksi jaringan dan diakses melalui *web browser* pada komputer.

3.5.2 Diagram Flowchart



Pada *Flowchart* pengiriman data sensor di atas dimulai dengan mengaktifkan *SIM900* kemudian *SIM900* akan melakukan inisialisasi jaringan. Kemudian, *Arduino* mengambil data suhu, gas, pir, alarm, dan status kunci pintu yang sudah terkirim dan *terparsing* lalu data dikirim oleh *IComsat*. Data yang terkirim oleh *IComsat* akan diambil oleh *file eksekusi php* yang akan memisahkan nilai data yang diperlukan dari protokol data, kemudian data yang sudah dipisah akan disimpan ke *file teks (.txt)* dan disimpan ke *database*.

Pada *Flowchart* menampilkan data sensor sistem dimulai dengan meminta koneksi ke *MySQL* kemudian menghubungkan ke *database*, lalu memanggil data yang dibutuhkan sesuai dengan data pada *record* terakhir atau *row* terakhir dari masing-masing tabel. Terakhir data yang dipanggil akan ditampilkan pada halaman web. Layanan penyimpanan *file web*, *domain*, dan *MySQL* sudah tersedia pada layanan *hosting* Indonesia.

3.5.3 Desain Tampilan Web User Interface

Desain tampilan *web user interface* sebagai berikut:



Gambar 4 Desain Tampilan Halaman Web User Interface

Halaman *Web User Interface* dibagi menjadi tiga kolom yaitu kolom kiri, kolom tengah, dan kolom kanan. Kolom kiri berisi judul halaman *web* yaitu *Smart Home Monitoring* karena halaman *web* ditujukan untuk menampilkan secara *visual* terhadap status sensor yang ada pada *Smart Home Monitoring*. Dibawah judul terdapat status AMAN atau BAHAYA. Status AMAN dengan latar belakang hijau dan tulisan berwarna putih ditampilkan jika status suhu dibawah 31°C dan kadar kebocoran gas diatas 200ppm. Jika suhu dan kebocoran diatas 31°C dan 200 ppm maka status akan berubah menjadi BAHAYA dengan latar belakang merah dengan animasi *glowing* dan tulisan berwarna putih. Warna latar belakang dan penambahan animasi sebagai notifikasi bahwa suhu dan kadar kebocoran gas melewati batas. Kemudian ada tampilan status alarm berupa tulisan ON/OFF berwarna putih. Jika alarm tidak aktif maka tampilan berupa tulisan OFF dengan latar belakang hijau. Jika alarm aktif maka tampilan berupa tulisan ON dengan latar belakang hijau. Pada kolom ini juga terdapat keterangan dari tampilan kolom kiri dan keterangan singkat pada sistem.

Pada kolom tengah bagian atas terdapat tampilan hari dan tanggal yang menyesuaikan dengan waktu akses *web*. Kemudian terdapat tampilan status suhu berwarna biru yang menyesuaikan dengan *template* halaman. Suhu normal ruangan berkisar 23°C - 30°C. Jika suhu terdeteksi diatas 31°C maka tulisan akan berubah menjadi warna merah dengan animasi *blink* untuk notifikasi bahwa suhu melewati batas normal. Dibawah status suhu terdapat tampilan status sensor PIR, jika sistem mendeteksi tidak ada penyusup maka akan ada gambar penyusup dengan garis miring hijau dan latar belakang hijau serta ada keterangan tulisan "TIDAK ADA PENYUSUP" dengan warna tulisan putih. Jika sistem mendeteksi ada penyusup maka gambar akan berganti dengan gambar penyusup dengan latar belakang merah dan keterangan tulisan "ADA PENYUSUP" dengan warna tulisan merah.

Pada kolom kanan bagian atas terdapat tampilan status kebocoran gas. Jika kebocoran gas normal atau dibawah 200 ppm maka tulisan berwarna putih. Jika terdeteksi kebocoran gas diatas 200 ppm maka tulisan akan berubah warna menjadi merah. Dibawah status kadar kebocoran gas terdapat gambar segitiga api dan keterangan segitiga api, yaitu elemen-elemen yang dibutuhkan untuk terjadi kebakaran gas pada udara. Pada kolom kanan paling bawah terdapat status kunci pintu. Jika status pintu adalah "tidak terkunci" maka akan tampil gambar gembok terbuka dengan warna gembok merah. Ketika sistem mendeteksi bahwa pintu terkunci dan mengirim status tersebut ke *web* maka gambar akan berubah menjadi gambar gembok tertutup dengan warna gembok hijau.

