

RANCANG BANGUN APLIKASI *EARLY WARNING* DENGAN PEMANFAATAN PENGUKURAN SUHU RUANGAN BERBASIS ARDUINO MEGA 2560

Gerry Christofer¹, Herry Sujaini², M.Azhar Irwansyah³
Program Studi Informatika Universitas Tanjungpura^{1,2,3}

¹gcdoang@gmail.com, ²herry_sujaini@yahoo.com, ³irwansyah.azhar@gmail.com

Abstrak— Penelitian ini dilatarbelakangi pada musibah kebakaran rumah yang sering terjadi. Untuk itu diperlukan teknologi peringatan dini untuk memberitahukan jika adanya masalah, sehingga kerugian yang timbul dapat dikurangi. Salah satu teknologi yang berkembang pesat adalah mikrokontroler. Mikrokontroler yang digunakan dapat berbasis Arduino. Sedangkan untuk peringatan dini berupa pesan dengan menggunakan layanan SMS. Dengan SMS, pengguna dapat memperoleh pesan peringatan dengan cepat dan mudah. Pada penelitian ini digunakan mikrokontroler berbasis Arduino yaitu Arduino Mega 2560 dan sensor yang digunakan yaitu sensor pengukur suhu ruang DHT22. Aplikasi yang dibangun dapat digunakan untuk pemantauan suhu. Jika terjadi kenaikan atau penurunan suhu dari batas yang ditentukan maka aplikasi akan mengirim peringatan dini berupa pesan SMS. Aplikasi ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan untuk melakukan pemantauan suhu terhadap suatu ruangan. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, jarak kabel antara sensor dan perangkat hingga 10m. Delay SMS yang dihasilkan dari beda operator hingga 6,8s, sedangkan sesama operator 3,7s. Aplikasi berjalan dengan baik pada sistem operasi Windows.

Kata Kunci—Peringatan Dini, SMS, Arduino, DHT22

I. PENDAHULUAN

Pada saat ini perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin pesat seiring dengan perkembangan zaman. Dengan perkembangan teknologi yang semakin canggih diharapkan dapat memberikan kemudahan bagi manusia untuk melakukan aktivitasnya sehari-hari sehingga dapat menghemat waktu dan tenaga. Kemajuan teknologi terutama di bidang mikrokontroler dan komputer, mendorong manusia untuk membuat peralatan elektronika tepat guna yang dapat dimanfaatkan dalam berbagai sendi kehidupan. Seperti peristiwa musibah kebakaran yang besar diawali dari adanya sumber api yang kecil. Pada dasarnya setiap musibah memiliki sebab yang dapat diketahui. Untuk meminimalkan timbulnya kerugian yang lebih besar perlu dilakukan peringatan dini (*Early Warning*) sebelum peristiwa kebakaran menjadi besar dan meluas.

Seiring dengan berkembangnya mikrokontroler, maka saat ini mikrokontroler banyak diaplikasikan pada instrumen-instrumen yang berhubungan dengan kehidupan manusia sehari-hari. Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan dapat menyimpan program di dalamnya. Salah satunya dengan memanfaatkan Mikrokontroler Arduino yang mudah untuk dipelajari dan diaplikasikan.

Oleh karena itu diperlukan suatu alat yang mampu mendeteksi kebakaran tersebut yaitu Aplikasi *Early Warning* sebagai sistem peringatan yang dapat dibangun dengan Mikrokontroler Arduino yang dipadukan dengan sensor suhu ruang yang memberikan informasi suhu pada sebuah ruangan dan ditambah aplikasi *SMS Gateway* sebagai jembatan komunikasi antara sistem dan untuk memberitahukan informasi kepada pemilik rumah melalui telepon genggam.

