

**PERANCANGAN SISTEM PENGENDALI SUHU DAN  
MEMONITORING KELEMBABAN BERBASIS ARDUINO UNO PADA TEMPAT  
PENYIMPANAN OBAT**

Abdu Halim Wibowo <sup>1</sup>, Danan Arya Pradana <sup>2</sup>, Limas Baginta <sup>3</sup>, Muhammad Zaini <sup>4</sup>,  
Yohan Suryanto <sup>5</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa, Mahasiswa Jurusan Teknik Komputer Universitas Indonesia

<sup>2</sup> Mahasiswa, Mahasiswa Jurusan Teknik Komputer Universitas Indonesia

<sup>3</sup> Mahasiswa, Mahasiswa Jurusan Teknik Komputer Universitas Indonesia

<sup>4</sup> Mahasiswa, Mahasiswa Jurusan Teknik Komputer Universitas Indonesia

<sup>5</sup> Dosen Pembimbing, Staf Pengajar di Jurusan Teknik Komputer Universitas Indonesia

Jurusan Teknik Komputer Universitas Indonesia

*e-mail: limas.baginta@ui.ac.id*

## ***Abstrak***

**Pada jaman Modern seperti sekarang ini, sangat diperlukan peralatan kesehatan yang memiliki kecanggihan dan keakuratan, dimana kebutuhan akan streilisasi obat sekarang sangat dibutuhkan mengingat meningkatnya jumlah jenis obat di Indonesia sekarang ini. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keakuratan temperature dan memonitoring kelembaban pada tempat penyimpanan obat sehingga akan didapatkan suhu yang sesuai dengan suhu yang dibutuhkan oleh suhu standar ruangan tempat penyimpanan obat.**

**Pada laporan ini akan menerapkan ilmu yang di peroleh selama mengikuti perkuliahan, dengan menggunakan Arduino UNO dan menggunakan sensor temperature dan kelembaban yaitu DHT-11.**

**Kata kunci : Arduino UNO, kelembaban, sensor DHT-11, suhu.**

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Sistem kendali atau sistem kontrol (*control system*) adalah suatu alat untuk mengendalikan, memerintah, dan mengatur keadaan dari suatu sistem. Istilah sistem kendali ini dapat dipraktekkan secara manual untuk mengendalikan stir mobil pada saat kita mengendarai/menyetir mobil kita, misalnya, dengan menggunakan prinsip loloh balik. Dalam sistem yang otomatis, alat semacam ini sering dipakai untuk peluru kendali sehingga peluru akan mencapai sasaran yang diinginkan. Banyak contoh lain dalam bidang industri / instrumentasi dan dalam kehidupan kita sehari-hari dimana sistem kendali sering dipakai. Dalam penelitian ini akan membangun sebuah sistem kendali pada alat pendingin dengan suhu ruangan yang dapat dikendalikan sehingga ruangan berada pada suhu yang kita inginkan.

Definisi suhu ruang yang terkendali adalah suhu yang dipertahankan secara thermostatik yang meliputi suhu ruang dan suhu lingkungan. Pada suhu 20<sup>0</sup>C -25<sup>0</sup>C dengan penyimpanan sebesar 15<sup>0</sup>C -30<sup>0</sup>C untuk ruang farmasi, rumah sakit dan tempat penyimpanan obat (Depkes RI, 2007).

Beberapa contoh penyimpanan obat yang dianjurkan antara lain:

1. Toprol(metoprolol succinate) dan Norvasc (amlodipine besylate) disimpan pada suhu ruang yang terkontrol. Penyimpanan yang diijinkan 15 sampai 30°C.
2. Vaksin dan serum harus dalam wadah yang tertutup rapat, terlindung dari cahaya, dan disimpan dalam lemari pendingin (suhu 4°C – 8°C) pada suhu ruang yang terkontrol.

Masa penyimpanan semua jenis obat mempunyai batas waktu, karena lambat laun obat akan terurai secara kimiawi akibat pengaruh cahaya, udara dan suhu. Sehingga khasiat obat akan berkurang, guna memperlambat penguraian maka semua obat sebaiknya disimpan di tempat yang sejuk dalam wadah asli dan terlindung dari cahaya dengan suhu yang terjaga (Suryandana, 2001).

Pada dunia industri yang modern ini, tujuan dari kebijakan-kebijakan dalam pengembangan teknologi diarahkan pada penciptaan suatu alat pengendalian yang sempurna yang secara terpadu ditunjang oleh pengembangan teknologi modern dengan mengeksplorasi semua kemampuan dan pengetahuan yang ada untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil produksi. Dengan demikian diharapkan mampu meningkatkan kualitas sumber daya manusia yang ada untuk dapat mengembangkan teknologi-teknologi modern yang hasilnya dapat diterapkan di industri-industri yang ada di Indonesia. Suatu alat pengendalian otomatis dewasa ini sangat banyak digunakan dalam dunia industri, dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat, peran penggunaan pengendalian otomatis menjadi sangat penting. Hal ini dikarenakan pengendalian otomatis erat sekali hubungannya.

Pada dunia industri yang modern ini, tujuan dari kebijakan-kebijakan dalam pengembangan teknologi diarahkan pada penciptaan suatu alat pengendalian yang sempurna yang secara terpadu ditunjang oleh pengembangan teknologi modern dengan mengeksploitasi semua kemampuan dan pengetahuan yang ada untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil produksi. Dengan demikian diharapkan mampu meningkatkan kualitas sumber daya manusia yang ada untuk dapat mengembangkan teknologi-teknologi modern yang hasilnya dapat diterapkan di industri-industri yang ada di Indonesia. Suatu alat pengendalian otomatis dewasa ini sangat banyak digunakan dalam dunia industri, dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat, peran penggunaan pengendalian otomatis menjadi dengan efisiensi waktu, tenaga kerja, hemat energi, ramah lingkungan dan kualitas produk yang tinggi.

