

**SISTEM *MONITORING* SUHU RUANG *SERVER* DENGAN
MIKROKONTROLER ARDUINO BERBASIS DESKTOP**



SKRIPSI

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
Pada Departemen Ilmu Komputer/ Informatika**

Disusun Oleh:

Made Andrew Yuda Dimas Satria

J2F009082

**DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER / INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

2016

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Made Andrew Yuda Dimas Satria

NIM : J2F009082

Judul : Sistem *Monitoring* Suhu Ruang *Server* Dengan Mikrokontroler Arduino Berbasis Desktop.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir atau skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Semarang, 31 Agustus 2016



Made Andrew Yuda D.S.

J2F009082

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Sistem *Monitoring* Suhu Ruang *Server* Dengan Mikrokontroler Arduino Berbasis Desktop.
Nama : Made Andrew Yuda Dimas Satria
NIM : J2F009082

Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 31 Agustus 2016 dan dinyatakan lulus pada tanggal 31 Agustus 2016.

Semarang, 31 Agustus 2016

Mengetahui,
a.n Ketua Departemen Ilmu Komputer/ Informatika
Sekretaris Departemen Ilmu Komputer/ Informatika
Universitas Diponegoro



Indra Waspada, ST, MTI
NIP. 19790212 2008121002

Panitia Penguji Tugas Akhir
Ketua,



Ragil Saputra, S.Si, M.Cs
NIP 198010212005011003

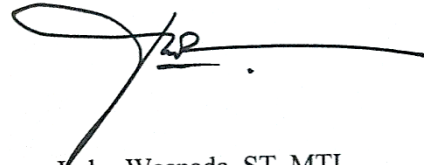
HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Sistem *Monitoring* Suhu Ruang *Server* Dengan Mikrokontroler Arduino Berbasis Desktop.
Nama : Made Andrew Yuda Dimas Satria
NIM : J2F009082

Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 31 Agustus 2016.

Semarang, 31 Agustus 2016

Dosen Pembimbing ,



Indra Waspada, ST, MTI

NIP. 19790212 2008121002

ABSTRAK

Dalam dunia teknologi informasi saat ini, peran *server* yang sangat penting sebagai penyedia layanan data bagi komputer-komputer *client*. Dampak dari suhu diluar toleransi, mengakibatkan kerusakan hardware pada ruang *server* yang berasal dari suhu ruangan yang terlalu panas atau dingin bisa dikarekan oleh pendingin ruangan yang mati tanpa diketahui oleh admin/pengelola *server*. Namun pada kenyataannya *monitoring* serta pengukuran suhu ruang *server* tidak mungkin dilakukan secara langsung dan akurat pada semua kondisi yang disebabkan beberapa factor penghambat dalam memperoleh informasi suhu. Dengan permasalahan tersebut, maka dibangun sebuah *prototype* sistem informasi suhu menggunakan mikrokontroler Arduino mega 2560 yang memiliki kemampuan/fitur menampilkan informasi data suhu serta menyimpan data suhu. Aplikasi Simot (Sistem *Monitoring* Temperatur) dapat digunakan pada ruang *server* untuk memberikan informasi suhu ruang *server* kepada komputer admin. Aplikasi Simot (Sistem *Monitoring* Temperatur) memiliki kemampuan/fitur menampilkan data suhu terbaru, menyimpan data suhu secara otomatis, menampilkan data suhu dan alarm peringatan berupa *message box* dan suara melalui komputer kepada admin atau pengelola ruang *server*. Pengujian dilakukan secara *black box* berdasarkan *SRS* yang telah dibuat sehingga menghasilkan sebuah sistem yang dapat mengambil suhu ruang *server* dengan Arduino sebagai alat dan terhubung dengan aplikasi Simot (Sistem *Monitoring* Temperatur) dalam menampilkan informasi suhu terbaru, alarm peringatan dan disimpan kedalam *database*.

Kata kunci : *Alarm, Arduino Mega 2560, Prototype, Server, Suhu.*

ABSTRACT

In the world of information technology today, a very important server roles as providers of data services for client computers. The impact of temperature out of tolerance, resulting in damage to the hardware in the server room from the room temperature is too hot or cold can dikarekan by cooling the room who die without being noticed by admin or manager server. But in fact the monitoring and measurement of the temperature of server rooms can not be done directly and accurately in all conditions caused some inhibiting factor in obtaining the temperature information. With these problems, then built a prototype system using the temperature information Arduino Mega 2560 microcontroller which has the capability or feature information displays temperature data and store temperature data. Application Simot (Temperature Monitoring System) can be used in the server space to provide information to the computer server room temperature admin. Application Simot (Temperature Monitoring System) have the ability or feature displays the latest temperature data, automatically storing temperature data, temperature data and alarm displays a warning message box and sound through the computer to the administrators or managers of server rooms. Testing done in black box based SRS that has been made so as to produce a system that can take the temperature of server space with Arduino as a tool and connected with the application Simot (Temperature Monitoring System) in the latest temperature information display, alarm warning and stored into the database.

