

Pengembangan *Smart Insulation* Pada Pengatur Suhu Ruang Otomatis Menggunakan Fan Processor dan Arduino Uno

Vita Ayu Aspriyanti¹, Wiwin Nur Hidayat², Rohmat²

¹ Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret

² Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret

Corresponding author: vitaayu341@gmail.com

Abstrak. Pemborosan listrik yang seringkali terjadi salah satunya disebabkan oleh penggunaan pendingin ruangan secara terus menerus. Ditambah dengan kondisi udara yang sudah tidak sehat akibat pemanasan global. Pada penelitian ini membahas *Smart Insulation* yang dirancang untuk menjaga suhu ruang agar tetap hangat dan sejuk sehingga dapat memberikan kenyamanan. Penggunaan mikrokontroler yang bekerja secara otomatis untuk mempertahankan suhu ruangan dan dapat menghemat penggunaan energi. Pada prototipe sistem terdiri dari tiga bagian perangkat keras logis utama, kipas, sensor, dan pengontrol. Semua bagian dihubungkan satu dengan lain menggunakan kabel listrik. Algoritma dirancang dan diprogram menggunakan software Arduino IDE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketika suhu di dalam ruangan mengalami kenaikan di atas 28,5°C maka kipas akan berputar secara otomatis untuk mendinginkan ruangan hingga mencapai suhu normal kemudian kipas akan mati secara otomatis.

1. Pendahuluan

Rumah yang memiliki jumlah ruangan banyak, sering kali pendingin suhu ruangan tetap menyala padahal sedang tidak digunakan. Hal ini disebabkan kelalaian penggunaan ruangan. Kondisi ini akan menyebabkan pemborosan listrik apabila terjadi secara berulang-ulang [5]. Pada era saat ini, rumah pintar menjadi populer dan umum di kalangan masyarakat. Rumah pintar dapat memberikan pengurangan konsumsi energi serta otomatisasi penuh pada peralatan dan sistem rumah. Menurut Kumar [1] dan Chioran [2] rumah pintar memiliki berbagai manfaat untuk kita dan juga untuk lingkungan karena memberikan peningkatan kenyamanan, keselamatan dan keamanan yang lebih baik, penggunaan energi dan sumber daya lain yang lebih rasional sehingga berkontribusi pada penghematan yang signifikan. Perkembangan teknologi pada sistem rumah pintar yang berjalan otomatis dapat mengurangi ketergantungan gerak manusia pada peralatan rumah. Sistem otomatisasi pada rumah pintar memerlukan data tambahan dari sensor perangkat keras yang didistribusikan di sekitar rumah [3].

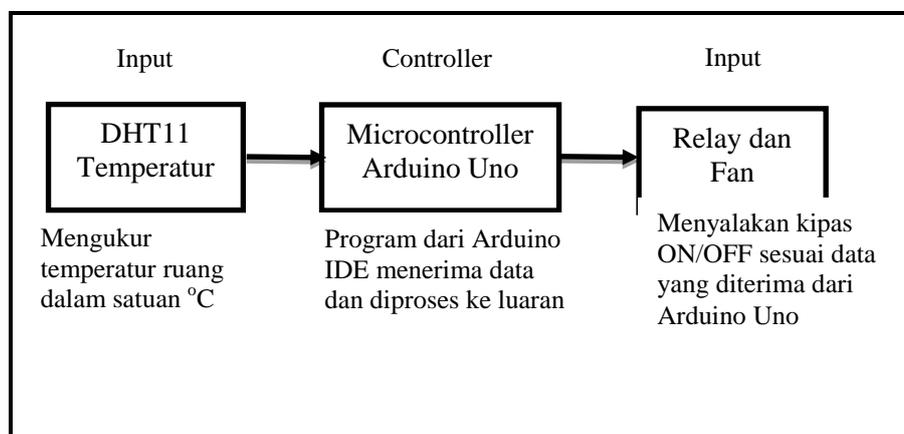
Salah satu sistem otomasi rumah yang dikembangkan adalah sistem pendingin ruang otomatis. Negara Indonesia termasuk negara tropis yang memiliki dua musim yaitu musim kemarau dan musim hujan. Namun belakangan ini musim kemarau terjadi lebih lama sehingga paparan sinar matahari terus terjadi dan dapat menyebabkan kenaikan suhu [4]. Mengingat kondisi eksterior dan cuaca di Indonesia, akan sangat membantu jika insulasi dinding memiliki karakteristik yang bisa menyesuaikan dengan kondisi lingkungan sehingga suhu dengan perubahan suhu di luar, suhu di dalam ruangan tetap terjaga pada suhu nyaman bagi manusia. Oleh sebab itu, perlu adanya sistem kontrol suhu ruangan pada rumah yang praktis dan efisien. Sistem kontrol tersebut di *setting* secara otomatis dengan menggunakan sensor suhu yang akan membaca suhu ruangan dan akan dipadukan menggunakan teknologi mikrokontroler.

