

SISTEM PENGATURAN AC SECARA OTOMATIS DALAM RUANGAN DENGAN MENGGUNAKAN ARDUINO

Ridwan Efendi

Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sangga Buana YPKP

ABSTRAK

Pemakaian AC secara berlebihan akibat faktor diantaranya karena kelalaian manusia juga terkadang lupa untuk mematikannya, proses timbulnya pemakaian daya listrik secara berlebihan karena pemakaian AC tiba-tiba besar secara signifikan tersebut muncul setelah mengontrol ruangan bahwa AC lupa dimatikan dalam ruangan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat sistem pemakaian AC secara otomatis di dalam ruangan menggunakan sensor PIR dan sensor DHT yang sebagaimana kita ketahui sensor PIR berguna untuk mendeteksi seseorang atau setiap individu yang akan memasuki suatu ruangan tersebut dan sensor suhu DHT yang berfungsi untuk menstabilkan suhu yang ada di dalam ruangan. Perancangan sistem ini dimulai dari rangkaian sensor PIR, sensor DHT pengendali sistem dengan mikrokontroler arduino UNO. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prototipe sistem pengaturan AC secara otomatis ini dengan luas bangun 5m^2 dengan menggunakan kapasitas AC 2pk yang di rancang dapat mendeteksi setiap seseorang yang masuk kedalam ruangan tersebut dengan minimal jarak 3m, sensor PIR ini yang berfungsi untuk mendeteksi setiap gerak seseorang yang ada di dalam ruangan akan berfungsi selama di dalam ruangan semua orang ada gerakan dan apabila di dalam ruangan tidak ada gerakan sama sekali atau ruangan kosong maka sensor PIR berfungsi secara otomatis dan AC otomatis akan mati.

Kata kunci: Sistem pengaturan AC secara otomatis, sensor PIR

I. PENDAHULUAN

Saat ini penggunaan *Air Conditioning* (AC) semakin banyak dan luas, mulai dari industri, rumah sakit, hotel, perkantoran hingga rumah tinggal. Pemakaian *Air Conditioning* (AC) bervariasi mulai dari kapasitas yang kecil, sedang dan besar. Terkait dengan hukum termodinamika dua, muncul istilah refrigasi dan pengkondisian udara. Bidang refrigerasi dan pengkondisian udara bisa dikatakan saling berkaitan. Tetapi, masing-masing mempunyai ruang lingkup yang berbeda. Pengkondisian udara berupa pengaturan suhu, pengaturan kelembaban dan kualitas udara sedangkan refrigerasi digunakan untuk kebutuhan proses tertentu seperti pendinginan alat rumah tangga dan lain-lain. [1]

Pendingin ruangan atau AC memiliki banyak sekali variasi, fungsi dan bentuk, yang dalam hal ini disesuaikan pada bentuk dan kapasitas besarnya ruangan yang akan menggunakan fasilitas pendingin ruangan tersebut. Salah satunya adalah pendingin ruangan atau AC yang menggunakan sistem otomatis dalam hal ini menggunakan *remote control* dalam mengatur suhu atau temperatur ruangan yang dikehendaki. Akan tetapi pada kebanyakan pendingin ruangan atau AC saklar *on/off* dinyalakan secara manual

melalui tombol pada *remote*. Sehingga temperatur standar yang diinginkan berubah-ubah karena adanya keinginan tiap individu dan aktivitas individu yang keluar masuk pada ruangan tersebut. Untuk mengendalikan perubahan temperatur atau suhu secara otomatis dibutuhkan suatu alat kontrol yang dapat mengendalikan perubahan suhu atau ruangan yang sesuai dengan keinginan, sehingga temperatur atau suhu ruangan dapat terjaga kesejukannya, selain itu juga dengan alat pengontrol ini dapat mematikan AC secara otomatis apabila jumlah individu yang dideteksi oleh sensor penghitung orang menunjukkan jumlah nol (tidak terdapat individu dalam ruangan tersebut), sehingga dapat menghemat daya listrik yang dipakai pada ruangan tersebut dengan kata lain nantinya dapat menghemat daya listrik yang dipakai pada ruangan tersebut dan dapat menghemat pengeluaran biaya beban yang disebabkan konsumen penggunaan AC yang tidak efisien tersebut. Dalam hal ini peneliti menggunakan alat kontrol untuk mengendalikan temperatur atau suhu tersebut dinamai pengatur AC otomatis dengan sensor penghitung orang (handry kuswanto, 2003). Sementara peneliti lain merancang sistem *on off* AC berbasis Mikrokontroler Atmega 16 dengan monitoring via WEB[2]

