Perancangan Sistem Kontrol Suhu Ruangan Server Menggunakan *Arduino Uno* Di Pusat Komputer Universitas Negeri Manado

Dani Orlando[1], Daniel R. Kaparang[2], Kristofel Santa [3]

[1,3]*Program Studi Teknik Informatika UNIMA,* [2] *Jurusan Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi UNIMA*
Email:daniorlando8@gmail.com

***Abstract*—Microcontrollers are now growing rapidly and are increasingly in demand on system applications control. These days, there are many microcontrollers that already in module form. One of the microcontroller module that is widely used is Arduino. Arduino is a type of board which contains a microcontroller. Combined with the ESP8266-01 module and NodeMCU makes the microcontroller can be connected via internet network. Microcontroller board device Arduino makes it possible to process the temperature reading data from the temperature sensor for support to the display unit using an android based smartphone and controlling AC temperature using Telegram. The processing result data from this Arduino board will be transmitted using wireless media connected to internet network.**

***Keywords*— Room temperature control, Telegram, Arduino.**

***Abstrak*— Mikrokontroler kini semakin berkembang pesat dan semakin banyak diminati dalam aplikasi sistem kendali. Bahkan saat ini sudah banyak mikrokontroler yang sudah dalam bentuk modul. Salah satu modul mikrokontroler yang banyak digunakan adalah arduino. Arduino adalah jenis suatu papan yang berisi mikrokontroler. Dipadukan dengan modul ESP8266-01 dan NodeMCU menjadikan mikrokontroler ini dapat terhubung melalui jaringan internet. Perangkat board mikrokontroler arduino memungkinkan untuk mengolah data hasil pembacaan suhu dari sensor suhu untuk ditampilkan ke unit penampil (Display) menggunakan smartphone berbasis android dan mengontrol suhu ac menggunakan Telegram. Data hasil pengolahan dari board arduino ini akan ditransmisikan menggunakan media wireless yang terkoneksi dengan Jaringan internet.**

***Kata Kunci*— Kontrol suhu ruangan, Telegram, Arduino.**

I. PENDAHULUAN

Keamanan adalah salah satu aspek penting dalam sebuah sistem ataupun lingkungan. Baik lingkungan (Perumahan, Perkantoran, Tempat Wisata, Pedesaan, Pusat Perbelanjaan dan Pusat Komputer Kampus) ataupun tempat lain terutama tempat-tempat yang rawan terjadi kebakaran. Kebakaran sering kali terjadi akibat kelalaian manusia yang disebabkan karena beberapa faktor seperti rokok yang dibuang sembarangan, korsleting listrik yang menyebabkan kabel meleleh dan menimbulkan api serta merambat ke bagian lainya. Kebakaran tentunya merugikan banyak pihak baik moril maupun materil, dan tidak sedikit juga menimbulkan kematian. Hal ini mengarah kepada pentingnya menjaga keberadaan ruangan server pusat komputer dari bahaya kebakaran yang dapat berakibat fatal, yang mana kejadian ini dapat terjadi tanpa mengenal waktu dan tempat, dapat terjadi dimana saja dan kapan saja.

Permasalahan yang muncul dari bagian ruangan server pusat komputer Universitas Negeri Manado selaku penanggung jawab ruangan yang tidak mungkin mengawasi atau memantau keberadaan suhu ruangan server pusat komputer Universitas Negeri Manado Selama 24 jam penuh karena waktu pengawasan yang sangat terbatas, bahkan petugas atau penanggung jawab ruangan server pusat komputer Universitas Negeri Manado sulit mendapatkan peringatan adanya kejadian tak terduga seperti suhu ruangan server panas atau mencegah terjadinya potensi bahaya kebakaran dini pada ruangan server tersebut. Oleh karena itu dibutuhkan suatu perangkat yang mampu mengontrol dan memonitoring ruangan server pusat komputer Universitas Negeri Manado secara optimal dan kita dapat mengurangi terjadinya hal-hal yang kita tidak inginkan seperti potensi bahaya kebakaran dini tersebut.

Alat yang akan dirancang adalah sebuah alat yang dapat bekerja secara efisien dan terjangkau untuk mencegah sebuah kerugian yang diakibatkan oleh kebakaran dengan cara mengontrol dan memonitoring adanya suhu berlebih. Sistem kontrol ini adalah sebuah sistem keamanan terintegrasi secara otomatis yang memberikan informasi dan mengontrol AC (Air Conditioner) dengan relay dari keadaan suatu peristiwa atau kondisi yang dapat diaplikasikan pada ruangan server pusat komputer Universitas Negeri Manado. Sensor suhu dht22 merupakan sensor temperature yang digunakan untuk mendeteksi suhu ruangan server. Keuntungan sensor dht22 adalah sensor temperature yang linier kalibrasinya langsung, sehingga tidak memerlukan tegangan konstan yang besar dari keluaran scala celsius.

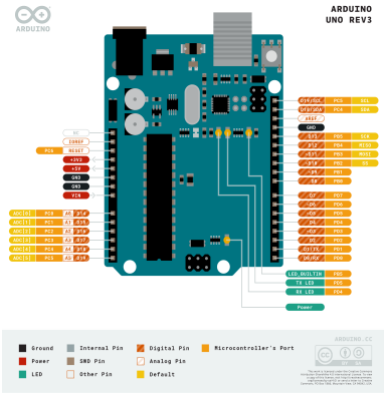
Oleh karena itu, berdasarkan latar belakang tersebut maka peneliti merancang penelitian yang berjudul Perancangan

Sistem Kontrol Suhu Ruangan Server Menggunakan Arduino Uno Di Pusat Komputer Universitas Negeri Manado.