Perkembangan teknologi mikrokontroler, sensor, dan aktuator memungkinkan peralatan cerdas dikembangkan dengan biaya yang lebih terjangkau meskipun dalam skala lab (prototipe). Perangkat pengontrol Arduino, misalnya, telah dikembangkan untuk berbagai perangkat cerdas yang diterapkan bagi rumah tangga atau industri kecil. Penelitian ini akan mengembangkan dan mengevaluasi. Perangkat pengaturan suhu ruangan yang bekerja secara otomatis dengan menggunakan pengendali

mikrokontroler. Pengontrolan suhu yang bekerja secara otomatis ini sangat diperlukan untuk mempertahankan suhu ruangan dan dapat menghemat penggunaan energi. Alat pengatur suhu yang dikembangkan ini berupa perangkat yang bekerja dengan mendeteksi sensor suhu di luar untuk dibandingkan dengan suhu di dalam rumah. Selanjutnya sistem akan menjaga kestabilan suhu ruangan secara otomatis sesuai dengan suhu ruangan yang terukur saat ini, dimana setiap perubahan suhu akan ditampilkan pada layar LCD.

2. Metode

Pada prototipe sistem terdiri dari tiga bagian perangkat keras logis utama, kipas, sensor, dan pengontrol. Semua bagian dihubungkan satu dengan lain menggunakan kabel listrik. Algoritma dirancang dan diprogram menggunakan software Arduino IDE. Berikut diagram sistem yang dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Sistem Kerja Pada *Smart Insulation*

2.1. Kipas

Kipas yang digunakan diletakkan di dalam ruangan seperti rumah sebagai prototype-nya. Kipas juga dilengkapi dengan fitur sistem ON/OFF otomatis yang mampu menghemat listrik dan waktu [6][7].

2.2. Microcontroller

Mikrokontroler merupakan sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan mampu menyimpan program di dalamnya [8]. Mikrokontroler digunakan dalam sistem ini dan Arduino sejauh ini merupakan pilihan terbaik untuk mengembangkan protipe [9]. *Microcontroller* secara digital menerima data suhu dalam derajat *Celcius* (°C) dari sensor suhu (DHT11). Memasukkan suhu yang diinginkan pada nyala kipas. Ketika suhu di dalam ruangan lebih dari nilai yang diinginkan, kipas secara otomatis akan menyala.

2.3. Sensor

Sensor suhu DHT11 digunakan untuk memantau suhu. DHT11 merupakan sensor suhu dan kelembaban ganda, yang berarti dapat membaca suhu dan kelembaban [4].

2.4. Relay

Kipas angin menggunakan tegangan 220 AC tetapi Arduino Uno dan semua sensor menggunakan tegangan DC 3,3-5 yang tidak dapat dihubungkan bersama. Relay merupakan sebuah komponen elektronika yang bertugas sebagai sakelar untuk kipas dengan menggunakan elektromagnetik [8].

2.5. Software

Arduino IDE digunakan untuk memprogram semua kode dan bahasa pemrogramannya adalah C++

3. Hasil dan Diskusi

Pada sistem kipas otomatis ini, menggunakan sensor DHT11. DHT11 adalah sensor suhu dan kelembaban ganda, yang berarti dapat membaca suhu dan kelembaban. Mikrokontroler akan menerima data masukan dari sensor dan akan mengolahnya menjadi keluaran pada kipas angin. Input dari sensor ini adalah besarnya temperatur dalam ruangan, kemudian kita harus mengatur program pada temperatur yang diinginkan. Jika suhu pembacaan sensor lebih dari sama dengan 28,5 °C maka kipas akan secara otomatis akan menyala. Namun ketika suhu pembacaan sensor kurang dari 28,5 °C maka kipas secara otomatis akan mati atau berhenti berputar. Berikut ini merupakan prototipe *smart insulation*.



