

## Perancangan Sistem Monitoring Suhu Under Counter Chiller Di Hotel Hilton Berbasis Internet of Things

Elvis Kase, I Wayan Suriana, I Nyoman Gede Adrama

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Pendidikan Nasional  
E-mail : [wayansuriana@undiknas.ac.id](mailto:wayansuriana@undiknas.ac.id)

---

**ABSTRACT** : *Designing a system for long-distance temperature monitoring Under Counter Chiller in Hilton Hotel using IoT (Internet of Things) technology. The developed system consists of two parts; the controlling system and the monitoring system. First, the controlling system can turn on the hot air exhaust fan in the compressor system if the temperature in compressor part exceeds 40°C. This is to manage the temperature as wanted from the Under Counter Chiller chamber at Hilton hotel. Second, the monitoring system which can give information to the user real time. It will be easier and faster for the user to gain needed information related to the temperature being monitored at that very moment. From the temperature measurement made by the writer, it is obtained that the average temperature in chiller machine gained from the temperature measurer was 9.23 °C. The average difference of temperature obtained from the temperature measurer was 0.38 °C. The data was then sent by ATmega328 and ESP8266 Micro controller to the Web Server MyDevice Cayenne.*

---

**Keyword** : *Under Counter Chiller, ATmega328, ESP8266, Web Server, MyDevice Cayenne, IoT*

### PENDAHULUAN

*Under Counter Chiller* yang terdapat di hotel Hilton merupakan perangkat pendingin yang sangat penting dalam menyimpan bahan baku makanan dalam jumlah yang sangat besar. Sebenarnya prinsip kerja *Under Counter Chiller* hampir sama dengan mesin pendingin *Freezer*. Perbedaannya terdapat pada ukuran kapasitas yang dapat ditampung. Suhu simpan yang ideal pada *Under Counter Chiller* di Hotel Hilton adalah dikisaran 4-12<sup>o</sup>c. Pada gudang konvensional suhu pada siang hari bias melonjak tinggi melebihi batas yang diinginkan. Suhu juga akan turun drastic ketika malam hari hingga mencapai 0-(-5<sup>o</sup>c). Sangat penting untuk menjaga suhu agar tetap stabil dinilai yang sudah ditentukan.

Dengan berkembang pesatnya teknologi saat ini, bukan tidak mungkin untuk menggabungkan teknologi pengontrol suhu dengan kecanggihan dunia internet. Dengan layanan ini memungkinkan pengguna untuk mengakses dengan waktu dan tempat dimanapun. Selain memberikan informasi secara jarak jauh dengan pemantauan jarak jauh ini juga memberikan informasi bahaya yang timbul sewaktu-waktu. Seperti bahaya kebakaran yang terjadi pada gudang penyimpanan *Under Counter Chiller* di Hotel Hilton.

Berdasarkan kepada kebutuhan tersebut penelitian ini merancang sebuah system untuk memonitoring suhu *Under Counter Chiller* di Hotel Hilton dan pemantauannya dengan jarak jauh melalui teknologi IoT. Sistem yang dikembangkan meliputi dua bagianya itu sistem kontroling dan sistem monitoring.

Sistem kontrol akan menyalakan kipas pembuangan udara panas dalam ruang sistem kondensing unit jika suhu pada bagian kompresor melebihi 40°C hal ini dilakukan untuk mengatur suhu agar sesuai dengan yang diharapkan dari ruang *Under Counter Chiller* di Hotel Hilton. Yang kedua sistem monitoring yang akan memberikan informasi kepada user tentang keadaan yang sedang berlangsung pada saat itu juga. Dengan demikian pengguna akan lebih mudah dan lebih cepat untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan terkait dengan suhu yang sedang dimonitor saat itu juga.

Komponen penunjang yang tepat untuk mengatasi masalah pada penelitian ini menggunakan *Node MCU*, yaitu sebuah mikro controller keluarga arduino yang sudah terpasang modul wifi ESP8266. DHT11 sebagai sensor suhu dan relay modul untuk menyalakan kipas dan teknologi jaringan *wireless* yang digunakan berbasis IoT (*Internet of Things*).

### LANDASAN TEORI

#### 1. Sistem

Menurut Wahyu (2010, 1) Sistem adalah kumpulan *elemen-elemen* yang saling terkait dan bekerja sama untuk memproses masukan (*input*) yang ditujukan kepada sistem tersebut dan mengelolah masukkan tersebut sampai menghasilkan keluaran (*output*) yang diinginkan. *Elemen-elemen* yang terdapat dalam sistem meliputi : tujuan sistem, batasan sistem, kontrol, masukan, proses, keluaran, dan umpan balik. Tujuan, batasan, dan kontrol

sistem akan berpengaruh pada masukan, proses dan keluaran. Masukan (*input*) akan diproses dan diolah sehingga menjadi keluaran (*output*). Keluaran tersebut akan dianalisa dan akan menjadi umpan balik bagi si penerima dan dari umpan balik ini akan memunculkan segala macam pertimbangan untuk masukan selanjutnya. Selanjutnya siklus ini akan berlanjut dan berkembang sesuai dengan permasalahan yang ada.

2. **Arduino Uno**

Menurut Djuandi (2011) Arduino adalah merupakan sebuah board minimum system mikrokontroler yang bersifat open source, diturunkan dari Siring platfotm dan dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardware memiliki prosesor Atmel AVR dan software memiliki bahasa pemrograman sendiri.

