



Sistem Kontrol Suhu dan Kelembaban Berbasis Mikrokontroler ATMEGA16 Pada Ruang Kantor AKPAR Manado

Sovia Galvyna Derek,
Franky Manoppo, Jan Tikoalu

Parna Raya Manado
Jln. Sam Ratulangi No. 2-3 Manado, Sulawesi Utara. (0431) 850677

ABSTRAK

Ringasan penelitian ini bertujuan (1) Membangun suatu alat sistem kontrol suhu dan kelembaban dengan menggunakan mikrokontroler ATMEGA16 yang dapat mengontrol suhu dan kelembaban pada ruang kantor AKPAR Manado; (2) Merancang sistem kontrol dengan menggunakan *CodeVision AVR* untuk penyimpanan data suhu dan kelembaban sehingga pengolahannya lebih cepat.

Penelitian ini dilaksanakan pada AKPAR Manado. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah observasi yakni dengan cara mengamati secara langsung ditempat atau lokasi penelitian kemudian melakukan wawancara, yakni bertanya secara langsung atau melakukan tanya jawab kepada staf yang berada pada ruangan kantor tersebut dan juga kepada dosen pembimbing program, bagaimana cara pembuatan alat ini dan alat serta bahan apa saja yang akan digunakan, selanjutnya mengambil referensi dari buku, internet dan jurnal yang ada kaitanya dengan sistem kontrol suhu dan kelembaban ini, dan yang terakhir melakukan pengujian laboratorium untuk hasil dari alat yang telah dibuat.

Hasil penelitian pada AKPAR Manado adalah, mengontrol dan dapat melihat secara langsung suhu dan kelembaban dalam ruangan dan juga memudahkan setiap dosen atau staf dalam ruangan merasa nyaman dan tidak mengantuk ketika melakukan aktifitasnya masing-masing.

Kata kunci : Sistem Kontrol, Suhu dan Kelembaban, ATMEGA16, Sensor SHT11, Kipas Angin

ABSTRACT

The summary of this research is (1) Building a tool of means of temperature and humidity control system using ATMEGA16 microcontroller that can control the temperature and humidity in the office space of AKPAR Manado; (2) Designing control systems using AVR CodeVision for temperature and humidity, data storage so that the processing is faster.

The research was conducted AKPAR Manado. The method used in this research is the observation that by observing directly to the place or location of the research and then do the interview, which is to ask directly or do a debriefing to staff who are at the office and also to the supervisor of the program, how to manufacture this tool and tools as well as materials to use, then take reference from books, Internet and existing journals that connected this to temperature and humidity control system, and latter do the laboratory testing for the results of the help been made.

Results of the research AKPAR Manado, is to control and see directly the temperature and humidity in the room and also allows any faculty or staff in the room feel comfortable and not feel sleepy when doing then activities.

Keywords : Control Systems, Temperature and Humidity, ATMEGA16,

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Suhu dan kelembaban merupakan dua faktor penting dalam kebutuhan manusia, teknologi yang ada pada kedua bidang ini mampu mendeteksi dan mengontrol tingkat udara yang ada pada setiap ruangan maupun ukuran panas, dinginnya suhu tubuh setiap manusia.

Teknologi suhu dan kelembaban saat ini berkembang dengan pesat mengikuti zaman sudah semakin modern, perkembangan suhu dan kelembaban bukan hanya terjadi pada kecanggihan bentuknya dan ukurannya, melainkan juga pada sistem yang ada dalam suhu dan kelembaban. Salah satu contoh sensor SHT11 didalam sensor ini dapat mendeteksi dan mengontrol secara bersamaan suhu dan kelembaban pada ruangan.

Sistem kontrol suhu dan kelembaban berbasis mikrokontroler ATMEGA16 sebagai pengontrol udara dari suhu dan kelembaban pada ruang kantor. Sumber udara sejuk dalam ruangan menggunakan kipas angin untuk penghematan daya listrik dan lebih mudahnya mengontrol suhu dan kelembaban dalam ruangan. Sistem gerak suatu kipas dapat memudahkan sensor SHT11 dalam mendeteksi dan mengontrol keseluruhan udara dalam suatu ruangan. Suhu dan kelembaban pada ruangan terdeteksi pada ukuran derajat ⁽⁰⁾ Celcius, dan pada kelembaban terdeteksi ukuran RH(%). Sesuai dengan keputusan menteri kesehatan republik Indonesia nomor 1405/MENKES/SK/XI/2002 tentang persyaratan lingkungan kerja perkantoran dan industri, dengan penetapan kualitas suhu udara ruangan adalah 18-28°C dan kelembaban udara ruangan adalah 40-60RH%.

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini yang diambil dari latar belakang permasalahan yang ada yaitu :

1. Bagaimana merancang suatu sistem kontrol suhu dan kelembaban pada Kantor AKPAR Manado.
2. Bagaimana prinsip kerja mikrokontroler ATMEGA16 yang dihubungkan dengan kipas angin melalui Sensor SHT11 sehingga jumlah suhu dan kelembaban dapat terlihat pada LCD (*liquid crystal display*)

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka yang menjadi tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Merancang suatu sistem kontrol suhu dan kelembaban menggunakan mikrokontroler ATMEGA16.
2. Menjelaskan prinsip kerja mikrokontroler ATMEGA16 sebagai kontrol suhu dengan *input* suhu dan kelembaban menggunakan sensor SHT11 dan kualitas suhu dan kelembaban dapat terlihat pada LCD (*liquid crystal display*).

D. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian diatas, manfaat dalam penelitian ini adalah :

1. Agar sistem kontrol suhu dan kelembaban menggunakan mikrokontroler ATMEGA16 sebagai alat yang dapat mengukur suhu dan kelembaban pada ruangan.
2. Agar sistem kontrol suhu dan kelembaban dapat bekerja dengan baik dan dapat terlihat pada LCD (*liquid crystal display*).

E. Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka penulis membatasi permasalahan sistem kontrol suhu dan kelembaban pada AKPAR Manado memiliki beberapa batasan masalah sebagai berikut :

1. Sistem kerja suhu dan kelembaban mengikuti pengontrolan udara dengan kipas angin.
2. Kecepatan kipas angin dibatasi dengan off, low, dan mid.
3. Penempatan posisi alat dalam ruangan kantor AKPAR Manado.
4. Sistem kontrol suhu dan kelembaban pada ruang kantor AKPAR Manado berbasis mikrokontroler ATMEGA16, dengan sensor SHT11 untuk mendeteksi dan mengontrol suhu dan kelembaban pada ruangan.
5. Alat sistem kontrol suhu dan kelembaban hanya mendeteksi dan mengontrol suhu dan kelembaban dalam ruangan, tidak membatasi jumlah orang ketika dalam ruangan sementara alat ini digunakan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Sistem Kontrol

Sistem Kontrol merupakan proses pengaturan atau pengendalian terhadap satu atau beberapa besaran (*variabel* atau *parameter*) sehingga berada pada suatu harga atau *range* tertentu. Contoh variabel atau parameter fisik, adalah: tekanan (*pressure*), aliran (*flow*), suhu (*temperature*), ketinggian (*level*), pH, kepadatan (*viscosity*), kecepatan (*velocity*), dan lain-lain (Andi. 2010). Sistem kontrol atau sistem kendali atau sistem pengaturan merupakan suatu sistem yang terdiri dari beberapa elemen sistem yang bertujuan untuk melakukan pengaturan atau pengendalian suatu proses untuk mendapatkan suatu besaran yang diinginkan. (Muhammand Ali. 2012)

Tujuan utama dari suatu sistem kontrol adalah untuk mendapatkan optimasi, dalam hal ini dapat diperoleh berdasarkan fungsi dari sistem kontrol itu sendiri, yaitu pengukuran (*measurement*), membandingkan (*comparison*), pencatatan dan perhitungan (*computation*) dan perbaikan (*correction*). (Dwi Sudarno Putra. 2013)

Beberapa contoh sistem pengaturan proses-proses pada industri modern seperti: (Rudy. Wawolumaja. 2013)

1. Sebagai pengontrol tekanan
2. Sebagai pengontrol *temperature*
3. Sebagai pengontrol kelembaban

4. Sistem aliran dalam proses industri

Sistem pengendalian digolongkan menjadi 2 yaitu :

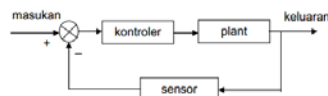
1. Sistem Pengendalian “Terbuka” (*Open loop system*), adalah suatu sistem yang tindakan pengendaliannya bebas dari keluarannya.
2. Sistem Pengendalian “Tertutup” (*Closed Loop System*), adalah suatu sistem yang tindakan pengendaliannya tergantung pada keluarannya.

