



Kendali Ruang Server Menggunakan Sensor Suhu DHT 22, Gerak Pir dengan Notifikasi Email

Siswanto^a, Windu Gata^b, Ronny Tanjung^c

^aProgram Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur, siswantobl@gmail.com

^bProgram Pasca Sarjana, STMIK Nusa Mandiri, windu_gata@gmail.com

^cProgram Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur, ronnie.tabitha@gmail.com

Abstract

A monitoring system and control of server space that can be monitored regularly is necessary because of the role of a server within a company. So if at any time there is a deviation of temperature outside the limits of tolerance and the possibility of the arrival of unauthorized persons, so that no unwanted things happen on the server. Web-based server monitoring and control system using DHT22 temperature sensor and PIR (*Passive Infra Red*) motion sensor can be utilized to monitor temperature and movement within the server room. This system consists of hardware and software. The hardware consists of a DHT22 temperature sensor, PIR(*Passive Infra Red*) motion sensor, LED, Buzzer and Arduino Uno R3 microcontroller. Web-based server monitoring and control system is also associated with a webcam to be able to take pictures of the server room conditions in real. The software used in Arduino microcontroller is C programming language and for converter interface using visual basic 2008 as visual control and display data periodically using PHP programming language and MySQL database. The server's monitoring and control system can monitor server room temperatures and transmit data of room temperature changes displayed through web applications with email notifications.

Keywords: PIR Sensor, DHT22 Sensor, Arduino Uno R3, Server Room Control, Email

Abstrak

Sebuah sistem monitoring dan kendali ruang server yang dapat dipantau secara berkala sangat diperlukan mengingat besarnya peranan sebuah server di dalam sebuah perusahaan. Sehingga jika suatu ketika terjadi penyimpangan suhu di luar batas toleransi dan kemungkinan kedatangan orang yang tidak berkepentingan, sehingga tidak terjadi hal-hal yang tidak diinginkan pada server. Sistem monitoring dan kendali ruang server berbasis web menggunakan sensor suhu DHT22 dan sensor gerak PIR (*Passive Infra Red*) dapat dimanfaatkan untuk memantau suhu dan gerak di dalam ruang server. Sistem ini terdiri atas perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras terdiri dari sebuah sensor suhu DHT22, sensor gerak PIR (*Passive Infra Red*), LED, Buzzer dan mikrokontroler Arduino Uno R3. Sistem monitoring dan kendali ruang server berbasis web ini juga dihubungkan dengan webcam untuk dapat mengambil gambar kondisi ruang server secara real. Perangkat lunak yang digunakan pada mikrokontroler Arduino adalah bahasa pemrograman C. dan untuk interface converter menggunakan bahasa visual basic 2008 sebagai kontrol visual dan tampilan data secara berkala menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. Sistem monitoring dan kendali ruang server dapat memantau suhu ruangan server serta mentransmisikan data perubahan suhu ruangan yang ditampilkan melalui aplikasi web dengan notifikasi email.

Kata kunci : Sensor PIR, Sensor DHT22, Arduino Uno R3, Kendali Ruang Server, Email

© 2017 Prosiding SISFOTEK

1. Pendahuluan

Server sangat berperan penting untuk mengelola data informasi dan mengatur lalu lintas jaringan dalam sebuah perusahaan. Sehingga secara tidak langsung seluruh proses dipegang secara penuh dengan keberadaan *Server*. Hal ini mengarah kepada pentingnya menjaga keberadaan *Server* sebagai elemen

penting, seperti memperhatikan tata letak ruangan, kelembapan ruangan, mengatur suhu, dan memantau pergerakan pada ruang *Server* agar tetap selalu dapat terkontrol dan berkinerja yang baik serta aman. Menjaga kinerja *Server* melalui pengawasan kestabilan suhu ruang *Server* karena suhu memiliki keterkaitan yang erat dengan faktor eksternal seperti listrik dan kinerja mesin dari sistem pendingin itu sendiri.

Membutuhkan pengawasan secara berkelanjutan untuk permasalahan tersebut.

PT. Istech Resources Asia adalah perusahaan yang bergerak dibidang Konsultan dan pelayanan di sektor Minyak dan Gas Bumi yang berdiri pada tahun 1999 dengan kantor pusat di Jakarta. Kantor pusat PT. Istech Resources Asia berlokasi di Gedung Graha Irama Jl. HR Rasuna Said Kav 1-2 Blox X-1 Jakarta Selatan. Perusahaan ini memiliki 1 ruang *Server* dan mempunyai 2 *Server* utama dan 1 *Server backup*. Serta terdapat *PABX* di dalam ruangan *Server*. Ruang *Server* di perusahaan ini memiliki 2 alat pendingin ruangan, yaitu : pendingin ruangan berjenis split dan berjenis *central*. Suhu rata-rata yang dibutuhkan dari ruang *Server* ini adalah 19°C.

Permasalahan lain yang dapat muncul adalah petugas ruang *server* atau *Administrator* selaku penanggung jawab ruangan tidak mungkin dapat selalu mengawasi atau memantau kestabilan suhu ruang *Server* dan keamanan ruang *server* selama 24 jam, karena waktu kerja yang terbatas. Oleh karena itu dibutuhkan suatu aplikasi *monitoring* dan kendali suhu dan gerak yang dapat membantu pekerjaan *Administrator*, dimana sebelumnya belum ada pekerjaan memantau dan pencatatan suhu ruangan *server* dan gerak. Aplikasi *monitoring* dan kendali suhu memanfaatkan sensor pendeteksi suhu ruangan serta gerak ini dengan sensor gerak PIR (*Passive Infrared Receiver*) yang dihubungkan dengan mikrokontroler Arduino Uno R3 dan dikomunikasikan secara serial melalui komputer dan dapat diakses melalui website dari mana saja. Sehingga aplikasi ini dapat memantau ruang *Server* selama 24 jam yang apabila suhu dalam ruangan melewati batas yang telah ditentukan, maka aplikasi akan mengirimkan informasi kepada *Administrator* atau petugas ruang *server* melalui E-Mail (*Electronic Mail*) dan juga aplikasi ini dilengkapi dengan Sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*) yang dapat mendeteksi gerak ketika ada orang yang masuk ke dalam ruang *Server* tanpa seijin *Administrator*. Sehingga aplikasi ini diharapkan dapat menutupi kekurangan dalam sistem manual yang telah ada.