II. URAIAN PENELITIAN

A. *Early Warning System*

Menurut Satria (2006) [2] Sistem Peringatan Dini (*Early Warning System*) merupakan serangkaian sistem atau alat yang berfungsi mengumpulkan informasi yang berguna untuk dijadikan sistem pengawasan. Peringatan ini pada umumnya merupakan tindakan memberikan informasi dengan bahasa yang mudah dicerna. Contohnya diwujudkan dalam bentuk alarm atau sirene. Alarm atau sirene hanya bentuk penyampaian informasi karena merupakan cara yang paling cepat. Harapannya agar orang merespon informasi tersebut dengan cepat dan tepat. Kesigapan dan kecepatan reaksi orang diperlukan karena waktu yang sempit dari saat dikeluarkannya informasi dengan saat datangnya bencana. Kondisi kritis, waktu sempit, bencana besar dan penyelamatan orang-orang merupakan faktor-faktor yang membutuhkan peringatan dini. Semakin dini informasi yang disampaikan, semakin longgar waktu untuk meresponnya.

B. *SMS Gateway*

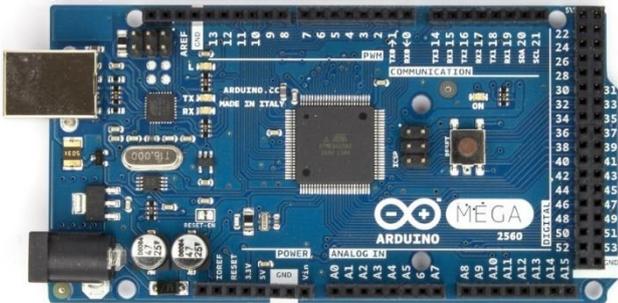
Pada dunia komputer, *gateway* dapat diartikan sebagai jembatan penghubung antar satu sistem dengan sistem lain yang berbeda, sehingga dapat terjadi suatu pertukaran data antar sistem tersebut. Dengan demikian, *SMS gateway* dapat diartikan sebagai suatu penghubung untuk lalu lintas data SMS, baik yang dikirimkan maupun yang diterima. Pada awalnya, *SMS gateway* dibutuhkan untuk menjembatani antar SMSC. Hal ini dikarenakan SMSC yang dibangun oleh perusahaan yang berbeda memiliki protokol komunikasi sendiri, dan protokol-protokol itu sendiri bersifat pribadi. Perhatikan ilustrasi berikut ini. (Rasjid, 2014) [1]



Gambar 1 Alur Kerja *SMS Gateway*

C. Arduino

Arduino adalah perangkat elektronik atau papan rangkaian elektronik *open-source* yang di dalamnya terdapat komponen utama, yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Mikrokontroler itu sendiri adalah chip atau IC (*Integrated circuit*) yang bisa diprogram menggunakan komputer. Tujuan menanamkan program pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca *input*, memproses *input* tersebut dan kemudian menghasilkan *output* sesuai yang diinginkan. Jadi mikrokontroler bertugas sebagai ‘otak’ yang mengendalikan *input*, proses dan *output* sebuah rangkaian elektronik. Salah satu tipe Arduino yang akan digunakan pada penelitian kali ini ,yaitu Arduino Mega 2560. Arduino Mega 2560 adalah mikrokontroler berbasis ATmega2560 dengan *Clock Speed* 16Mhz dan *Flash Memory* 256KB. Dapat berjalan pada daya 7-12V. Memiliki 54 pin digital *input/output* pada pin 22-53 ditambah pin pada PWM, 14 pin PWM pada pin 0-13, 16 pin analog *input* pada pin A0-A15, sambungan USB, sambungan catu daya tambahan dan tombol pengaturan ulang. (Syahwil, 2013) [3]



Gambar 2. Arduino Mega 2560

D. Sensor Suhu Ruang DHT22

Sensor DHT22 merupakan sensor suhu dan kelembaban untuk ruangan. Memiliki rentang pengukuran suhu dan kelembaban yang lebar. Menyala pada tegangan minimal 3.3v hingga maksimal 5v dan memiliki rentang deteksi suhu -40°C - +80°C.

E. Buzzer

Buzzer yang digunakan sebagai pembangkit suara pada sistem untuk peringatan / alarm, notifikasi, bel dan sebagainya. Menyala pada tegangan 5v dan memiliki tingkat level suara sekitar 85dBA serta bersifat berkesinambungan.

F. Lampu LED

LED (*Light Emiting Dioda*) merupakan dioda yang dapat menghasilkan cahaya dalam jutaan warna. Bentuknya yang kecil dan tegangannya yang rendah menghasilkan cahaya yang terang.

G. Kabel Penghubung

Kabel Penghubung merupakan kabel digunakan sebagai penghubung antara Arduino dan *Port*.