Seiring dengan perkembangan teknologi yang meningkat maka teknologi yang digunakan dalam pengendalian pun semakin canggih. Penulis berusaha membuat model alat pengendali yang diharapkan dapat membantu penggunaan pada pengaturan suhu disuatu ruangan. Seperti halnya dalam mengontrol suhu merupakan salah satu pengaturan penting untuk membangun sebuah alat secara otomatis untuk mengendalikan suhu ruang dan memantau, serta memberikan informasi secara continue.

Pengukuran, pemantauan dan tampilan nilai suhu adalah bagian yang seringkali dibutuhkan pada suatu alat elektronika, yang biasanya digunakan dalam industri. Alat pengontrol suhu juga merupakan salah satu yang paling penting dalam dunia kesehatan, industri makanan, industri elektronika, pertanian, peternakan, dan lain-lain. Pengukuran suhu secara konvensional, banyak kelemahan misalnya pembacaan kurang akurat, alat harus sering dikalibrasi, dan pengoperasian terutama dalam dunia industri lebih merepotkan apabila suhu harus dipantau terus menerus. Permasalahannya bagaimana kita bisa membuat alat pengendalian suhu dan alat ukur temperature dengan lebih mudah, ekonomis, dengan waktu yang lebih singkat, dan dengan data akurat. Salah satu solusinya adalah dengan membuat alat

secara otomatisasi dengan menggunakan mikrokontroler. Sistem pengendalian otomatisasi adalah sistem pengendalian subyek yang digantikan oleh suatu alat controller, dengan tugas untuk membuka dan menutup *valve* yang tidak lagi dikerjakan oleh operator, akan tetapi atas perintah *controller* (Gunterus, 1994).

Mikrokontroler merupakan suatu hasil dari perkembangan teknologi semikonduktor yang menghasilkan suatu chip dengan kemampuan komputasi yang sangat cepat dengan bentuk yang kecil dengan harga yang ekonomis (Putra, 2002). Secara prinsip, dengan perkembangan komponen elektronika serta sistem sensor dan mikrokontroler yang semakin pesat belakangan ini, maka dirancang sebuah produk untuk sistem pengukuran dan sistem kontrol dengan biaya yang relatif lebih ekonomis dengan hasil yang jauh lebih memuaskan.

Banyak pilihan dan jenis mikrokontroler yang bisa diaplikasikan pada peralatan suatu *instrument*, penulis memilih alat kendali menggunakan mikrokontroler Arduino UNO, karena berdasarkan kami Arduino UNO ini cukup murah dan mempunyai fasilitas yang sangat memadai untuk mengembangkan berbagai aplikasi. Untuk lebih memudahkan pembacaan alat dan kesempurnaan unit alat *control* tersebut dilengkapi dengan *display* LCD, penginderaan perubahan *temperature* menggunakan sensor DHT-11.

Sistem pengaturan *temperature* diperlukan beberapa pengujian, hal ini karena besaran fisika dapat berubah seiring dengan perubahan *temperature*, antara lain volume suatu ruangan, tekanan udara pada volume konstan, dan volume udara pada tekanan konstan (Serway, 2004). Melalui sistem pengontrolan ini, *temperature* dalam *mobile* kulkas dapat diatur dan dijaga pada nilai tertentu, walaupun faktor tekanan dan *temperature* lingkungan berubah.

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan merancang suatu sistem kendali suhu yang dapat mempertahankan suhu ruangan yang diinginkan. Pada penelitian untuk pengendalian dengan menggunakan personal komputer semakin berkembang dalam beberapa tahun terakhir ini dan sangat bermanfaat dalam menyelesaikan masalah kendali sistem.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Sesuai dengan latar belakang diatas yang telah kami uraikan, maka ada beberapa masalah yang dapat diidentifikasi sebagai berikut :

1. Bagaimana membangun alat kendali suhu ruang penyimpanan.
2. Bagaimana sistem terbaik untuk menyimpan obat pada ruangan tertentu.

## **1.3 Batasan Masalah**

Sesuai dengan latar belakang diatas yang telah kami uraikan, maka ada beberapa masalah yang dapat diidentifikasi sebagai berikut :

1. Dalam penelitian ini, kami membatasi permasalahan untuk mengatur suhu ruangan yang berkisar antara kurang dari 12°C s/d lebih dari 25°C sesuai dengan kriteria ruang farmasi atau ruang penyimpanan obat.
2. Dengan batasan software pada demonstrasi penelitian ini menggunakan VB Visual Studio .NET 2005
3. Penyimpanan barang lain yang dimaksud adalah seperti minuman, makanan, buah-buahan, sayuran agar terjaga kehangatan atau kesegarannya, dan disesuaikan dengan volumeruangan tersebut.
4. Perangkat keras pengendali menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan untuk membangun sistem pengkondisian *temperature* diantaranya :

1. Mengimplementasikan alat untuk mengatur suhu ruangan dalam ruang penyimpanan obat sesuai kriteria tempat penyimpanan obat yang baik.
2. Mengatur kelembaban suhu ruangan dalam ruang penyimpanan obat.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang didapatkan dari adanya penelitian ini adalah :

1. Alat kendali pengkondisian *temperature* ruangan, diharapkan dapat digunakan dan dikembangkan oleh pihak yang berkepentingan untuk menunjang kemajuan dunia teknologi industri.
2. Menghemat penggunaan waktu dan mempermudah pekerjaan manusia dalam pengoperasiannya.



## **1.6 Metode Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penyusunan laporan ini dilakukan dengan beberapa tahap yaitu :

a. Latar Belakang

Mengumpulkan latar belakang masalah melalui artikel di halaman web maupun literatur dengan topik yang ada sangkut pautnya.

b. Dasar Teori

Melalui literatur seperti jurnal maupun buku dengan menyertakan sumber referensi diambil untuk menentukan langkah pengamatan dan melengkapi data.

c. Perancangan alat

Perancangan penyediaan seluruh komponen yang dibutuhkan selanjutnya merakit dan membuat alat.

d. Analisis alat

Pengujian dan pengetesan alat yaitu menguji secara langsung cara kerja alat kemudian menguraikan studi kasus dan menyusunnya sebagai data hasil akhir.

e. Kesimpulan

Menganalisa secara keseluruhan hasil kerja alat kemudian mengambil kesimpulan dari kinerja alat.