II. DESKRIPSI TEORI

A. Arduino uno

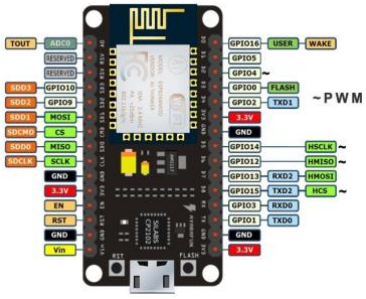
Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328 (data sheet), memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan board arduino uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC (Air Conditioner) yang terhubung ke adaptor DC atau baterai untuk menjalankannya [1].



Gbr 1 Arduino Uno

B. NodeMCU

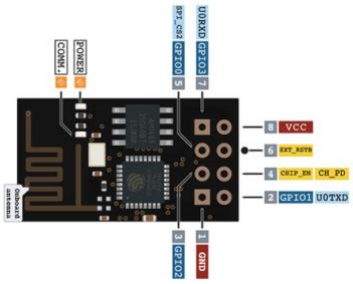
NodeMCU adalah platform iot device yang dikemas ke dalam modul yang dikhususkan untuk mengakses modul sensor maupun modul microcontroller lainnya, yang dapat dikendalikan atau monitoring melalui internet [2].



Gbr 2. NodeMCU

C. Esp8266-01

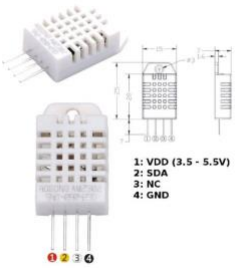
ESP8266-01 adalah sebuah embedded chip yang didesain untuk komunikasi berbasis WiFi. Chip ini memiliki output serial TTL dan GPIO. ESP8266-01 dapat digunakan secara sendiri (standalone) maupun digabungkan dengan pengendali lainnya seperti mikrokontroler. ESP8266-01 dapat bertindak sebagai client ke suatu WiFi router, sehingga saat konfigurasi dibutuhkan setting nama access point dan juga password (R.P. Pratama, 2017) [3].



Gbr 3. Esp8266-01

D. Dht22

Sensor DHT22 adalah sensor gabungan dari sensor suhu (temperature) dan kelembaban (humidity) yang outputnya berupa sinyal digital yang sudah di kalibrasi. Mengadopsi modul teknologi akuisisi digital suhu dan kelembaban, teknologi sensor untuk memastikan produk dengan keandalan yang tinggi dan stabilitas jangka panjang yang sangat baik [5].



Gbr 4. Dht22

E. Modul relay

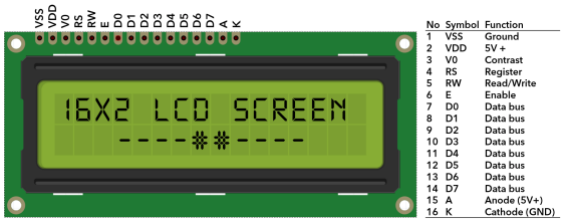
Relay adalah Saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A [7].



Gbr 5. Modul Relay

F. LCD (Liquid Crystal Display)

LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan Kristal cair sebagai penampil utama. LCD (Liquid Crystal Display) sudah digunakan di berbagai bidang misalnya alat–alat elektronik seperti televisi, kalkulator, ataupun layar komputer. Pada postingan aplikasi LCD (Liquid Crystal Display) yang digunakan ialah LCD (Liquid Crystal Display) dot matrik dengan jumlah karakter 2 x 16. LCD (Liquid Crystal Display) sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat [6].



Gbr 6. LCD (Liquid Crystal Display) 16 x 2

G. Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm) [4].



Gbr 7. Buzzer

H. Telegram

Telegram adalah aplikasi chatting yang menawarkan pelayanan berupa mengirimkan pesan, berbagi foto, video dan audio serta bertukar file yang terenkripsi. Dengan menggunakan protokol MTProto yang telah teruji dengan tingkat keamanannya karena proses enkripsi end-to-end yang digunakan. Salah satu fitur unggulan yang dimiliki telegram yaitu fitur bot. fitur ini memiliki kecerdasan artificial yang dapat terintegrasi dengan berbagai layanan melalui internet [9].

I. ThingSpeak

ThingSpeak adalah platform open source Internet of Things (IOT) aplikasi dan API untuk menyimpan dan mengambil data dari hal menggunakan protokol HTTP melalui Internet atau melalui Local Area Network. ThingSpeak memungkinkan pembuatan aplikasi sensor logging, aplikasi lokasi pelacakan, dan jaringan sosial hal dengan update status ". ThingSpeak awalnya diluncurkan oleh ioBridge pada tahun 2010 sebagai layanan untuk mendukung aplikasi IOT. ThingSpeak telah terintegrasi dukungan dari numerik komputasi perangkat lunak MATLAB dari MathWorks. Memungkinkan ThingSpeak pengguna untuk menganalisis dan memvisualisasikan data yang diunggah menggunakan Matlab tanpa memerlukan pembelian lisensi Matlab dari MathWorks. ThingSpeak memiliki hubungan dekat dengan MathWorks, Inc. Bahkan, semua dokumentasi ThingSpeak dimasukan ke situs dokumentasi Matlab yang MathWorks dan bahkan memungkinkan terdaftar MathWorks akun pengguna login sebagai valid di situs ThingSpeak. Persyaratan layanan dan kebijakan privasi dari ThingSpeak.com adalah antara pengguna setuju dan MathWorks, Inc [10].

J. ThingSpeak

App Inventor adalah aplikasi web sumber terbuka yang sejak awal dikembangkan oleh Google dan saat ini App Inventor dikelola oleh Massachusetts Institute of Technology (MIT). App Inventor dirilis sebagai layanan Beta yang menggunakan bahasa pemrograman visual untuk mengembangkan aplikasi untuk platform komputasi pada Mobile Android. Hal ini didasarkan pada konsep blok dan aplikasinya yang dapat dirancang dengan menggunakan kode blok. App Inventor dapat digunakan untuk mengembangkan aplikasi untuk perangkat Android. App Inventor menggunakan kawa language framework dan kawa's dialect yang dikembangkan oleh per-Brother. Kedua aplikasi tersebut didistribusikan dan dikembangkan sebagai bagian dari GNU operating sistem oleh free software foundation. Aplikasi tersebut dijadikan sebagai compiler untuk menerjemahkan visual block programming agar terimplementasi pada platform android [11].