Table 2.1 Deskripsi Arduino Uno

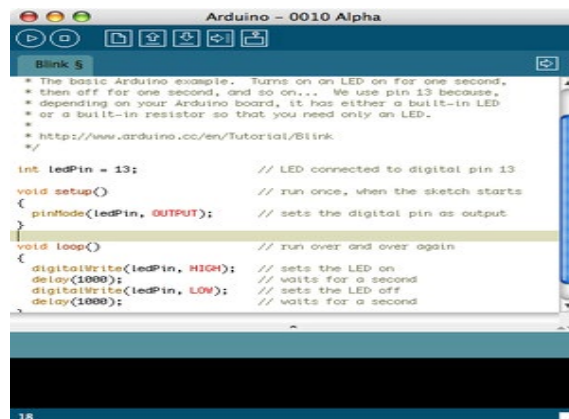
Mikrokontroler	ATmega328
Tegangan Pengoperasian	5 V
Tegangan Input yang disarankan	7 – 12 V
Batas Tegangan Input	6 – 20 V
Jumlah pin I/O digital	14 pin digital ( 6 diantaranya menyediakan keluaran keluaran PWM)
Jumlah pin Input analog	6 pin
Arus DC tiap pin I/O	40mA
Arus DC untuk pin 3,3 V	50mA
Memory Flash	32 KB (ATmega328) sekitar 0,5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EPROM	1 KB (Atmega328)
Clock Speed	16 MHz

Sumber : Djuandi, 2011

3. **Software Arduino**

Menurut Sulaiman (2012,1) Arduino diciptakan untuk para pemula bahkan yang tidak memiliki basic bahasa pemrograman sama sekali karena menggunakan bahasa C++ yang telah dipermudah melalui *library*. Arduino menggunakan Software *Processing* yang digunakan untuk menulis program kedalam Arduino. *Processing* sendiri

merupakan penggabungan antara bahasa C++ dan Java.



Gambar 2.1 Arduino Software  
(Sumber : Sulaiman , 2012)

4. **Internet of Thing (IoT)**

*Internet of Things (IoT)* adalah sebuah metode pengiriman dan penerimaan data berupa sensor maupun actuator yang terintegrasi kedalam jaringan internet berbasis mikrokontroler yang terdiri dari sensor sebagai pengirim data kemudian kontroler sebagai pemroses data dan modul wireless sebagai pengirim data baik itu ke database maupun ke web server yang nantinya data dapat digunakan dan diakses untuk keperluan tertentu. Sehingga setiap sensor maupun actuator dapat terhubung melalui jaringan internet. *Internet of Thing (IoT)* adalah sebuah konsep dimana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer. IoT telah berkembang dari konvergensi teknologi nirkabel, *micro-electromechanical systems (MEMS)*, dan Internet. “*A Things*” pada *Internet of Things* dapat didefinisikan sebagai subjek misalkan orang dengan monitor implant jantung, hewan peternakan dengan transponder biochip, sebuah mobil yang telah dilengkapi built-in sensor untuk memperingatkan pengemudi ketika tekanan ban rendah. Sejauh ini, IoT paling erat hubungannya dengan komunikasi *machine-to-machine (M2M)* di bidang manufaktur dan listrik, perminyakan, dan gas. Produk dibangun dengan kemampuan komunikasi M2M yang sering disebut dengan sistem cerdas atau “*smart*”. Sebagai contoh

yaitu smart kabel, smart meter, smart grid sensor.



Gambar 2.2 Arsitektur Internet of Thing (IoT)  
(Sumber: wikipedia, 2018)

5. **Sensor suhu DHT 11**

Sensor DHT11 adalah sensor yang berfungsi untuk membaca nilai suhu dan kelembaban yang memiliki output tegangan analog yang dapat diolah lebih lanjut menggunakan mikrokontroler. Sensor ini memiliki tingkat stabilitas yang baik serta fitur kalibrasi yang sangat akurat. Sensor DHT11 akan digunakan bersamaan dengan Arduino uno. Koefisien kalibrasi disimpan dalam OTP program memori, sehingga ketika internal sensor mendeteksi suhu dan kelembaban maka modul ini menyertakan koefisien tersebut dalam kalkulasinya.

Kelebihan dari modul ini dibanding modul sensor lainnya yaitu dari segi kualitas pembacaan data sensing yang lebih responsif yang memiliki kecepatan dalam hal membaca objek suhu dan kelembaban, dan data yang terbaca tidak mudah terinterferensi. Sensor DHT11 pada umumnya memiliki fitur kalibrasi nilai pembacaan suhu dan kelembaban yang akurat. (Anonim, 2017).



Gambar 2.3 Sensor DHT11  
(Sumber: at-moproduction 2018)

6. **LCD (Liquid Crystal Display)**

Menurut Munandar (2012) LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan crystal cair sebagai penampil utama. Pada postingan aplikasi LCD yang digunakan ialah LCD dot matrik dengan jumlah karakter 2 x 16. LCD sangat berfungsi

sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat.

Gambar 2.4 LCD 16x2



(Sumber : Munandar, 2012)

7. **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, buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada kumparan diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan-kumparan tersebut akan tertarik kedalam atau keluar tergantung arah polaritas magnetnya. Pada umumnya buzzer merupakan sebuah perangkat audio yang sering digunakan pada rangkaian anti maling, alarm, pada jam tangan, bel rumah peringatan mundur pada truk dan perangkat peringatan bahaya lainnya.

Dalam pengembangan penelitian ini, buzzer akan digunakan sebagai indikator penanda yang akan berbunyi apabila sensor suhu DHT11 mendeteksi suhu panas yang berlebihan yang akan menimbulkan kebakaran. Contoh buzzer yang digunakan adalah seperti gambar. Dan penjelasan buzzer dilihat pada Gambar dibawah ini.

Gambar 2.5.

Buzzer

(sumber :

<https://mechasolution.co.id>)

8. **Under Counter Chiller**

Under counter chiller adalah mesin yang digunakan untuk menurunkan suhu dengan cara memindahkan panas dari cairan melalui sistem kompresi uap. Dalam proses pendinginan ini panas akan dilepaskan ke lingkungan. Fungsi dari under counter chiller adalah untuk menyimpan bahan makanan dan minuman yang mudah rusak bila disimpan diatas suhu 10°C. seperti buah, sayur, ice cream, susu, minuman kemasan, dan lainnya.

Under counter chiller tergolong dalam mesin-mesin refrigerasi, perbedaannya terletak pada sistem design dan kapasitas penyimpanan.