2. Tinjauan Pustaka

Beberapa definisi yang digunakan sebagai landasan dalam penelitian ini, sebagai berikut:

2.1 Monitoring

Monitoring adalah pemantauan yang dapat dijelaskan sebagai kesadaran (*awareness*) tentang apa yang ingin diketahui, pemantauan berkadar tingkat tinggi dilakukan agar dapat membuat pengukuran melalui waktu yang menunjukkan pergerakan ke arah tujuan atau menjauh dari itu. *Monitoring* akan memberikan informasi tentang status dan kecenderungan bahwa pengukuran dan evaluasi yang diselesaikan berulang dari waktu ke waktu, pemantauan umumnya dilakukan

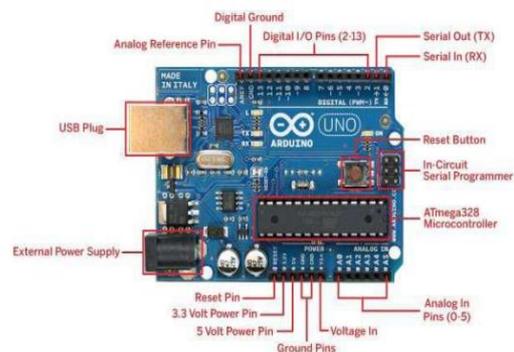
untuk tujuan tertentu, untuk memeriksa terhadap proses berikut objek atau untuk mengevaluasi kondisi atau kemajuan.[1]

2.2 Arduino Uno R3

Arduino Uno R3 adalah papan pengembangan mikrokontroler yang berbasis chip ATmega328P. Arduino Uno memiliki 14 digital pin input / output (atau biasa ditulis I/O, dimana 14 pin diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM antara lain pin 0 sampai 13), 6 pin input analog, menggunakan *crystal* 16 MHz antara lain pin A0 sampai A5, koneksi USB, jack listrik, header ICSP dan tombol *reset*. [2] Hal tersebut adalah semua yang diperlukan untuk mendukung sebuah rangkaian mikrokontroler.[3] Spesifikasi arduino uno R3 dapat dilihat pada Tabel 1 dan arduino uno R3 dapat dilihat pada Gambar 1.[4]

Tabel 1. Spesifikasi Arduino Uno R3

| | |
|----------------------|-----------|
| Mikrokontroler | ATmega328 |
| Operasi Tegangan | 5 Volt |
| Input Tegangan | 7-12 Volt |
| Pin I/O Digital | 14 |
| Pin Analog | 6 |
| Arus DC tiap pin I/O | 50 mA |
| Arus DC ketika 3.3V | 50 mA |
| Memori flash | 32 KB |
| SRAM | 2 KB |
| EEPROM | 1 KB |
| Kecepatan clock | 16 MHz |

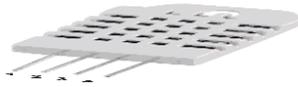


Gambar.1. Arduino Uno R3

2.3 Sensor DHT 22

Sensor DHT 22 adalah sensor digital yang dapat mengukur suhu -40°C – 125°C dan kelembaban udara 0% -100% di sekitarnya. Sensor ini sangat mudah digunakan bersama dengan Arduino. Memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik serta fitur kalibrasi yang sangat akurat.[5]

Sensor suhu dan kelembaban relatif yang digunakan pada pembuatan alat ini yaitu DHT22. DHT22 yang digunakan sudah berupa modul yang tampilannya seperti pada Gambar 2. Modul ini dapat digunakan sebagai alat pengindra suhu dan kelembapan dalam aplikasi pengendali suhu dan kelembapan ruangan maupun aplikasi pemantau suhu dan kelembapan relatif ruangan.



Gambar 2. Module Sensor DHT22

Penjelasan dari PIN pada sensor DHT22 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Fungsi PIN Sensor DHT22

| Urutan PIN | Fungsi |
|------------|--------------------|
| 1 | VDD – Power Supply |
| 2 | Data – Signal |
| 3 | Null |
| 4 | GND - Ground |

Dan spesifikasi sensor DHT22 dapat dilihat di Tabel 3.

Tabel 3. Spesifikasi Sensor DHT22

| | |
|---------------------------|--|
| Model | DHT22 |
| Power supply | 3.3-6V DC |
| Output signal | Digital signal via single-bus |
| Sensing element | Polymer capacitor |
| Operating range | humidity 0-100%RH; temperature -40~80Celsius |
| Accuracy | humidity +-2%RH(Max +-5%RH); temperature <+-0.5Celsius |
| Resolution or sensitivity | humidity 0.1%RH; temperature 0.1Celsius |
| Repeatability | humidity +-1%RH; temperature +-0.2Celsius |
| Humidity hysteresis | +/-0.3%RH |
| Long-term Stability | +/-0.5%RH/year |
| Sensing period | Average: 2s |
| Interchangeability | fully interchangeable |
| Dimensions | small size 14*18*5.5mm; big size 22*28*5mm |

Suhu yang diukur pada penelitian ini adalah suhu udara dalam ruang *Server* yang terdapat alat pendingin ruangan *Server* beberapa *Server* dan router.