Open loop control adalah suatu sistem yang keluarannya tidak mempunyai pengaruh terhadap aksi kontrol. Artinya, sistem kontrol terbuka keluarannya tidak dapat digunakan sebagai umpan balik dalam masukan.



Sumber : (Wisnu.kusbandono. 2012)
Gambar : 1. Bentuk *Open Loop System*

Peneliti menggunakan *system control loop* tertutup, sistem kendali *loop* tertutup adalah suatu sistem yang keluarannya berpengaruh langsung terhadap aksi kendali. Berikut ini merupakan gambaran *system loop* tertutup :



Sumber : (Rudy. Wawolumaja. 2013)
Gambar : 2. Bentuk *Closed Loop System*

B. Mikrokontroler

Mikrokontroler disusun oleh beberapa komponen didalam suatu *Chip atau IC* yang berisi *CPU (Central Processing Unit)*, memori, timer, saluran komunikasi serial dan paralel, Port *input / output*, *ADC (Analog Digital Converter)*. Mikrokontroler digunakan peneliti sebagai pusat kontrol dari proses pembuatan alat sistem kontrol untuk suatu tugas dalam melakukan perintah dari program. Beberapa jenis mikrokontroler yang banyak digunakan saat ini dengan tipe mikrokontroler AVR. AVR adalah mikrokontroler *RISC (Reduce Instruction Set Computer)* 8 bit berdasarkan arsitektur Harvard. Secara umum mikrokontroler AVR dapat dikelompokkan menjadi 3 kelompok, yaitu keluarga AT90Sxx, ATmega dan ATtiny. (Heri Adrianto. 2013)

1. Arsitektur ATMEGA16

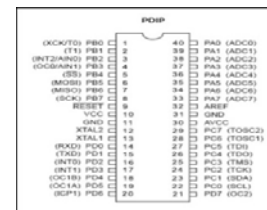
Mikrokontroler dalam penelitian ini, penulis menggunakan arsitektur Harvard dimana sebagai pusat pengendali dari alat yang akan dirancang oleh peneliti, sehingga arsitektur ATMEGA16 yang memisahkan memori program dari memori data, baik bus alamat maupun bus data, sehingga pengaksesan

program dan data dapat dilakukan secara bersamaan (*concurrent*), adapun blog diagram arsitektur ATMEGA16. Secara garis besar mikrokontroler ATMEGA16 terdiri dari: (Baskara, 2012)

- a. Arsitektur *RISC (Reduce Instruction Set Computer)* dengan *throughput* mencapai 16 MIPS pada Frekuensi 16Mhz.
- b. Memiliki kapasitas Flash memori 16Kbyte, EEPROM 512 Byte, dan SRAM 1Kbyte.
- c. Saluran I/O 32 buah, yaitu Port A, Port B, Port C, dan Port D.
- d. CPU yang terdiri dari 32 buah register.
- e. *User* interupsi internal dan eksternal
- f. Port antarmuka SPI dan Port USART sebagai komunikasi serial
- g. Fitur Peripheral.

2. Fungsi Pin Mikrokontroler ATMEGA16

ATMEGA16 mempunyai kaki standart 40 pin PID yang mempunyai fungsi sendiri-sendiri. Untuk lebih jelas konfigurasi Pin ATMEGA16 dapat dilihat pada gambar berikut : (Siagian, 2011) .



Sumber : (Heri Adrianto. 2013)
Gambar : 3. Fungsi Pin Mikrokontroler ATMEGA16

- a. VCC merupakan pin yang berfungsi sebagai masukan *catu daya*.
- b. GND sebagai PIN *ground*.
- c. Port A (PA0 - PA7) merupakan pin I/O dua arah dan dapat diprogram sebagai pin masukan ADC.
- d. Port B (PB0 - PB7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu *Timer/Counter*, Komparator Analog, dan SPI.
- e. Port C (PC0 - PC7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu komparator analog, dan *Timer Oscillator*.
- f. Port D (PD0 - PD7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu komparator analog, interupsi eksternal, dan komunikasi serial.
- g. Reset merupakan pin yang digunakan untuk me-reset mikrokontroler ke kondisi semula.
- h. XTAL 1 dan XTAL 2 sebagai pin masukan *clock* eksternal. Suatu mikrokontroler membutuhkan sumber detak (*clock*) agar dapat mengeksekusi intruksi yang ada di

memori. Semakin tinggi nilai kristalnya, maka semakin cepat pula mikrokontroler tersebut dalam mengeksekusi program.

- i. AVCC sebagai pin masukan tegangan untuk ADC.
- j. AREF sebagai pin masukan tegangan referensi ADC.

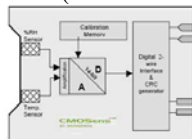
C. Code Vision AVR

Aplikasi editor yang menjadi penghubung antara programmer dengan mikrokontroler yang paling banyak digunakan adalah *CodeVision AVR*. *CodeVision AVR* merupakan salah satu *software* yang digunakan dalam membangun aplikasi mikrokontroler/*compiler* menggunakan bahasa pemrograman C. Beberapa kelebihan yang dimiliki oleh *CodeVision AVR* antara lain: (Heri Adrianto. 2009).

1. Menggunakan *IDE (Integrated Development Environment)*
2. Fasilitas yang disediakan lengkap (mengedit program, mengkompilasi program, mendownload program) serta tampilannya sangat *user friendly*.
3. Mampu membangkitkan kode program secara otomatis dengan menggunakan fasilitas *CodeWizard AVR*.
4. memiliki fasilitas untuk mendownload secara langsung menggunakan *hardware* khusus atau dengan bantuan usb downloader K125.

D. Sensor

Sensor merupakan komponen yang digunakan untuk merubah suatu besaran fisis menjadi besaran listrik sehingga dapat dianalisa dengan rangkaian listrik tertentu. Sensor yang akan digunakan dalam sistem kontrol peneliti yaitu sensor SHT11 yang mampu mendeteksi nilai suhu dan kelembaban tertentu. (Andik Setiawan. 2009)



Sumber: (fahmizaleeits.wordpress.com)

Gambar : 4. Diagram Blok Modul SHT11

SHT11 adalah sebuah *single chip* sensor suhu dan kelembaban relatif dengan multi modul sensor yang *outputnya* telah dikalibrasi secara digital. Dibagian dalamnya terdapat kapasitas polimer sebagai elemen untuk sensor kelembaban relatif dan sebuah pita regangan yang digunakan sebagai sensor suhu. *Output* sensor suhu dan kelembaban ini digabungkan dan dihubungkan pada ADC (*Analog Digital Converter*) 14 bit dan sebuah *interface* serial pada satu *chip* yang sama. Sensor ini

menghasilkan sinyal keluaran yang baik dengan waktu respon yang cepat. Peneliti menggunakan sensor ini karena dapat mendeteksi suhu dan kelembaban dengan mudah dan cepat, serta dapat mendeteksi secara bersamaan suhu dan kelembaban pada ruangan. Modul ini dapat digunakan sebagai alat pengindra suhu dan kelembaban dalam aplikasi pengendali suhu dan kelembaban ruangan maupun aplikasi pemantau suhu dan kelembaban relatif ruangan. (Muhammad Aldrin. 2010)

Spesifikasi dari SHT11 ini adalah sebagai berikut:

1. Berbasis sensor suhu dan kelembaban relatif Sensirion SHT11.
2. Mengukur suhu dari -40C hingga +123,8C, atau dari -40F hingga +254,9F dan kelembaban relatif dari 0%RH hingga 100%RH.
3. Memiliki ketetapan (akurasi) pengukuran suhu hingga 0,5C pada suhu 25C dan ketepatan (akurasi) pengukuran kelembaban relatif hingga 3,5%RH.
4. Memiliki antarmuka serial *synchronous 2-wire*, bukan I2C.
5. Jalur antarmuka telah dilengkapi dengan rangkaian pencegah kondisi sensor *lock-up*.
6. Membutuhkan *catu daya* +5V DC dengan konsumsi daya rendah 30 μ W.
7. Modul ini memiliki faktor bentuk 8 pin DIP 0,6 sehingga memudahkan pemasangannya

E. Relay

Relay dikelompokkan pada kelompok kontrol otomatis yang mana dijelaskan bahwa penggerak dalam pengertian listrik adalah setiap alat yang mengubah energi listrik menjadi gerakan mekanis. (Andik Widodo. 2012)

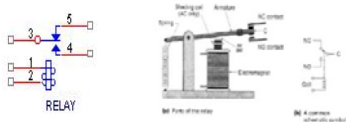
Relay didefinisikan suatu alat atau komponen elektro mekanik yang digunakan untuk mengoperasikan seperangkat kontak saklar atau sebagai *electronic-switch* yang dapat digunakan untuk mengendalikan ON/OFF peralatan listrik berdaya besar (Faisal Nisbah. 2013), dengan memanfaatkan tenaga listrik sebagai sumber energinya sehingga peneliti menggunakan *relay* sebagai kontak saklar penghubung dan pemutus antara mikrokontroler dengan kipas, supaya ketika tenaga listrik dialirkan dari *relay* maka sesuai perintah akan mengaktifkan kipas secara langsung. Medan magnet/energi magnet tersebut yang digunakan untuk mengerjakan saklar nantinya. *Relay* terdiri dari 3 bagian utama, yaitu: (Muhammad Hamzah. 2013)

1. *Common* bagian yang tersambung dengan *NC* (dlm keadaan normal).

2. Koil (kumparan) Merupakan komponen utama *relay* yang digunakan untuk menciptakan medan magnet.
3. Kontak terdiri dari (NC) *Normally Closed* dan (NO) *Normally Open*.

Fungsi dan cara kerja *relay*, dapat berfungsi sebagai saklar elektronik yang dapat membuka atau menutup rangkaian dengan menggunakan kontrol dari rangkaian elektronik lain. Sebuah *relay* tersusun atas kumparan, pegas, saklar (terhubung pada pegas) dan 2 kontak elektronik (*normally close* dan *normally open*).

- a. *Normally close (NC)* : saklar terhubung dengan kontak saat *relay* tidak aktif atau dapat dikatakan saklar dalam kondisi terbuka.
- b. *Normally open (NO)* : saklar terhubung dengan kontak saat *relay* aktif, atau dapat dikatakan saklar dalam kondisi tertutup.



Sumber: (dien-elcom.blogspot.com 2014)

Gambar : 5. Cara Kerja Relay

Relay dapat bekerja karena adanya medan magnet yang digunakan untuk menggerakkan saklar. Saat kumparan diberikan tegangan listrik maka akan timbul medan magnet pada kumparan karena adanya arus yang mengalir pada lilitan kawat. Kumparan yang bersifat sebagai elektromagnet ini kemudian akan menarik saklar dari kontak NC (*Normally Close*) ke kontak NO (*Normally Open*). Jika tegangan pada kumparan dimatikan maka medan magnet pada kumparan akan hilang sehingga pegas akan menarik saklar ke kontak NC (*Normally Close*). (Muhammad Hamzah. 2013)

F. LCD (Liquid Crystal Display)

LCD merupakan alat yang digunakan untuk menampilkan suatu nilai hasil sensor, menampilkan teks, atau menampilkan menu pada aplikasi mikrokontroler, LCD banyak digunakan sebagai *display* dari alat-alat elektronika seperti kalkulator, *multitester digital*, dan jam digital (Agus dan Eko. 2012). LCD yang digunakan peneliti yaitu jenis LCD DI - Smart. LCD DI - Smart merupakan modul LCD dengan tampilan 16 x 2 karakter baris dengan konsumsi daya rendah. Penggunaan LCD difungsikan untuk menampilkan kondisi suhu dan kelembaban pada saat terjadi pengambilan data dari sensor SHT11, sehingga melalui LCD ini dapat memudahkan bagi setiap orang untuk mengetahui

kondisi suhu dan kelembaban dalam ruangan pada saat melakukan aktivitas. (Angriani Dian. 2010)



Sumber: (depokinstruments.com 2014)

Gambar : 6. Bentuk Fisik LCD 16x2

G. Kipas Angin

Kipas angin dipergunakan untuk menghasilkan angin. Kipas angin berfungsi untuk memberikan udara dingin dan segar ketika suhu udara terasa panas. Peneliti menggunakan kipas angin karena untuk memudahkan bagi peneliti sebagai *output* dari hasil dari penyambungan *relay* atau saklar pada pembuatan alat, dan juga untuk menghemat daya listrik yang akan dipakai oleh pengguna. Cara kerja kipas angin yaitu alat yang dapat mengubah energy listrik menjadi energy gerak. (Anonimous. 2013)



Sumber : (powerairfan.com 2014)

Gambar : 7. Bentuk Fisik Kipas Angin Dinding

Kipas angin dapat dikontrol kecepatan hembusan dengan 3 cara yaitu menggunakan pemutar, tali penarik serta *remote control*. Perputaran baling-baling kipas angin dibagi dua yaitu *centrifugal* (angin mengalir searah dengan poros kipas) dan *axial* (angin mengalir secara paralel dengan poros kipas). Fungsi dasar dari kipas angin adalah memberikan kesejukan. (Herman Sugianto. 2013)

H. Bahasa Pemrograman C

Bahasa C merupakan *general-purpose language*, yaitu bahasa pemrograman yang dapat digunakan untuk tujuan apa saja. Dengan bahasa C, kita dapat membangun beragam aplikasi, mulai dari pemrograman sistem, aplikasi cerdas (*artificial intelligence*), sistem pakar, *utility*, *driver*, *database*, *browser*, *network programming*, *sistem operasi*, *game*, virus, dan lainnya. (Novia Dwi Astuti. 2011)

Bahasa C mempunyai kemampuan lebih dibanding dengan bahasa pemrograman yang lain. Bahasa C merupakan bahasa pemrograman yang bersifat portabel, yaitu suatu program yang dibuat dengan bahasa C pada suatu komputer akan dapat dijalankan pada komputer lain dengan sedikit atau tanpa ada perubahan yang berarti. Bahasa C mengkombinasikan elemen dalam bahasa tingkat

tinggi dan bahasa tingkat rendah, yaitu kemudahan dalam membuat program yang ditawarkan pada bahasa tingkat tinggi dan kecepatan eksekusi dari bahasa tingkat rendah, sehingga peneliti menggunakan bahasa C mudah di pelajari oleh setiap kalangan, dan bahasa pemrograman C ini dibuat untuk *compiler* dari *CodeVision AVR*. (Sidik Nurcahyo. 2013)

I. Akademi Pariwisata Manado

Akademi Pariwisata Manado sebagai Lembaga Pendidikan Tinggi Kepariwisataan yang pertama di Sulawesi Utara didirikan yang didirikan sebagai antisipasi dan implementasi cita-cita luhur dalam mengembangkan dan menyebarkan serta mengabdikan ilmu pengetahuan, teknik, seni, dan ilmu kemanusiaan serta ilmu sosial dalam lingkup disiplin kepariwisataan untuk kepentingan dan kesejahteraan umat manusia serta kemajuan Bangsa Indonesia.