## BAB II

### DASAR TEORI

#### 2.1 Sistem Kontrol

Kontrol otomatis telah memegang peranan yang sangat penting dalam perkembangan ilmu dan teknologi. Sistem kontrol otomatis juga diperlukan dalam operasi industri seperti pengontrolan tekanan, suhu, kelembaban, viskositas, dan lain sebagainya. Kemajuan dalam teori dan praktek kontrol otomatis memberikan kemudahan dalam mendapatkan performansi dari sistem dinamik, mempertinggi laju produksi, meniadakan pekerjaan-pekerjaan rutin dan membosankan yang harus dilakukan oleh manusia, dan sebagainya (Ogata 1997: 6).

##### 2.1.1 Sistem kontrol lup tertutup

Sistem kontrol umpan balik seringkali disebut sebagai sistem kontrol lup tertutup, sinyal umpan balik dapat berupa sinyal keluarannya sendiri atau fungsi dari sinyal keluaran dan turunannya disajikan ke kontroler sedemikian rupa untuk mengurangi kesalahan dan membawa keluaran sistem ke nilai yang dikehendaki. (Ogata 1997: 15).

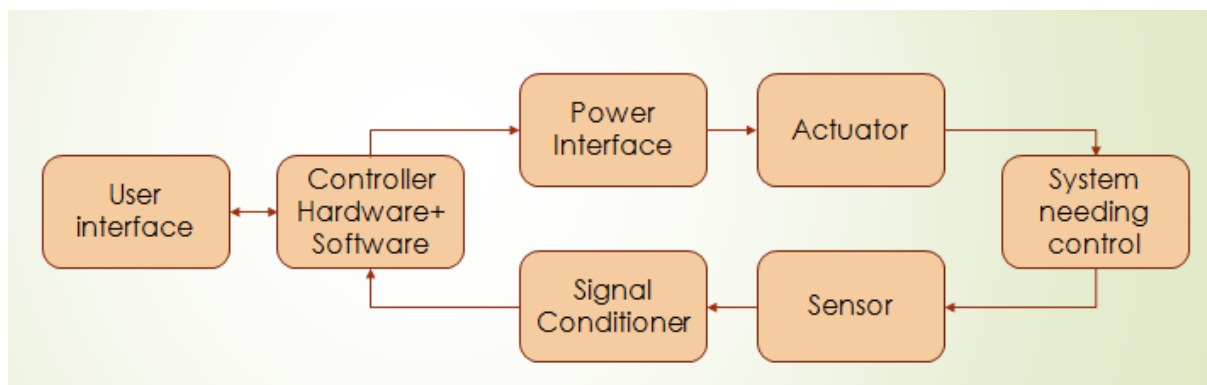
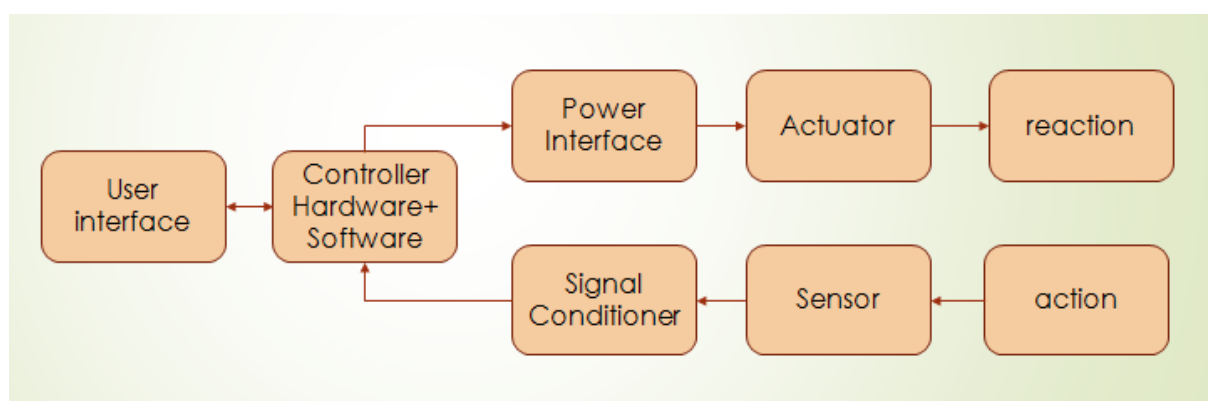


Diagram blok close-loop menjelaskan bahwa dalam sebuah proses sistem kontroler pasti membutuhkan sebuah isyarat masukan, sebab proses kontrol untuk menuju keluaran sangat memperhitungkan nilai masukan. Apabila keluaran masih belum seperti yang diinginkan maka hasil keluaran itulah sebagai masukan lagi, begitu seterusnya sampai memenuhi keluaran yang diinginkan. Untuk mengetahui keluaran yang belum tercapai, maka dalam hal ini untuk umpan balik membutuhkan elemen ukur keluaran.

### 2.1.2 Sistem kontrol lup terbuka

Suatu sistem yang keluarannya tidak mempunyai pengaruh terhadap aksi kontrol disebut sistem kontrol lup terbuka. Pada kontrol ini keluarannya tidak dapat digunakan sebagai perbandingan umpan balik dengan masukan (Ogata 1997: 16).



Salah satu contoh dari sistem kontrol lup terbuka adalah sebuah mesin cuci dimana proses perendaman, pencucian, dan pembilasan dalam mesin cuci dilakukan atas basis waktu. Mesin ini tidak mengukur sinyal keluaran yaitu tingkat kebersihan dari pakaian yang dicuci.

## **2.2 Perbandingan Sistem Kontrol Lup Tertutup dan Lup Terbuka**

Suatu kelebihan dari sistem kontrol lup tertutup adalah penggunaan umpan balik yang membuat respon sistem peka terhadap gangguan eksternal dan perubahan internal pada parameter sistem. Sedangkan pada kontrol lup terbuka tidak terdapat aksi dari respon gangguan luar, sebab tidak adanya umpan balik dalam sistem ini. Sistem kontrol lup terbuka dirancang pada kondisi proses yang tetap walaupun terdapat gangguan dari luar (Ogata 1997: 18).