2.4 Modul Sensor PIR

Modul sensor PIR (*Passive Infra Red*) adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi gerakan yang bekerja dengan cara mendeteksi adanya pancaran sinar infra merah.[6] 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*. Arah pancaran sensor PIR dapat dilihat pada Gambar 3.

2.

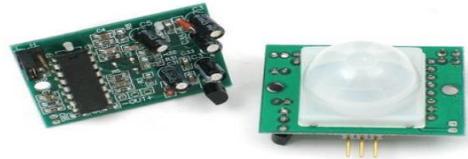


Gambar 3. Arah Pancaran Sensor PIR

Fungsi pin modul sensor PIR dapat dilihat pada Tabel 4 dan modul sensor PIR dapat dilihat pada Gambar 5,

Tabel 4. Fungsi PIN Sensor PIR

| | |
|-----|---------------------------------|
| PIN | Fungsi |
| VCC | Power Supply |
| GND | Ground |
| OUT | Output (Berlogika High dan Low) |



Gambar 4. Module PIR

2.5 Buzzer

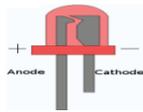
Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan *loud speaker*, jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. *Buzzer* biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat(alarm).[7] *Buzzer* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Buzzer

2.6 LED (*Light Emitting Dioda*)

LED (Light Emitting Dioda) adalah dioda yang dapat memancarkan cahaya pada saat mendapat arus bias maju (*forward bias*). *LED (Light Emitting Dioda)* dapat memancarkan cahaya karena menggunakan *dopping galium, arsenic* dan *phosporus*. Jenis *doping* yang berbeda diata dapat menghasilkan cahaya dengan warna yang berbeda. *LED (Light Emitting Dioda)* merupakan salah satu jenis dioda, sehingga hanya akan mengalirkan arus listrik satu arah saja. *LED* akan memancarkan cahaya apabil diberikan tegangan listrik dengan konfigurasi *forward bias*. [8] Berbeda dengan dioda pada umumnya, kemampuan mengalirkan arus pada *LED (Light Emitting Dioda)* cukup rendah yaitu maksimal 20 mA. Apabila *LED (Light Emitting Dioda)* dialiri arus lebih besar dari 20 mA maka *LED* akan rusak, sehingga pada rangkaian *LED* dipasang sebuah resistor sebagai pembatas arus. Bentuk fisik dari *LED (Light Emitting Dioda)* dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. LED

2.7 Penelitian Sebelumnya

Berikut adalah penelitian sebelumnya: Sistem keamanan ruangan menggunakan sensor passive infra red (pir) dilengkapi kontrol penerangan pada ruangan berbasis mikrokontroler atmega8535 dan real time clock ds1307. Keamanan gedung dan rumah mewah sangat diperlukan untuk mengatasi tindak kejahatan seperti pencurian dan perampokan. Untuk pengamanan gedung dan rumah mewah diperlukan sebuah sistem pengamanan yang dapat diaplikasikan atau digunakan oleh suatu perusahaan. Salah satunya adalah sistem keamanan dengan menggunakan sensor *Passive Infrared Receiver*(PIR) KC7783R dan mikrokontroler ATmega8535 yang sudah di dukung dengan bahasa pemograman C. Sistem keamanan gedung dan rumah mewah diantaranya menggunakan kamera CCTV yang dipantau oleh operator yang diminta oleh pemilik gedung atau rumah mewah tersebut. Kamera CCTV ada yang menggunakan sensor IR dan ultrasonik, tetapi dalam penggunaannya juga dibutuhkan sumber sensor lain. Contohnya, sensor otomatis yaitu PIR sensor dengan jangkauan yang cukup panjang. [9]

Sistem Kendali Suhu Dan Pemantauan Kelembaban Udara Ruangan Berbasis Arduino Uno Dengan Menggunakan Sensor Suhu DHT22 Dan *Passive InfraredReceiver* (PIR). Telah berhasil membuat Sistem Kendali Suhu dan Pemantauan Kelembaban Udara Ruangan Berbasis Arduino Uno dengan Menggunakan Sensor DHT22 dan *Passive InfraredReceiver* (PIR). Sensor DHT22 digunakan sebagai alat ukur suhu dan kelembaban udara ruangan dan sensor *Passive InfraredReceiver* (PIR) sebagai pendeteksi adanya pergerakan manusia dalam suatu ruangan. Dalam percobaan ini dilakukan pengujian pada kepekaan sensor DHT22 dan termometer digital model AZ-HT-02 terhadap suhu ruangan dengan diberikan udara panas melalui hairdryer selama 3 menit dengan rentang waktu per 10 detik. Dalam pengujian ini diperoleh data bahwa suhu ruangan yang diukur oleh sensor DHT22 memiliki rata-rata selisih 0.93 terhadap termometer digital model AZ-HT-02 (sebagai kalibrasi). Dalam pengujian ini pula didapatkan sensor DHT22 lebih peka terhadap *Relative Humidity* (RH), dikarenakan ketika diberikan udara panas tersebut kelembaban yang terukur lebih cepat mengalami penyesuaian dan berbeda dengan termometer digital AZ-HT-02 yang lambat untuk menyesuaikan kelembaban udara ruangan. Perangkat ini menggunakan board Arduino Uno, sebuah modul Liquid Crystal Display (LCD) dan modul Real Time Clock (RTC) sebagai tampilan suhu dan kelembaban udara secara real time. Perangkat ini terhubung dengan sebuah kipas angin

yang dapat menstabilkan suhu ruangan ketika suhu tersebut dinilai kurang nyaman untuk melakukan berbagai kegiatan didalam ruangan.[10]