Akademi Pariwisata Manado pertama kali didirikan oleh Yayasan Pelita Kasih Manado dalam Akta Notaris Nomor 198 Tanggal 28 Juni 1983, resmi berdiri di Manado Sulawesi Utara Tanggal 30 April 1985. Pada Tanggal 30 Agustus 1989 Akademi ini resmi terdaftar berdasarkan Surat Keputusan Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor. 0519/0/1989 dengan sebutan Akademi Pariwisata Manado dengan singkatan AKPAR Manado.

Akademi Pariwisata Manado mempunyai dua program studi :

1. Perhotelan
Lama pendidikan 5 semester, 1 semester 3 bulan teori dan 1 bulan praktek di hotel.
2. Usaha Perjalanan Pariwisata
Lama pendidikan 5 semester, 1 semester 3 bulan teori 1 bulan praktek di travel dan perjalanan wisata.

Kedua program studi tersebut lulusannya profesional dibidang pariwisata dan ilmu perhotelan Setelah selesai mendapat lulusan gelar Ahli Madya Pariwisata (Amd. Par) (Panduan Akademik, 2011).

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Akademi Pariwisata Manado yang beralamat di Jalan Dicky Oroh lingkungan 2 kelurahan Lawangirung kecamatan Wenang, Manado – Sulawesi Utara Indonesia yang terletak pada 1°35'60.99"N dan garis lintang 124°55'09.48"E



Sumber : (Google Maps, 2014)

Gambar : 8. Lokasi Penelitian Propinsi Sulawesi Utara

B. Jadwal Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan mulai dari bulan Juni sampai dengan September 2014, dan diadakan pada tempat penelitian.

C. Metode Penelitian

Pada penelitian ini penulis akan menjelaskan tentang beberapa metode yang digunakan dalam sistem kontrol suhu dan kelembaban. metode yang digunakan adalah :

1. Metode Observasi

Metode ini dilakukan dengan cara melakukan pengamatan dan meneliti pada tempat penelitian untuk mengukur ukuran luas ruangan, serta penempatan posisi alat yang akan ditempatkan oleh peneliti. Kemudian fasilitas apa saja yang ada dalam ruangan kantor tersebut.

2. Metode Wawancara

Metode ini dilakukan tanya jawab secara langsung kepada staf atau dosen yang bekerja pada AKPAR dengan menanyakan setiap fasilitas yang ada dalam ruangan kantor tersebut, serta komunikasi dengan dosen pembimbing bagaimana cara membuat alat ini, serta alat dan bahan apa saja yang akan digunakan dalam membuat alat yang akan peneliti rancang.

3. Metode Studi Pustaka (*Literatur*)

Pada tahap metode ini dilakukan sebagai dukungan teori dengan mencari sumber dari buku-buku, referensi-referensi dari *internet*, jurnal dan sumber yang berhubungan langsung dengan sistem kontrol suhu dan kelembaban berbasis mikrokontroler ATMEGA16 serta perancangan program menggunakan bahasa C yang akan dibuat.

4. Metode Laboratorium

Merupakan metode yang dapat memudahkan peneliti dari alat yang akan dibuat dengan bahan yang digunakan mikrokontroler ATMEGA16, sensor SHT11, LCD16x2, *relay*, *extension board* dan juga kipas angin serta *coding* atau *script*

pemrograman bahasa C. Dalam metode lab ini maka dapat melihat setiap proses perancangan, proses *input* dan meng*compile* program sampai pengujian hasil keseluruhan dari setiap komponen-komponen alat dan juga cara kerja alat sistem kontrol suhu dan kelembaban. Apakah sudah berjalan sesuai kehendak peneliti atau belum.

D. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang akan digunakan oleh peneliti untuk menunjang penelitian yang dilakukan adalah :

1. Alat

Alat yang digunakan peneliti dalam pembuatan sistem kontrol suhu dan kelembaban yaitu :

- Satu buah alat bor
- Satu buah gerinda besi
- Satu set *electric*
- Satu buah solder

2. Bahan

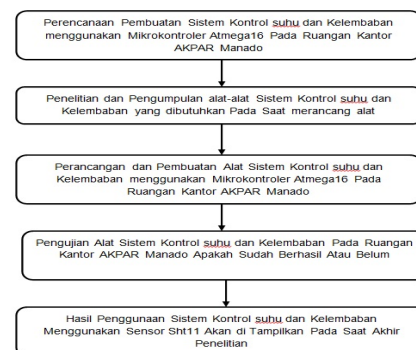
Bahan yang digunakan peneliti dalam pembuatan sistem kontrol suhu dan kelembaban yaitu :

- DI – Smart mikrokontroler ATMEGA16 digunakan sebagai pusat pengolahan data dari alat sistem kontrol suhu dan kelembaban pada ruangan kantor AKPAR Manado.
- Kipas angin tempel digunakan sebagai *output* alat yang akan menghasilkan angin dari alat sistem kontrol suhu dan kelembaban.
- DI – Smart sensor SHT11 digunakan sebagai media pembaca data nilai suhu dan kelembaban kemudian akan diolah kedalam mikrokontroler.
- DI *Relay* 2 digunakan sebagai media penghubung dan pemutus aliran tegangan listrik dari mikrokontroler ke kipas angin.
- K125 USB *downloader AVR* digunakan sebagai media penghubung untuk memproses *script* program dari *CodeVision AVR* kedalam mikrokontroler.
- DI – Smart LCD 16x2 digunakan sebagai *output* yang dapat menampilkan hasil huruf dan angka dari jumlah suhu dan kelembaban.
- DI – Smart *extension board* II digunakan sebagai media penghubung antara mikrokontroler dengan sensor SHT11.
- Saklar on – off digunakan sebagai penghubung dan pemutus arus listrik dari mikrokontroler ke adaptor.

- Kabel enam urat digunakan sebagai penyambung dari setiap komponen yang dipakai dalam pembuatan alat sistem kontrol suhu dan kelembaban.
- Adaptor Sinyoku 12 Volt digunakan sebagai media penghubung arus listrik kedalam mikrokontroler.
- Speser digunakan sebagai bout penyangga antara setiap komponen dengan tempat alat sistem kontrol suhu dan kelembaban.
- Box abu-abu digunakan sebagai tempat atau rumah dari alat sistem kontrol suhu dan kelembaban.
- Terminal telepon digunakan sebagai tempat atau rumah dari DI – Smart sensor SHT11.
- Timah digunakan sebagai penyambung kabel.

E. Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual dilakukan untuk menganalisa sistem baik proses maupun fungsi. Berikut ini merupakan gambaran umum dari sistem kontrol suhu dan kelembaban menggunakan mikrokontroler ATMEGA16 hingga hasil akhir dari pembuatan alat suhu dan kelembaban.



Sumber : (Perancangan dan implementasi)

Gambar : 9. Rencana Konsep Penelitian

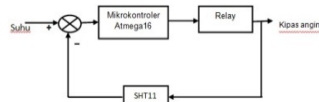
Keterangan :

- Penulis melakukan perencanaan untuk pembuatan alat sistem kontrol suhu dan kelembaban menggunakan mikrokontroler ATMEGA16.
- Penulis meneliti dan mengumpulkan alat dan bahan apa saja yang diperlukan yang nantinya dalam pembuatan alat sistem kontrol suhu dan kelembaban berbasis mikrokontroler ATMEGA16.
- Penulis merancang dan membuat bagaimana pembuatan alat sistem kontrol suhu dan kelembaban berbasis mikrokontroler ATMEGA16.

4. Penulis melakukan pengujian dari alat sistem kontrol suhu dan kelembaban berbasis mikrokontroler ATMEGA16 apakah alat sudah bisa dipakai dan berfungsi dengan baik atau belum.
5. Penulis menampilkan hasil dari pembuatan alat sistem kontrol suhu dan kelembaban berbasis mikrokontroler ATMEGA16.

F. Blok Diagram

Perancangan sistem kontrol diperlukan blok diagram, sehingga dalam aplikasinya dapat berjalan dengan baik. Berikut ini peneliti menggunakan blok diagram dalam perancangan sistem kontrol suhu dan kelembaban berbasis mikrokontroler ATMEGA16.