Dari segi kestabilan, sistem kontrol lup terbuka lebih mudah dibuat karena kestabilan bukan merupakan persoalan yang utama. Sedangkan kestabilan selalu menjadi persoalan utama pada sistem kontrol lup tertutup. Untuk melihat kestabilan maka perlu adanya element ukur untuk mendeteksi sinyal keluaran yang stabil. Pada sistem ini memperhatikan tingkat kesalahan akibat dari osilasi sinyal keluaran terhadap set point. Set point adalah kondisi yang diinginkan untuk proses kontrol, maka selisih antara sinyal keluaran dengan set point merupakan tingkat kesalahan. Oleh karena itu pada sistem ini harus dirancang supaya tingkat kesalahan bisa sekecil mungkin dan sistem bisa dikatakan stabil.

## **2.3 Persyaratan Umum Sistem Kontrol**

Suatu sistem akan lebih mudah dikontrol apabila sistem tersebut stabil. Kestabilan merupakan persyaratan utama. Sistem kontrol harus mempunyai kestabilan relatif yang layak, jadi kecepatan respon harus cukup cepat dan menunjukkan peredaman yang layak. Suatu sistem kontrol juga harus mampu memperkecil kesalahan sampai nol atau sampai pada suatu harga yang dapat ditoleransi. Setiap sistem kontrol yang berguna harus memenuhi persyaratan ini. Persyaratan kestabilan relatif yang layak dan ketelitian keadaan tunak (steady state) cenderung tidak dapat dipenuhi secara bersama-sama. Oleh Karena itu, dalam mendesain sistem kontrol, kita perlu melakukan pengujian yang paling efektif diantara dua persyaratan ini (Ogata 1997: 25).

## 2.4 Kelembaban Udara

Dalam kehidupan sehari-hari, makhluk hidup memerlukan udara, dan tingkat kenyamanan udara ditentukan oleh kombinasi dua faktor yaitu kelembaban dan suhu udara. Kelembaban adalah suatu tingkat keadaan lingkungan udara basah yang disebabkan oleh adanya embun atau uap air dalam udara. Embun adalah partikel  $H_2O$  yang sangat kecil yang mengisi volume udara (Holman 1994: 3).

Kelembaban udara menggambarkan kandungan uap air di udara yang dapat dinyatakan sebagai kelembaban mutlak, kelembaban relatif maupun defisit tekanan uap air. Kelembaban relatif membandingkan antara kandungan/tekanan uap air aktual dengan keadaan jenuhnya atau pada kapasitas udara untuk menampung uap air. Kapasitas udara untuk menampung uap air (pada keadaan jenuh) tergantung pada suhu udara. Pengembunan akan terjadi bila kelembaban relatif mencapai 100 % (Holman 1994: 5).

Kelembaban udara penting untuk diketahui karena dengan mengetahui kelembaban udara dapat diketahui seberapa besar jumlah atau kandungan uap air yang ada. Angka konsentrasi ini dapat diekspresikan dalam kelembaban absolut, kelembaban spesifik atau kelembaban relatif (Gaikwad 2003). Alat untuk mengukur kelembaban disebut hygrometer. Alat ukur ini pertama kali ditemukan oleh Sir John Leslie pada tahun 1776-1832. Untuk mendeteksi isi dari partikel air maka sebuah sensor hygrometer harus selektif terhadap air dan dapat menginformasikan banyaknya kandungan partikel air didalam udara. Banyak cara untuk mengekspresikan sebuah nilai partikel air atau kelembaban.

## 2.5 Sensor

Sensor adalah peralatan yang digunakan untuk merubah suatu besaran fisis menjadi besaran listrik sehingga dapat dianalisa dengan rangkaian listrik tertentu. Sensor yang digunakan dalam sistem kontrol kelembaban ini yaitu sensor kelembaban dan suhu (DHT11).

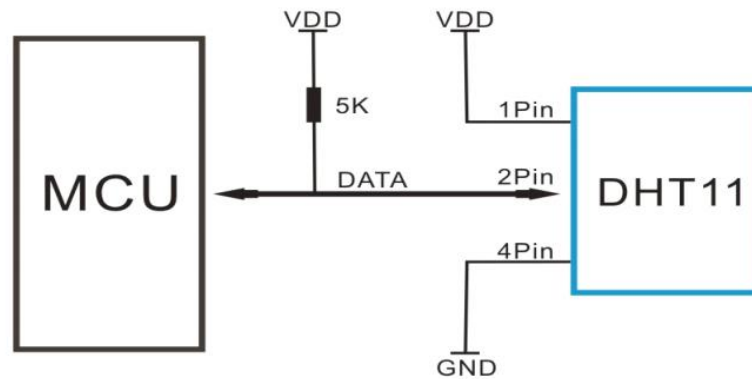
### 2.5.1 Sensor kelembaban

Ada beberapa jenis sensor kelembaban salah satunya adalah sensor kelembaban jenis impedansi. Sensor ini terbuat dari bahan polimer dengan stabilitas yang baik dibawah kondisi yang berubah-ubah telah dikembangkan oleh Hijikigawa. Sensor ini terdiri dari substrat ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), sepasang elektroda logam Au, polimer kelembaban yang sensitive dan membrane untuk sensor kelembaban.

Sensor ini mempunyai daya tahan yang baik terhadap air, diuji dengan tes putaran, sensor ini juga stabil pada alkohol sebaik pada air. Jenis ini mempunyai keuntungan pada alkohol sebaik pada air. Jenis ini mempunyai keuntungan pada struktur yang sederhana dan respon yang cepat.