Refrigerasi adalah produksi atau pengusahaan dan pemeliharaan dari tingkat suhu dari suatu bahan atau ruangan pada tingkat yang lebih rendah dari pada suhu lingkungan atau atmosfir sekitarnya dengan cara penarikan atau penyerapan panas dari bahan atau ruangan tersebut. Refrigerasi dapat dikatakan juga sebagai proses pemindahan panas dari suatu bahan atau ruagan ke bahan atau ruangan lainnya (Ilyas, 1993).

## METODE PENELITIAN

### 1. Kemampuan Sistem

1. Alat Monitoring Suhu *Under Counter Chiller* di Hotel Hilton menggunakan teknologi jaringan internet sehingga bisa diakses dari manapun.
2. Apabila terjadi masalah dengan jaringan internet, alat tetap dapat bekerja untuk memonitoring suhu mesin pendingin dan apabila mesin compressor suhunya meningkat maka alat juga bisa menyalakan kipas.
3. Menggunakan aplikasi android yang mudah digunakan oleh pengguna (*User Friendly Application*).

### 1. Kebutuhan Sistem

1. Teknologi *Internet of Things* sebagai sistem monitoring suhu.
2. Menggunakan mikrokontroler *ESP8266* sebagai pusat pemrosesan data.
3. Menggunakan *Driver relay 5 volt* sebagai pengontrol kipas.
4. Menggunakan aplikasi Android sebagai monitoring suhu.

### 1. Perancangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan perancangan berdasarkan kebutuhan sistem dari hasil analisa yang telah dilakukan. Di dalam perancangan ini dilakukan untuk menentukan alat atau bahan yang akan digunakan, kemudian merancang sistem yang akan di buat.

### 1. Perangkat Lunak

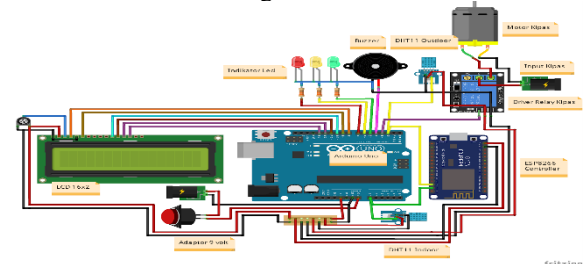
Adapun perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam perancangan Alat Monitoring Suhu Under Counter Chiller

Berbasis *Internet of Things* di Hilton Hotel ini, yaitu : arduino IDE.

Arduino IDE merupakan *software* yang digunakan untuk membuat *coding* program yang nantinya di-*upload* ke mikrokontroler.

## 2. Skematik Keseluruhan

Pada rangkaian Alat Monitoring Suhu *Under Counter Chiller* di Hotel Hilton Berbasis *Internet of Things* ini terdapat beberapa komponen-komponen yang terhubung pada mikrokontroler arduino. Berikut blok rangkaian keseluruhan.

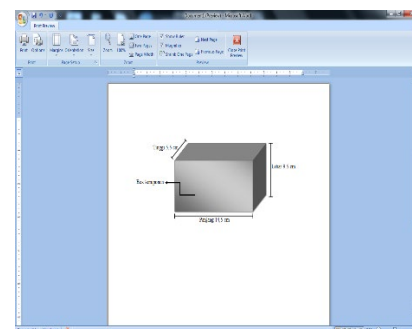


Gambar 3.1 Rangkaian Skematik keseluruhan

Dapat dilihat pada gambar 3.5 adalah skematik keseluruhan dari rangkaian Alat Monitoring Suhu *Under Counter Chiller* di Hotel Hilton Berbasis *Internet of Things* dengan Mikrokontroler *ESP8266* dan Mikrokontroler *Arduino Board* yang terhubung menjadi satu.

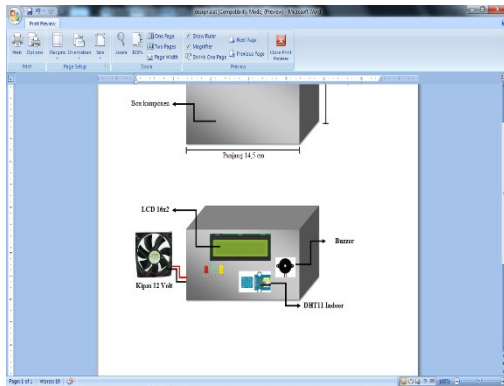
## 3. Perancangan desain alat

Alat Monitoring Suhu *Under Counter Chiller* di Hotel Hilton Berbasis *Internet of Things* ini memanfaatkan perancangan design dalam skala mini dengan memanfaatkan box komponen dengan ukuran box panjang *14.5 cm*, lebar *9.5 cm* dan tinggi *5.5 cm* sebagai letak komponen utama seperti mikrokontroler *ESP8266*, *Driver Relay*, *power supply adaptor 9 volt*, mikrokontroler *Arduino Uno*, *Handphone OS Android*, *Buzzer*, *Kipas DC 12 volt*, *Sensor DHT11*, dan *led*.



Gambar 3.2 Bentuk Design box alat

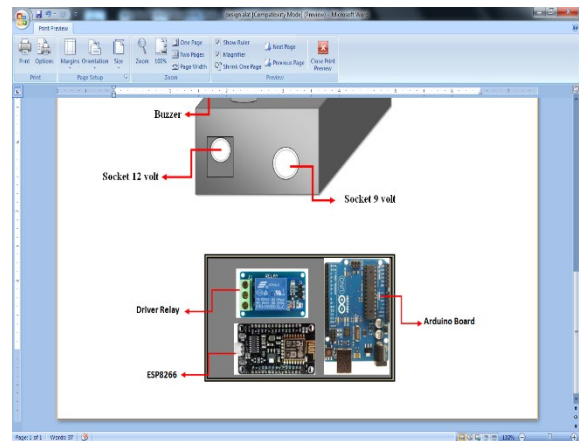
Pada gambar 3.6 tampak terlihat design bentuk box alat menggunakan bahan plastik berwarna hitam. Box plastik ini nantinya akan diisi semua komponen yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir Alat Monitoring Suhu *Under Counter Chiller* di Hotel Hilton Berbasis *Internet of Things*



Gambar 3.3 Desain Letak Komponen Depan

Dilihat pada gambar 3.3 tampak design tata letak komponen yang terpasang di box komponen. Tampak terlihat pemasangan LCD 16x2 berada di depan dari box komponen, berikutnya letak sensor suhu DHT11 Indoor untuk membaca suhu pendingin bagian dalam terletak di bagian bawah dari LCD 16x2, berikutnya letak buzzer sebagai indicator suara berada di samping kanan dari box komponen, kemudian ada 3 buah led indicator letaknya berada di bawah LCD 16x2 sebelah kiri. Dan yang terakhir letak kipas menggunakan kabel berada disebelah kiri dari box komponen.