K. ThingSpeak

IDE (Integrated Development Environment) Arduino merupakan aplikasi yang mencakup editor, compiler, dan uploader dapat menggunakan semua seri modul keluarga arduino, seperti Arduino Duemilanove, Uno, Bluetooth, Mega. Berupa Software Arduino yang meliputi Integrated Development Enviroment (IDE) untuk menulis program. Arduino memerlukan instalasi driver untuk menghubungkan dengan komputer. Pada IDE terdapat contoh program dan library untuk pengembangan program. IDE software Arduino yang digunakan diberi nama sketch. Lingkungan pengembangan terpadu arduino (IDE) adalah aplikasi lintas-platform untuk (Windows, macOS, Linux) yang ditulis dalam fungsi-fungsi dari C dan C ++.

Ini digunakan untuk menulis dan mengunggah program ke papan Arduino yang kompatibel, tetapi juga, dengan bantuan core pihak ke-3, papan pengembangan vendor lainnya [8].

III. *METODOLOGI PENELITIAN*

Dalam penelitian ini diperlukan data-data serta informasi yang lengkap sebagai bahan yang dapat mendukung kebenaran materi uraian dan pembahasan. Oleh karena itu, dalam melaksanakan penelitian ini peneliti menjaring data serta informasi yang terkait teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini. Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

A. Metode Pengumpulan Data

1) Wawancara (Interview)

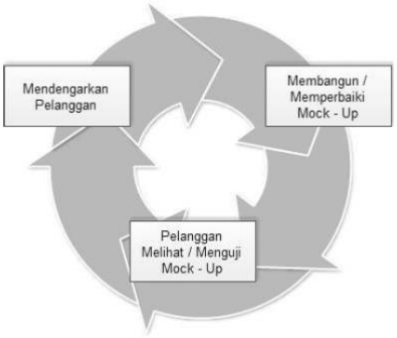
Melakukan pengumpulan data dengan cara tanya jawab atau dialog dengan client. Melalui wawancara yang dilaksanakan, penulis menyimpulkan bahwa user menginginkan sistem kontrol suhu ruangan server yang dapat memberikan kemudahan bagi mereka untuk mengetahui keadaan suhu ruangan server dimana saja dan kapan saja.

2) Studi pustaka (Library research)

Melakukan pengumpulan data dan informasi dengan membaca dan mempelajari buku-buku yang berkaitan dengan pokok permasalahan. Selain itu juga peneliti melakukan pengumpulan data dengan cara browsing dan membaca beberapa jurnal-jurnal yang berhubungan dengan topik penelitian.

B. Rancangan Penelitian

Dalam pelaksanaan pengembangan sistem keamanan ini, penulis menggunakan metode pengembangan sistem prototype. Menurut (Rosa, et al, 2011) model prototype dapat digunakan untuk menyambung ketidakpahaman pelanggan mengenai hal teknis dan memperjelas spesifikasi kebutuhan yang diinginkan pelanggan kepada pengembang sistem.



Gbr 8. Model prototype (Rosa, et al, 2011)

Tahapan-tahapan dalam prototype adalah sebagai berikut:

1) Mendengarkan pelanggan

Tahap pertama dari metode ini adalah mendengarkan pelanggan, yaitu penulis akan melakukan menganalisis kebutuhan. Tahap yang dilakukan antara lain:

a. Menganalisis sistem yang berjalan ditempat penelitian.
b. Mengidentifikasi masalah yang terjadi.
c. Mengusulkan penyelesaian masalah.
d. Menganalisis kebutuhan sistem yang akan dikembangkan.

2) Membangun/Memperbaiki prototipe

Setelah mengetahui mengenai sistem yang akan dikembangkan, selanjutnya akan dilakukan perancangan dan pembuatan sistem. Tahap yang dilakukan antara lain:

a. Perancangan Sistem

Tahap ini bertujuan untuk memberikan bayangan kepada user tentang sistem yang akan dibuat lewat program prototype agar user dapat mengetahui apa yang sebenarnya diinginkan. Sistem yang akan dikembangkan dan dirancang menggunakan Unified Modelling Language (UML). Perancangan sistem ini menggunakan tools UML, berikut tahapan perancangan sistem tersebut:

1. Skema Sistem
2. Alur Kerja Sistem
3. Perancangan UML (Unified Modeling Language)
4. Perancangan Prototipe
5. Perancangan Telegram Messenger

b. Pengkodean

Pada tahap ini, akan dilakukan pembuatan program menggunakan bahasa pemrograman C. Bahasa C sendiri merupakan bahasa yang akan diterapkan ke dalam sistem yang akan dirancang.

c. Pembuatan prototipe

Pada tahap ini, akan lakukan pembuatan prototipe pada sistem yang akan dikembangkan yaitu dengan membuat interface secara langsung berdasarkan perancangan sistem.

3) Pengujian prototipe

Pada tahap ini, akan dilakukan evaluasi sistem untuk mendapatkan tanggapan dari pelanggan untuk mengetahui

apakah sistem yang telah dibangun sudah sesuai yang diharapkan atau belum.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Mendengarkan Pelanggan

1) Mengidentifikasi masalah yang terjadi
   a. Petugas atau penanggung jawab ruangan server pusat komputer Universitas Negeri Manado tidak mungkin mengawasi atau memantau keberadaan ruangan server pusat komputer Universitas Negeri Manado selama 24 jam penuh.
   b. Petugas atau penanggung jawab ruangan server pusat komputer Universitas Negeri Manado sulit mendapatkan peringatan adanya kejadian tak terduga seperti suhu ruangan server panas atau mencegah terjadinya potensi bahaya kebakaran dini pada ruangan server tersebut.
   c. Ruangan server pusat komputer Universitas Negeri Manado tidak terkontrol dan termonitoring secara optimal.