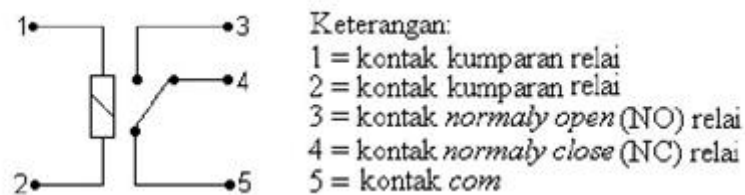
### 2.5.2 Sensor DHT11

Sensor DHT11 adalah sebuah *single chip multisensor* untuk sensor kelembaban dan suhu ruang yang telah terkalibrasi sempurna sehingga bentuk keluaran sudah dalam bentuk digital. Industri *CMOS* memproses dengan *micro-machining* yang telah dipatenkan dan memastikan keandalan paling tinggi pada sensor ini dengan stabilitas jangka panjang sempurna.



## 2.6 Relay

Relay adalah suatu sakelar otomatis yang digerakkan oleh prinsip elektromagnet. Relay memiliki beberapa kontak yaitu kontak kumparan, kontak *normaly open* (NO), kontak *normaly close* (NC), dan kontak *com*.



Cara kerja dari relay adalah bila ada arus yang mengalir pada kumparan relay (kontak1 dan 2), maka kumparan akan bertindak seperti magnet, Sehingga menyebabkan kontak NO (kontak 3) bekerja untuk menutup atau *on*. Kemudian saat tidak ada arus yang mengalir pada kumparan, maka kontak NO akan membuka kembali atau *off*.

## 2.7 Mikrokontroler Arduino UNO

Mikrokontroller Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328. Uno memiliki 14 pin digital input / output (dimana 6 dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, resonator keramik 16 MHz, koneksi USB, jack listrik, header ICSP, dan tombol reset. Uno dibangun berdasarkan apa yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, sumber daya bisa menggunakan power USB (jika terhubung ke komputer dengan kabel USB) dan juga dengan adaptor atau baterai.

Arduino Uno berbeda dari semua papan sebelumnya dalam hal tidak menggunakan FTDI chip driver USB-to-serial. Sebaliknya, fitur Atmega16U2 (Atmega8U2 sampai versi R2) diprogram sebagai konverter USB-to-serial. Revisi 2 dari Uno memiliki resistor pulling 8U2 HWB yang terhubung ke tanah, sehingga lebih mudah untuk menggunakan mode DFU.

## 2.8 LCD

Pada modul LCD penggunaannya telah distandarisasi oleh perusahaan pembuatnya. Hal ini terkait dengan *chips* kontroler yang telah dipasang dan berfungsi untuk mengontrol pada penulisan karakter dalam LCD tersebut, sehingga masalah intinya adalah menjalankan *chips* kontroler di dalam perangkat tersebut yang instruksinya telah ditetapkan. Pada perkembangannya konfigurasi pin dan sistem komunikasi data pada modul LCD menuju standarisasi umum sehingga dari berbagai jenis modul LCD yang ada memiliki konfigurasi dan sistem instruksi yang sama.



## BAB III

### PERANCANGAN ALAT

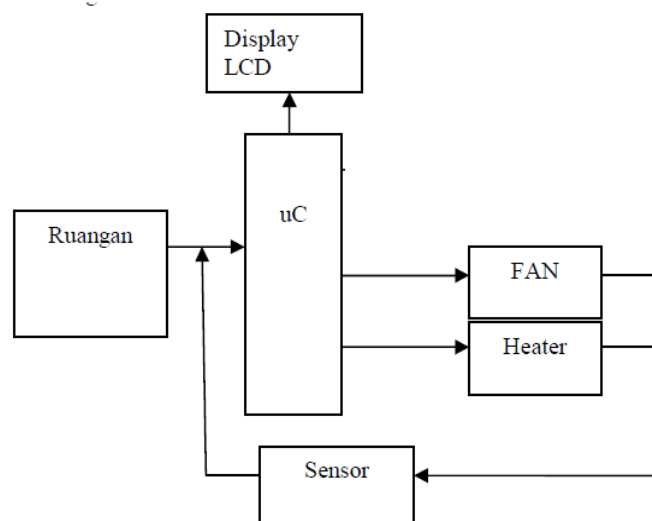
#### 3.1 Bahan Dan Peralatan

Alat yang digunakan untuk sistem pengendali suhu dan kelembaban ini antara lain:

1. Sensor Suhu dan Kelembaban DHT11
2. LCD
3. Relay
4. Sistem Minimum Arduino Uno.
5. Seven Segment.

#### 3.2 Perancangan Perangkat Keras

Adapun desain dari perangkat keras sebagai berikut.



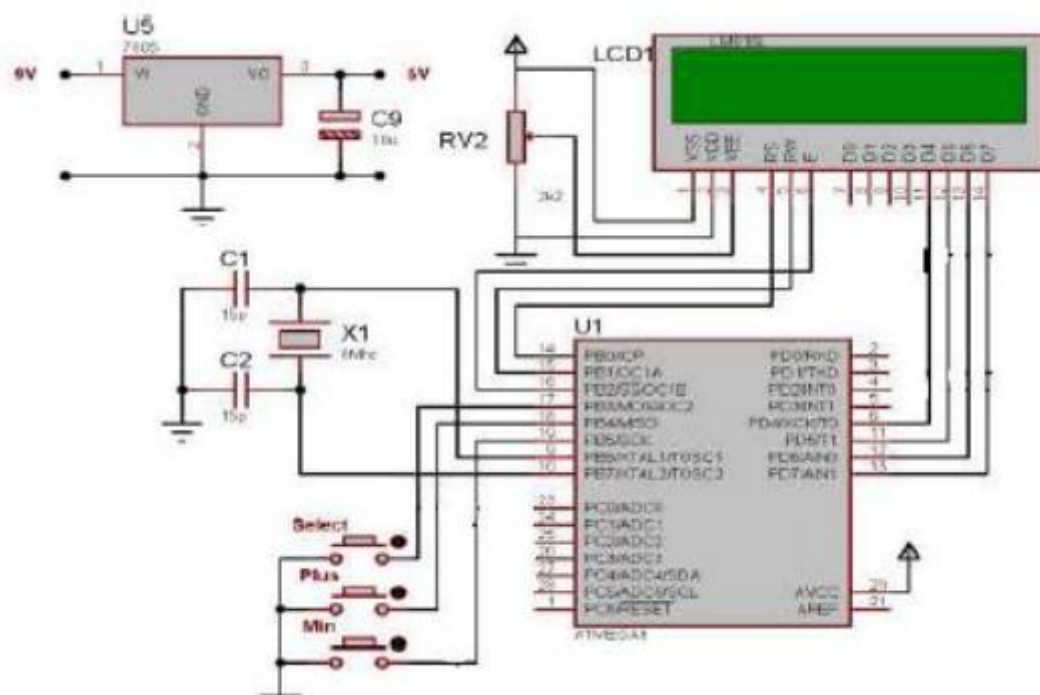
Sistem utama pada control suhu dan kelembaban ini diatur oleh mikrokontroler. Input mikrokontroler ini diperoleh dari sensor suhu dan kelembaban DHT11 untuk mendapatkan nilai suhu dan kelembaban. Data dari sensor tersebut akan ditampilkan nilainya pada LCD.