Gambar 2. Prototipe *Smart Insulation* yang Menggunakan Fan Processor dan Arduino Uno



Gambar 3. Hasil Pembacaan Sensor DHT11 Sebelum Kipas Menyala Pada Prototipe *Smart Insulation*



Gambar 4. Hasil Pembacaan Sensor DHT11 Setelah Kipas Menyala Pada Prototipe *Smart Insulation*

Pada gambar 3 dan 4 merupakan hasil pembacaan dari kedua sensor DHT11 dengan pembacaan Kelembaban 1 dan Suhu 1 merupakan pembacaan sensor DHT11 yang berada di dalam ruangan. Sedangkan DHT11 yang berada diluar ruangan pada pembacaan Kelembaban 2 dan Suhu 2.

Sistem kerja pada prototipe ini dengan cara membuat simulasi pemicu panas pada ruangan dengan menggunakan elemen pemanas yang berada dekat dengan sensor DHT11 di dalam ruangan. Kemudian sensor mendeteksi suhu di dalam ruangan mengalami peningkatan hingga melebihi suhu 28,5 °C seperti terlihat pada Gambar 3, selanjutnya elemen pemanas dimatikan. Setelah terdeteksi suhu diatas 28,5 °C, maka data tersebut akan diterima oleh mikrokontroler selanjutnya akan diteruskan ke relay untuk memberikan perintah agar kipas pendingin di dalam ruangan menyala. Kipas pendingin yang menyala akan menurunkan suhu di dalam ruangan menjadi kurang dari 28,5 °C dan menjaga agar suhu tetap berada dibawah 28,5 °C serta mampu memberikan kenyamanan di dalam ruangan. Pada penelitian tersebut didukung oleh hasil penelitian Widyaningrum dan Pramudita [4] yang meneliti tentang sistem otomasi pada lampu otomatis dan kipas angin otomatis pada *smart home*. Pada penelitian tersebut lampu dapat menyala secara otomatis saat lampu mulai gelap, dan lampu juga dapat mati secara otomatis saat lampu mulai terang kembali serta kipas angin juga bisa menyala otomatis saat suhunya lebih besar dari 25 °C, dan kecepatan kipas juga dapat disesuaikan, kemudian kipas juga dapat mati secara otomatis saat suhu kurang dari 25 °C.

4. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah dijabarkan diatas dapat disimpulkan bahwa prototipe *Smart Insulation* yang dirancang telah dapat bekerja dengan baik. Artinya bahwa sistem dapat bekerja secara otomatis ketika suhu terdeteksi diatas 28,5°C dengan mengaktifkan fungsi-fungsi sistem seperti kipas.

5. Referensi

- [1] S. Kumar, “Ubiquitous Smart Home System Using Android Application,” *Int. J. Comput. Networks Commun.*, vol. 6, no. 1, pp. 33–43, 2014.
- [2] D. Chioran and H. Valean, “Arduino based Smart Home Automation System A Simple and Efficient Serial Communication Method,” vol. 11, no. 4, pp. 67–73, 2020.
- [3] M. Yun, E. Ustun, P. Nadeau, and A. Chandrakasan, “Thermal energy harvesting for self-powered smart home sensors,” in *2016 IEEE MIT Undergraduate Research Technology Conference, URTC 2016*, 2018.
- [4] V. T. Widyaningrum and Y. D. Pramudita, “Automatic Lamp and Fan Control Based on Microcontroller,” in *Journal of Physics: Conference Series*, 2018.
- [5] D. Prihatmoko, “Perancangan Dan Implementasi Pengontrol Suhu Ruangan Berbasis



- Mikrokontroler Arduino Uno,” *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 1, p. 117, 2016.
- [6] K. Kanchanasatian, “Automatic Speed Control and Turning ON/OFF for Smart Fan by Temperature and Ultrasonic Sensor,” in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2018.
- [7] T. Malche and P. Maheshwary, “Internet of Things (IoT) for building smart home system,” in *Proceedings of the International Conference on IoT in Social, Mobile, Analytics and Cloud, I-SMAC 2017*, 2017.
- [8] D. Nusyirwan, M. Fahrudin, and P. P. Putra Perdana, “Perancangan Purwarupa Pengatur Suhu Otomatis pada Inkubator Penetasan Telur Ayam Menggunakan Arduino Uno dan Sensor Suhu IC LM 35,” *JAST J. Apl. Sains dan Teknol.*, vol. 3, no. 1, p. 60, 2019.
- [9] M. R. Alam, M. B. I. Reaz, and M. A. M. Ali, “A review of smart homes - Past, present, and future,” *IEEE Trans. Syst. Man Cybern. Part C Appl. Rev.*, 2012.