Berdasarkan rancangan tersebut tugas akhir ini mendeskripsikan tentang prototipe pengaturan AC didalam ruangan secara otomatis. Prototipe ini dapat mendeteksi banyaknya individu atau seseorang yang memasuki dalam satu ruangan menggunakan sensor yang terpasang sebagai pendeteksi jumlah seseorang atau setiap individu yang dapat memprediksi jumlah setiap orang yang akan memasuki ruangan melalui data yang diperoleh dari sensor *Passive Infrared Receiver* (PIR), display dan sensor infrared.[3]

Peningkatan suhu global rata-rata karena perubahan iklim, pertumbuhan ekonomi dan urbanisasi secara luas diperkirakan akan mengarah pada permintaan pendinginan yang lebih besar (Rasta dkk,2020) IEA (*International Energy Agency*) juga memprediksi jumlah AC akan mencapai 5,6 miliar unit atau sekitar 2/3 rumah tinggal di dunia akan menggunakan AC dan masih akan terus meningkat sering munculnya perumahan apartement gedung, perkantoran juga perhotelan ini terjadi karena saat ini ada sekitar 2,8 miliar orang yang tinggal di tempat yang panas setiap hari dan hanya 8% dari mereka yang memiliki AC.[4]

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Air Conditioning

2.1.1 Definisi air conditioning

Air conditioning (AC) adalah alat elektronika yang digunakan untuk mendinginkan suhu dan kelembapan

2.1.2. Unsur-Unsur Pemakaian AC

Peningkatan suhu global rata-rata karena perubahan iklim, pertumbuhan ekonomi dan urbanisasi secara luas diperkirakan akan mengarah pada permintaan pendinginan yang lebih besar (Rasta dkk,2020) IEA (*International Energy Agency*) juga memprediksi jumlah AC akan mencapai 5,6 miliar unit atau sekitar 2/3 rumah tinggal di dunia akan menggunakan AC dan masih akan terus meningkat sering munculnya perumahan apartement gedung, perkantoran juga perhotelan ini terjadi karena saat ini ada sekitar 2,8 miliar orang yang tinggal di tempat yang panas setiap hari dan hanya 8% dari mereka yang memiliki AC. Adapun Beberapa komponen yang terdapat pada AC adalah:

- a. Kompresor
- b. Kondensor
- c. Katup Expansi
- d. Evaporator

2.2 Sensor PIR

Sensor PIR digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran sinar inframerah dari suatu objek. Sesuai dengan namanya sensor PIR bersifat pasif yang berarti sensor ini tidak memancarkan sinar infra merah, melainkan hanya dapat menerima radiasi sinar inframerah.



Gambar 2.1 Sensor PIR

2.3 Arduino UNO

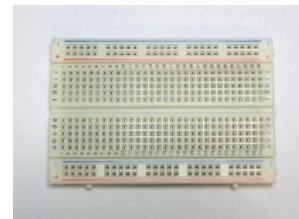
Arduino UNO adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328 (datasheet). Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino UNO ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang ke adaptor DC atau baterai untuk menjalankannya.



Gambar 2.2 Arduino UNO

2.4 Project Board

Merupakan papan proyek yang difungsikan sebuah sirkuit elektronika sebagai dasar konstruksi dan *prototype* suatu rangkaian elektronika.



Gambar 2.3 Project Board

2.5 Display LCD

(Liquid Cristal Display) adalah jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. bentuknya tipis, mengeluarkan sedikit panas, dan memiliki resolusi tinggi.

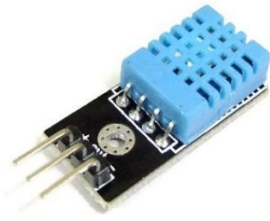


Gambar 2.4 Display LCD

2.6 Sensor DHT

Cara kerja sensor DHT11 dan DHT22 adalah sama. Cara DHT11 mengukur kelembaban adalah dengan mendeteksi uap air dengan mengukur resistansi listrik antara dua elektroda. Komponen pendeteksi kelembaban yang digunakan adalah berupa

substrat penahan kelembaban dengan elektroda.