Pembuatan perangkat lunak menggunakan bahasa yang dapat dikenali oleh mikrokontroler seperti bahasa C sebagai pengatur fungsi komponen alat dan bahasa C# untuk monitoring suhu dan kelembaban ruangan, perangkat lunak ini dimaksudkan sebagai kontrol yang mengatur sistem suhu ruangan dan pembacaan sensor DHT 11. Akan tetapi disini menggunakan bahasa C mikrokontroler AVR, karena lebih mudah dalam pengaturan sistem yang kompleks.

Program yang akan dibuat antara lain program pengatur suhu, kelembaban, Heater, dan Blower. Selain itu akan dibuat suatu program untuk mengatur tampilan LCD.

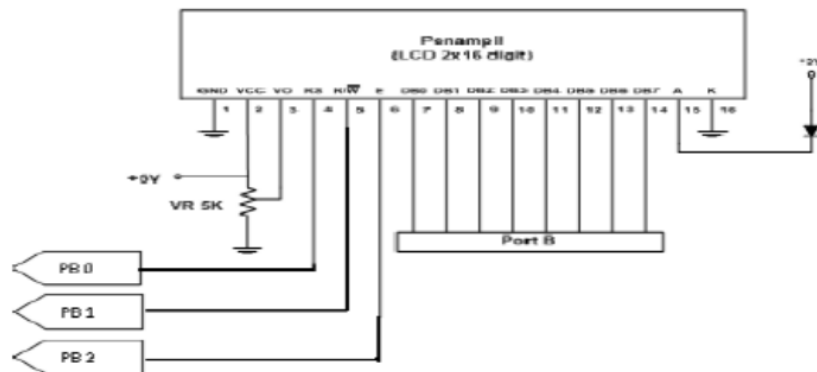
### **3.2.1 Mikrokontroller Arduino Uno**

Minimum sistem ini merupakan sistem kontrol dari keseluruhan system kerja (menggunakan tiga minimum sistem). Pada proyek akhir ini digunakan sistem minimum yang berbasis pada mikrokontroler Arduino Uno, digunakan Arduino Uno karena bahasa pemrograman AVR tersebut adalah bahasa C yaitu bahasa pemrograman tingkat menengah (bahasa instruksi program mendekati bahasa manusia) sehingga lebih mudah untuk membuat atau menerapkan suatu algoritma program. Kelebihan lainnya adalah setiap pin dalam satu port dapat kita tentukan sebagai input atau output secara mudah karena didalamnya sudah dilengkapi fasilitas tersendiri untuk inisialisasi.



### 3.2.2 LCD

Salah satu alasan mengapa modul LCD makin banyak dipakai dalam proyek akhir ini adalah kenyataan bahwa modul LCD relatif jauh lebih sedikit memerlukan daya ketimbang modul-modul display berbasis LED. Selain itu, desain LCD lebih kompak dan dimensinya juga lebih kecil.

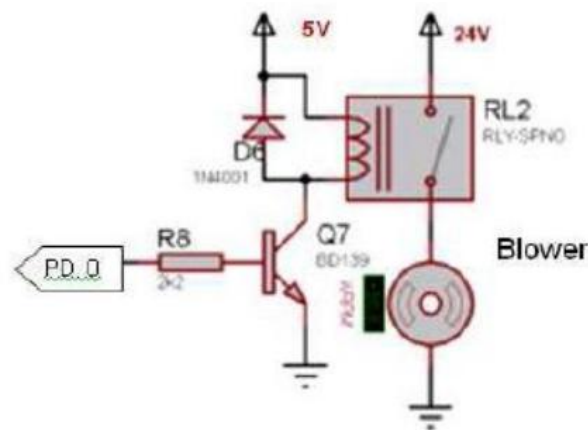


Pada gambar merupakan rangkaian LCD 16x2 beserta koneksinya pada port C dari mikrokontroler. Penggunaan LCD difungsikan untuk menampilkan kondisi temperatur, kelembaban.

Kondisi aktuator tersebut dilambangkan dengan logika “0” dan “1”, maksudnya jika logika “0” maka aktuator tersebut mati (tidak menyala), sedangkan logika “1” berarti aktuator tersebut sedang menyala (hidup). Sedangkan pengambilan data dari sensor DHT 11 tersebut akan di up date setiap 1 detik untuk mendapatkan nilai suhu maupun kelembaban yang kemudian ditampilkan pada LCD, dimana pengambilan data dari sensor DHT 11 secara bergantian dalam waktu 1 detik tersebut. Dengan mikrokontroler dapat mengendalikan suatu peralatan agar dapat bekerja secara otomatis. Untuk mengakses LCD 2x16 harus mengkonfigurasi pin dari LCD dengan pin I/O mikrokontroler tersebut.

