

Sistem Pemantauan dan Pengendali Pendingin Ruangan Cerdas Berbasis *Cloud* dengan Raspberry PI

Rahmi Khalidah dan Nanta Fakhri Prebianto*

Teknik Elektro, Politeknik Negeri Batam, Batam, Indonesia

*Email: nanta@polibatam.ac.id

Abstrak— Saat ini telah banyak dikembangkan sistem *monitoring* dan *controlling* pendingin ruangan berbasis *Internet of Things* (IoT). IoT dalam hal ini digunakan untuk mentransformasikan data suhu ruangan melalui internet sehingga data suhu yang ditampilkan merupakan data terbaru yang bersifat *real time*. Sistem yang dibuat dalam penelitian ini menggunakan sensor DHT22 sebagai sensor suhu dan kelembapan, dan sensor *Infrared* (IR) sebagai pengirim sinyal IR ke pendingin ruangan. Hasil akhir berupa *monitoring* suhu dan kelembapan ruangan serta *controlling* suhu pendingin ruangan ditampilkan pada aplikasi *smartphone* dan dapat dikendalikan. *Monitoring* dan *controlling* dapat dilakukan jarak jauh melalui *smartphone*.

Kata kunci: *Internet of Things*, sensor suhu, sensor *infrared*, aplikasi *smartphone*.

I. PENDAHULUAN

DALAM kehidupan sehari-hari, *Internet of Things* (IoT) sangat berguna dan sudah mulai banyak digunakan, termasuk untuk melakukan *monitoring* dan mengontrol suhu ruangan melalui jaringan internet. Dengan adanya sistem ini, maka kita dapat dengan mudah untuk memantau pendingin ruangan yang ada di rumah atau di kantor yang akan digunakan.

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat sebuah sistem pemantau dan pengendali pendingin ruangan, yang ditempatkan di dalam ruangan, untuk mempermudah *monitoring* dan mengendalikan pendingin ruangan dari jarak jauh. Aplikasi yang akan penulis rancang mempunyai beberapa manfaat, baik dari segi efisiensi maupun efektivitas. Kegiatan *monitoring* dan pengendali pendingin ruangan dapat dilakukan di mana saja. Suhu yang ditampilkan merupakan suhu aktual. Sistem ini sudah dapat langsung mengirim data yang diterima secara *real time*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

IoT adalah sebuah konsep di mana suatu perangkat dapat memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan

internet tanpa melalui aktivitas fisik antara masing-masing perangkat [1], [2].

III. METODE

Penelitian ini menggunakan *Node-RED*, yakni sebuah perangkat lunak pemrograman yang digunakan untuk menghubungkan komponen elektronik seperti sensor dan mikrokontroler secara online, *node-RED* menyediakan editor berbasis browser sehingga memudahkan untuk menghubungkan antar sensor [3].

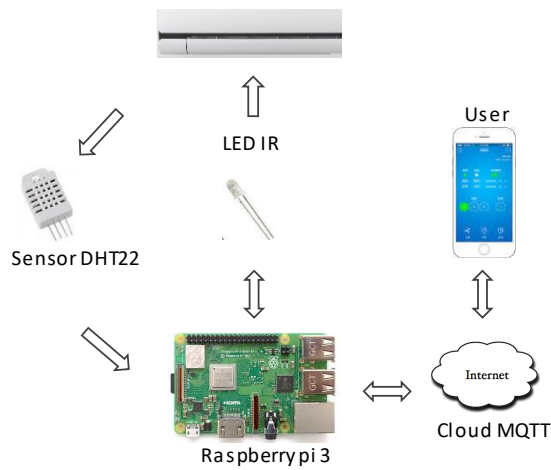
Platform yang digunakan adalah *Blynk*, yaitu sebuah Platform IoT yang menghubungkan antara perangkat *smartphone* ke *cloud*, merancang aplikasi untuk memantau dan mengendalikan sensor dari jarak jauh [3].

Pada penelitian ini, penulis menggunakan *LED IR Transmitter* yang berfungsi sebagai pengirim sinyal *inframerah* ke pendingin ruangan. Sinyal yang dikirim berisikan perintah untuk mengendalikan pendingin ruangan. Sensor DHT22 digunakan untuk membaca suhu dan kelembapan yang digunakan untuk mendeteksi suhu dan kelembapan udara. Sensor DHT22 merupakan sensor pengukur suhu dan kelembapan relatif dengan keluaran berupa sinyal digital.