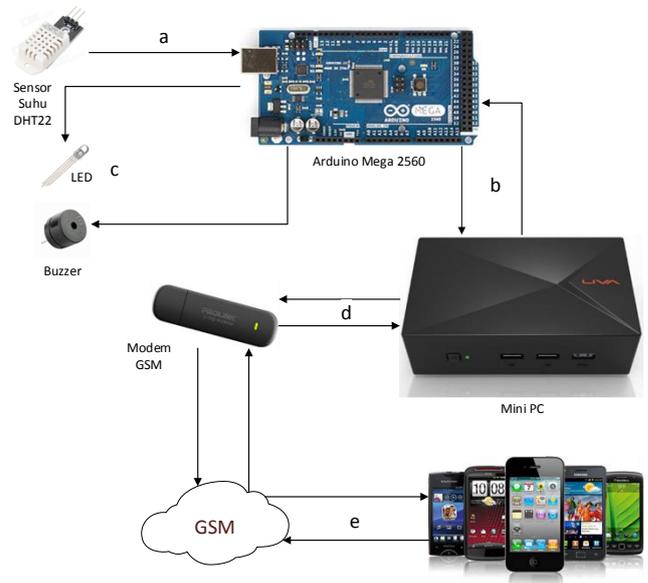
H. Kabel UTP

Kabel UTP merupakan kabel yang digunakan untuk menghubungkan antara sensor ke *port* agar jangkauan kabel dapat lebih panjang hingga ±100m

III. PENELITIAN DAN PERANCANGAN

A. Perancangan Arsitektur Sistem

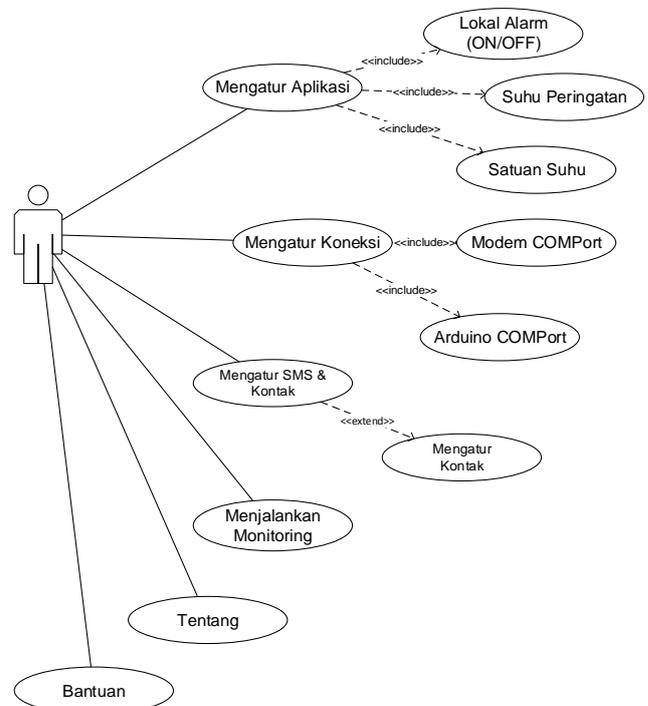
Berikut adalah gambar yang menjelaskan rancang bangun arsitektur sistem



Gambar 1 Arsitektur Sistem

B. Use Case Diagram

Diagram use case berikut menggambarkan perilaku aktor yang terlibat dalam aplikasi. Dalam aplikasi ini *user* dapat melakukan beberapa perilaku meliputi pengaturan aplikasi, pengaturan koneksi, manajemen SMS dan kontak, *monitoring* suhu, serta menampilkan bantuan dan tentang aplikasi.