4. Implementasi dan Pengujian

1. Implementasi

Implementasi sistem monitoring untuk *Smart Home Monitoring* dilakukan menggunakan *web* yang menampilkan status suhu ruangan, apakah ada atau tidak ada gerakan terdeteksi, dan apakah terjadi kebocoran gas. Pengiriman data status sensor dan pengambilan status penguncian pintu dilakukan melalui koneksi GPRS menggunakan modul ICComsat dan mikrokontroler Arduino Uno. Sistem kerja modul ini berjalan menggunakan bahasa pemrograman C dengan *compiler* perangkat lunak Arduino 1.6.5.

2. Pengujian

Pada sistem *Smart Home Monitoring* terdapat *server* yang menangani *request* data, pengumpulan data, dan *parse*

data. Rangkaian paket data untuk *request* pada *server* adalah *header* + urutan data + nilai data + *checksum*. Nilai *header* yang digunakan adalah *ec* dan nilai dari *checksum* adalah hasil dari XOR semua nilai rangkaian paket data. Sebagai contoh, paket data *request* nilai alarm dengan nilai 01 (keadaan aktif) adalah *eca301* ditambah dengan hasil $ec \wedge a3 \wedge 01$ (*ec* XOR *a3* XOR *01*) yaitu *4e*. Maka, paket data *request* adalah *eca3014e*.

Kemudian masing-masing APC yang dituju (*a0*, *a1*, *a2*, *a3*, maupun *a4*) akan mengirimkan jawaban dari *request server*. Jawaban yang *server* terima berupa rangkaian data *header*+urutan data+nilai data+*checksum*. Nilai *header* untuk jawaban adalah *ee* dan nilai dari *checksum* adalah hasil dari XOR semua nilai rangkaian data seperti halnya paket data untuk *request*.

Data yang diterima oleh modul ICComsat dari *server* adalah hasil *parse* data dan dimasukkan ke dalam variabel *val_suhu* untuk nilai data suhu, *val_gas* untuk nilai data gas, *val_pir* untuk nilai data *pir*, *val_alarm* untuk nilai data alarm, dan *val_door* untuk nilai data status kunci pintu.

```
float val_suhu;
int val_gas, val_pir, val_alarm, val_door;
boolean pir_active = false;

//float val_suhu=31.37;
//int val_gas=255;
//int val_pir=1;
//int val_alarm=1;
//int val_door=1;
```

Gambar 5
Code Variabel Data

Dengan mengambil data dari sistem *Smart Home Monitoring* secara otomatis nilai data suhu, gas, *pir*, alarm, dan status kunci pintu yang dikirim ke *web* akan berubah ubah.

Gambar 6
Data Awal Pada Serial

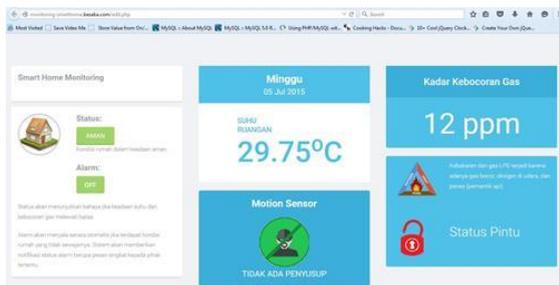
Protokol data yang digunakan sama dengan protokol pengiriman data secara manual. Data awal yang dikirim adalah suhu = 29.75, gas = 12, *pir* = 0, *ala* = 0, dan *doo* = 0. Sehingga protokol data yang terjadi adalah **monitoring-smarhome.besaba.com/updatedb.php?suhu=29.75&gas=12&pir=0&ala=0&doo=0**.

Kemudian dilakukan pengecekan penyimpanan data pada *database*. Hasilnya adalah data terkirim tersimpan pada *database*. Nilai suhu, gas, dan *pir* aka disimpan pada tabel *data_sensor*, sedangkan nilai status alarm dan status kunci pintu dimasukkan pada tabel keamanan. Penyimpanan data lainnya adalah data disimpan ke dalam *file* teks (*.txt*) dengan nama *file* *data_terkirim.txt*.

+ Options		id	suhu	gas	pir
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	364	29.75	12	0
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	365	29.75	12	0
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	366	29.75	12	0
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	367	29.75	12	0

Gambar 7
Hasil Simpan ke Database Terhadap Pengiriman Data Awal Tabel data_sensor

Data tersimpan akan dipanggil untuk ditampilkan ke halaman web yang akan me-refresh halaman setiap lima detik agar pengguna web tidak diharuskan melakukan refresh halaman terus-menerus. Berikut tampilan web untuk pengiriman data awal.