Keyword : Alarm, Arduino Mega 2560, Prototype, Server, Temperature.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala rahmat yang telah dikaruniakan dalam penyusunan tugas akhir. Tugas akhir berjudul “**Sistem Monitoring Suhu Ruang Server Dengan Mikrokontroler Arduino Berbasis Desktop**” telah berhasil diselesaikan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana komputer pada Departemen Ilmu Komputer/Informatika Universitas Diponegoro.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, Penulis mendapat bantuan dan dukungan dari banyak pihak. Atas peran sertanya dalam membantu penyelesaian Tugas Akhir ini, Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Widowati, S.Si, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Matematika (FSM) Universitas Diponegoro.
2. Ragil Saputra, S.Si, M.Cs, selaku Ketua Departemen Ilmu Komputer / Informatika FSM UNDIP.
3. Helmie Arif Wibawa, S.Si., M.Cs., selaku Koordinator Tugas Akhir.
4. Indra Waspada, ST, MTI selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan pengarahan dan bimbingan selama proses penyelesaian tugas akhir ini.
5. Orang tua tercinta, Made Ayu Teguh Mahasari, Teman-teman Onegen semuanya.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, untuk itu Penulis mohon maaf dan mengharapkan saran serta kritik yang membangun dari pembaca. Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu dan pengetahuan, khususnya pada bidang komputer dan teknologi informasi.

Semarang, 31 Agustus 2016

Made Andrew YDS

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	14
1.1 Latar Belakang.....	14
1.2 Rumusan Masalah.....	15
1.3 Tujuan dan Manfaat	16
1.4 Ruang Lingkup	16
1.5 Sistematika Penulisan	16
BAB II LANDASAN TEORI.....	19
2.1 Studi Pustaka	19
2.2.1.Mikrokontroler	19
2.2.2.Arduino	20
2.2.3.Arduino Mega 2560 R3	21
2.2.4.Software Arduino	22
2.2.5.Sensor Suhu LM35	23
2.2.6.LCD.....	24

2.2.7. Kabel USB	24
2.2.8. Perangkat Lunak Aplikasi	25
2.2.9. <i>Flowchart</i>	25
2.2.10. Pemodelan Data	27
2.2.11. Pemodelan Fungsional	30
2.2.12. Bahasa Pemrograman C++ Arduino	32
2.2.13. Model Proses Perangkat Lunak	33
2.2.14. <i>Unified Modeling Language (UML)</i>	34
2.2.15. Pemrograman Visual Basic.net	34
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	36
3.1. Deskripsi Umum Sistem <i>Monitoring Suhu</i> Berbasis Desktop	36
3.3.1. Arsitektur Sistem	36
3.2. Analisis Pembangunan Sistem	37
3.2.1. <i>Software Requirement Specification (SRS)</i>	38
3.2.2. Desain Data	38
3.2.3. <i>Data Context Diagram (DCD)</i>	39
3.2.4. <i>Data Flow Diagram (DFD)</i>	39
3.2.5. <i>Entity Relationship Diagram (ERD)</i>	41
3.2.6. Desain Alur Proses	41
3.3. Desain Antarmuka	44
3.3.1. Desain Arduino	44
3.3.2. Desain Antar Muka Simot	45
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	46
4.1. Spesifikasi Perangkat Lunak	46
4.2. Implementasi	46

4.2.1. Implementasi Algoritma	46
4.2.2. Implementasi Antar Muka	50
4.3. Pengujian	51
4.4. Analisis Hasil Pengujian.....	54
BAB V PENUTUP.....	60
5.1. Kesimpulan.....	60
5.2. Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA.....	61
LAMPIRAN	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Board</i> Arduino Mega 2560.....	21
Gambar 2.2. IDE Arduino	22
Gambar 2. 3 Sensor Suhu LM35	23
Gambar 2. 4 <i>LCD</i>	24
Gambar 2. 5 Kabel USB.....	25
Gambar 2. 6. Bentuk Entitas.....	27
Gambar 2. 7. Entitas lemah	27
Gambar 2. 8. Entitas Asosiatif.....	28
Gambar 2. 9 Relasi	28
Gambar 2. 10. Atribut.....	29
Gambar 2. 11. Atribut Komposit.....	29
Gambar 2. 12. Atribut Bernilai Jamak.....	30
Gambar 2. 13. Atribut Turunan	30
Gambar 2. 14. Model Proses <i>Waterfall</i>	33
Gambar 3. 1. Arsitektur Sistem <i>Monitoring</i> Suhu Ruang <i>Server</i>	37
Gambar 3. 2. DCD Simot	39
Gambar 3. 3. DFD Level 1 Simot.....	40
Gambar 3. 4. DFD Level 2 Simot.....	40
Gambar 3. 5. ERD Aplikasi Simot	41
Gambar 3. 6. Alur Proses Simot (Sistem Monitoring Temperatur)	42
Gambar 3. 7. Alur Proses Konversi Data Ke digital	43
Gambar 3. 8. Desain Arduino.....	44
Gambar 3. 9. Desain <i>interface</i> Simot	45
Gambar 4. 1. Alat Arduino sensor suhu	50
Gambar 4. 2. Antar Muka Aplikasi	51
Gambar 4. 3. Pengujian Tampilan Simot	55
Gambar 4. 4. Tampil peringatan.....	56
Gambar 4. 5. Atur suhu min	56