Pada bagian samping alat ini akan terlihat komponen dari Alat Monitoring Suhu *Under Counter Chiller* di Hotel Hilton Berbasis *Internet of Things* yang penulis rancang ini. Tampak terlihat letak socket 12 volt berada disebelah kiri box yang fungsinya sebagai input tegangan dari kipas DC 12 volt. Berikutnya adalah letak socket 9 volt yang merupakan input tegangan untuk keseluruhan komponen yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini.

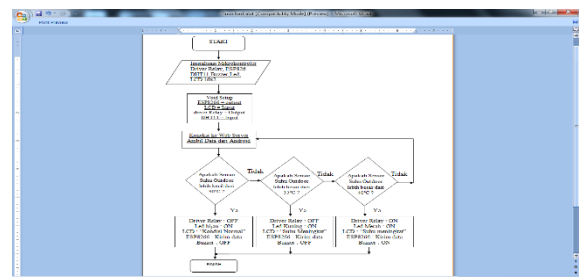


Gambar 3.4 Desain Letak Komponen Dalam

Pada gambar 3.4 tampak terlihat design letak komponen bagian dalam dari box komponen terlihat *Arduino Board* berada di sebelah kanan dari box komponen, kemudian ada *ESP8266* berada disebelah kiri dari box komponen berikutnya ada *driver relay* yang berada di bagian atas tepat didekat dari *ESP8266*.

#### 4. Flowchart Sistem

Secara garis besar Alat Monitoring Suhu *Under Counter Chiller* di Hotel Hilton Berbasis *Internet of Things* ini terdiri dari dua bagian, yaitu perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Perangkat lunak berupa program Arduino IDE untuk men-*Upload* program kedalam sistem mikrokontroler, untuk mem-permudah dalam perancangan sistem kerja alat maka dapat dibuat terlebih dahulu *flowchart* sistem yang dapat dilihat pada gambar 3.10. Pada *flowchart* system dijelaskan bagaimana alur kerja dari sistem yang penulis buat. Untuk mengetahui bagaimana proses kerja alat dalam bentuk *flowchart*, dapat dilihat pada *flowchart* dibawah ini.



Gambar 3.5 *Flowchart* sistem Keseluruhan  
 Dapat dijelaskan dari gambar 3.10 diatas *Flowchart* dari sistem Alat Monitoring Suhu *Under Counter Chiller* di Hotel Hilton Berbasis *Internet of Things* ini sebagai berikut :

1. Proses pertama dilakukan menginisialisasikan semua komponen yang terhubung pada mikrokontroler seperti Mikrokontroler ESP8266, Sensor DHT11, *Driver Relay*, *Akses Internet*, *Buzzer*, *led* dan *LCD display 16x2*.
2. Setelah proses inisialisasi selesai berikutnya adalah masuk ke dalam fungsi void setup program yaitu mensetting input maupun output yang digunakan dalam Alat Monitoring Suhu *Under Counter Chiller* di Hotel Hilton Berbasis *Internet of Things* bagian input yaitu 2 sensor (DHT11) suhu kemudian bagian output yaitu 1 *driver relay*, *LCD 16x2*, *led* dan *Buzzer*.
3. Kemudian masuk ke fungsi perulangan (*looping*). Dimana jika sistem sudah terhubung ke jaringan internet maka alat mengirim data pembacaan suhu indoor maupun outdoor ke aplikasi penerima berbasis *Android Application (APK)*. Dan akan tampil pembacaan suhu yang terbaca di layar handphone dari pengguna.
4. ketika handphone yang terhubung ke mikrokontroler ESP8266 mendapatkan sinyal *internet* maka pengguna cukup dengan membuka aplikasi yang sudah tersedia maka secara otomatis pembacaan suhu akan secara langsung (*realtime*) terbaca dimanapun pengguna itu berada.
5. *Driver relay* akan aktif dan menyalakan kipas DC 12 volt setiap kali suhu *outdoor* (mesin *compressor* panas lebih dari 40°C).
6. Sistem akan tetap standby selama adanya sumber listrik berupa tegangan input sebesar 9 volt yang masuk ke system Alat Monitoring Suhu *Under Counter Chiller* di Hotel Hilton Berbasis *Internet of Things*.

**5. Rancangan Anggaran Biaya (RAB) Pembuatan Tugas Akhir**

Berikut adalah Rancangan Anggaran Biaya pembuatan Tugas Akhir alat Monitoring Suhu *Under Counter Chiller* Berbasis *Internet of Things* (IoT) di Hotel

Hilton. Rancangan Anggaran Biaya dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3. 1 Rancangan Anggaran Biaya

N o	Nama Komponen	Jumlah	Harga Satuan	Harga Total
1	Modul Kontroler	2 buah	Rp 150,00 0.00	Rp 300,00 0.00
2	Box Plastic	1 buah	Rp 40,000. 00	Rp 40,000. 00
3	Aksesori es alat	1 buah	Rp 60,000. 00	Rp 60,000. 00
4	Power Supply	2 buah	Rp 65,000. 00	Rp 120,00 0.00
5	Sensor Suhu	2 buah	Rp 50,000. 00	Rp 100,00 0.00
6	LCD 16x2	1 buah	Rp 55,000. 00	Rp 55,000. 00
7	Driver relay	1 buah	Rp 35,000. 00	Rp 35,000. 00
8	Kipas	1 buah	Rp 40,000. 00	Rp 40,000. 00
9	Simulasi Alat	1 buah	Rp 200,00 0.00	Rp 200,00 0.00
<b>Total</b>				Rp. 950.000