2) Mengusulkan penyelesaian masalah

Dengan melihat permasalahan yang ada, dibutuhkan suatu perangkat sistem yang mampu mengontrol dan memonitoring suhu ruangan server pusat komputer Universitas Negeri Manado secara real time dan optimal.

3) Menganalisis kebutuhan sistem
   a. Analisis kebutuhan fungsional

Dengan pengembangan sistem ini user dapat mengontrol keadaan suhu ruangan server walaupun sedang tidak berada di tempat, pengguna akan mendapatkan pemberitahuan lewat telegram messenger jika sensor DHT22 mendeteksi adanya perubahan suhu ruangan yang panas. Pemberitahuan melalui telegram user dapatkan baik melalui smartphone maupun melalui Laptop/PC. Dalam pelaksanaannya sistem ini akan mengirimkan notifikasi berupa teks peringatan saat adanya perubahan suhu ruangan yang panas dan terbaca oleh sensor DHT22. Berikut analisis kebutuhan sistem yang ada pada perancangan sistem kontrol suhu ruangan server ini:

1. Jika suhu ruangan melewati 18*C maka NodeMCU memberitahu/mengirim pesan teks ke telegram bahwa suhu ruangan server panas dan otomatis akan menghidupkan AC dengan relay.
2. Jika suhu ruangan melewati 25*C maka NodeMCU akan memberitahu/mengirim pesan ke telegram bahwa suhu ruangan server dalam potensi bahaya kebakaran.
3. Thingspeak hanya sebagai media grafik suhu dan data suhu/grafik suhu di thingspeak akan dikirim ke aplikasi atau interface mit app inventor (apk suhu server)
4. Buzzer akan berbunyi jika suhu ruangan server melewati 18*C, buzzer berbunyi terus menerus sampai suhu ruangan turun 16*C (buzzer berhenti)
5. Buzzer akan berbunyi tanpa jeda jika suhu ruangan server melewati 25*C dan akan berhenti jika suhu ruangan 16*C.
6. Lcd16x2 hanya menampilkan angka suhu ruangan server.
7. Modul Relay sebagai Saklar On/Off Ac lewat perintah telegram.

b. Analisis kebutuhan non-fungsional

Analisis kebutuhan non-fungsional merupakan analisis yang dibutuhkan untuk menentukan spesifikasi kebutuhan sistem. Spesifikasi ini juga meliputi elemen atau komponen-komponen apa saja yang dibutuhkan untuk sistem yang akan dibangun sampai dengan sistem tersebut diimplementasikan. Kebutuhan non fungsional yang dibutuhkan untuk membangun sistem ini terdiri dari dua hal, yaitu: kebutuhan hardware dan kebutuhan software.

1. Analisis kebutuhan Hardware

Kebutuhan Hardware yang digunakan untuk mengimplementasikan sistem ini adalah sebagai berikut:

Tabel I. Analisis kebutuhan Hardware

No	Nama ***Hardware***	Fungsi
1	*Arduino uno R3*	*Mikrokontroler*
2	Sensor *DHT22*	Pembaca sensor suhu dan kelembaban
3	*Lcd16x2*	Sebagai penampil data suhu kerja alat
4	*ESP8266-01*	Sebagai *modul WiFi* ke *Thingspeak*
5	*NodeMCU*	Sebagai *modul WiFi* ke *Telegram*
6	*Buzzer*	*Output* suara sebagai *arlm*
7	*Relay*	Sebagai *modul* saklar *on/off AC*
8	*Smartphone*	Sebagai pengakses *Telegram* dan *Apk* Suhu Server
9	Laptop	Sebagai pengakses *Telegram* dan *Thingspeak* untuk memantau suhu ruangan server dan pembuatan *coding*
10	Kabel *jumper female to male*	Sebagai penghubung daya arus dari semua sensor dan *modul*

2. Analisis kebutuhan Software

Kebutuhan software yang digunakan perancangan sistem kontrol suhu ruangan server ini adalah sebagai berikut:

Tabel II. Analisis kebutuhan Software

No	Nama Software	Fungsi
1	*Arduino IDE*	Aplikasi pembuat program
2	*Windows 10*	*OS Laptop*
3	*Android pie*	*OS Smartphone*
4	*Telegram Messenger*	Penerima notifikasi
5	*APK* Suhu Server	Penerima grafik suhu
6	*Proteus*	Pembuatan skema alat

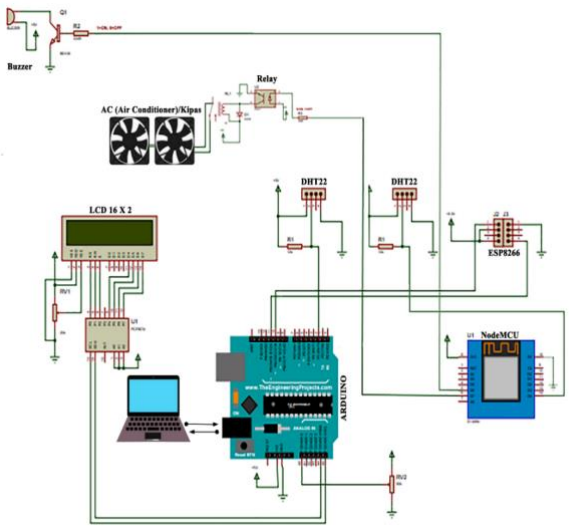
B. Mendengarkan Pelanggan

1) Perancangan sistem

Tahap ini bertujuan untuk memberikan bayangan kepada user tentang sistem yang akan dibuat lewat program prototype agar user dapat mengetahui apa yang sebenarnya diinginkan. Sistem yang akan dikembangkan dan dirancang menggunakan Unified Modelling Language (UML). Perancangan sistem ini menggunakan tools UML, berikut tahapan perancangan sistem tersebut:

a. Skema sistem

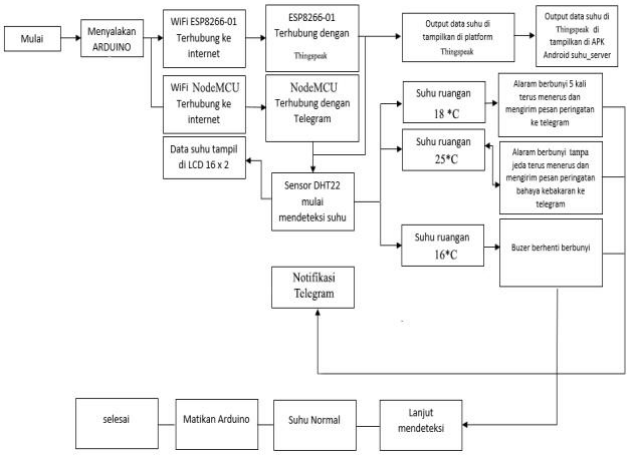
Dalam Skema alat ini menggunakan Modul WiFi, sensor DHT22, Relay, dan buzzer diperlukan rancangan arsitektur sistem yang akan dibangun untuk mengetahui prinsip kerja alat. Adapun arsitektur sistem yang akan dibangun dapat dilihat pada gambar berikut:



Gbr 9. Skema sistem

b. Alur kerja sistem

Berikut merupakan blok diagram perancangan sistem kontrol suhu ruangan server:



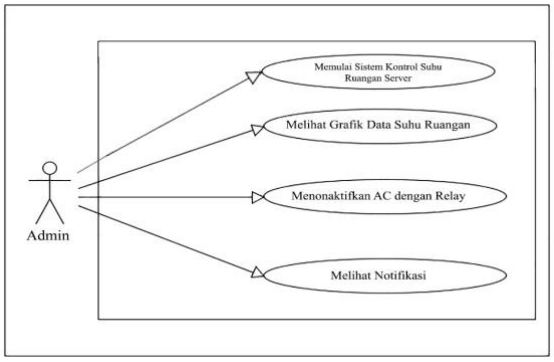
Gbr 10. Block Diagram

alur kerja sistem kita dapat melihat perancangan sistem kontrol suhu ruangan server akan mulai berjalan ketika kita menyalakan Arduino dan NodeMCU kemudian menghubungkan Arduino ke Thingspeak dan NodeMCU ke telegram dengan bot telegram. Dengan cara memasukkan pesan teks ke dalam telegram, ketika alat dan telegram telah terhubung kita dapat melakukan 3(tiga) proses yaitu melihat info suhu ruangan, kondisi buzzer/relay, menonaktifkan buzzer/relay. Ketika alat mendeteksi suhu ruangan panas maka alarm akan berbunyi serta relay akan otomatis On/menyalakan AC (Air Conditioner)/Kipas dan pesan peringatan akan masuk ke telegram. Ketika ingin mematikan buzzer/relay maka ada command yang telah disediakan user tinggal memasukkan command tersebut dan buzzer serta relay akan hidup atau mati lewat telegram. Sistem akan terus bekerja sampai user mematikan perangkat Arduino.

c. Perancangan UML (Unified Modeling Language)

Pemodelan sistem ini menggunakan UML (Unified Modeling Language). UML yang digunakan yaitu Use Case Diagrams, Activity Diagrams, Sequence Diagrams, dan Deployment Diagrams

1. Use case diagram

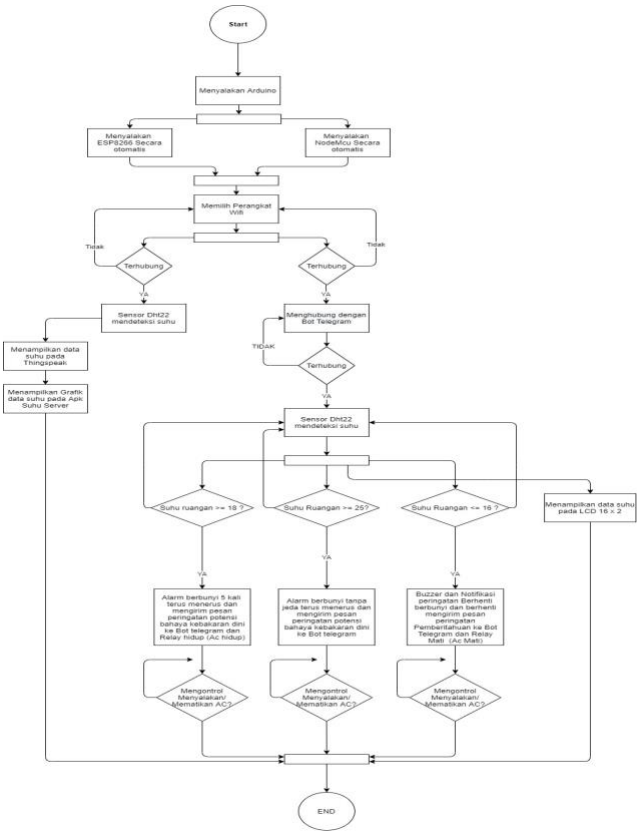


Gbr 11. Use Diagram

Pada gambar *use case* diagram terdapat 1 aktor yaitu user dan terdapat 4 use case utama yaitu *Memulai Sistem Kontrol Suhu Ruangan Server, Melihat Grafik Data Suhu Ruangan*, *Menonaktiffkan Ac dengan Relay, dan Melihat Notifikasi.*