Gambar 4. 6. Atur suhu max.....	57
Gambar 4. 7. Hapus Data Log Suhu.....	58
Gambar 4. 8. Memilih Tanggal Pencarian.....	58
Gambar 4. 9. Menampilkan Data Suhu Pertanggal	59
Gambar 4. 10. <i>Message Box</i> Data Kosong	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Karakteristik Arduino Mega 2560.....	21
Tabel 2. 2. Program <i>flowchart</i>	26
Tabel 2. 3. Sistem <i>flowchart</i>	26
Tabel 2. 4. Tabel notasi DFD	32
Tabel 3. 1. <i>Software Requirement Specification (SRS) Sistem Monitoring Suhu</i>	38
Tabel 3. 2. Desain data	38
Tabel 4. 1. Rencana Pengujian Sistem	52
Tabel 4. 2. Deskripsi dan Hasil Uji Sistem.....	53
Tabel 4. 3. Tabel Hasil Perbandingan Suhu	54

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan, dan manfaat, serta ruang lingkup penelitian tugas akhir mengenai pembuatan Sistem *Monitoring* Suhu Ruang *Server* Dengan Mikrokontroler Arduino Berbasis Desktop.

1.1 Latar Belakang

Dalam dunia teknologi informasi saat ini, peran *server* yang sangat penting sebagai penyedia layanan data bagi komputer-komputer *client*. Dampak suhu diluar toleransi, mengakibatkan kerusakan hardware pada ruang *server* yang berasal dari suhu ruangan yang terlalu panas bisa dikarekan oleh pendingin ruangan yang mati tanpa diketahui oleh admin *server*. Standar pengelolaan data *center* menurut Rancangan Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia Tahun 2013 Tentang Pedoman Teknis Pusat Data adalah memiliki minimal satu sensor temperatur ruang (Indonesia, Menteri Komunikasi dan Informatika Republik, 2013). Maka suhu ruang *server* perlu dipantau secara berkala, sehingga jika suatu ketika terjadi penyimpangan suhu di luar batas toleransi dapat segera diketahui dan ditindak lanjuti sehingga tidak terjadi kerusakan pada *server*.

Namun pada kenyataannya *monitoring* dan pengukuran suhu ruang *server* tidak memungkinkan dilakukan secara langsung dan akurat pada semua kondisi dikarenakan berbagai faktor yang mempengaruhinya, seperti faktor manusia itu sendiri dan geografis atau jarak, faktor-faktor ini dapat menghambat memperoleh informasi suhu tersebut.

Penelitian yang telah dilakukan tentang pengembangan sistem *monitoring* suhu ruang dengan mikrokontroler Arduino berbasis internet antara lain dengan judul “Rancang Bangun Aplikasi Early Warning Dengan Pemanfaatan Pengukuran Suhu Ruang Berbasis Arduino Mega 2560” (Christofer & Sujaeni, 2014). 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 *monitoring* suhu. Jika terjadi kenaikan atau penurunan suhu dari batas yang ditentukan maka aplikasi akan mengirim peringatan dini berupa pesan SMS.

Penelitian yang kedua dengan judul “Sistem Pengukur Suhu dan Kelembaban Ruang *Server*” (Fahmi & Fatchur, 2012). Penelitian ini membahas tentang perancangan sistem pengukur suhu dan kelembaban ruang *server* yang dapat meningkatkan efisiensi daya listrik dengan menggunakan Arduino. Sistem terdiri dari sensor DHT 11 yang berfungsi untuk mengambil data berupa suhu dan kelembaban ruang *server* kemudian ditampilkan dalam *LCD* 16x2. Data suhu dan kelembaban ditampilkan juga ke dalam website dengan menggunakan *IP address* tertentu yang sebelumnya *board* Arduino telah terhubung dengan *ethernet shield*. Suhu yang melebihi 27⁰ C akan menyalakan relay dan kipas serta sistem akan mengirim peringatan sms secara otomatis kepada administrator ruang *server* melalui sistem sms secara periodik hanya setiap tiga detik. Sistem peringatan sms akan berhenti jika suhu kurang 27⁰ C.