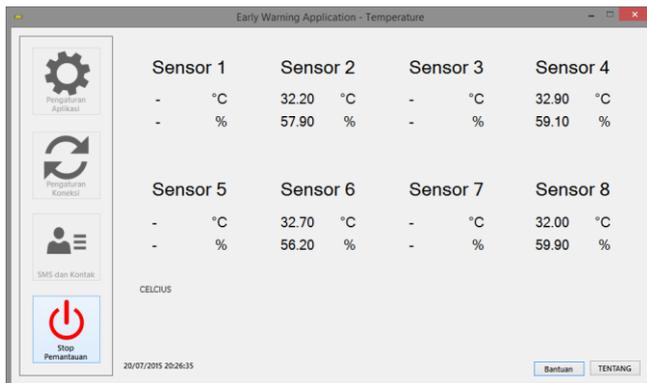


Gambar 2 Diagram Use Case

C. Activity Diagram



Gambar 3 Antarmuka Halaman Utama



Gambar 4 Antarmuka Pemantauan Suhu Satuan Celsius

D. Pengujian Sistem Jarak Jangkauan Kabel

Tabel 1

Tabel pengujian jangkauan kabel

Jenis Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Uji
Menghubungkan Arduino ke Sensor, Buzzer, dan LED dengan kabel sepanjang 50cm	Arduino dapat menerima sinyal berupa suhu dan mengirim perintah menyalakan LED dan Buzzer	Berhasil
Menghubungkan Arduino ke Sensor, Buzzer, dan LED dengan kabel sepanjang 1m	Arduino dapat menerima sinyal berupa suhu dan mengirim perintah menyalakan LED dan Buzzer	Berhasil
Menghubungkan Arduino ke Sensor, Buzzer, dan LED dengan kabel sepanjang 2m	Arduino dapat menerima sinyal berupa suhu dan mengirim perintah menyalakan LED dan Buzzer	Berhasil
Menghubungkan Arduino ke Sensor, Buzzer, dan LED dengan kabel sepanjang 3m	Arduino dapat menerima sinyal berupa suhu dan mengirim perintah menyalakan LED dan Buzzer	Berhasil
Menghubungkan Arduino ke Sensor, Buzzer, dan LED dengan kabel sepanjang 4m	Arduino dapat menerima sinyal berupa suhu dan mengirim perintah menyalakan LED dan Buzzer	Berhasil
Menghubungkan Arduino ke Sensor, Buzzer, dan LED dengan kabel sepanjang 5m	Arduino dapat menerima sinyal berupa suhu dan mengirim perintah menyalakan LED dan Buzzer	Berhasil
Menghubungkan Arduino ke Sensor,	Arduino dapat menerima sinyal	Berhasil

Jenis Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Uji
Buzzer, dan LED dengan kabel sepanjang 10m	berupa suhu dan mengirim perintah menyalakan LED dan Buzzer	

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 1 terlihat bahwa semua pengujian yang dilakukan berjalan sesuai dengan hasil yang diharapkan.

E. Pengujian Antarmuka Aplikasi

Tabel 2

Tabel pengujian fungsi antarmuka

Jenis Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Uji
Memilih menu Pengaturan Aplikasi	Menampilkan daftar pilihan menu aplikasi	Berhasil
Memilih menu Pengaturan Koneksi	Menampilkan daftar pilihan koneksi	Berhasil
Memilih menu SMS dan Kontak	Menampilkan daftar dan informasi nomor kontak	Berhasil
Memilih menu Mulai Pemantauan	Menampilkan informasi suhu	Berhasil
Memilih menu Stop Pemantauan	Menutup tampilan informasi suhu dan menampilkan logo	Berhasil
Memilih menu Keluar	Keluar dari aplikasi	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 2 terlihat bahwa semua pengujian pada tombol dalam aplikasi yang dibuat berjalan sesuai hasil yang diharapkan.

F. Pengujian Fungsi SMS

Tabel 3

Tabel pengujian fungsi Early Warning berupa SMS

Jenis Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Uji
Sensor 1 memberikan informasi suhu 63.50°C	Aplikasi mengirimkan Early Warning berupa SMS	Berhasil
Sensor 3 memberikan informasi suhu 24.90°C	Aplikasi tidak mengirimkan Early Warning	Berhasil
Sensor 5 memberikan informasi suhu 25.00°C	Aplikasi tidak mengirimkan Early Warning	Berhasil
Sensor 7 memberikan informasi suhu 47.10°C	Aplikasi mengirimkan Early Warning berupa SMS	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 3 dengan sebuah skenario maka aplikasi yang telah dibuat mampu memberikan Early Warning berupa SMS pada nomor kontak yang telah terdaftar. Hasil dari pengujian menunjukkan aplikasi berhasil mengirimkan pesan Early Warning berupa SMS.