Gambar 2.5 Sensor DHT

2.7 Kabel Jumper

Adalah suatu istilah kabel yang berdiameter kecil yang di dalam dunia elektronika digunakan untuk menghubungkan dua titik atau lebih dan dapat juga untuk menghubungkan 2 komponen elektronika. Kabel jumper jenis ini digunakan untuk koneksi *male to male* pada kedua ujung kabelnya.



Gambar 2.6 Kabel Jumper

III. METODE PENELITIAN

3.1 Perancangan

Dalam perancangan sistem pengaturan AC secara otomatis ini pada ruangan dengan luas bangunan 5m dibutuhkan sumber-sumber referensi sebagai bahan acuan dan pertimbangan. Sumber referensi didapatkan dari sumber langsung dan tak langsung. Sumber langsung didapat dari hasil diskusi atau konsultasi dengan dosen, sedangkan sumber tak langsung didapat dari tulisan laporan penelitian-penelitian yang dilakukan sebelumnya, buku, internet serta refrensi-refrensi lain yang berkaitan dengan perancangan alat.

Dalam pembuatan suatu alat atau produk sebuah rancangan yang menjadi acuan sangat diperlukan dalam proses pembuatannya, agar pembuatan lebih sistematis dan terarah sehingga kesalahan yang mungkin timbul dapat ditekan dan dihindari.

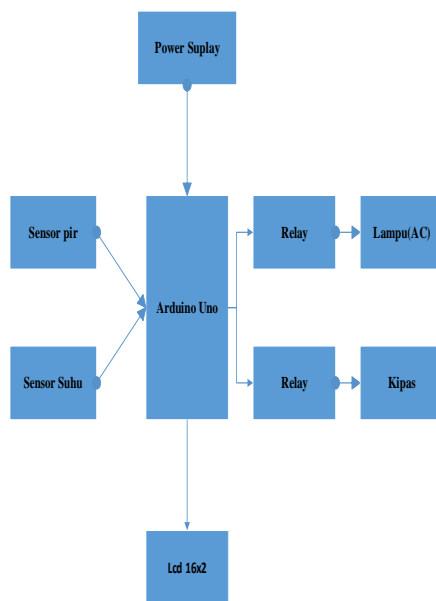
3.1.1. Diagram Alur Perancangan

Untuk memudahkan dalam pelaksanaan perancangan sistem pengaturan Ac secara otomatis Menggunakan alat seperti yang sudah dirancang pada prototipe dengan luas bnagunan 5x5m², maka langkah awal

yang ditempuh adalah membuat prototipe ruangan dengan luas 5m, kemudian dilanjutkan dengan menentukan spesifikasi dan prinsip kerja alat yang diinginkan.

3.2 Prinsip Kerja Sistem Pengaturan AC secara otomatis

Pada perancangan sistem pengaturan AC secara otomatis menggunakan konsep mikrokontroler Arduino yang diposisikan pada ruangan yang memiliki luas bangunan 5x5m². Sistem Pengaturan AC secara otomatis ini memiliki control sinyal yang berfungsi untuk menerima perintah dari sensor infrared, sensor PIR, sensor *ultra sonic* serta mengirim sinyal keluar (*output sinyal*) untuk diteruskan kepada komponen lampu sebagai tanda AC sudah ON.



Gambar 3.1 Blok Diagram

3.3 Pemilihan dan Pembuatan Desain Alat

Sebelum dilakukan pemilihan dan pembuatan desain alat sistem pengaturan AC secara otomatis dalam perencanaan sistem ini harus ditentukan jenis bangunan dan luas dahulu sebagai dasar penelitian ini, Disini penulis membuat suatu batasan masalah atau asumsi penelitian menggunakan ruangan dengan luasan bangunan 5 m² diaplikasikan menjadi prototipe dengan luasan bangunan 50 cm².

3.3.1. Pemilihan Peralatan input

a. Pemilihan sensor PIR

PIR adalah suatu alat sensor yang bisa mendeteksi suatu gerakan seseorang atau setiap individu setiap kali ada setiap gerak seseorang maka sensor pir akan mendeteksi gerakan tersebut untuk menjadi dasar pemilihan sensor pir yang lebih sensitif dalam mendeteksi gerakan yaitu dengan nilai.

b. Pemilihan sensor DHT

Cara kerja sensor DHT11 dan DHT22 adalah sama. Cara DHT11 mengukur kelembaban adalah dengan mendeteksi uap air dengan mengukur resistansi listrik antara dua elektroda. Komponen pendeteksi kelembaban yang digunakan adalah berupa

substrat penahan kelembaban dengan elektroda.