Raspberry Pi 3 digunakan dalam penelitian ini sebagai *controller*. Raspberry Pi Disebut juga sebagai *mini PC* karena memiliki spesifikasi yang cukup untuk melakukan *task* atau pekerjaan ringan pada PC umumnya. Raspberry sering digunakan sebagai *controller* mini dalam beberapa proyek berbasis IoT. Raspberry Pi 3 memiliki 40 pin GPIO, 4 port USB 2.0, sebuah port *analog* video-audio, sebuah *Camera Serial Interface* (CSI), dan penyimpanan *microSD*.

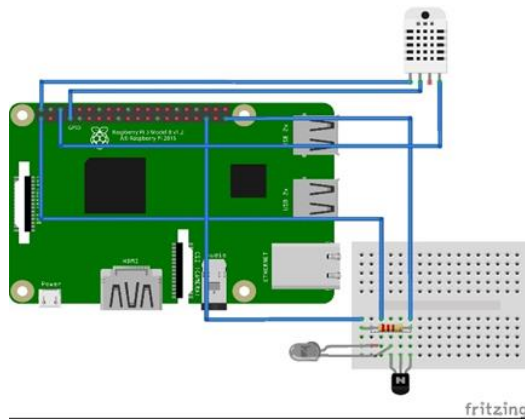
A. Perangkat Keras

Alur data dimulai dari pengiriman data awal dari sensor DHT22 ke Raspberry. Data yang dikirimkan sensor DHT22 berupa pembacaan suhu dan kelembapan pada ruangan berpendingin. Data ditampilkan di aplikasi yang diakses oleh *user* melalui *smartphone*. Setelah itu, *user* memberikan input berupa perintah yang di kirimkan kembali ke Raspberry dan Raspberry akan mengirimkan sinyal perintah ke pendingin ruangan melalui *LED IR*. Alur ini dijelaskan pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema alur data

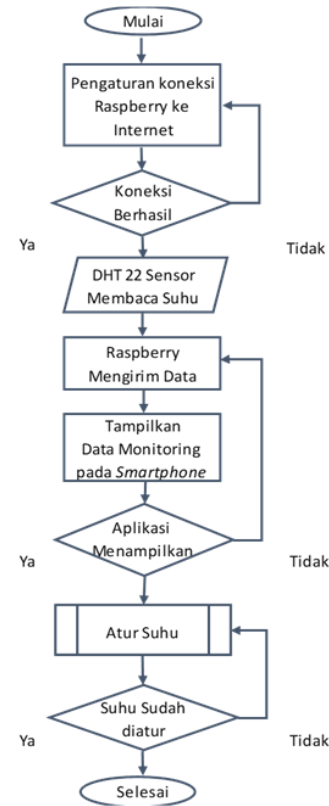
Modul diletakkan di dalam ruangan. Agar efisien dan rapi, rangkaian mikrokontroller dan sensor di letakan di dalam kotak hitam. Desain rangkaian sensor dan Rapberry menggunakan oerangkat lunak Fritzing. Lihat Gambar 2.



Gambar 3. Desain rangkaian

B. Perangkat Lunak

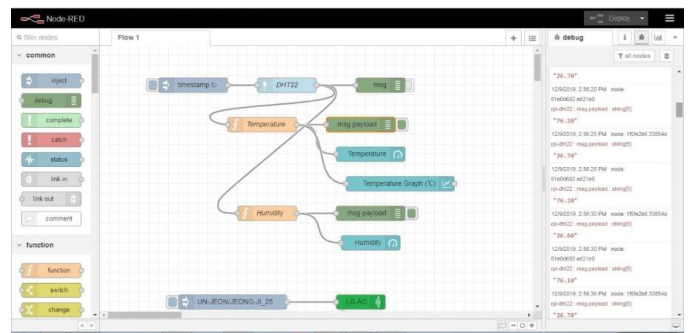
Flowchart dari cara kerja sistem yang dibuat dapat dilihat pada Gambar 3. Raspberry akan melakukan proses *pairing* yaitu menyambungkan Raspberry ke koneksi internet yang sudah didaftarkan. Kemudian jika koneksi berhasil, sensor DHT22 akan mengirinkan data pembacaan suhu dan kelembapan ke Raspberry. Selanjutnya, Raspberry mengirimkan data, kemudian data ditampilkan di aplikasi *monitoring*. Jika data *monitoring* sudah ditampilkan pada aplikasi, selanjutnya *user* dapat melakukan perintah tertentu dari aplikasi. Jika perintah berhasil dieksekusi, maka proses selesai.