2. Perancangan activity diagram

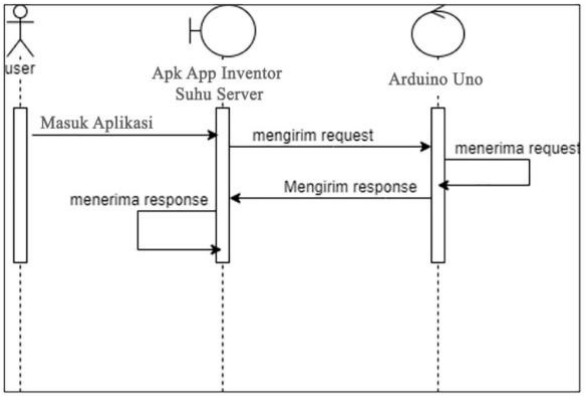
Perancangan activity diagram atau diagram aktivitas menggambarkan aliran kerja dari sebuah sistem. Berikut adalah penggambaran activity diagram perancangan sistem kontrol suhu ruangan server:



Gbr 12. Activity Diagram

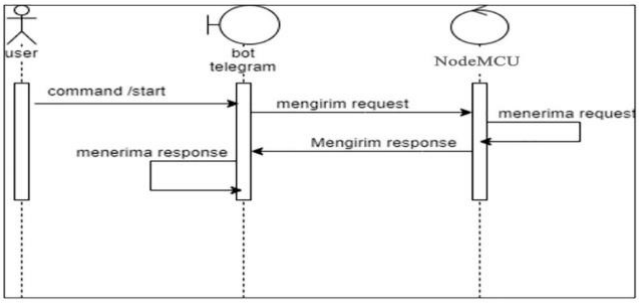
3. Perancangan Sequence diagram

Perancangan Sequence diagram atau diagram sekuen adalah diagram yang menggambarkan kelakuan objek pada use case dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan message yang dikirimkan dan diterima antar objek. Berdasarkan use case yang telah dibuat. Berikut ini adalah penggambaran sequence diagram sistem kontrol suhu ruangan server.



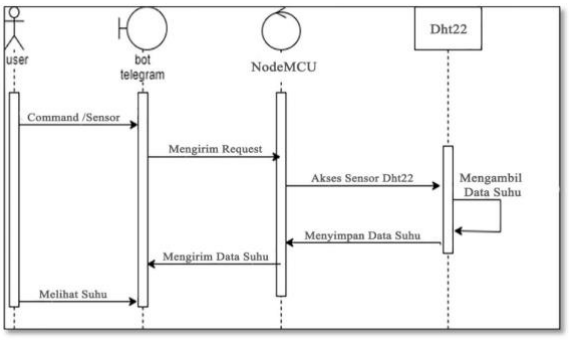
Gbr 13. Perancangan sequence diagram Apk suhu server

Sequence diagram pada gambar 13 Menggambarkan proses mulai Sistem Kontrol suhu ruangan server, user akan di arahkan ke Apk suhu server Sistem kontrol suhu ruangan server untuk masuk ke aplikasi. Pada aplikasi Sistem kontrol suhu ruangan server akan menampilkan data grafik suhu pada aplikasi.



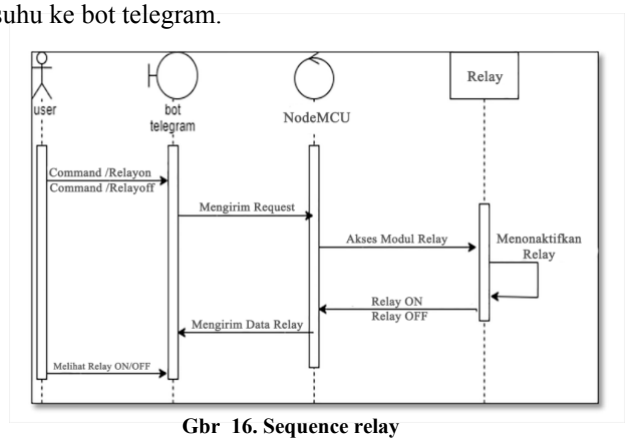
Gbr 14. Sequence diagram bot telegram

Sequence diagram pada gambar 14 Menggambarkan proses mulai Sistem kontrol suhu ruangan server, user akan di arahkan ke bot telegram Sistem kontrol suhu ruangan server untuk memasukkan command yang valid untuk memulai Sistem kontrol suhu ruangan server.



Gbr 15. Sequence diagram suhu

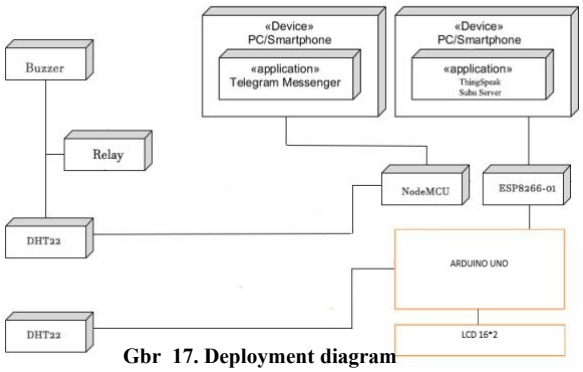
Sequence diagram pada gambar 15 Menggambarkan proses Request suhu dengan menggunakan command di bot telegram, user dapat melakukan request suhu dengan memasukkan command yang sudah di atur kemudian NodeMCU akan mengakses sensor Dht22 dan akan mengirimkan data suhu ke bot telegram.



Gbr 16. Sequence relay

Sequence diagram pada gambar 16 Menggambarkan proses Request On/Off Ac dengan relay dengan menggunakan command di bot telegram, user dapat melakukan request On/Off Ac dengan relay, dengan memasukkan command yang sudah di atur. Kemudian NodeMCU akan mengakses relay dan akan menonaktifkan relay serta mengirim pesan teks singkat ke bot telegram bahwa relay sudah On/Off.