Sistem *Monitoring* Suhu Ruang *Server* Berbasis Web dengan Menggunakan EZ430. Peran *Server* yang sangat penting sebagai penyedia layanan data bagi komputer *client*, maka suhu ruang *Server* perlu dipantau secara berkala sehingga jika suatu ketika terjadi penyimpangan suhu di luar batas toleransi dapat segera diketahui dan ditindaklanjuti sehingga tidak terjadi kerusakan pada *Server*. Sistem *monitoring* suhu berbasis web dengan menggunakan EZ430 dapat dimanfaatkan untuk memantau suhu suatu ruangan *Server*. Sistem ini terdiri atas perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras terdiri atas sebuah sensor node EZ430 yang menghasilkan keluaran data suhu analog yang kemudian oleh node EZ430 data akan dikonversi menjadi data digital sebagai masukan data suhu ke RF *access point*. Data akan dikirimkan secara serial dan disimpan pada database *Server*. Seluruh proses komunikasi data ditangani oleh perangkat lunak pada node EZ430. Perangkat lunak dalam node EZ430 menggunakan bahasa *assembly* read51 dan untuk interface *converter* menggunakan bahasa visual basic sebagai kontrol visual dan tampilan data secara berkala menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. Sistem *monitoring* suhu ruangan dapat memantau suhu ruangan *Server* serta mentransmisikan data perubahan suhu ruangan yang ditampilkan melalui aplikasi web.[11]

Monitoring Suhu Pada Ruang *Server* Swadharma Duta Data Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno R3 Dan Sensor LM35DZ. Teknologi yang semakin berkembang sangat pesat saat ini di segala bidang, terlebih di bidang teknologi informasi. Dengan adanya bantuan teknologi informasi sangat memungkinkan bagi pengguna untuk mendapatkan informasi yang tepat dan cepat. Suatu jaringan komputer yang menjadi kendali dan pusat dari semua jalur komunikasi dinamakan *Server*. Untuk menjaga kinerja *Server* agar dapat bertahan lama, sangat dibutuhkan keadaan suhu yang sesuai. Suhu pada ruangan suatu *Server* membutuhkan suatu teknologi yang dapat menjaganya dari keadaan yang dapat membuat kinerja *Server* turun, salah satu cara untuk menjaga kestabilan suhu pada ruangan *Server* adalah dengan memantau dan mencatat perubahan suhu pada ruangan *Server* selama 24 jam. Maka dengan mengembangkan sistem *monitoring* suhu dengan memanfaatkan mikrokontroler Arduino Uno sebagai pengendali alat serta sensor LM35DZ sebagai pengukur suhu serta dapat memberikan informasi pada pihak yang bersangkutan dengan ruangan jika suhu melewati batas yang telah ditentukan melalui SMS. Aplikasi *monitoring* suhu ini juga dilengkapi dengan sensor PIR(*Passive Infrared Receiver*) yang dapat mendeteksi gerakan manusia ketika seseorang selain petugas ruangan memasuki ruangan tanpa sepengetahuan dari petugas ruangan *Server*, maka

aplikasi akan memberikan suatu peringatan kepada petugas berupa *alarm* karena keamanan pada ruang *Server* merupakan salah satu hal yang utama bagi suatu perusahaan, jika ada penyusup atau orang selain petugas memasuki ruangan.[12]

Aplikasi Remote Kontrol Cpu/Laptop Jarak Jauh Dengan Media Serial Handphone Dengan Mikrokontroler. Teknologi *remote control* telah banyak dikembangkan dengan memanfaatkan berbagai media transmisi. Mikrokontrolerbekerja dalam bahasa mesin sedangkan manusia sulit untuk mengerti bahasa mesin. *Software* yang sering digunakan yaitu C, *Basic*, atau *Assembler*, selanjutnya dengan bantuan *Compiler* program akan diterjemahkan dalam bahasa mesin. Mikrokontroler yaitu tipe AVR salah satunya adalah *Atmega16*. Dari aspek *Android* merupakan *system* operasi untuk *handphone*. *System* operasi ini menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan *aplikasi* baru dari *CodeVisionAVR* dan *Microsoft Visual Studio*. Dilihat dari aspek pengendalian robot, *bluetooth* merupakan teknologi komunikasi tanpa kabel yang digunakan untuk transfer data antara robot dan aplikasi *blueterm* yang bisa digunakan pada sistem operasi untuk *handphone*.

3. Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan untuk pembuatan alat *monitoring* dan kendali suhu serta gerak pada ruang *server* dengan model *Extreme Programming*, meliputi: analisa kebutuhan alat yang diperlukan aplikasi ini dan studi literatur tentang teori-teori dan makalah yang terkait dengan penelitian pembuatan alat *monitoring* suhu dan gerak pada ruang *server*, perancangan perangkat keras, yang meliputi perancangan rangkaian sensor suhu dan sensor gerak, rangkaian sistem minimum mikrokontroler Arduino Uno R3, perancangan perangkat lunak yang digunakan untuk pencatatan suhu dan gerak pada ruang *Server* serta untuk memberikan perintah pada perangkat keras, pengujian dan analisa rangkaian yang telah dibuat serta menuliskan laporan hasil penelitian.[13]

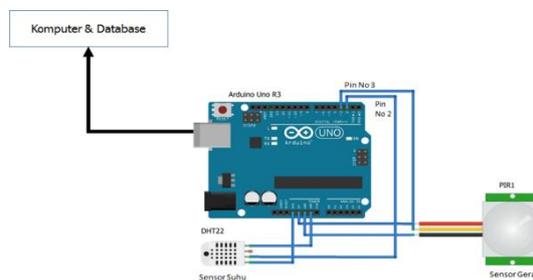
4. Hasil dan Pembahasan

Sebelum melakukan implementasi maka diperlukan perancangan terlebih dahulu untuk aplikasi yang akan di buat. Rancang bangun sistem *monitoring* dan kontrol ruangan *Server* berbasis Arduino Uno R3 adalah tentang bagaimana merancang sistem yang dapat memantau keadaan suatu ruangan *Server* dengan bagian-bagian yang akan dipantau seperti mengetahui suhu ruangan dan kelembapan ruangan, dan dapat mengetahui apabila ada yang masuk ke dalam ruangan *Server* serta dapat langsung mengambil foto terkini di dalam ruangan *Server*. Semua ini akan dapat ditampilkan di dalam layar browser internet dengan cepat dan mudah dengan perangkat sederhana Arduino Uno R3.