3.3.2. Pemilihan peralatan Proses

Perancangan alat ini adalah suatu perangkat yang dapat di otomasi secara otomatis melalui penelitian alat yang sudah dirancang, maka diperlukan peralatan proses seperti mikrokontroler Arduino UNO

- a. Pemilihan Arduino
- b. Keunggulan platform Arduino UNO terletak pada penggunaan pin digital dan analog juga port USB yang dapat digunakan untuk pasokan tegangan dan sebagai media transaksi data dengan platform lain.

3.3.3 Pemilihan Peralatan Output

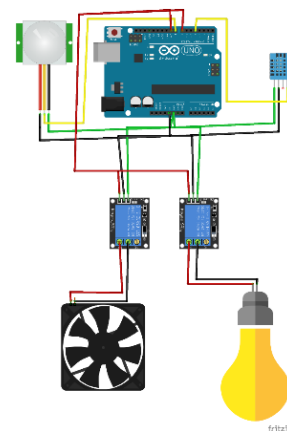
3.3.3.1 Pemilihan peralatan output Beban

- a. Pemilihan lampu
Lampu yang di pilih adalah lampu ulir warna biru sebagai lampu tanda AC jika salah satu sensor aktif supaya lampu tersebut dan berfungsi dengan baik.
- b. Pemilihan kipas
Kipas merupakan alat tambahan pada alat yang saya rancang apabila suhu ruangan yang disetting lebih dari 20°C maka kipas berfungsi untuk

menstabilkan suhu yang ada pada ruangan.

3.3.4 Tahapan Perancangan Alat

Perancangan alat ini bertujuan untuk merancang sebuah sistem agar bisa bekerja dengan tujuan alat tersebut untuk bisa difungsikan dengan baik. Dari skema pada dapat diketahui bahwa konfigurasi sistem dari cara kerja perangkat ini terdiri dari *input* dan *output* . Dari sisi masukan (*input*) terdiri dari sensor PIR dan sensor DHT kontroler yang di gunakan adalah Arduino UNO Arduino akan merespon pembacaan sensor-sensor yang terpasang, lalu akan dikirimkan ke actuator yang terpasang.



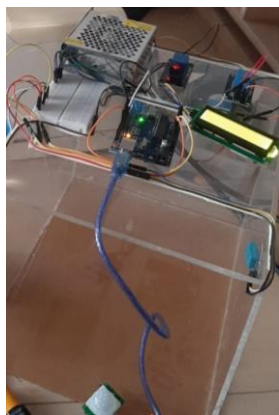
Gambar 3.4 Tahapan Perancangan Alat

IV. DATA DAN ANALISA

4.1 Perancangan dan Penguji Alat

Perancangan ini digunakan untuk mengetahui prototipe dapat bekerja dengan maksimal, serta memiliki cara kerja pendeteksi setiap individu yang masuk ke

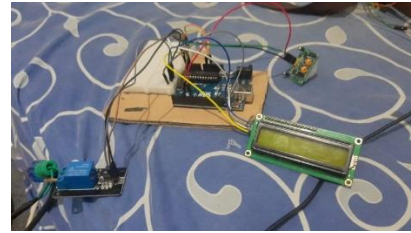
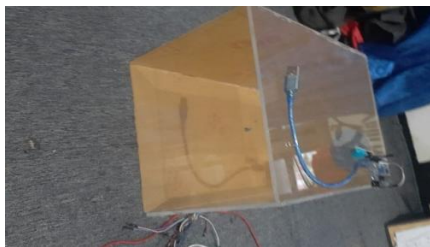
dalam ruangan dan bisa membaca gerakan seseorang yang ada di dalam ruangan tersebut, pengujian dilakukan untuk mengetahui kerja perangkat pada masing-masing rangkaian penyusun sistem. Antara lain rangkaian kontroler serta sensor-sensor pendukung dalam prototipe yang dihubungkan dengan alat penunjang lainnya.



Gambar 4.1 Tampilan Alat

4.2 Prototipe dan rangkaian

Untuk melakukan pengujian sistem pendeteksi kebakaran ini penulis membuat suatu rancang bangun ruang prototipe dengan luasan 30 cm² untuk uji coba sensor PIR, sensor DHT bekerja dengan baik.