G. Pengujian Delay SMS

Tabel 4

Tabel pengujian delay SMS

Operator GSM	Delay Percobaan 1	Delay Percobaan 2	Delay Percobaan 3	Delay Percobaan 4
Telkomsel dengan Telkomsel	4.2d	3.9d	3.7d	4.5d
Telkomsel dengan Indosat	5.9d	6.7d	6.8d	5.6d
Telkomsel dengan 3	5.4d	5.8d	5.0d	5.7d
Telkomsel dengan	5.3d	5.6d	4.8d	5.2d

Operator GSM	Delay Percobaan 1	Delay Percobaan 2	Delay Percobaan 3	Delay Percobaan 4
XL				

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 4 di atas, yaitu waktu *delay* paling lama terjadi antara operator Telkomsel dengan Indosat. Waktu *delay* paling cepat terjadi antara operator Telkomsel dengan Telkomsel.

H. Pengujian perbedaan Suhu pada sensor DHT22 dengan Termometer ruangan

Tabel 5

Pengujian perbedaan suhu pada sensor DHT22 dengan Termometer ruangan

Ruangan	Termometer	Sensor 1	Sensor 2	Sensor 3	Sensor 4
Ber-AC Siang hari	28.3°C	29.2°C	29.5°C	28.9°C	28.7°C
Ber-AC Malam hari	26.4°C	27.7°C	28.0°C	26.9°C	27.4°C
Tanpa AC Siang hari	34.1°C	35.2°C	35.6°C	35.0°C	34.9°C
Tanpa AC Malam hari	29.5°C	30.2°C	30.8°C	30.0°C	30.1°C

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel diatas, setiap sensor memiliki selisih antara $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ hingga $\pm 1^{\circ}\text{C}$.

I. Pengujian Jarak Pemasangan antara Sensor dengan sumber panas

Tabel 6

Pengujian Jarak Sensor dengan sumber panas

Tinggi Sensor	Delay Percobaan 1	Delay Percobaan 2	Delay Percobaan 3	Delay Percobaan 4
1 meter	4m 31.2d	4m 29.4d	4m 30.3d	4m 32.5d
2 meter	7m 12.4d	7m 15.6d	7m 10.7d	7m 11.9d
3 meter	16m 59.6d	17m 2.4d	16m 58.3d	17m 1.7d
4 meter	20m 30.7d	20m 45.8d	21m 3.5d	21m 0.4d

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel di atas, yaitu semakin tinggi sensor dipasang maka waktu yang dibutuhkan oleh sensor untuk mengukur adanya kenaikan suhu semakin lama juga.

V. KEISMPULAN

Setelah dilakukan pengujian dan analisis hasil terhadap perangkat keras Arduino dan Aplikasi Early Warning, dapat disimpulkan bahwa :

1. Aplikasi *Early Warning*, memberikan informasi suhu yang diperoleh dari sensor suhu dan diproses pada Arduino.
2. Aplikasi *Early Warning* yang dibangun dapat mengirimkan pesan berupa SMS sebagai peringatan jarak jauh ketika suhu mengalami penurunan atau peningkatan dari batas suhu yang telah ditentukan.
3. Penggunaan beda operator pada modem dengan nomor tujuan mempengaruhi delay SMS pada *Early Warning*.

4. Pemasangan letak sensor mempengaruhi waktu respon sensor terhadap panas.
5. Aplikasi dapat dijalankan pada banyak sistem operasi Windows.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rasjid, S.Kom Efendy Fajar. (2014). "Membuat SMS Gateway". Tersedia: http://www.ubaya.ac.id/ubaya/articles_detail/16/membuat-sms-gateway-dengan-gnokii.html. [30 April 2015]
- [2] Satria. (2006). "Penggunaan Early Warning System Untuk Laporan Keuangan". Tersedia : http://news.palcomtech.com/wp-content/uploads/2012/01/Maria_AnalisisKinerjaKeuanganBerdasarkanEWS.pdf [05 Oktober 2015]
- [3] Syahwil, Muhammad (2013). *Panduan Mudah Simulasi dan Praktek Mikrokontroler Arduino*, Yogyakarta : Andi