Gambar 8
Hasil Tampil Data Pada Halaman Web Terhadap Data Awal

Pada halaman web terlihat bahwa data awal terkirim dapat ditampilkan. Halaman web menunjukkan status AMAN karena suhu ruangan sebesar 29.75°C dan kadar kebocoran gas adalah 12 ppm (tidak melewati batas 31°C dan 200ppm). Informasi lainnya yaitu tidak ada penyusup terdeteksi (gambar penyusup berlatar belakang warna hijau), status kunci pintu adalah terbuka (gambar gembok terbuka merah) yang berarti pemilik rumah harus segera mengunci rumah, dan status alam OFF atau non-aktif.

Kemudian diberikan waktu 15 menit untuk melihat apakah ada perubahan data dari data awal yang dapat dilihat pada paket pengiriman data oleh ICosat melalui antar muka serial. ICosat akan terus mengirimkan data sesuai dengan data yang diterima dari server. Jika server tidak menerima data apapun, maka sistem akan memberi nilai 0 pada semua data yang hendak dikirim (suhu, gas, pir, alarm, dan status kunci pintu).

Dilakukan uji coba terhadap masing-masing sensor untuk melihat apakah perubahan data dapat tampil pada halaman web (penyajian data dengan gambar). Berikut adalah tabel perubahan data yang didapat:

Tabel 4
Perubahan Data

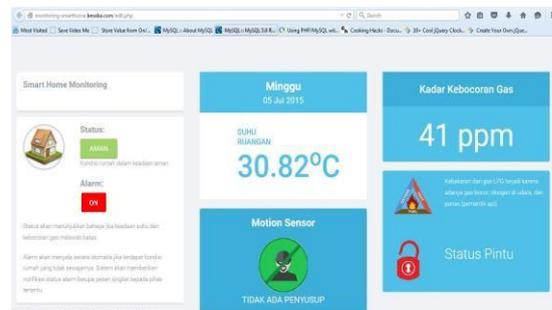
Berikut adalah perubahan data pada database berdasarkan tabel perubahan data diatas:

Data Awal					Perubahan Data				
Suhu	Gas	Pir	Ala	Doo	Suhu	Gas	Pir	Ala	Doo
29.75	12	0	0	0	30.07	13	0	0	0
30.07	13	0	0	0	30.07	12	0	0	0
30.07	12	0	0	0	29.75	12	0	0	0
29.75	12	0	0	0	29.75	12	0	0	0
29.75	12	0	0	0	34.69	14	0	0	0
34.69	14	0	0	0	40.60	81	0	0	0
40.60	81	0	0	0	40.60	81	0	0	0
40.60	81	0	0	0	40.60	81	0	0	0
40.60	81	0	0	0	40.60	81	0	0	0
40.60	81	0	0	0	31.36	39	0	1	0
31.36	39	0	1	0	30.82	41	0	1	0

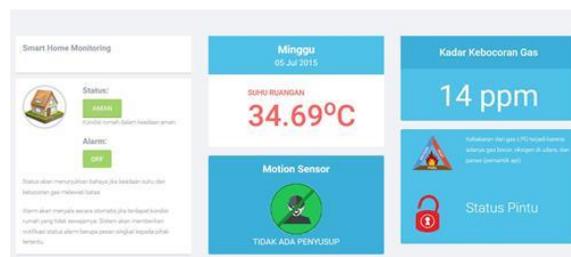
Gambar 9
Nilai Data Tersimpan Pada Database Terhadap Perubahan Data

<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	374	29.75	12	0
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	375	29.75	12	0
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	376	34.69	14	0
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	377	40.60	81	0
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	378	40.60	81	0
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	379	40.60	81	0
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	380	31.36	39	0
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	381	30.82	41	0
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	382	30.82	41	0
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	383	30.61	44	0
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	384	30.61	44	0

Pada halaman web dokumentasi perubahan untuk tabel atribut nomor 376 dan 381 masing-masing sebagai berikut :



Gambar 10
Tampilan Halaman Web Terhadap Data Atribut Nomor 376



Gambar 11
Tampilan Halaman Web Terhadap Data Atribut Nomor 381

Gambar 10 adalah tampilan halaman *web* yang menampilkan data tersimpan pada tabel *data_sensor* (suhu, gas, pir) baris ke-376. Data yang ditampilkan adalah suhu ruangan sebesar 34.69°C dengan warna tulisan merah yang menandakan adanya suhu melewati batas 31°C. Kadar kebocoran gas terdeteksi sebesar 14 ppm. Status rumah dalam keadaan aman. Tidak terdeteksi adanya penyusup, status alarm tidak aktif, dan status kunci pintu adalah tidak terkunci.