Gambar 2. Flowchart cara kerja sistem

C. Desain Node-RED

Gambar 3 menunjukkan desain alur sistem yang menghubungkan sensor-sensor pada Node-RED.



Gambar 3. Desain alur sistem pada Node-RED

D. Pengujian Sensor

Pengujian sensor suhu dan kelembapan dilakukan di kampus Politeknik Negeri Batam ruang TF 1.4, di mana pendingin ruangan yang digunakan adalah pendingin ruangan tipe split SN12LFG merek LG (model HSNC126B4A1). Pengujian awal adalah pembacaan dan pengiriman suhu dari sensor DHT22 ke Raspberry yang bertujuan untuk mengetahui apakah sensor DHT22 berfungsi dengan baik. Sensor diletakkan tidak jauh dari pendingin ruangan. Selain menggunakan DHT22, pengukuran kelembapan dilakukan juga dengan menggunakan *thermo hygrometer* HTC-1 untuk perbandingan.

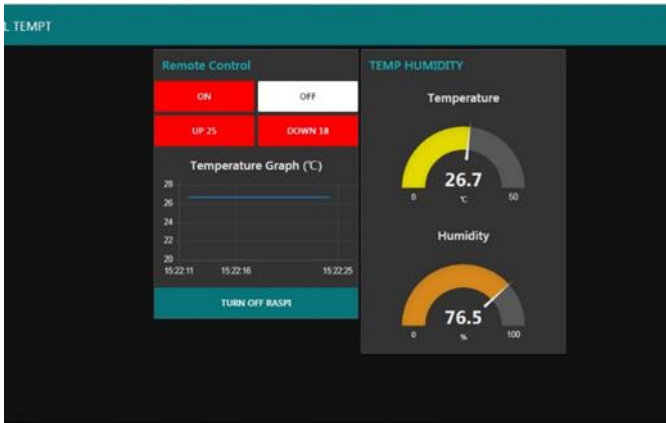
Pengujian sensor *infrared* bertujuan untuk mengetahui apakah sensor *infrared* mengirimkan data sinyal pada

pendingin ruangan. Pengujian ini juga bertujuan untuk mengetahui jarak maksimal sensor *infrared* dapat diterima oleh pendingin ruangan. Sebelum melakukan pengujian pada sensor *infrared*, dilakukan inisialisasi terlebih dahulu pada remote *infrared* pendingin ruangan pada Raspberry. Ini dimaksudkan agar ketika mengirim sinyal, pendingin ruangan dapat membaca sinyal yang dikirim. Selain inisialisasi, juga dimasukkan *coding* berupa perintah-perintah yang akan dikirimkan seperti menghidupkan, mematikan, menaikkan, dan menurunkan suhu pendingin ruangan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

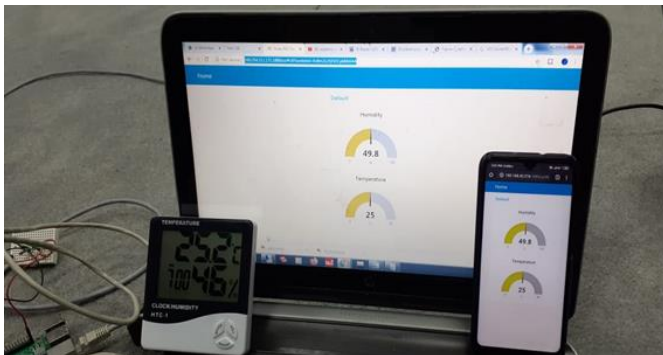
A. Monitoring Suhu

Data dari sensor DHT22 dikirim ke Raspberry. Data tersebut kemudian ditampilkan pada *user interface* (Gambar 4). Gambar tersebut menunjukkan suhu ruangan yang terbaca oleh sensor DHT22, yakni 26.7°C, dengan kelembapan ruangan 76.5%RH.