**6. Penelitian Terdahulu**

Penelitian terdahulu yang menjadi rujukan dari penelitian tugas akhir ini adalah Wawan Hendrawan., Universitas Sumatera Utara (USU), (2018) yang berjudul Kendali Lampu Otomatis Dengan Menggunakan LAN (*Local Area Network*) Berbasis Mikrokontroler *Atmega16* Dalam penelitian tersebut dijelaskan bahwa cara untuk menyalakan simulasi 4 buah lampu tersebut dengan memanfaatkan jaringan local berbasis LAN terhubung Router dengan driver relay 5 volt untuk mengontrol masing-masing lampu dengan tegangan kerja 12 volt dengan pemrograman codevision AVR. Kendala yang dihadapi oleh penulis yaitu pengontrolaan dan pengendalian nyala lampu bersifat jaringan local sehingga tidak dapat diakses melalui jarak jauh. Akibatnya penelitian tersebut musti harus dikembangkan dengan mengganti teknologi yang digunakan agar alat menjadi lebih bermanfaat. Berikutnya dalam penelitian tersebut menggunakan *prototype* rumah berbahaan kardus dan gabus namun tidak dilengkapi dengan saklar manualnya sehingga ketika ingin mengontrol lampu harus

membuka *browser* dan memasukkan alamat *IP address* nya sehingga kurang efisien.

Dengan membaca penelitian terdahulu tersebut penulis mencoba memperbaiki kelemahan dari penelitian tersebut dengan mengganti teknologi yang digunakan dengan berbasis teknologi *Internet of Things (IoT)* menggunakan *Web Server*, sehingga hasil pengontrolan jauh lebih baik. Selain itu dalam penelitian yang penulis rancang nanti akan menambahkan LCD display 16x2 untuk menampilkan suhu real time hasil pembacaan sensor DHT11 sehingga jika pengguna mengalami gangguan internet bisa dapat memantau suhu secara langsung melalui display tersebut.

## PEMBAHASAN

### 1. langkah-langkah pemasangan komponen

1. Setelah pembuatan tempat peletakan komponen pada box berikutnya adalah tahap pemasangan shocket 9 volt pada box.



Gambar 4.1 Pemasangan *Shocket 9 Volt*

Dapat dijelaskan dari gambar diatas adalah pemasangan shocket 9 volt. Shocket 9 volt dipasang pada bagian samping box di kunci menggunakan baut. Letak pemasangan shocket 9 volt seperti pada gambar 4.1.

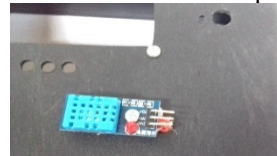
Kemudian setelah proses pemasangan shocket 9 volt selesai maka akan dilanjutkan dengan pemasangan shocket 12 volt. Pemasangan shocket 12 volt dikunci menggunakan baut seperti terlihat dalam

gambar dibawah ini.



Gambar 4. 2 Pemasangan *Shocket 12 Volt*

2. Pemasangan shocket pemasangan sensor DHT11 outdoor pada bagian box. Pemasangan sensor sensor DHT11 seperti pada gambar 4.7



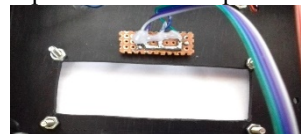
Gambar 4. 3 Pemasangan *Sensor DHT11 Outdoor*

3. Proses pemasangan buzzer pada bagian atas dari tempat tutup *box*. Pin negatif buzzer terhubung dengan pin ground (GND) arduino dan pin positif buzzer terhubung dengan pin 4 pada arduino. Pemasangan buzzer seperti terlihat pada gambar 4.4.



Gambar 4. 4 Pemasangan *Buzzer*

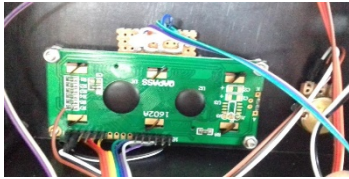
4. Proses pemasangan LED indikator yang berada pada bagian dalam *box* dekat dengan *LCD display*. Kemudian menghubungkan kabel *power* dan pin input *LED* ke *mikrokontroler Arduino Board* seperti terlihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. 5 Pemasangan *LED Indikator*

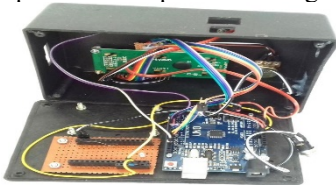
5. Pemasangan *LCD display* yang berada pada bagian depan dari *box* komponen yang penulis

gunakan. LCD display terhubung dengan board arduino uno pada pin 13, 12, 11, 10, 9, 8 . Seperti terlihat gambar dibawah ini.



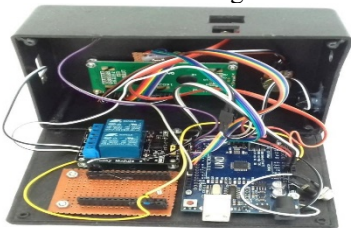
Gambar 4. 6 Pemasangan *LCD Display*

6. Pemasangan board arduino uno. Board arduino diletakan pada bagian bawah dari box dan dikunci menggunakan baut 7 mm. Pin input tegangan 5 volt arduino uno terhubung dengan shocket terminal output adaptor 9 volt dc. pemasangan board arduino seperti pada gambar berikut.



Gambar 4. 7 Pemasangan *Board Arduino*

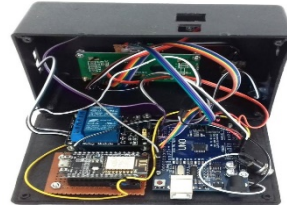
7. Pemasangan relay. Relay dipasang berdekatan dengan board arduino uno, pin input tegangan relay (vcc) dihubungkan ke arduino pada pin 5v, pin ground (GND) relay terhubung ke pin ground (GND) arduino, dan pin IN1 relay terhubung dengan pin 3 arduino uno. Pemasangan relay seperti pada gambar 4.8.