Ide awal sistem *monitoring* dan kontrol ini diambil dari faktor keamanan dari ruang *Server* itu sendiri. Dimana ada beberapa faktor yang harus segera diketahui sebelum terjadi kerusakan yang diakibatkan oleh kondisi kritis dari ruang *Server*. Disini saya akan menggunakan beberapa sensor input dan output. Seperti : sensor suhu dan kelembapan, sensor gerak, LED, *buzzer*, dan Webcam.

Data tersebut akan dibuat sedemikian rupa melalui proses pemrograman arduino dan diteruskan ke aplikasi penerima data yang dibuat menggunakan Visual Basic 2008. Setelah data diterima oleh program tersebut maka data akan segera disimpan ke dalam database MySQL Server versi 5.5. Kemudian dengan menggunakan pemrograman PHP maka data yang sudah tersimpan di dalam database akan ditampilkan ke dalam website. Dan dengan melakukan settingan pada router agar IP Address pada web *Server* dijadikan Public maka web *Server* arduino dapat diakses petugas *Server* dari luar kantor.

Indikator lainnya yang dapat digunakan adalah *buzzer* sebagai alarm dan lampu LED sebagai tanda alarm lainnya. Setiap kejadian yang tidak diinginkan seperti temperature ruang *Server* yang terlalu tinggi dan ada yang memasuki ruang *Server* kan langsung menjalankan secara otomatis alarm *buzzer* dan lampu LED tersebut.



Gambar 6: Skema Rangkaian Keseluruhan Interface

Sensor suhu DHT22 dihubungkan dengan 3 kabel : yaitu kabel pertama disambungkan dengan pin 3.3v pada mikrokontroler, kabel kedua disambungkan dengan pin no 2, dan kabel ketiga disambungkan dengan pin ground pada mikrokontroler, lalu sensor PIR akan dihubungkan dengan 3 kabel juga, yaitu : kabel pertama disambungkan dengan pin 5v, kabel kedua disambungkan dengan nomor 3, dan kabel nomor 3 akan disambungkan ke pin ground. Lalu mikrokontroler arduino uno dihubungkan ke komputer melalui USB.

Sensor DHT22 adalah sensor untuk mendeteksi suhu dan kelembapan suatu ruangan. Sedangkan sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*) merupakan sebuah sensor berbasis infrared. Akan tetapi, tidak seperti sensor infrared kebanyakan yang terdiri dari IR LED dan fototransistor. PIR tidak memancarkan apapun seperti IR LED. Sesuai dengan namanya '*Passive*', sensor ini

hanya merespon energi dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi olehnya. Benda yang bisa dideteksi oleh sensor ini biasanya adalah tubuh manusia. Dan dengan Arduino Uno sendiri lebih memudahkan penggunaannya untuk dapat membuat berbagai hal dengan mikrokontroler, karena di dalamnya sudah tersedia yang dibutuhkan oleh mikrokontroler.

Sistem yang akan dikerjakan ini adalah sistem yang otomatis tanpa perlu ada yang mengendalikannya, dikarenakan sistem *monitoring* suhu dan gerak ini mempunyai tujuan untuk mendapatkan data aktual dan dalam waktu yang nyata atau yang sebenarnya terjadi saat ini juga. Alat yang akan dikembangkan adalah alat yang membutuhkan software untuk menjadi jembatan antara alat *monitoring* dengan user yang dapat melihat laporan *monitoring* dan gerak melalui website.

Pada sistem *monitoring* suhu dan gerak ini memiliki 2 perangkat lunak dengan fungsi yang berbeda, yaitu :

4.1. Aplikasi Bridging

Aplikasi *Bridging* adalah aplikasi penghubung antara arduino dengan database. Aplikasi ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman Microsoft Visual Basic 2008 dengan menggunakan beberapa komponen standar visual basic 2008, seperti : Command Button, Image, ComboBox, TextBox, Serialport dan lain sebagainya.

Sensor suhu dan gerak yang dikirim oleh mikrokontroler Arduino akan diterima oleh aplikasi *bridging* melalui port serial.

Cara kerja dari aplikasi *bridging* ini adalah sebagai berikut :

- 1) Arduino dinyalakan
- 2) Menghubungkan Arduino dengan aplikasi *bridging*
- 3) Hasil dari Sensor suhu dan gerak dikirim ke aplikasi *bridging*
- 4) Apabila suhu ruang *Server* mencapai lebih besar sama dengan 23° C dan sensor gerak membaca ada pergerakan di dalam ruang *Server* maka aplikasi *bridging* akan mengirimkan email ke email petugas ruang *Server* dan sekaligus hasil *monitoring* ini akan disimpan ke dalam database. Tetapi apabila kondisi diatas tidak tercapai maka aplikasi *bridging* tidak akan mengirimkan email kepada petugas ruang *Server*. Melainkan hanya menyimpan hasil *monitoring* ke dalam database saja.