### 3.2.3 Rangkaian Driver untuk Kontrol Blower

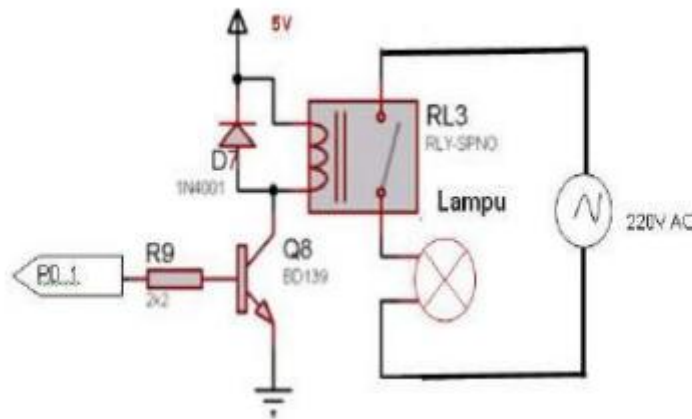
Rangkaian ini menggunakan transistor sebagai saklar dari mikrokontroler yang dihubungkan pada port D.0 dan relay 12 Volt yang dihubungkan ke aktuator (kipas). Blower yang digunakan adalah kipas 12V DC.



Rangkaian driver blower (kipas) pada gambar dimaksudkan untuk menurunkan temperatur dan atau kelembaban jika melebihi dari setting point yang diinginkan, disamping itu juga untuk meratakan temperatur dan kelembaban dalam ruangan tertutup.

Jika temperatur dan atau kelembaban lebih tinggi daripada set point maka kipas akan menyala sampai temperetur dan atau kelembaban sesuai dengan set point yang diinginkan. Sehingga peran dari kipas ini sangat penting dalam pengontrolan temperatur maupun kelembaban. Dengan dua buah kipas tersebut diharapkan mampu mengontrol temperatur maupun kelembaban yang relatif cepat, sehingga kenaikan diatas set point akan bisa segera terhindari.

### 3.2.4 Rangkaian Driver untuk Kontrol Heater



Dalam kasus sistem kontrol, temperatur  $T$  adalah variabel yang akan dikontrol, dan nilai  $T$  inilah yang diinginkan sebagai output. Kemudian input kontrol adalah output dari pemanas listrik (electric heater).

Jika suhu ruangan dianggap terlalu dingin maka heater akan menyala sehingga suhu akan berubah sesuai dengan suhu ruangan yakni 15-25 derajat Celcius.