Gambar 4. *User interface* menampilkan data suhu dari sensor DHT22

Perbandingan hasil pembacaan sensor DHT dan HTC-1 ditunjukkan pada Gambar 5. Di sebelah kiri terlihat pembacaan suhu ruangan oleh sensor thermo hygrometer HTC-1, sedangkan di sebelah kanan terlihat pembacaan suhu ruangan oleh sensor DHT22. Data diakses melalui *smartphone*. Pengambilan sampel dilakukan dengan selang waktu 1 menit. Perbandingan pembacaan suhu pada sensor ruangan HTC-1 dan sensor DHT22, dapat dilihat pada Tabel I.



Gambar 5. Pembacaan suhu ruangan antara sensor DHT22 dan sensor HTC-1

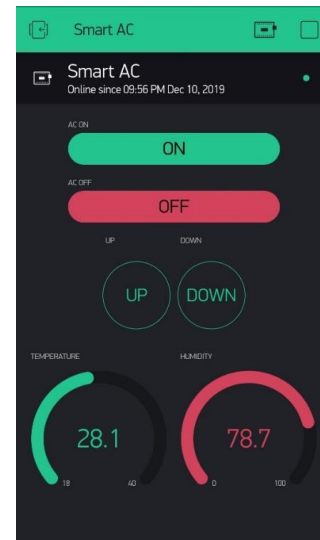
TABEL I
PERBANDINGAN PEMBACAAN SUHU PADA SENSOR HTC-1 DAN DHT22

Sensor DHT 22 (°C)	Sensor HTC-1 (°C)	Selisih
24,7	24,9	0,2
24,8	25	0,2
25	25,2	0,2
25	25,5	0,5
25,1	25,7	0,6
25,3	25,8	0,5
25,3	26	0,7
25,3	26	0,7
25,3	26	0,7
25,3	26,1	0,8

Berdasarkan Tabel I, dapat dilihat rata-rata pembacaan suhu sensor DHT22 yaitu 24,7 ~ 25,3°C dan rata-rata pembacaan suhu sensor HTC-1 24,9 ~ 26,1°C. Pembacaan sensor memiliki selisih 0,2 ~ 0,8. Rata-rata selisih pembacaan sensor adalah 0,51.

B. Kendali Suhu

Sebelum dilakukan pengiriman perintah, *user* terlebih dahulu harus membuka aplikasinya secara *online*. Tampilan akhir *monitoring* dan *controlling* pada aplikasi Blynk dapat dilihat pada Gambar 6. Untuk *controlling* pada aplikasi Blynk, terdapat beberapa tombol untuk mengatur pendingin ruangan. Keterangan tombol dan fungsinya dapat dilihat pada Tabel II.



Gambar 6, Tampilan pada aplikasi Blynk

TABEL II
KETERANGAN FUNGSI TOMBOL

Nama Tombol	Keterangan
Tombol ON	Menghidupkan AC
Tombol OFF	Mematikan AC
Tombol UP	Menaikan suhu AC
Tombol DOWN	Menurunkan suhu AC

C. Pengujian Sensor Infrared

Pengujian sensor *infrared* dilakukan di dalam ruangan. Pengujian bertujuan untuk mengetahui jarak maksimal sinyal sensor *infrared* dapat diterima oleh pendingin ruangan. Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel III.

TABEL III
PENGUJIAN JARAK SENSOR INFRARED

Jarak sensor terhadap AC (cm)	Keterangan
15	Sinyal terbaca
20	Sinyal terbaca
40	Sinyal terbaca
60	Sinyal terbaca
80	Sinyal terbaca
100	Sinyal terbaca
120	Sinyal terbaca
140	Sinyal terbaca
160	Sinyal terbaca
180	Sinyal terbaca
200	Sinyal terbaca
210	Sinyal terbaca
215	Sinyal tidak terbaca

Berdasarkan data pada Tabel III, peletakan alat yang paling efisien adalah pada jarak 50 cm dari bawah pendingin ruangan karena jika penempatan terlalu dekat dengan pendingin ruangan maka yang terbaca oleh sensor DHT22 adalah suhu keluaran pendingin ruangan. Jika peletakan alat terlalu jauh dari pendingin ruangan, maka sinyal infrared tidak dapat dibaca oleh pendingin ruangan. Jarak pembacaan sensor *infrared* oleh pendingin ruangan maksimal pada jarak 210 cm