4. Perancangan deployment diagram



Gbr 17. Deployment diagram

Gambar Deployment Diagram 17 akan menunjukkan bagaimana konfigurasi komponen hardware dan software yang digunakan pada sistem ini. Berdasarkan perancangan arsitektur terdapat 8 (delapan) hardware yang di konfigurasi untuk diimplementasikan dalam sistem ini yaitu PC/Smartphone, Arduino, Esp8266-01, NodeMCU, Buzzer, Lcd 16x2 Relay, dan Dht22. User dapat mengakses perancangan sistem kontrol suhu ruangan server menggunakan PC/Smartphone yang sudah terinstal Telegram Messenger dan Aplikasi suhu server (interface).

5. Perancangan prototipe

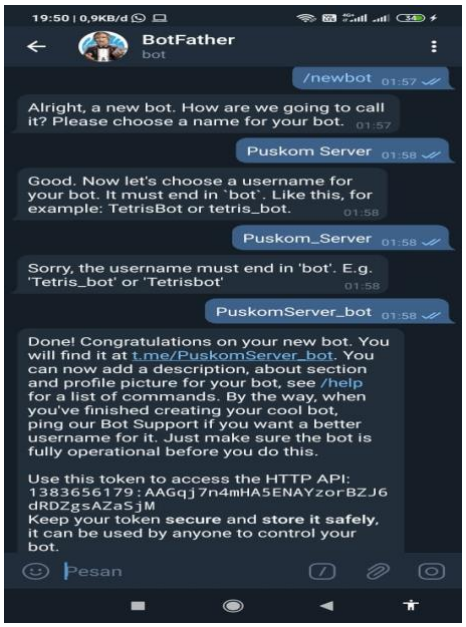
Komponen-komponen yang digunakan pada gambar 18 dalam pembuatan alat perancangan sistem kontrol suhu ruangan server yaitu Arduino Uno, Dht22, ESP8266-01, NodeMCU, Buzzer, Relay dan Lcd16x2 dan ketujuh komponen tersebut sudah saling terhubung. Untuk Sensor DHT22 dan Esp8266-01 dihubungkan dengan Arduino menggunakan kabel jumper. NodeMCU dihubungkan ke buzzer. Serta Relay dihubungkan ke NodeMCU.



Gbr 18. Perancangan prototipe

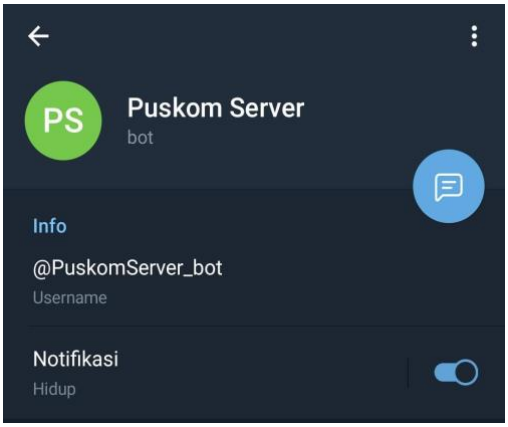
6. Perancangan telegram messenger

Pembuatan bot telegram untuk perancangan sistem kontrol suhu ruangan server menggunakan botfahther dengan cara berikut ini:



Gbr 19. Bot father telegram

Untuk membuat bot baru dengan menggunakan bothfather hal pertama yang dilakukan yaitu memasukkan command /newbot kemudian langkah yang kedua yaitu memasukkan nama yang anda inginkan untuk bot yang akan anda buat, selanjutnya masukkan username untuk bot anda. Setelah melalui langkah-langkah tersebut kita akan mendapatkan balasan berupa token. Berikut ini tampilan dari bot yang telah kita buat.



Gbr 20. Akun bot telegram

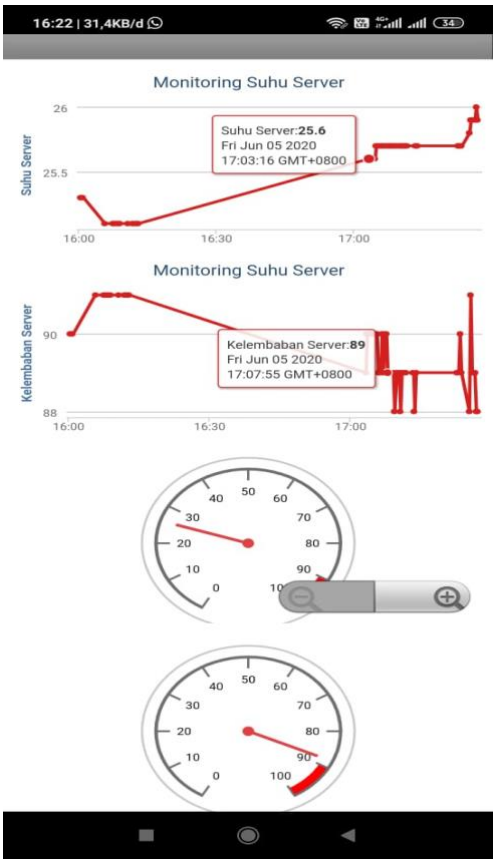
Gambar 20 Merupakan bot telegram yang telah kita buat menggunakan botfather sebelumnya.

7. Pembuatan Prototipe

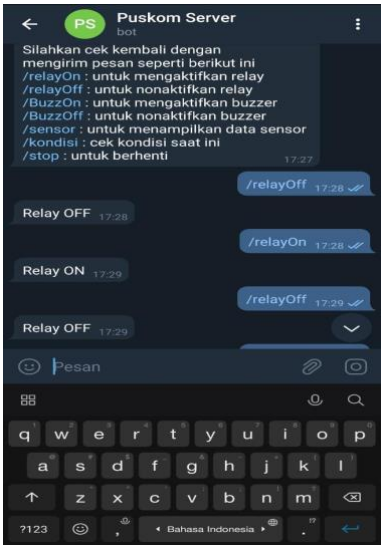
Berdasarkan analisis dari tahapan sebelumnya, perancangan prototipe sistem kontrol suhu ruangan server dibuat dengan langsung melakukan implementasi.