4.2. Web Monitoring

Web *monitoring* adalah aplikasi web based untuk memantau hasil dari Sistem *Monitoring* Dan Kendali Suhu Ruang *Server* Menggunakan Sensor Suhu Dht22, Sensor Gerak Pir Dan Mikrokontroler Arduino Uno R3 Dengan Notifikasi Email Pada Pt. Istech RESOURCES Asia. Website ini dibangun dengan menggunakan

bahasa pemrograman PHP dengan menggunakan Macromedia Dreamweaver 8. Website ini mendapatkan informasi dari hasil input mikrokontroler yang dikirimkan ke aplikasi *bridging* dan yang sudah disimpan ke dalam database. Website ini dapat menyajikan data secara real time dan dapat mengontrol alat juga seperti : menghidupkan dan mematikan lampu LED, menghidupkan dan mematikan *Buzzer* serta dapat mengambil gambar kondisi ruang *Server* melalui webcam yang terhubung di komputer *Server*.

Cara kerja dari Web *monitoring* ini adalah :

- 1) Buka alamat web *monitoring* <http://203.142.71.228/webmonitoring>
Alamat Public IP Address 203.142.71.228 adalah alamat IP Public PT. Istech RESOURCES Asia. Public IP Address adalah alamat IP yang dapat digunakan untuk berkomunikasi secara langsung antar komputer yang tersambung di dalam internet.
- 2) Login ke dalam website.
- 3) Dan user akan melihat data hasil *monitoring* dari mikrokontroler.

4.3. Uji Coba

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menjamin bahwa perangkat lunak dan perangkat keras yang dibangun memiliki kualitas yang handal dan sesuai seperti yang diharapkan

a. Uji Coba Alat dengan Serial Port

Pengujian komunikasi serial port pada komputer dengan rangkaian alat merupakan salah satu faktor penting dalam tahap implementasi pada aplikasi ini. Selanjutnya hubungkan mikrokontroler dengan serial port pada komputer dengan cara sebagai berikut :

- 1) Pastikan rangkaian mikrokontroler sudah terhubung dengan baik
- 2) Buka Device Manager pada komputer dengan cara klik kanan pada Start Menu - klik Device Manager, dan lihat sisi sebelah kiri pada Device Manager, dan lihat tulisan Ports (COM & LPT) lalu buka dan lihat arduino terhubung pada port berapa pada computer, seperti Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Device Manager

b. Uji Coba Sensor Suhu DHT22

Pada pengujian sensor suhu dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran sensor DHT22 dengan termometer digital. Pengujian dilakukan dengan mengukur suhu di beberapa ruangan. Pengambilan suhu dilakukan sebanyak 10 kali dengan interval waktu 1 detik untuk percobaannya seperti Gambar 8 dan data pengujian suhu dihitung

rata-ratanya untuk membandingkan dengan hasil pengukuran termometer digital.



Gambar 8. Hasil Pengukuran Sensor Suhu DHT22

Dari hasil pengujian sensor DHT22 yang dibandingkan dengan termometer digital pada Tabel 5 hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa suhu yang terukur dari termometer digital dengan rata-rata kesalahan $\pm 1.16\text{ }^{\circ}\text{C}$. Pada Gambar 9 adalah tampilan suhu dan kelembaban pada web monitoring.

Tabel 5. Perbandingan Sensor DHT22 dan Termometer Digital

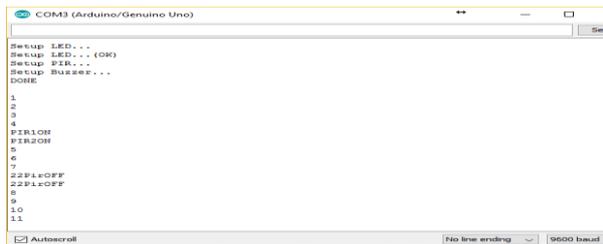
| No | DHT22 | Termometer Digital | Error ($^{\circ}\text{C}$) |
|----|-------|--------------------|------------------------------|
| 1 | 27.0 | 26.0 | 1.0 |
| 2 | 27.0 | 26.3 | 0.7 |
| 3 | 22.0 | 19.0 | 3 |
| 4 | 21.0 | 19.6 | 1.4 |
| 5 | 20.0 | 17.7 | 2.3 |
| 6 | 25.0 | 24.6 | 0.4 |
| 7 | 25.0 | 24.6 | 0.4 |
| 8 | 25.0 | 24.7 | 0.3 |
| 9 | 19.0 | 18.0 | 1.0 |
| 10 | 19.0 | 17.9 | 1.1 |



Gambar 9. Tampilan suhu pada Web Monitoring

3. Uji Coba Sensor PIR

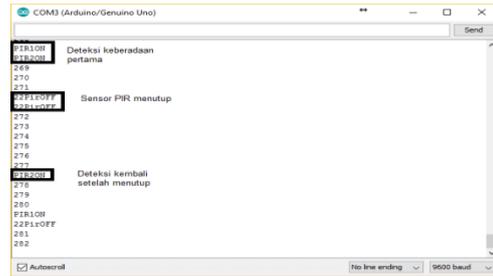
Pengujian pada sensor PIR dengan menguji sensitifitas ketika mendeteksi pergerakan. Cara menguji respon sensor PIR yaitu dengan melihat Serial Monitor pada Arduino. Jika sensor PIR mendeteksi keberadaan seseorang maka serial monitor Arduino akan mencatat nilai PIR1ON atau PIR2 ON dan jika sensor PIR akan menutup maka respon yang diberikan adalah 22 Pir OFF.



Gambar 10. Hasil Monitoring Sensor PIR

Pada Gambar 10 di atas terlihat PIR 1 ON dan PIR 2 ON pada detik ke 4 dan 22 Pir OFF pada detik ke 7.