Gambar 4.2 Prototipe Ruangan & Rangkaian

4.3.1 Pengujian Sensor-sensor

Pengujian sensor bertujuan untuk mengetahui kemampuan sensor dalam mendeteksi adanya gerakan seseorang untuk mengetahui karakteristik dari sensor yang terpasang sehingga sensor-sensor yang terpasang bisa berfungsi dengan baik, dengan cara membuat simulasi dengan ruangan yang berskala kecil, sehingga kita bisa melihat alat tersebut bekerja dengan baik.

4.3.1.1 Pengujian terhadap Sensor PIR

Pengujian sensor PIR bertujuan untuk mengetahui kemampuan sensor dalam mendeteksi gerakan seseorang yang memasuki suatu ruangan .



Gambar 4.3 Pengujian terhadap Sensor PIR

Tabel 4.1 Pengujian Orang

Pengujian Pakai Orang		
No	Jarak	Keterangan
1	10 cm	Terdeteksi
2	30 cm	Terdeteksi
3	100 cm	Terdeteksi
4	200 cm	Terdeteksi
5	350cm	Terdeteksi

Tabel 4.2 Pengujian Kertas

Pengujian Pakai Kertas		
No	Jarak	Keterangan
1	10 cm	terdeteksi
2	30 cm	terdeteksi
3	100 cm	terdeteksi
4	200 cm	terdeteksi
5	350cm	terdeteksi

Tabel 4.3 Pengujian Hewan

Pengujian Pakai Hewan		
No	Jarak	Keterangan
1	10 cm	terdeteksi
2	30 cm	terdeteksi
3	100 cm	terdeteksi
4	200 cm	terdeteksi
5	350cm	terdeteksi

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Rangkain sistem ini hanya dapat dipakai untuk ruangan dengan luasan $5m^2$
2. Sensor PIR ini dapat mendekteksi setiap gerak seseorang atau setiap individu ketika akan memasuki suatu ruangan tersebut dengan jarak yang bisa terdeteksi minimal 3m maksimal 7m apabila jangkauan lebih dari angka tersebut maka setiap gerak seseorang tidak akan terdeteksi sensor DHT
3. Sistem pengaturan AC secara otomatis ini yang dibuat supaya dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan, yaitu ketika sensor mendeteksi gerak seseorang maka ada notifikasi AC nyala
4. Prototipe dalam ruangan untuk meyalakan AC secara otomatis ini dengan luas bangun $5m^2$ dengan jarak sensor yang sudah ditentukan menurut analisa jarak ideal sensor dan alat ini bisa mendekteksi apabila ada gerakan didalam ruangan maka AC akan tetap nyala.

5.2 Saran

Penulis menambahkan saran yang dapat di jadikan sebagai ide pengembangan dan peningkatan kinerja Tugas Akhir ini, Adapun saran tersebut adalah sebagai berikut:

1. Arduino yang digunakan dapat diganti dengan arduino jenis mega dengan pilihan *port* yang lebih banyak sehingga penggunaan komponen penyusun tidak terbatas oleh jumlah port yang dimiliki oleh arduino. Untuk pemakaian kabel yang panjang lebih baik dihitung rugi-rugi tegangan pada instalasi kabel.
2. Pembuatan aplikasi Iot
3. Membuat agar respon time menjadi lebih cepat
4. Penambahan sensor kamera agar bias mengedalikan dan mendeksi siapa orang yang masuk dan ada berapa orang di ruangan tersebut
5. Lebih baik menambahkan dan membuat remot karena kaluar sewaktu waktu sensor tidak berfungsi remotlah yang bisa memfungsikan AC agar tetap nyala di dalam ruangan tersebut.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. N. Laili, "Sistem on-Off Ac (Air Conditioner) Pada Ruang Penyimpan Barang-Barang Berharga Berbasis Mikrokontroler Atmega16 Dengan Monitoring Via Web," 2014.
- [2] H. Khoswanto, F. Pasila, and W. E. Cahyadi, "Sistem Pengaturan Ac Otomatis," *J. Tek. Elektro*, vol. 3, no. 2, pp. 73–78, 2004, doi: 10.9744/jte.3.2.
- [3] J. Inovasi, H. Penelitian, and P. Vol, "(2) 1,2," vol. 2, no. 1, pp. 44–55, 2022.
- [4] A. Solfia, I. ya'umar MT, and I. W. A. Asmoro, "Rancang bangun sistem ac otomatis berbasis mikrokontroller atmega 8535 pada smart building ruangan kelas s2 jurusan teknik fisika fti-its," pp. 1–12, 20AD.