Gambar 4.8 Pemasangan Relay

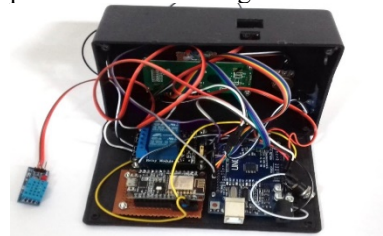
8. Pemasangan module wireles. pemasangan modul wireles berdekatan dengan arduino dan relay. Pin-pin modul wireles yang terhubung dengan

arduino adalah pin vin pada modul wirles terhubung dengan pin input 5 volt dc pada arduino, pin GND terhubung dengan pin GND pada arduino. Berikutnya pin D1 modul wirelel terhubung ke pin A0 arduino dan pin D2 terhubung dengan pin 2 pada arduino. Pemasangan modul wireles seperti pada gambar berikut.



Gambar 4.9 Pemasangan *Module Wireless*

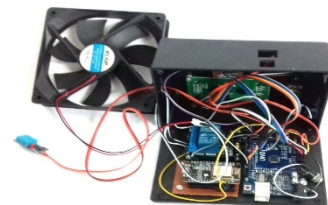
9. Pemasangan sensor DHT11 indoor. Pin input DHT11 indoor terhubung dengan pin pada arduino. Pemasangan DHT11 indoor seperti pada gambar berikut.



Gambar 4.10 Pemasangan *DHT11 Indoor*

## 2. Proses Pemasangan Alat Akhir

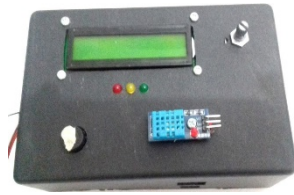
Pada proses pemasangan alat akhir ini adalah proses pemasangan kipas. Kabel positif kipas di hubungan ke shocket terminal normali open (NO) relay, dan kabel negatif kipas dihubungkan dengan shocket terminal negatif output pada adaptor 12 volt. Pemasangan kipas seperti terlihat dalam gambar dibawah ini.



Gambar 4. 11  
Pemasangan Kipas Alat Pengukur Suhu di Hilton Hotel



Pada gambar 4.12 di atas terlihat gambar alat pengukur suhu chiller di Hotel Hilton sudah selesai terakit dan terpasang pada box komponen. Berikut ini adalah gambar keseluruhan alat yang sudah selesai.

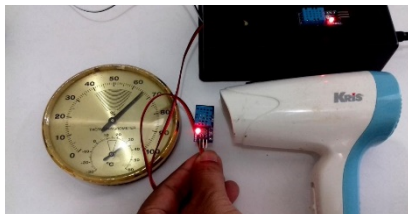


Gambar 4. 12 Alat Pengukur suhu di Hilton Hotel  
Tampak Depan

1. Pengujian sensor Suhu

**Pengujian Sensor DHT11 dilakukan untuk mengetahui apakah nilai pembacaan dari sensor Sensor DHT11 yang terbaca di LCD 16x2 arduino sama dengan nilai pembacaan sensor suhu analog menggunakan sensor Thermo-Hygrometer sebenarnya yang diukur menggunakan pengukur suhu konvensional.**

**Pengujian pertama dilakukan dengan membaca suhu terukur menggunakan pengukur suhu konvensional dengan suhu digital yang tertampil pada LCD 16x2 display yang terbaca menggunakan mikrokontroler ATmega328 pada program arduino IDE seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.20.**



Gambar 4. 13 Pengujian sensor Ultrasonic

Dari hasil pengujian yang dilakukan dengan pengukuran suhu ke Sensor DHT11 dalam kondisi normal didapat pengukuran suhu ruangan yaitu 30°C, hasil pengujian Sensor DHT11 dapat dilihat pada table 4.1. Pengujian sensor suhu dilakukan sebanyak 20 kali dengan Suhu pengukuran suhu yaitu 30 °C.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian sensor suhu 30°C

Pengujian ke	Pembacaan suhu	Pengujian ke	Pembacaan Suhu
1	30 °C	11	31 °C
2	30 °C	12	30 °C
3	31 °C	13	30 °C
4	31 °C	14	31 °C
5	32 °C	15	30 °C
6	30 °C	16	32 °C
7	29 °C	17	31 °C

8	31 °C	18	29 °C
9	30 °C	19	30 °C
10	32 °C	20	29 °C

Dapat disimpulkan dari pengujian sensor dilakukan dengan pengujian satu kondisi Suhu yaitu 30 °C dari depan sensor ultrasonik terdeteksi 40 % Suhu benar dan kondisi Suhu yaitu 30 °C dari depan sensor ultrasonik terdeteksi 60 % Suhu tidak benar.

Dari hasil pengujian yang dilakukan dengan pengukuran suhu ke Sensor DHT11 dalam kondisi normal didapat pengukuran suhu ruangan yaitu 39°C, hasil pengujian Sensor DHT11 dapat dilihat pada table 4.2. Pengujian sensor suhu dilakukan sebanyak 10 kali dengan Suhu pengukuran suhu yaitu 39 °C.

Tabel 4.3 Hasil Pengujian sensor suhu 39°C

Pengujian ke	Pembacaan Suhu	Pengujian ke	Pembacaan Suhu
1	39 °C	11	39 °C
2	39 °C	12	39 °C
3	39 °C	13	39 °C
4	39 °C	14	39 °C
5	39 °C	15	39 °C
6	39 °C	16	39 °C
7	39 °C	17	39 °C
8	39 °C	18	39 °C
9	39 °C	19	39 °C
10	39 °C	20	39 °C

Dapat disimpulkan dari pengujian sensor dilakukan dengan pengujian satu kondisi Suhu yaitu 10 °C dari depan sensor ultrasonik terdeteksi 100 % Suhu benar dan kondisi Suhu yaitu 39 °C dari depan sensor ultrasonik terdeteksi 0 % Suhu tidak benar.