Dan Gambar 11 di bawah ini adalah gambar hasil monitoring PIR dengan kondisi setelah Sensor PIR mendeteksi pergerakan maka sensor akan menutup kembali. Dan waktu yang dibutuhkan dari sensor PIR menutup sampai bisa mendeteksi kembali membutuhkan waktu 5 detik. Terlihat pada gambar 4.20 PIR1ON dan PIR2ON dimulai pada detik ke 268 dan 22PirOFF pada detik ke 271. Dan dengan kondisi percobaan orang tetap berada di depan sensor PIR maka sensor PIR akan kembali mendeteksi pada detik ke 277.



Gambar 11. Hasil Monitor Sensor PIR setelah status OFF

Pada Tabel 6 terlihat waktu yang dibutuhkan untuk Sensor PIR dapat mendeteksi kembali setelah sensor PIR berstatus OFF.

Tabel 6. Waktu yang dibutuhkan untuk Sensor PIR

| Detik | Status PIR |
|-------|--------------|
| 1 | Deteksi ke 1 |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | OFF |
| 5 | |
| 6 | |
| 7 | |
| 8 | |
| 9 | Deteksi ke 2 |

Percobaan diatas dilakukan secara langsung setelah status PIR OFF.

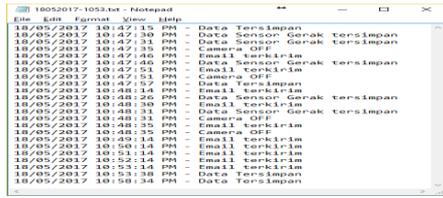
d. Uji coba Sistem Secara Keseluruhan.

Pengujian sistem monitoring secara keseluruhan merupakan pengujian alat yang sudah dikembangkan dan pengujian aplikasi serta web monitoring. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui integritas antar unit dalam satu sistem dengan tujuan sistem yang dibangun sesuai dengan perancangan sistem. Pengujian ini meliputi pengujian kondisi ruang, aktuator dan indikator terhadap nilai sensor yang ada.

Tabel 7. Hasil Pengujian Sistem Monitoring Ruang Suhu dan Gerak

| Waktu | Kondisi Ruang | Suhu Ruang | PIR 1 | PIR 2 | Aktuator | Tampilan di Aplikasi |
|-------|---------------|------------|-------|-------|--|-------------------------|
| 22.46 | Ada | 22 | ON | ON | Kirim Email Deteksi Orang | Sensor Gerak : Detected |
| 22.49 | Ada | 22 | ON | ON | Kirim Email Deteksi Orang | Sensor Gerak : Detected |
| 22.53 | Tidak Ada | 23 | OFF | OFF | Kirim Email Suhu Melebihi Batas Maksimal | Email Terkirim |
| 22.58 | Tidak ada | 22 | OFF | OFF | - | - |

Gambar 12 adalah isi dari file log selama proses pengujian berlangsung.



Gambar 12. Log Proses Pengujian Sistem *Monitoring* Suhu dan Gerak

Tabel 8 berikut adalah tabel hasil perbandingan antara sensor Suhu DHT22 dengan Termometer Digital.

Tabel 8 : Hasil Perbandingan Sensor Suhu DHT22 dengan Termometer Digital

| TABEL PERBANDINGAN SUHU DHT22 DENGAN THERMOMETER DIGITAL | | | | | |
|--|-------|------------|--------------------------|---------|-----------|
| Tanggal | Waktu | Suhu DHT22 | Suhu Thermometer Digital | Selisih | Rata-rata |
| 10/05/2017 | 11.05 | 22 | 19 | 3.00 | 1.22 |
| | 11.13 | 21 | 19.6 | 1.40 | |
| | 11.19 | 20 | 17.7 | 2.30 | |
| | 11.37 | 19 | 18 | 1.00 | |
| | 11.43 | 19 | 17.09 | 1.91 | |
| 12/05/2017 | 18.55 | 25 | 24.6 | 0.40 | |
| | 19.01 | 25 | 24.6 | 0.40 | |
| | 19.06 | 25 | 24.7 | 0.30 | |
| | 19.12 | 25 | 24.7 | 0.30 | |
| | 19.18 | 26 | 24.8 | 1.20 | |

Data dari tabel 8 di atas diambil dalam rentan waktu 2 hari. Dimana pada tanggal 10/5/2017 dilakukan percobaan dengan kondisi pendingin ruang pada ruangan *Server* sedang aktif. Sedangkan pada percobaan pada tanggal 12/05/2017 dilakukan pada dengan mematikan pendingin ruangan di ruang *Server*. Sehingga dapat dilihat pada Tabel 8 di atas terjadi selisih dari 0.30 sampai dengan 3.00. di mana selisih terbesar terjadi karena thermometer digital membutuhkan waktu untuk kalibrasi. Dan pada percobaan di tanggal 12/05/2017 sebelum dilakukan percobaan maka telah dilakukan kalibrasi terlebih dahulu pada thermometer digital sehingga selisih Antara DHT22 dengan thermometer digital hanya mencapai 1.20 ° C saja.

Kelebihan pada Sistem :

- 1) Aplikasi berjalan dengan baik dan secara fungsional mengeluarkan hasil yang sesuai dengan yang diharapkan karena proses yang dilakukan untuk menjalankan aplikasi tersebut sesuai dengan yang penulis buat.
- 2) Fungsi-fungsi berjalan dengan baik, seperti menampilkan suhu dalam derajat celsius dan menampilkan peringatan apabila sensor PIR mendeteksi keberadaan manusia.
- 3) Pemberitahuan melalui Email sudah berjalan dengan lancar sesuai dengan yang kondisi-kondisi yang sudah ditentukan.

Kekurangan pada Sistem :

- 1) Mikrokontroler harus terhubung ke komputer agar dapat diakses melalui Internet.