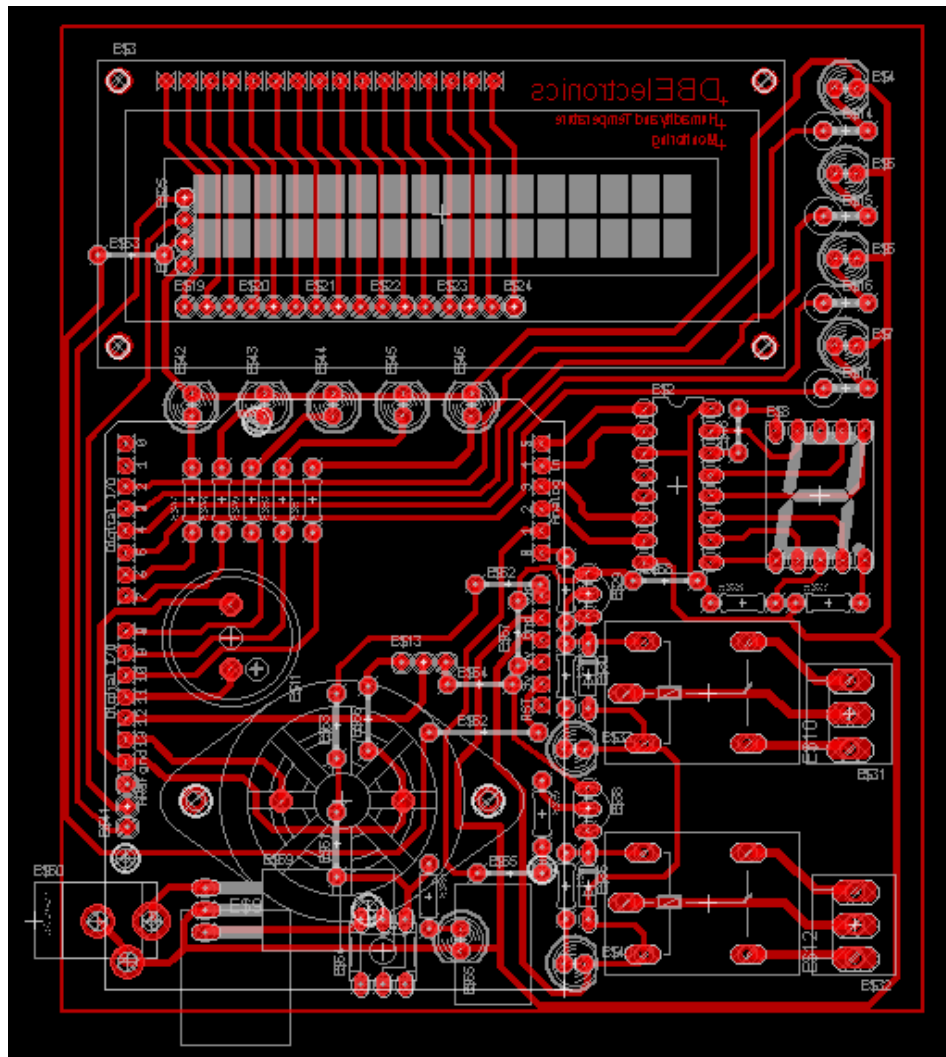
### 3.2.5 Seven Segment

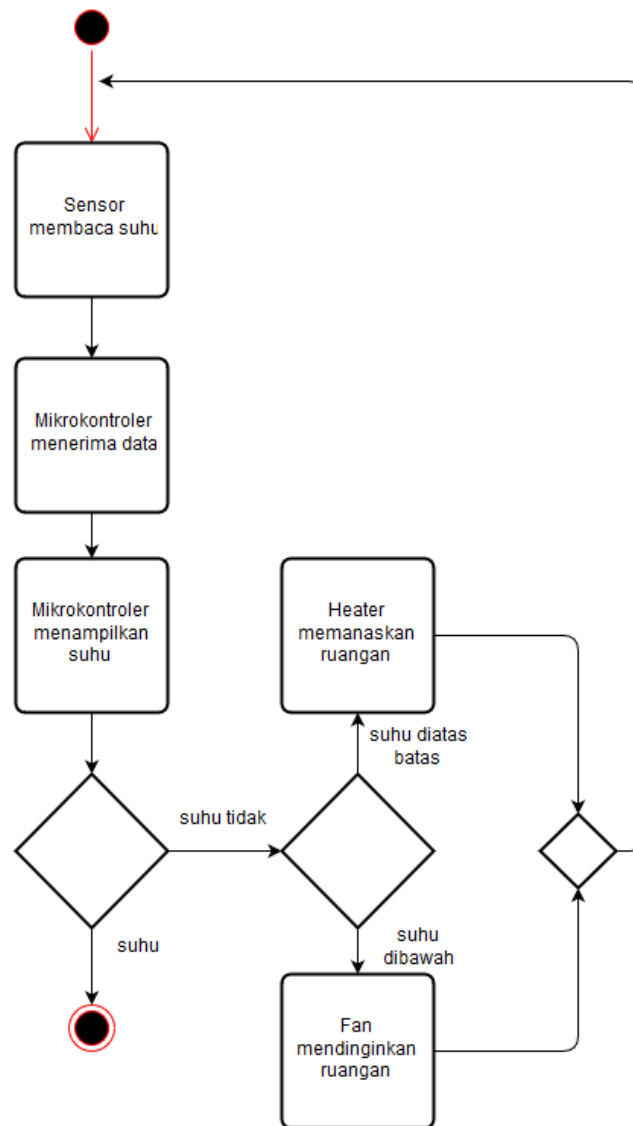
Seven Segment pada alat ini digunakan sebagai waktu penghitung dari waktu yang dibutuhkan alat untuk melakukan inisiasi sesaat alat dinyalakan.

## BAB IV

### ANALISIS ALAT

#### 4.1 Analisis Alat





Pada skema alat dapat terlihat bahwa terdapat 5 buah lampu yang berwarna kuning terletak dibawah LCD yang mana lampu kuning menandakan level dari suhu ruangan dan terdapat 4 lampu lainnya disamping kanan LCD yang berwarna merah, kuning, hijau, dan biru.

Kasus 1. Jika level 1 yakni terdapat hanya 1 lampu kuning menyala terhitung dari kiri maka lampu biru disamping kanan LCD akan menyala, buzzer sebagai alarm tidak menyala.

Rentang suhu berkisar  $< 11$  derajat Celcius.



Kasus 2. Jika level 2 yakni terdapat hanya 2 lampu kuning menyala terhitung dari kiri maka lampu hijau disamping kanan LCD akan menyala, buzzer sebagai alarm tidak menyala.

Rentang suhu berkisar 12 - 25 derajat Celcius.

Kasus 3. Jika level 3 yakni terdapat hanya 3 lampu kuning menyala terhitung dari kiri maka lampu kuning disamping kanan LCD akan menyala, buzzer sebagai alarm tidak menyala.

Rentang suhu berkisar 26 - 31 derajat Celcius.

Kasus 4. Jika level 4 yakni terdapat hanya 4 lampu kuning menyala terhitung dari kiri maka lampu kuning disamping kanan LCD akan menyala, buzzer sebagai alarm menyala.

Rentang suhu berkisar 32 - 48 derajat Celcius.

Kasus 5. Jika level 5 yakni terdapat hanya 5 lampu kuning menyala terhitung dari kiri maka lampu kuning disamping kanan LCD akan menyala, buzzer sebagai alarm menyala.

Rentang suhu berkisar > 48 derajat Celcius.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN**

Setelah melakukan demonstrasi pada hari yang ditentukan maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu :

1. Dengan adanya sistem alat pengendali suhu dan kelembaban tempat penyimpanan obat ini dapat memberikan kemudahan dalam mengatur maupun memonitoring suhu dan kelembaban dari tempat penyimpanan obat dibandingkan dengan cara konvensional, sehingga menjadi lebih praktis dan efisien.
2. Sistem alat pengendali suhu kelembaban tempat penyimpanan obat ini telah mampu untuk mengatur suhu ruangan untuk tempat penyimpanan obat yang mana umumnya tempat penyimpanan obat yang baik adalah 12 – 25 derajat Celcius.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agustin Widya Gunawan, Cendawan dalam Praktikum Laboratorium, IPB Press, Bogor, 2009.
- [2] DHT11 Datasheet, 06 April 2016, Mikropik [[www.micropik.com/PDF/dht11.pdf](http://www.micropik.com/PDF/dht11.pdf)], diakses 08 Mei 2016
- [3] Depkes RI., 2006. Standar Pelayanan Farmasi di Rumah Sakit. Jakarta: Ditjen Bina Kefarmasian dan Alat Kesehatan.
- [4] Depkes RI., 2007. Pelayanan Informasi Obat. Direktorat Bina Farmasi Komunitas dan Klinik. Ditjen Bina Kefarmasian dan Alat Kesehatan.
- [5] Suryandana, Avicena Indraswara. 2001. Tinjauan Pelaksanaan Penyimpanan Obat di Bagian Farmasi Balai Pengobatan Departemen Penerangan Jakarta. Depok : FKM UI.
- [6] Budiharto, Widodo, Interfacing Komputer dan Mikrokontroler, Elex Media Komputindo, Jakarta, 2004 [3] Budiharto, Widodo, Elektronika Digital dan Mikroprosesor, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2005
- [7] Ogata, Katsuhiko, Teknik Kontrol Automatik Jilid 1 dan 2, diterjemahkan oleh Edi Leksono, Erlangga, Jakarta,
- [8] Sukiswo, Perancangan Telemetry Suhu Dengan Modul Digital FSKFM, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Undip, 2005
- [9] Wilbert.F., dan Jones, Jerold.W. 1982. "Refrigerasi dan Pengkondisian Udara". Diterjemahkan oleh Ir. Supratman Hara. Jakarta : Penerbit Erlangga.