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu, pada penelitian kali ini dibangun suatu *prototype* Sistem *Monitoring* Suhu Ruang *Server* Dengan Mikrokontroler Arduino Berbasis Desktop yang dapat digunakan pada ruang *server* untuk mengukur suhu dan komputer admin sebagai hasil informasi suhu yang diperoleh dari Arduino. Dengan fitur menampilkan suhu terbaru, menyimpan data suhu secara otomatis, menampilkan data suhu dan alarm peringatan berupa *message box* suara melalui komputer kepada admin atau pengelola ruang *server*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dan identifikasi masalah di atas, rumusan masalah di penelitian ini adalah bagaimana merancang dan mengimplementasikan sebuah sistem *monitoring* suhu ruang *server* yang nantinya aplikasi berbasis Desktop terhubung dengan Mikrokontroler Arduino untuk mengirimkan informasi suhu terbaru ataupun terekam dan juga peringatan dini jika *server* melebihi suhu yang ditentukan.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian tugas akhir ini adalah menghasilkan sebuah sistem *monitoring* suhu ruang *server*. Adapun manfaat yang diharapkan bagi pengelola atau admin ruang *server* adalah sebagai berikut :

- a. Sebagai alat *monitoring* suhu dan pemberi peringatan.
- b. Sebagai acuan dalam perawatan fisik perangkat ruang *server*.

1.4 Ruang Lingkup

Batasan ruang lingkup diperlukan penulis supaya dapat menjadi batasan bagi penulis agar kegiatan yang dilakukan tidak menyimpang dari tujuan awal. Selain itu juga dapat memudahkan dalam pembahasannya sehingga tujuan pengembangan sistem dapat tercapai. Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah, ruang lingkup pada pembuatan Sistem *Monitoring* Suhu Ruang *Server* Dengan Mikrokontroler Arduino Berbasis Desktop, adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan perangkat kit mikrokontroler Arduino Mega 2560 R3.
2. Menggunakan sensor LM35.
3. Aplikasi memberikan informasi secara terus menerus dalam periodik tertentu dengan data *record* dan juga peringatan dini jika melebihi batas.
4. Aplikasi berbasis Desktop.
5. Aplikasi menggunakan pemrograman Visual Basic 2010 dan *database* Microsoft Access 2010.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam tugas akhir ini terbagi dalam beberapa pokok bahasan, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup permasalahan serta sistematika penulisan dalam pembuatan tugas akhir.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini mengemukakan dasar-dasar teori, dan kumpulan studi pustaka yang berhubungan dengan pembuatan suatu *prototype* Sistem *Monitoring* Suhu Ruang *Server* Dengan Mikrokontroler Arduino Berbasis Desktop dengan fitur menampilkan suhu terbaru, menyimpan data suhu secara otomatis, menampilkan data suhu pertanggal dan alarm peringatan berupa *message box* serta alarm peringatan audio kepada admin atau pengelola ruang *server*.

BAB III DEFINISI KEBUTUHAN DAN PERANCANGAN

Bab ini membahas mengenai analisis persyaratan dan spesifikasi, sedangkan perancangan akan membahas Sistem *monitoring* suhu ruang *server* berbasis desktop. Aplikasi *monitoring* suhu terhubung dengan mikrokontroler Arduino sebagai alat yang mengambil data suhu dari LM35 secara langsung untuk ditampilkan kedalam *LCD* yang terhubung Arduino. Aplikasi akan mengambil suhu dari Arduino untuk disimpan kedalam *database*, kemudian ditampilkan sebagai informasi suhu terbaru kedalam bentuk visual berupa grafik. Jika suhu *server* melebihi suhu yang telah ditentukan maka aplikasi akan menampilkan peringatan berupa *message box* dan nada peringatan yang semua dikelola atau dipantau oleh admin ruang *server* yang ada di dalam Sistem *Monitoring* Suhu Ruang *Server* Dengan Mikrokontroler Arduino Berbasis Desktop.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini akan membahas mengenai antarmuka dan implementasi dari hasil analisis, perancangan ke dalam bahasa pemrograman, dan pengujian sesuai *SRS* yang ada di dalam Sistem *Monitoring* Suhu Ruang *Server* Dengan Mikrokontroler Arduino Berbasis Desktop.

BAB V PENUTUP

Bab ini akan membahas mengenai kesimpulan dari penulisan tugas akhir dan saran-saran untuk pengembangan selanjutnya.