- 2) Web *monitoring* belum dapat melakukan Auto Refresh halaman untuk mendapatkan pembaharuan laporan suhu dari sensor DHT22
- 3) Sensor PIR dimatikan harus melalui aplikasi *bridging*, kedepannya diharapkan agar sensor PIR dapat dimatikan secara otomatis apabila akses ke ruang *Server* sudah divalidasi oleh fingerprint saat membuka pintu.

5. Kesimpulan

Simpulan dan saran yang dapat diambil dari penelitian ini:

5.1 Simpulan

Basarkan hasil yang telah dicapai dalam penelitian ini, terdapat beberapa kesimpulan, diantaranya :

- a. Hasil analisa kebutuhan yang didapat, sistem dapat memantau suhu ruang *Server* secara online, dapat memantau kondisi ruang *Server* apabila dimasuki oleh orang pada saat diluar jam kerja, dan *Administrator* atau petugas ruang *Server* akan menerima email notifikasi.
- b. Perancangan sistem dibagi menjadi 2 bagian, yaitu : perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.
- c. Sistem mampu menjalankan fungsi sesuai dengan hasil analisa kebutuhan.
- d. Dengan percobaan yang dilakukan pada ruang *Server* PT. Istech Resources Asia dengan menggunakan sensor DHT22 dan Termometer digital maka diperoleh selisih rata-rata 1.22 ° C.

5.2 Saran

Berdasarkan dari pengalaman penulis dalam melakukan tugas akhir ini, terdapat beberapa saran untuk pengembangan sistem selanjutnya, diantaranya :

- a. Pembangunan mikrokontroler dengan menggunakan module Ethernet Shield agar perangkat keras tidak tergantung kepada koneksi internet dari komputer yang ditumpangi.
- b. Sensor PIR dapat mempunyai jadwal untuk hidup dan mati sesuai dengan jadwal kerja petugas ruang *Server*.
- c. Pembangunan mikrokontroler mempunyai power supply cadangan apabila listrik padam.
- d. Pengembangan sistem *monitoring* juga agar dapat memonitor listrik pada ruang *Server* dengan adanya kondisi tegangan, arus dan watt.

6. Daftar Rujukan

- [1] Wikipedia bahasa Indonesia. 2017. Ensiklopedia Bebas, <https://id.m.wikipedia.org/wiki/Monitoring>. [Accessed 12 Juli 2017]
- [2] Hobby Electronics. 2017. Arduino Uno R3. <http://www.hobbytronics.co.uk/arduino-uno-r3>. [Accessed 12 Juli 2017]

- [3] Kadir, Abdul. 2013. Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino. Yogyakarta: ANDI.
- [4] Hari Santoso.,2015, Ebook - Belajar Arduino Untuk Pemula V1, www.elangsakti.com . [Accessed 12 Juli 2017]
- [5] Project Hub. 2016, Temperature Monitoring with DHT22 & Arduino. <http://create.arduino.cc/projecthub/attari/temperature-monitoring-with-dht22-arduino-15b013> . [Accessed 12 Juli 2017]
- [6] Electronics and Robotics Store.2014. Sensor PIR(Passive Infra Red). <http://www.iseerobot.com/produk-1052-sensor-gerak-pir.html> . [Accessed 12 Juli 2017]
- [7] Teknik Elektronika. 2017. Buzzer. <http://teknikelektronika.com/tag/buzzer/>. [Accessed 12 Juli 2017]
- [8] Elektronika Dasar. 2012. LED (Light Emitting Dioda). <http://elektronika-dasar.web.id/led-light-emitting-dioda/> . [Accessed 12 Juli 2017]
- [9] Zain, Ruri Hartika., 2013, Sistem Keamanan Ruangan Menggunakan Sensor Passive Infra Red (PIR) Dilengkapi Kontrol Penerangan Pada Ruangan BerbasisMikrokontroler ATmega8535 dan Real Time Clock DS1307, Jurnal TeknologiInformasi dan Pendidikan, No.1, Vol.6, 146-162. <http://jurnal-tip.net/jurnal-resource/file/15-Vol6No1Mar2013-%2520Ruri%2520Hartika%2520Zain.pdf> . [Accessed 13 Juli 2017]
- [10] Hannif Izzatul Islam, Nida Nabilah, Sofyan Sa'id Atsaurry, Dendy Handy Saputra, Gagat Mughni Pradipta, Ade Kurniawan, Heriyanto Syafutra, Irmansyah, Irzaman. 2016. Sistem Kendali Suhu Dan Pemantauan Kelembaban Udara Ruangan Berbasis Arduino Uno Dengan Menggunakan SensorSuhu DHT22 Dan Passive Infrared (PIR). <https://www.researchgate.net/publication>. [Accessed 13 Juli 2017]
- [11] Riyanto dan Rama Okta Wiyagi. 2011. Sistem Monitoring Suhu Ruang Server Berbasis Web dengan Menggunakan EZ430. [https://elektro.pnj.ac.id/upload/artikel/files/10_Edit%26Layout_JEE_Riyanto_Mart2011_Sistem%2520Monitoring\(1\).pdf](https://elektro.pnj.ac.id/upload/artikel/files/10_Edit%26Layout_JEE_Riyanto_Mart2011_Sistem%2520Monitoring(1).pdf). [Accessed 14 Juli 2017]
- [12] Kusumaningsih, Dewi, Wahyu Dwi Widodo. 2013, Monitoring Suhu Pada Ruang Server Swadharma Duta Data Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno R3 Dan Sensor LM35DZ. <https://journal.budiluhur.ac.id/index.php>. [Accessed 14 Juli 2017]
- [13] Rozali Toyib, Juni Hidayatullah. 2016, Aplikasi Remote Kontrol Cpu/Laptop Jarak Jauh Dengan Media Serial Handphone Dengan Mikrokontroler. <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/pseudocode/article/view/833> . [Accessed 14 Juli 2017]