Gambar 11 adalah tampilan halaman *web* yang menampilkan data tersimpan pada tabel *data_sensor* (suhu, gas, pir) baris ke-381. Berdasarkan baris tersebut, data yang ditampilkan yaitu suhu sebesar 30.82°C dengan kadar kebocoran gas adalah 41 ppm dan tidak terdeteksi ada penyusup. Status rumah adalah dalam keadaan aman karena nilai suhu dan kadar kebocoran gas tidak melewati batas 31°C dan 200 ppm. Namun alarm masih dalam status aktif. Alarm akan non-aktif jika ada perintah berupa *sms* ke nomor kartu SIM yang ada pada ICComsat. Status kunci pintu adalah terbuka (tampil gambar gembok terbuka). Jika informasi pada halaman *web* berubah, pemilik akan selalu mendapatkan notifikasi ada penyusup di dalam rumah berupa *sms* sehingga pemilik akan selalu mengetahui keadaan rumahnya walaupun informasi pada tampilan *web* sudah berganti dengan catatan SIM masih memiliki saldo pulsa yang cukup.

5. Kesimpulan

Berdasarkan pengujian yang dijabarkan pada BAB 4 pada Proyek Akhir ini, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Pengiriman data sensor ke *web* dapat dilakukan dengan modul GSM/GPRS ICComsat melalui koneksi GPRS dengan tampilan pada halaman *web* berupa tulisan besaran suhu satuan derajat Celcius yang akan berwarna merah jika melewati batas 31°C, tulisan besaran gas dengan satuan ppm yang akan berwarna merah jika melewati batas 200 ppm, representasi data PIR 0 dan 1 dengan gambar penyusup berlatar belakang hijau (tidak ada penyusup) dan merah (ada penyusup), status alarm aktif (tulisan ON berlatar merah) dan tidak aktif (tulisan OFF berlatar hijau), status kunci pintu dengan representasi gambar gembok terbuka berwarna merah (tidak terkunci) dan gambar gembok tertutup berwarna hijau (terkunci).
2. Pengambilan data serta penyimpanan data dapat dilakukan dengan skrip php ke dalam *file* teks maupun ke dalam *database*. Baik data manual maupun data hasil *parse* sistem *Smart Home Monitoring* metode pengiriman data adalah sama namun pada pengiriman data hasil *parse* lebih bervariasi datanya dan memerlukan *server*. *Server* memerlukan waktu pengumpulan data dari *client* dan dibatasi dalam waktu lima detik. Namun, terkadang APC *client* tidak merespon sehingga data terlambat yang berakibat kurang akurat pada sisi *update* data pada halaman *web*.
3. Data sensor yang ditampilkan sesuai dengan data terkirim yang tersimpan pada *database* dengan pengambilan data berdasarkan baris data terbaru dari tiap tabel dan ditampilkan setiap lima detik.

Daftar Pustaka

- [1] Arduino Uno. (2015) Overview. [Online]. HYPERLINK <http://www.arduino.cc/en/Main/arduinoBoardUno>, diakses pada tanggal: 18 Maret 2015.
- [2] Arduino Mega 2560. (2015) Overview. [Online]. HYPERLINK <http://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardMega2560>, diakses pada tanggal: 1 Juli 2015.
- [3] ITead Studio, *IComSat v1.1-SIM900 GSM/GPRS shield*. [Datasheet]. ITeadstudio, 2011.

- [4] Sofana Iwan, *Membangun Jaringan Komputer: Mudah membuat Jaringan Komputer (Wire & Wireless) untuk Pengguna Windows dan Linux*. Bandung: Informatika Bandung, 2008.
- [5] Sularsa Anang, *Web Server = HTTP (Hypertext Transfer Protocol) Server*. [Modul Pembelajaran: TK2103 Layanan Jaringan. Politeknik Telkom]. Bandung: 2013.
- [6] Sianipar R.H., *Membangun Web PHP dan MySQL Untuk Pemula dan Programmer*. Bandung: Informatika, 2015.
- [7] Robbins Jennifer, *Learning Web Design: A Beginner's Guide to HTML, CSS, JAVASCRIPT, and Web Graphics*, 4th ed. Canada: O'Reilly Media, 2012.
- [8] PHP. (2015) What is PHP?. [Online]. HYPERLINK <http://php.net/manual/en/intro-what-is.php>, diakses pada tanggal 20 Juni 2015.
- [9] Hanwei Electronics Co., LTD, Technical Data MQ-5 Gas Sensor. [Datasheet]. Hanwei Electronics.
- [10] Texas Instruments, LM35 Precision Centigrade Temperature Sensors. [Datasheet]. Texas Instruments, Revised Januari 2015.
- [11] PIR Motion Detector Module. [Datasheet]. HYPERLINK http://www.datasheet.hk/view_download.php?id=1509736&file=0256gh-718_156477.pdf