Dari hasil pengujian yang dilakukan dengan pengukuran suhu ke Sensor DHT11 dalam kondisi normal didapat pengukuran suhu ruangan yaitu 43 °C, hasil pengujian Sensor DHT11 dapat dilihat pada table 4.3. Pengujian sensor suhu dilakukan sebanyak 20 kali dengan Suhu pengukuran suhu yaitu 43 °C.

Tabel 4.4 Hasil Pengujian sensor Suhu 43°C

Pengujian ke	Pembacaan Suhu	Pengujian ke	Pembacaan Suhu
1	43 °C	11	43 °C
2	43 °C	12	43 °C
3	43 °C	13	43 °C
4	43 °C	14	43 °C
5	43 °C	15	43 °C
6	43 °C	16	43 °C
7	43 °C	17	43 °C
8	43 °C	18	43 °C
9	43 °C	19	43 °C

10	43 °C	20	43 °C
----	-------	----	-------

Dapat disimpulkan dari pengujian sensor dilakukan dengan pengujian satu kondisi Suhu yaitu 43 °C dari depan sensor ultrasonik terdeteksi 100 % Suhu benar dan kondisi Suhu yaitu 43 °C dari depan sensor ultrasonik terdeteksi 0 % Suhu tidak benar.

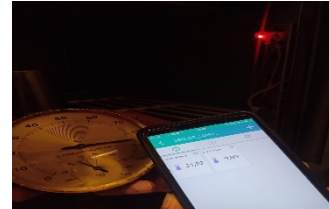
Dalam pengujian sensor suhu yang dilakukan di Hotel Hilton penulis mengukur suhu pada mesin Chiller agar dapat mengetahui berapa nilai suhu yang terukur secara langsung di area mesin pendingin tersebut. Hal ini dilakukan agar penulis mengetahui apakah nilai yang tertera ada display alat yang penulis rancang sesuai dengan nilai suhu pengukuran asli ditempat penelitian. Tentunya hal ini sangat berguna untuk mengukur sejauh mana penelitian penulis mengenai alat pengukur suhu tersebut dapat dikembangkan dan diimplementasikan secara nyata kedepannya dan dalam penelitian ini tentu tujuan akhir dalam pengujian alat ini untuk mengetahui seberapa besar derajat perbedaan antara suhu pada mesin chiller dengan alat pengukur suhu yang penulis rancang ini. Berikut ini merupakan gambar dokumentasi pengujian pengukuran suhu yang penulis rancang seperti terlihat pada gambar 4.14 dibawah ini.



Gambar 4. 14 Pengujian Alat di Hotel Hilton

## 2. Pengujian Suhu Indoor Chiller di Hotel Hilton

Pengujian pertama dilakukan dengan membaca suhu indoor pada mesin Chiller di Hotel Hilton yang terukur menggunakan pengukur suhu konvensional dengan suhu digital yang tertampil pada LCD 16x2 display yang terbaca menggunakan mikrokontroler ATmega328 seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.15.



Gambar 4. 15 Pengujian Sensor Indoor

Dari hasil pengujian yang dilakukan dengan pengukuran suhu ke *Sensor DHT11* didapat pengukuran suhu mesin Chiller di Hotel Hilton yaitu 9°C, hasil pengujian *Sensor DHT11* dapat dilihat pada table 4.1. Pengujian sensor suhu dilakukan sebanyak 10 kali dengan menggunakan alat ukur manual sebagai pembandingnya.

Tabel 4.5 Hasil Pengujian sensor suhu mesin Chiller di Hotel Hilton

Pengujian ke	Suhu dengan Alat	Suhu dengan Thermo-Hygrometer	Perbedaan Nilai Suhu
1	9.13 °C	9 °C	0.13 °C
2	9.30 °C	9 °C	0.30 °C
3	9.32 °C	9 °C	0.32 °C
4	9.02 °C	8.5 °C	0.52 °C
5	9.22 °C	9 °C	0.22 °C
6	9.00 °C	8.5 °C	0.50 °C
7	9.43 °C	9 °C	0.43 °C
8	9.65 °C	9 °C	0.65 °C
9	9.23 °C	9 °C	0.23 °C
10	9.02 °C	8.5 °C	0.52 °C

Dari hasil pengujian yang dilakukan dengan pengukuran suhu ke *Sensor DHT11* didapat hasil nilai rata-rata pengukuran suhu mesin Chiller di Hotel Hilton yaitu  $\text{pengukuran suhu} = 9.13\text{ °C} + 9.30\text{ °C} + 9.32\text{ °C} + 9.02\text{ °C} + 9.22\text{ °C} + 9.43\text{ °C} + 9.00\text{ °C} + 9.65\text{ °C} + 9.23\text{ °C} + 9.02\text{ °C}$  total = 92.32 °C / 10 = 9.23 °C. maka suhu rata-rata pada mesin Chiller yang terukur oleh alat pengukur suhu adalah 9.23 °C.

Dari hasil pengujian yang dilakukan dengan pengukuran suhu ke *Sensor DHT11* didapat

hasil nilai rata-rata perbedaan nilai suhu dengan alat yang penulis buat yang dibandingkan dengan sensor suhu Thermo-Hygrometer pada mesin Chiller di Hotel Hilton yaitu =  $0.13\text{ }^{\circ}\text{C} + 0.30\text{ }^{\circ}\text{C} + 0.32\text{ }^{\circ}\text{C} + 0.52\text{ }^{\circ}\text{C} + 0.22\text{ }^{\circ}\text{C} + 0.50\text{ }^{\circ}\text{C} + 0.43\text{ }^{\circ}\text{C} + 0.65\text{ }^{\circ}\text{C} + 0.23\text{ }^{\circ}\text{C} + 0.52\text{ }^{\circ}\text{C}$  total =  $3.82\text{ }^{\circ}\text{C} / 10 = 0.38\text{ }^{\circ}\text{C}$ . maka perbedaan suhu rata-rata pada mesin Chiller yang terukur oleh alat pengukur suhu adalah  $0.38\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

### 3. Pengujian Suhu Outdoor Chiller di Hotel Hilton

Pengujian pertama dilakukan dengan membaca suhu outdoor pada mesin Chiller di Hotel Hilton yang terukur menggunakan pengukur suhu konvensional dengan suhu digital yang tertampil pada LCD 16x2 display yang terbaca menggunakan mikrokontroler ATmega328.