Sumber : Perancangan dan implementasi)

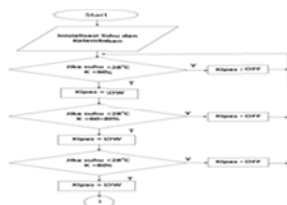
Gambar : 10. Blok Diagram Sistem Kontrol

Keterangan :

1. Sensor SHT11 memberikan masukan *input* nilai suhu dan kelembaban pada mikrokontroler, selanjutnya
2. Mikrokontroler memproses *input* data tersebut, kemudian
3. Mikrokontroler memberikan perintah masukan sinyal tegangan kepada *relay* selanjutnya
4. *Relay* memberi perintah masukan tegangan listrik ke kipas angin.

G. Flowchart

Berikut merupakan gambaran proses utama berjalannya alat sistem kontrol suhu dan kelembaban dalam bentuk *flowchart* yang terbagi dalam tiga proses sebagai berikut :



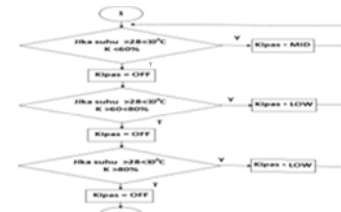
(Sumber : Perancangan *flowchart* dan implementasi)

Gambar : 11. Alur Sistem *Flowchart*

Keterangan :

1. Alur kerja *flowchart* ini yaitu start, selanjutnya
2. Inisialisasi *input* suhu dan kelembaban pada sensor, dan selanjutnya
3. *Input* data tersebut akan di proses kedalam mikrokontroler, selanjutnya

4. Jika nilai suhu $< 28^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban $< 60\%$, maka akan ada 2 pilihan ya atau tidak, dan selanjutnya
5. Jika ya, maka kipas off, dan jika tidak, kipas low, selanjutnya
6. Jika nilai suhu $< 28^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban diantara nilai 60 dan 80%, maka akan ada 2 pilihan ya atau tidak, selanjutnya
7. Jika ya, maka kipas off, dan jika tidak kipas low, selanjutnya
8. Jika nilai suhu $< 28^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban $> 80\%$, maka akan ada 2 pilihan ya atau tidak, selanjutnya
9. Jika ya, maka kipas off, dan jika tidak kipas low, selanjutnya
10. Angka (1) artinya kelanjutan *flowchart*, selanjutnya

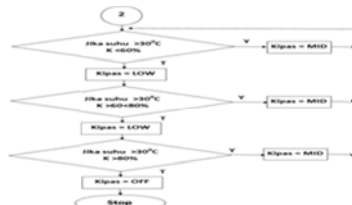


Sumber : (Perancangan *flowchart* dan implementasi)

Gambar : 12. Alur Sistem *Flowchart* (1)

Keterangan :

1. Angka (1) artinya kelanjutan dari *flowchart* sebelumnya
2. Jika nilai suhu antara 28 dan 30°C dan kelembaban $< 60\%$, maka akan terjadi 2 pilihan ya atau tidak, selanjutnya
3. Jika ya, kipas mid, dan jika tidak kipas off, selanjutnya
4. Jika nilai suhu antara 28 dan 30°C dan kelembaban antara 60 dan 80% , maka akan terjadi 2 pilihan ya atau tidak, selanjutnya
5. Jika ya, kipas low, dan jika tidak kipas off, selanjutnya
6. Jika nilai suhu antara 28 dan 30°C dan kelembaban $> 80\%$, maka akan terjadi 2 pilihan ya atau tidak, selanjutnya
7. Jika ya, kipas low, dan jika tidak, kipas off selanjutnya
8. Angka (2) artinya kelanjutan *flowchart*, selanjutnya



Sumber : (Perancangan flowchart dan implementasi)

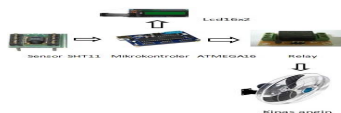
Gambar : 13. Alur Sistem Flowchart (2)

Keterangan :

1. Angka (2) artinya kelanjutan dari flowchart pertama
2. Jika nilai suhu $>30^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban $<60\%$, maka akan terjadi 2 pilihan ya atau tidak, selanjutnya
3. Jika ya, kipas mid dan jika tidak, kipas low selanjutnya
4. Jika nilai suhu $>30^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban antara nilai 60 dan 80%, maka akan terjadi 2 pilihan ya atau tidak, selanjutnya
5. Jika ya, kipas mid dan jika tidak, kipas low selanjutnya
6. Jika nilai suhu $>30^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban $>80\%$, maka akan terjadi 2 pilihan ya atau tidak, selanjutnya
7. Jika ya, kipas mid, dan jika tidak, kipas off selanjutnya
8. Perintah stop.

H. Cara kerja alat

Berikut ini merupakan cara kerja alat sistem kontrol suhu dan kelembaban yang dibuat peneliti :



Sumber : (Perancangan dan implementasi)

Gambar : 14. Cara Kerja Alat

Keterangan :

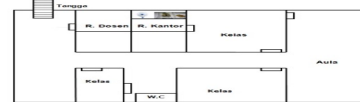
1. Sensor SHT11 akan memberikan nilai *input* suhu dan kelembaban, selanjutnya
2. Kemudian nilai tersebut akan *diinput* ke dalam mikrokontroler ATMEGA16, selanjutnya
3. Mikrokontroler akan memproses data dari sensor SHT11, kemudian akan memberi masukan *input* data hasil, kedalam LCD16x2 dan LCD akan membaca nilai *input* tersebut dan menampilkan jumlah suhu dan kelembaban pada ruangan, dan selanjutnya
4. Jika suhu dan kelembaban berada diatas batas normal yaitu jarak parameter suhu 28°C untuk parameter kelembaban 60% , maka

mikrokontroler akan memberi sinyal masukan tegangan ke *relay*, dan selanjutnya

5. *Relay* akan memberi perintah tegangan listrik masukan pada kipas angin.

I. Denah Ruangan

Denah ruangan ini akan ditempatkan pada ruangan kantor AKPAR Manado, dan akan ditempatkan pada dinding ruangan disamping *ac* tersebut.



Sumber : (Perancangan dan implementasi)

Gambar : 15. Denah Ruangan

Keterangan :

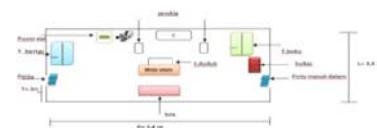
Sketsa ruangan pada gambar denah ruangan ini diambil dari lantai dua AKPAR, kemudian gambaran penempatan alat ini akan ditempatkan pada ruang kantor AKPAR.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil dari penelitian yang dilakukan peneliti pada ruang kantor AKPAR Manado adalah dalam ruangan kantor tersebut memiliki sebuah ukuran panjang, lebar, dan tinggi jarak 3,4 m, 3,4 m, dan 3 m. Dan fasilitas yang ada dalam ruangan, yaitu lemari es, kursi, meja utama, tempat duduk utama, sofa sebagai tempat duduk bagi tamu, dan memiliki lemari penyimpanan berkas-berkas dari AKPAR, peneliti melihat seluruh fasilitas dalam ruangan karena suhu dan kelembaban dalam ruangan sangat berpengaruh dengan setiap fasilitas - fasilitas yang ada dalam ruangan tersebut, dalam ruangan ini juga memiliki jendela, kiri 1 dan kanan 1, fasilitas *ac* (*air conditioner*) dalam ruangan tersebut sudah tidak berfungsi lagi, sehingga alat sistem kontrol suhu dan kelembaban yang nantinya akan dipasang dalam ruangan tersebut dapat mengganti sekaligus sudah dapat mengontrol suhu dan kelembaban dalam ruangan. Kualitas suhu dan kelembaban normal pada saat cuaca panas dalam ruangan AKPAR adalah $30,48^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban $61,38\%$. Rencana penempatan alat ini disamping *ac* (*air conditioner*) yang ada dalam ruangan tersebut. Berikut ini adalah denah keseluruhan ruangan :



Sumber : (Perancangan dan implementasi)

Gambar : 16. Posisi Penempatan Alat

B. Perancangan Alat dan Script Program

Perancangan alat terdiri dari perancangan Perangkat lunak (*Software*), dan perancangan perangkat keras (*Hardware*), yang didalam *software* ini terdiri dari *script* program dan berupa langkah-langkah pembuatan *script* program dari *CodeVision AVR* dengan bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa pemrograman C.

1. Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Dalam perancangan perangkat keras (*hardware*), akan diuraikan beberapa komponen yang menunjang kerja sistem seperti sensor, *relay*, kipas angin, *extension board*, LCD16x2, dan mikrokontroler.

a. Sensor

Sensor SHT11 digunakan suhu dan kelembaban, dan ditempatkan pada dinding ruangan yang akan ditempatkan alat sistem kontrol. Dalam pendeteksi suhu dan kelembaban pada ruangan sangat dipengaruhi respon dari sensor SHT11 sebagai alat pengindra suhu dan kelembaban dalam aplikasi pengendali suhu dan kelembaban ruangan maupun aplikasi pemantau suhu dan kelembaban relatif ruangan. Berikut ini gambar bentuk fisik dari sensor SHT11 :



Sumber : (DI-Smart Sensor SHT11)
Gambar : 17. Bentuk Fisik Sensor SHT11

Bentuk fisik dari sensor SHT11 ini merupakan sensor yang digunakan oleh peneliti dimana konsep hubungan dengan mikrokontroler dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 1. Penempatan mikrokontroler, *extension board* dan SHT11

Mikrokontroler ATMEGA16	Extension board	SHT11
VCC	VCC	Tanda x
GND	GND	Tanda --
PORTC 6	PIN D6	Tanda ____
PORTC 7	PIN D7	Tanda tulisan

Berdasarkan tabel diatas, dapat dilihat bahwa *extension board*

dikoneksikan sebagai penghubung dari SHT11 dengan mikrokontroler ATMEGA16 pada PORT C dengan *input* pin pertama VCC (*catu daya*) dengan pin VCC pada *extension board*, *input* kedua pin GND (*ground*) dengan pin GND pada *extension board*, *input* ketiga pada PORT C pin 6 dengan PIN D6 pada *extension board*, dan *input* yang terakhir pada pin keempat PORT C 7 dengan PIN D7 pada *extension board*.

b. DI-Relay 2

Relay yang digunakan peneliti dalam pembuatan alat DI *relay* 2, yang merupakan pengembangan DI *relay* 1 berisi dua buah DI *relay* 1 yang digabungkan didalam satu *board*. Alat ini digunakan sebagai penghubung dan pemutus arus listrik, dengan kata lain sebagai saklar otomatis. Ketika sensor SHT11 membaca kondisi suhu dan kelembaban dalam ruangan maka sensor SHT11 mengirimkan data ke mikrokontroler kemudian mikrokontroler memberikan perintah ke *relay* kemudian *relay* akan mengirimkan arus tegangan listrik ke kipas dan secara otomatis kipas akan hidup.



Sumber : (DI smart relay 2)
Gambar : 18. Bentuk Fisik DI-Relay 2

Tabel : 2. Penempatan hubungan *relay* dengan mikrokontroler

Mikrokontroler ATMEGA16	DI-Relay 2
PORT A 0	R1
PORT A 1	R2
VCC	VCC
GND	GND

Berdasarkan tabel 2 diatas bahwa hubungan *relay* dengan mikrokontroler dihubungkan dengan port yang berbeda yaitu pada *relay* R1 dihubungkan dengan PORT A pada pin PA0, pada *relay* R2 dihubungkan dengan PORT A pada pin PA1, pada *relay* VCC (*catu daya*)

dihubungkan dengan PORT D VCC, dan pada *relay* GND (*ground*) dihubungkan dengan PORT D pada pin GND.

Tabel : 3. Pengujian *Relay* 2

DI-Relay 2	Aksi
<i>Relay</i> – 1	ON
<i>Relay</i> – 2	OFF

Pengujian dari tabel 3 diatas, merupakan aksi on dan off *relay* yang digunakan oleh alat sistem kontrol dari hasil pembuatan peneliti yaitu dengan panggilan *relay* 1- on, dan *relay* 2- off.

c. LCD (*Liquid Crystal Display*)

Perangkat yang digunakan peneliti LCD 16 x 2 (*Liquid Crystal Display*), yang memiliki 2 tampilan karakter baris yang biasa menampilkan kata maupun angka suhu dan kelembaban ketika mikrokontroler memberikan perintah untuk menampilkan hasil dari suhu dan kelembaban.

Berikut ini merupakan bentuk LCD (*Liquid Crystal Display*) yang ditempatkan pada alat sistem kontrol :



Sumber: (Perancangan dan implementasi)
Gambar: 19. Bentuk LCD16x2 Pada Alat Sistem Kontrol

d. *Extension Board*

Modul yang diperuntukkan sebagai *expansi* dari port DI Smart AVR *system*. Agar setiap pin-pin pada port tersebut dapat mudah dikoneksi secara independen (*single-pin*).



Sumber : (Prasimax DI-Smart extension board)
Gambar : 20. Bentuk Fisik DI - Smart extension board

Fungsi dari *extension board* pada pembuatan alat sistem kontrol suhu dan kelembaban ini sebagai penghubung antara sensor SHT11 dengan mikrokontroler.

e. Kipas Angin

Kipas angin berfungsi untuk memberikan udara dingin dan segar

ketika suhu udara terasa panas. Kipas angin yang digunakan oleh peneliti kipas angin dinding dengan ukuran 18, dan kipas ini digunakan secara otomatis, juga memiliki kecepatan putaran angin low, mid dan high (1).

Tabel : 4. Hubungan kipas angin dengan *relay* :

Kipas angin	DI-Relay 2
Swich ON 1	NO 2
Swich ON 2	COM 2
Swich OFF 1	NO 1
Swich OFF 2	COM 1

Berdasarkan tabell hubungan kipas dengan *relay*, fungsi dari NO 1 (*Normally-Open relay-1*) dan COM 1 (*Common relay-1*) pertanda *relay-1* pada posisi on, dan pada NO 2 (*Normally-Open relay-2*) dan COM 2 (*Common relay-2*) pertanda *relay-2* pada posisi off.

f. Adaptor

Adaptor digunakan untuk rangkaian elektronika yang dapat mengubah tegangan AC (*analog converter*) menjadi DC (*digital converter*). Rangkaian ini alternatif pengganti dari sumber tegangan DC, adaptor menyuplai tenaga atau tegangan listrik secara langsung dari sumber tegangan listrik ke dalam alat sistem kontrol suhu dan kelembaban. Berikut gambar bentuk fisik adaptor pada sistem kontrol suhu dan kelembaban:



Sumber : (Adaptor Shinyoku)
Gambar : 21. Bentuk Fisik Adaptor Shinyoku

Adaptor menyuplai tegangan 3 sampai 12 volt arus tegangan listrik atau dihitung 0,3 ampere sampai 1,2 ampere.

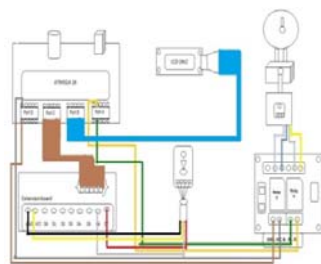
g. Mikrokontroler

Peneliti menggunakan jenis mikrokontroler ATMEGA16, yang merupakan keluarga dari AVR (*Alf Vegard RISC*), setiap port yang ada pada ATMEGA16 bisa digunakan sebagai *input* atau *output* sehingga dapat dipasangkan beberapa komponen alat sistem kontrol suhu dan kelembaban, antara lain LCD16x2, sensor SHT11, dan *relay*. Mikrokontroler ATMEGA16 juga cocok dengan *software* yang digunakan untuk

menyusun struktur perintah dan kondisi atau logika program yang akan dieksekusi oleh alat sistem kontrol melalui setiap komponen yang bertugas untuk menjalankan perintah tersebut.