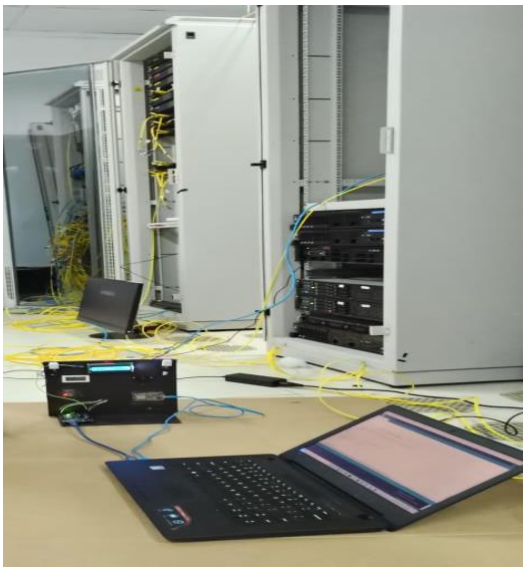
Gbr 21. Tampilan pop-up Aplikasi



Gbr 22. Tampilan grafik suhu aplikasi



Gbr 23 Bot telegram system



Gbr 24. Alat pada ruangan server



Gbr 25. Alat kontrol suhu ruangan server

V. LINKS DAN BOOKMARK

A. Kesimpulan

Berdasarkan perancangan dan pengujian yang telah dilaksanakan, maka kesimpulan yang diperoleh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1) Petugas atau penanggung jawab ruangan server pusat komputer Universitas Negeri Manado sudah dapat mengawasi atau memantau keberadaan ruangan server pusat komputer Universitas Negeri Manado selama 24 jam penuh.
2) Petugas atau penanggung jawab ruangan server pusat komputer Universitas Negeri Manado juga tidak sulit lagi mendapatkan peringatan adanya kejadian tak terduga seperti suhu ruangan server panas dan petugas juga dapat mencegah terjadinya bahaya potensi kebakaran dini pada ruangan server tersebut
3) Ruangan server pusat komputer Universitas Negeri Manado menjadi terkontrol dan termonitoring secara optimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Skripsi ini tidak dapat diselesaikan dengan baik tanpa bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Rektor Universitas Negeri Manado, Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Manado, Pimpinan dan Dosen Program Studi Teknik Informatika Universitas Negeri Manado, Dosen Pembimbing Akademik, Dosen Pembimbing Skripsi, Orangtua dan keluarga, Teman-Teman Teknik Informatika Angkatan 2016, dan Sahabat-sahabat saya.

DAFTAR PUSTAKA

[1] M. Hasan et al., “Perancangan Sistem Deteksi Dini Pencegah Kebakaran Rumah Berbasis IoT (Internet of Things),” J. Electr. Technol., vol. 7, no. 2, pp. 25–31, 2018, doi: 10.24176/simet.v8i2.1316.

[2] R. Susana, A. R. D, and S. Aqli, “IMPLEMENTASI WIRELESS SENSOR NETWORK PROTOTYPE SEBAGAI FIRE DETECTOR MENGGUNAKAN ARDUINO UNO PROTOTYPE IMPLEMENTATION OF WIRELESS SENSOR,” pp. 53–60, 2015.

[3] R. P. Pratama, “APLIKASI WEBSERVER ESP8266 UNTUK PENGENDALI PERALATAN LISTRIK,” INVOTEK J. Inov. Vokasional dan Teknol., vol. 17, no. 2, pp. 39–44, 2017, doi: 10.24036/invotek.v17i2.87.

[4] U. M. Buana and U. M. Buana, “Jurnal

Teknologi Elektro , Universitas Mercu Buana RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING SUHU PADA STASIUN TRANSMISI METRO TV JAKARTA DENGAN WEB BERBASIS ARDUINO UNO DAN SIM908 Mentari Prima Awalliza Program Studi Teknik Elektro Beny Nugraha Program Studi Tekn," vol. 8, no. 3, pp. 215–221, 2017.

[5] H. I. Islam et al., "Sistem Kendali Suhu Dan Pemantauan Kelembaban Udara Ruangan Berbasis Arduino Uno Dengan Menggunakan Sensor Dht22 Dan Passive Infrared (Pir)," no. October, pp. SNF2016-CIP-119-SNF2016-CIP-124, 2016, doi: 10.21009/0305020123.

[6] M. Saleh and M. Haryanti, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Mengunakan Relay," J. Teknol. Elektro, vol. 8, no. 3, pp. 181–186, 2017.

[7] M. Kali, J. Tarigan, and A. Louk, "Sistem Alarm Kebakaran Menggunakan Sensor Infra Red dan Sensor Suhu Berbasis Arduino Uno," J. Fis., vol. 1, no. 1, pp. 25-31-16

[8] D. D. Hutagalung, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas (Deanna Durbin Hutagalung) 43," vol. 7, no. 2, p. 11, 2018, [Online]. Available: https://ejournal.istn.ac.id/index.php/rekayasainformasi/article/download/279/233/.

[9] D. Wirdasari, "Membuat Program dengan Menggunakan Bahasa " C "," Saintikom, vol. 8, no. 1, pp. 394–409, 2010.

[10] W. T. P. Krisna Slamet Rasyid, Sudarno, "PENERBITAN ARTIKEL ILMIAH MAHASISWA Universitas Muhammadiyah Ponorogo," Pengaruh Model Jemb. rangka batang berbahan stik es krim terhadap beban Krit., no. 2018, pp. 70–80, 2018, [Online]. Available: https://www.researchgate.net.

[11] Akhiruddin, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Ketinggian Air Sungai Sebagai Peringatan Dini Banjir Berbasis Arduino Nano," J. Electr. Technol., vol. Vol.3 No., no. 3, pp. 174–179, 2018.

[12] I. A. B. Andhika, "Monitoring Suhu Pemanas Portable Berbasis Arduino Yang Terintegrasi Dengan Android," Tek. Elektro, Fak. Tek., 2017.