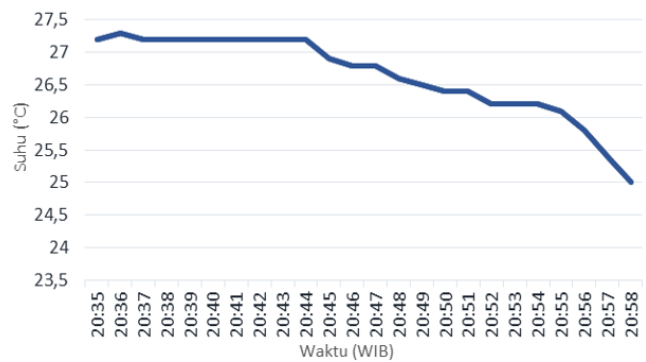
Untuk pengujian derajat, peletakan sensor *infrared* dilakukan di dalam ruangan. Pengujian bertujuan untuk mengetahui jarak maksimal sinyal sensor *infrared* dapat diterima oleh pendingin ruangan. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel IV.

TABEL IV
PENGUJIAN DERAJAT PELETAKAN SENSOR INFRARED

Derajat peletakan sensor	Keterangan
0°	Sinyal terbaca
45°	Sinyal terbaca
90°	Sinyal terbaca
135°	Sinyal terbaca
180°	Sinyal terbaca
225°	Sinyal tidak terbaca
270°	Sinyal tidak terbaca
315°	Sinyal tidak terbaca
360°	Sinyal tidak terbaca

Berdasarkan Tabel IV, derajat peletakan alat yang paling efisien adalah pada kemiringan 90° dari bawah pendingin ruangan (*Infrared* sejajar lurus dibawah pendingin ruangan). Dengan demikian, sinyal *infrared* dapat dibaca oleh pendingin ruangan. Setelah kemiringan 180°, sinyal infrared tidak terbaca.

Pengujian berikutnya adalah menguji berapa lama durasi suhu ruangan mencapai suhu yang di keluarkan oleh pendingin ruangan (*set point*). Pengujian dilakukan pada ruangan VR pada gedung *teaching factory* polibatam. Hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 7. Berdasarkan data pada Gambar 7, diketahui bahwa total waktu suhu ruangan mencapai *set point* adalah 26 menit. Ketika pada menit 26 (yaitu pukul 20:58) suhu ruangan mencapai 25 derajat celcius. Grafik tersebut menunjukkan bahwa untuk mencapai suhu *set point*, membutuhkan waktu selama 26 menit.



Gambar 7. Grafik lama waktu suhu ruangan mencapai *set point*

V. KESIMPULAN

Untuk melakukan pemantauan dan pengendalian suhu dan kelembapan, *user* harus dalam posisi *online*. Proses pengiriman dan penerimaan data dipengaruhi kondisi kecepatan dan kestabilan jaringan internet yang diakses *user*. Berdasarkan hasil pengujian, jarak pembacaan sensor *infrared* oleh pendingin ruangan maksimal pada jarak 210 cm. Peletakan sensor *infrared* dapat terbaca adalah 180 derajat terletak dari pendingin ruangan. Lama waktu yang diperlukan agar suhu ruangan mencapai suhu *set point* adalah 26 menit.

REFERENSI

- [1] M. P. T. Sulistyanto, D. A. Nugraha, N. Sari, N. Karima, and W. Asrori, "Implementasi IoT (IoTs) dalam pembelajaran di Universitas Kanjuruhan Malang," *SMARTICS J.*, vol. 1, no. 1, pp. 20–23, Nov. 2015.
- [2] D. Prihatmoko, "Penerapan IoTs (IoT) Dalam Pembelajaran di Unisnu Jepara," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 2, p. 567, Nov. 2016.
- [3] S. Mulyono, M. Qomaruddin, and M. S. Anwar, "Penggunaan Node-RED pada Sistem *Monitoring* dan Kontrol Green House berbasis Protokol MQTT," *TRANSISTOR Elektro dan Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 31–44, May 2018.