Rangkaian keseluruhan mikrokontroler ATMEGA16 ini, setiap port yang digunakan keseluruhannya, yaitu PORT A, digunakan untuk menghubungkan *relay* R1, dan R2 pada PORT A Pin 0 dan PORT A Pin 1, kemudian pada PORT B dihubungkan dengan LCD16x2, berikutnya pada PORT C dihubungkan dengan *extension board* kemudian *extension board* dihubungkan dengan PORT sensor SHT11, tidak semua pin yang digunakan, hanya pin tertentu tertentu yaitu GND (*ground*), VCC (*catu daya*), PIN 6, dan PIN 7. Terakhir pada PORT D VCC dan GND dihubungkan dengan *relay*, pada pin VCC dan GND.

Berikut skema rangkaian keseluruhan pada alat sistem kontrol suhu dan kelembaban pada ruang kantor AKPAR Manado:



Sumber : (Perancangan dan implementasi)
Gambar : 22. Skema Rangkaian Alat

Keterangan :

- 1) PORT A pada mikrokontroler Pin 0 dihubungkan dengan R1, dan PORT A pada Pin 1 dihubungkan dengan R2 pada *relay* selanjutnya
- 2) PORT B pada mikrokontroler dihubungkan dengan LCD16x2, selanjutnya
- 3) PORT C pada mikrokontroler PIN VCC, GND, PIN 6 dan PIN 7 dihubungkan dengan *extension board* pada PIN VCC, GND, PORT D pada PIN 6 dan PORT D pada PIN 7 kemudian dihubungkan dengan sensor SHT11, selanjutnya
- 4) PORT D dihubungkan dengan PIN VCC dan GND pada mikrokontroler

dan pada *relay* dihubungkan sama dengan PORT D selanjutnya

- 5) Kipas dihubungkan dengan *relay* pada sisi *output relay* sehingga kipas akan secara otomatis digunakan, pada kipas dihubungkan dengan *on-off, low, dan mid*.

C. Pengujian Alat

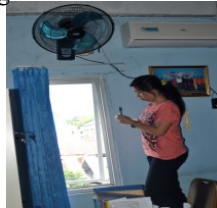
Hasil dari pengujian alat yang dilakukan peneliti adalah merancang sebuah alat sistem kontrol suhu dan kelembaban menggunakan mikrokontroler sebagai pengendali dan dilengkapi dengan sebuah sensor SHT11 sebagai *input* atau masukan perintah yang nantinya diproses pada mikrokontroler dan dijalankan oleh *relay* sebagai saklar otomatis untuk mematikan dan menghidupkan kipas.

Alat sistem kontrol suhu dan kelembaban ini dibuat dengan tujuan agar para dosen dan staff ketika berada pada ruangan tersebut merasa nyaman dan dapat fokus melakukan setiap aktifitasnya karena suhu dan kelembaban dalam ruangan tersebut sudah terkontrol secara otomatis. Dan juga ketika ruangan tidak ada orang didalamnya masih tetap terkontrol suhu dan kelembabannya. Berikut ini adalah hasil pengujian yang dilakukan oleh peneliti : Tabel : 5. Pembacaan suhu dan kelembaban dengan sensor SHT11.

NO	Suhu (°C)	KELEMBABAN %RH	AKSI
1.	< 28°C	< 60%	OFF
2.	< 28°C	> 60 < 80%	OFF
3.	< 28°C	> 80%	OFF
4.	> 28 < 30°C	< 60%	MID
5.	> 28 < 30°C	> 60 < 80%	LOW
6.	> 28 < 30°C	> 80%	LOW
7.	> 30°C	< 60%	MID
8.	> 30°C	> 60 < 80%	MID
9.	> 30°C	> 80%	MID

Hasil tabel dari alat sistem kontrol ini, merupakan pengujian dari peneliti dengan sensor SHT11. Peneliti dalam penelitian ini lebih memfokuskan bagaimana alat sistem kontrol suhu dan kelembaban dalam mengontrol suhu dan kelembaban ruangan pada saat memiliki orang dan tidak ada orang didalamnya. Karena alat ini digunakan hanya untuk mengontrol suhu dan kelembaban ruangan saja, ketika suhu berada di bawah dari 28°C dan kelembaban di bawah 60%

maka *relay* memberikan sinyal tegangan listrik kepada kipas angin dan secara otomatis kipas akan mati. Begitupun selanjutnya, jika suhu ruangan berada diatas 28°C dan kelembaban diatas 60% maka *relay* akan memberikan sinyal tegangan listrik kedalam kipas angin, dan secara otomatis kipas akan hidup. Penempatan alat ini didalam ruangan kantor AKPAR dan disamping dari *ac* yang ditempatkan dalam ruangan tersebut. Berikut pengujian alat dalam ruangan kantor AKPAR :



Sumber : (Perancangan dan implementasi)
Gambar : 36. Pengujian suhu satu orang

Pengujian dari alat sistem kontrol ini dengan jumlah satu orang pada kondisi siang hari dengan suhu $33,36^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban 59, 05% pada kondisi kipas *mid*.

Pengujian kedua dengan jumlah dua orang dengan kondisi yang sama pada waktu siang hari :



Sumber : (Perancangan dan implementasi)
Gambar : 37. Pengujian suhu dua orang

Pengujian kedua ini dengan hasil suhu $33,40^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban 59, 25%, dengan kondisi pada siang hari dan dengan kipas pada kondisi *mid*.

Pengujian ketiga dengan jumlah tiga orang dengan kondisi pada siang hari dan pada kondisi alat dimatikan dahulu kemudian dihidupkan kembali setelah sudah ada tiga orang dalam ruangan tersebut kipas dihidupkan kembali.



Sumber : (Perancangan dan implementasi)
Gambar : 38. Pengujian suhu tiga orang

Hasil pengujian ketiga ini dari suhu $33,26^{\circ}\text{C}$, dan kelembaban 59, 82% pada waktu siang hari dan dengan kondisi kipas *mid*.

Pengujian keempat digunakan hampir sama dengan pengujian satu sampai ketiga orang namun perubahan yang terjadi yaitu suhu dan kelembaban selalu mengalami perubahan dengan suhu $33,40^{\circ}\text{C}$, dan kelembaban 60,53% pada kondisi kipas *mid*. Pengujian keempat ini tidak ditampilkan foto karena jumlah orang dalam ruangan hanya ada empat orang.

Pengujian selanjutnya yang dilakukan peneliti melalui tabel penggunaan alat sistem kontrol suhu dan kelembaban pada ruangan kantor AKPAR : Tabel : 6. Data sistem kontrol suhu dan kelembaban pada ruang AKPAR :

No	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Kelembaban (%RH)	Aksi Kipas	Waktu
1	31,60	60,37	MID	12 : 15
2	32,14	61,75	MID	13 : 15
3	32,65	62,86	MID	14 : 15
4	32,55	63,75	MID	15 : 15
5	32,50	64,15	MID	16 : 15
6	32,00	67,29	MID	17 : 15

Penelitian yang dilakukan peneliti pada objek AKPAR Manado dilakukan selama enam jam yaitu mulai dari jam 12 : 15 sampai 17 :15. Sesuai hasil penelitian diatas adalah suhu dan kelembaban terus mengalami perubahan pada siang hari sampai dengan sore hari pada kecepatan *mid*. Berikut adalah pengujian termometer pengukur suhu ruangan kantor pada AKPAR dengan mendeteksi udara panas dalam ruangan.