**Berikutnya pengujian membaca suhu outdoor pada mesin Chiller di Hotel Hilton kondisi suhu normal yaitu berkisar dari  $25^{\circ}\text{C}$  sampai  $32^{\circ}\text{C}$ .**

**Berikutnya pengujian membaca suhu outdoor pada mesin Chiller di Hotel Hilton kondisi suhu meningkat yaitu berkisar dari  $35^{\circ}\text{C}$  sampai  $40^{\circ}\text{C}$ . seperti ditunjukkan oleh gambar 4.33 dibawah ini.**



Gambar 4. 16 Pengujian Sensor Suhu Outdoor Kondisi Meningkat.

Berikutnya pengujian membaca suhu outdoor pada mesin Chiller di Hotel Hilton kondisi suhu berbahaya yaitu berkisar dari  $40^{\circ}\text{C}$  sampai lebih dari  $60^{\circ}\text{C}$ . seperti ditunjukkan oleh gambar 4.17 dibawah ini.



Gambar 4. 17 Pengujian Sensor Suhu Outdoor Kondisi Berbahaya

## KESIMPULAN DAN SARAN

### 1. Kesimpulan

Dari perancangan dan pengujian sistem monitoring suhu under counter chiller di Hilton Hotel berbasis internet of things (IoT) dengan Pemrograman C Arduino dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Cara Kerja Sistem monitoring suhu under counter chiller di Hilton Hotel berbasis internet of things dengan Pemrograman C Arduino ini pertamanya sensor suhu DHT11 yang terpasang pada alat mendeteksi suhu pada mesin Chiller di Hotel Hilton kemudian data pembacaan suhu tersebut diproses oleh mikrokontroler ESP8266 sebagai pusat kendali system. Kemudian suhu tersebut ditampilkan di LCD display dan data dikirim ke Web Server *MyDevice Cayenne*. Dan dari hasil pengujian suhu yang penulis lakukan didapat suhu rata-rata pada mesin Chiller yang terukur oleh alat pengukur suhu adalah  $9.23\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Dan perbedaan suhu rata-rata pada mesin Chiller yang terukur oleh alat pengukur suhu adalah  $0.38\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

2. Untuk dapat merancang dan membangun monitoring suhu *Under Counter Chiller* di Hotel Hilton penulis menggunakan box tempat komponen dimana box tempat komponen ini berukuran panjang 14,5 cm, lebar 9,5 cm, dan tinggi 5,5 cm yang terbuat dari bahan plastik dengan tebal 3 mm. kemudian menggunakan 2 buah sensor suhu DHT11 untuk bagian *Indoor* dan *Outdoor*. Kemudian menggunakan *LCD display* dengan ukuran 16x2 *character*. Kemudian menggunakan Mikrokontroler ATmega328 dan ESP8266 sebagai kontroler pengirim data ke Web Server *MyDevice Cayenne*. Kemudian menggunakan driver relay 5 volt sebagai kendali kipas dan buzzer sebagai indicator alarm.

### 2. Saran

Dari pembuatan Tugas Akhir ini disarankan untuk pengembangan penelitian lebih lanjut dengan mempertimbangkan hal-hal berikut:

1. Menggunakan *webservice* dari *web hosting* berbayar untuk mendapatkan kemudahan akses monitoring serta kapasitas *bandwidth* yang lebih besar dan *server* yang lebih aman.

2. Untuk mempermudah dalam menginput ID dan password jaringan internet yang dibutuhkan ESP8266 maka disarankan untuk mengganti LCD yang menggunakan keypad.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Apriansyah ,A., Ilhamsyah, Rismawan, T., 2018. Rancang Bangun Alat Monitoring Suhu dan Kelembaban di Pabrik Es Berbasis Mikrokontroler ATmega328. Universitas Tanjungpura 4, 1:48-49
- Aris, Munandar, 2012. "*Liquid Crystal Display 16x2 (LCD)*".  
<http://www.leselektronika.com/2012/06/liquid-crystal-display-lcd-16-x-2.html> Diakses pukul 10:08 WITA tanggal 12 Mei 2020 Pukul 18.00 WIB
- Bantley, Lonnie D, dan Jeffrey L Whitten. (2007). *System Analysis and Design for the Global Enterprise Seventh Edition*, New York:McGraw-Hill
- Budiharto, Widodo. 2008. *10 Proyek Robot Spektakuler*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo. Djuandi,Feri. (2011). *Pengenalan Arduino*.[www.tobuku.com](http://www.tobuku.com), diakses pukul 09:16 WITA tanggal : 19 Oktober 2016
- Gunawan, Wahyu. 2010. *Kebut Sehari Menjadi Master PHP*. Yogyakarta : Genius. Publisher.
- Hadi, Mulya. 2007. *Instrument, D.* (2011). *Teori Keypad Matriks 3X4 Dan Cara Penggunaannya*. Retrieved Februari 4, 2012, from <http://depokinstruments.com>
- Sulaiman, A. 2012. ARDUINO: Mikrokontroler bagi Pemula hingga Mahir. Tersedia pada: <http://buletin.balaelektronika.com>. Diakses pukul 10:19 WITA tanggal : 20 Juni 2020.
- Winoto, Ardi. 2010. "*Mikrokontroler AVR ATmega8/32/16/8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR*". Bandung: Informatika
- AWinoto, Ardi. 2018. "*Mikrokontroler AVR ATmega8/32/16/8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR*". Bandung: Informatika