Tabel 7. Data termometer pengukur suhu ruangan pada kantor AKPAR :

No	($^{\circ}\text{C}$)	($^{\circ}\text{F}$)	Waktu
1	33	85	11.20
2	34	86	11.40
3	33	85	12.00
4	32	84	12.20
5	33	85	12.40
6	33	85	13.00

Hasil pengujian dari tabel diatas merupakan pengukuran termometer suhu ruangan yang digunakan oleh peneliti pada ruangan objek AKPAR Manado, dengan perubahan suhu pengukur ruangan setiap waktu berubah sesuai dengan tingkat suhu dalam ruangan yang ada. Berikut ini merupakan data pengujian pengukur suhu dan kelembaban yang diambil oleh peneliti pada ruangan kantor AKPAR Manado :

Tabel 8. Pengontrol suhu dan kelembaban pada ruangan kantor AKPAR :

No	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Kelembaban (%RH)	Aksi Kipas	Waktu
1	29,22	74,29	LOW	12.25
2	30,10	73,10	MID	12.45
3	29,95	72,01	LOW	13.00
4	29,89	74,36	LOW	13.25
5	29,86	72,79	LOW	13.45
6	30,01	72,96	MID	14.00

Hasil pengujian diatas merupakan hasil yang didapat oleh peneliti pada ruangan kantor AKPAR Manado, yang diambil pada saat siang hari

dan pada kondisi cuaca mendung dan hujan, sehingga hasil dari suhu dan kelembaban pada ruangan dipengaruhi oleh cuaca yang ada dengan kondisi yang berubah setiap waktu sesuai suhu dan kelembaban pada ruangan kantor AKPAR Manado.

Pengujian selanjutnya peneliti gunakan dengan memiliki empat orang dalam ruangan dengan kondisi suhu yang berbeda dan ditampilkan melalui Tabel : 9. Data suhu dan kelembaban pada ruangan AKPAR :

No	Jumlah Orang	Suhu ⁽⁰⁾ C	Kelembaban %RH	Waktu
1	-	27,65	76,06	14.45
2	1	28,12	74,15	14.50
3	2	28,20	73,76	14.55
4	3	28,60	71,62	15.00
5	-	28,35	68,32	15.20

Perubahan yang ada pada suhu dan kelembaban ketika berada orang dalam ruangan dan ketika cuaca dingin. Suhu dan kelembaban data pengujian teras naiki dengan pendeteksi suhu dan kelembaban ruangan. Berikut adalah data pengujian pada siang hari alat sistem kontrol suhu dan kelembaban pada ruangan AKPAR.

D. Analisa Alat

Hasil dari analisa alat ini adalah ketika alat telah terpasang maka dapat dilihat perubahan yang terjadi yaitu dengan suhu dan kelembaban dalam ruangan kantor AKPAR Manado dapat dilihat secara langsung, dan dapat diketahui perubahan setiap orang ataupun tidak ada orang suhu dan kelembabannya. Sehingga perubahan setiap suhu maupun kelembaban dari hasil pengujian yang dilakukan pada objek penelitian dengan data yang ada pada siang hari suhu bertambah 0,40⁰C dari kondisi suhu sebelumnya dan dari setiap orang yang ada dalam ruangan tersebut. Kelembaban terjadi perubahan pada kondisi siang hari bertambah 0,70% dari kondisi sebelumnya dan kelembaban mengikuti dari setiap perubahan pada suhu dengan jumlah orang yang ada dalam ruangan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Sistem kontrol suhu dan kelembaban digunakan untuk mempermudah setiap staf dalam mendeteksi mengontrol suhu dan kelembaban pada ruangan kantor AKPAR Manado, dengan perubahan suhu dan kelembaban ditampilkan pada LCD. Setiap kali memiliki orang didalamnya dengan penambahan dari perubahan suhu sebelumnya 0, 4⁰C dan kelembaban 0, 20% dari kondisi sebelumnya.

2. Dapat mengetahui suhu dan kelembaban ruangan secara langsung pada LCD dengan jumlah setiap saat, dengan suhu dan kelembaban selalu mengalami perubahan data tanpa batas waktu.
3. Data suhu dan kelembaban dalam ruangan setiap detik mengalami perubahan dan luas ruangan dipengaruhi oleh sistem kontrol suhu dan kelembaban.
4. Dari penelitian yang peneliti gunakan didapati hasil dari suhu dan kelembabannya yaitu:
 - a. Parameter Suhu : <28⁰C, 28 - 30⁰C, >30⁰C
 - b. Parameter Kelembaban : <60%, 60 - 80%, >80%
5. Peneliti menetapkan aksi kipas pada penelitian sistem kontrol suhu dan kelembaban yaitu :
 - a. *Low* : kipas hidup pada posisi ini, jika parameter suhunya diatas dari 28⁰C dengan kecepatan pelan.
 - b. *Mid* : kipas hidup pada posisi ini, jika parameter suhunya diatas dari 30⁰C dengan kecepatan dua kali lipat dari low.

B. Saran

1. Penggantian mikrokontroler dengan ukuran memorinya lebih besar jika ingin merubah atau menambahkan *script* sehingga pemogramannya lebih banyak untuk digunakan.
2. Kecepatan perputaran kipasnya kuat sehingga debu-debu berterbangan dan mengganggu kesehatan.
3. Pengembangan dari alat ini, kipas bisa diganti dengan *ac (air conditioner)* sehingga kualitas udaranya lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriasyah. 2010.** *Pengenalan Dasar Sistem Kontrol*. Andi : Bandung
- Agus Trisanto, dan Eko. Rismawan. 2012.** *Jurnal Rancang Bangun Prototype Penjemur Pakaian Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535*. Informatika. *Elektro*.
- Andik, Setiawan. 2009.** *Pengenalan Elektronika*. Bandung
- Andik, Widodo. 2012.** *Pengenalan Elektronika Relay* : Yoyakarta
- Angriani, Dian. 2010.** *Aplikasi Mikrokontroler ATmega16 Sebagai Pengontrol Sistem Emergency Dan Lampu Jalan Yang Dilengkapi Dengan Sensor Cahaya (LDR)*



- Pada Miniatur Kompleks Perumahan Modern.* Yogyakarta : Jurnal T.A
- Anonimous, 2013.** Kipas Angin AVR.ATmega16 menggunakan bahasa C. Bandung : Elektro.
- Baskara. 2012.** *Dasar Teori Atmega16.* Yogyakarta : Elektronika
- Dwi Sudarno Putra. 2013.** *Sistem Kendali Terprogram.* Bandung : Elektronika
- Faisal, Nisbah. 2013.** *Fungsi dan Prinsip Kerja Relay* : Bandung Gava Media
- Heri, Adrianto. 2009.** *Panduan Pelatihan Mikrokontroler AVR ATmega16.* UK.Maranatha : Elektro
- Heri, Adrianto. 2013.** *Pemograman Mikrokontroler*
- Herman,Sugianto. 2013.** *Peralatan rumah tangga (Kipas Angin).* Elektronika. [http://kumpulanartikelkipasangin peralatan rumah tangga \(KIPAS ANGIN\).html](http://kumpulanartikelkipasanginperalatanrumah tangga (KIPAS ANGIN).html) diakses tanggal 11Februari 2014
<http://noviaasti.blogspot.com/2011/03/pengertian-bahasa-c.html> diakses tanggal 11Februari 2014
<http://www.tugasku4u.com/2013/03/kipas-angin.html>
- Muhammad, Aldrin. 2010.** *Pengenalan Sensor SHT11* : Informatika
- Muhammad, Hamzah. 2013.** *Definisi dan Prinsip Kerja Relay.* Bandung : Yogyakarta.
- Muhammand, Ali. 2012.** *Konsep dasar sistem kontrol* : Yogyakarta : Gava Media
- Novia, Dwi Astuti. 2011.** *Pengertian bahasa C* Yogyakarta
- Rudy Wawolumaja. 2013.** *Sistem Pengaturan Otomatis.* Bandung
- Siagian, P. 2011.** *Sistem Kontrol Tertutup Mikrokontroler.* Yogyakarta: Elektro
- Sidik. 2013.** *AVR Atmel Object Oriented Programing C++.* Andi : Surabaya. Elektronika
- Wisnu, Kusbandono. 2012.** *Pengenalan Open Loop dan Close Loop* Bandung
- Widodo, Budhiharto. 2010.** *Panduan Praktikum Mikrokontroler AVR ATMEGA16.* Jakarta : Alex Media Komputindo