



RANCANG BANGUN PEMANTAU SUHU HEWAN PERCOBAAN BERBASIS SENSOR SUHU

**Bambang Eko S*, Sri Anggraeni K, Eko Supriyanto, Slamet Widodo,
Ari Sriyanto N**

Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Semarang
Jl. Prof. H. Sudarto, S.H., Semarang, 50275
*Email : bambang.eko@ polines.ac.id

Abstrak

Pemantauan hewan percobaan di dunia kesehatan selama ini dilakukan dalam rentang waktu diskrit. Eksperimen biasanya dilakukan dengan memasukkan hewan percobaan dalam ruang pemantauan untuk kemudian diambil data kondisi hewan selang beberapa hari. Aplikasi teknik sensor suhu memungkinkan peneliti untuk mengambil data secara kontinyu sehingga didapatkan gambaran yang lebih baik mengenai perubahan kondisi hewan secara real time. Penelitian ini bertujuan untuk membuat dan mengimplementasikan alat pemantauan suhu yang dapat beroperasi secara kontinyu. Alat yang hendak diajukan akan dipasang didalam ruang pemantauan bersama dengan hewan yang dipantau. Hewan yang digunakan untuk menguji kinerja alat ini adalah hamster domestik (*Cricetulus griseus*). Perubahan suhu dideteksi oleh sensor lalu disampaikan ke mikrokontroler Node MCU untuk kemudian diproses atau dicatat. Alat yang telah teruji mampu mengambil data mengenai suhu hewan dan menampilkannya dalam bentuk grafik kronologis. Lebih jauh lagi, data yang didapat juga dapat diakses melalui PC atau smartphone yang terhubung ke mikrokontroler.

Kata Kunci: *Monitor, hewan percobaan, sensor suhu, node MCU, real time*

PENDAHULUAN

Pemantauan hewan percobaan di dunia kesehatan selama ini dilakukan pada rentang waktu diskrit/diskontinyu. Pengambilan data biasanya dilakukan selang beberapa hari setelah perlakuan. Hal ini menyebabkan data yang diambil kurang representatif terhadap perubahan yang bersifat kontinyu dan perlu dimonitor secara real time. Aplikasi teknik sensor suhu yang dikopel dengan mikrokontroler yang terhubung dengan PC dapat menghasilkan data yang ditampilkan secara kronologis.

Pemanfaatan sensor suhu dengan komponen mikrokontroler didasari pada konsep internet of things dimana perangkat elektronik nantinya akan memiliki kemampuan sebagai aktuator yang terhubung ke internet dan dapat berkomunikasi langsung antara satu dengan lainnya. Adanya koneksi antara sensor suhu dengan sistem yang lebih luas

melalui internet memungkinkan pengembangan infrastruktur jaringan global yang menghubungkan benda-benda fisik dan virtual melalui pengambilan data.

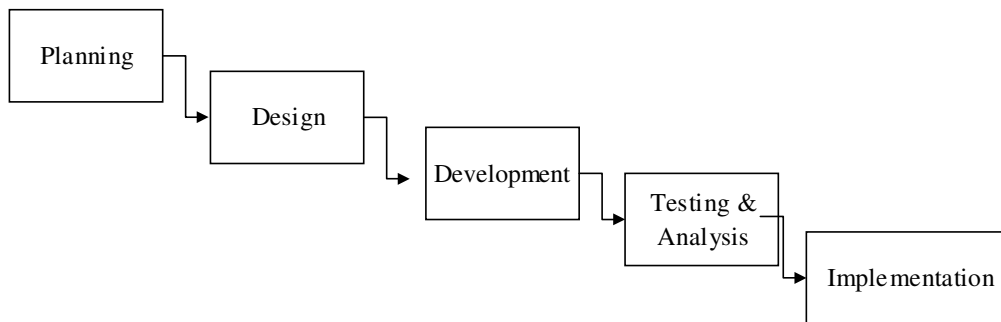
Kemampuan sensor untuk saling berkomunikasi dimungkinkan oleh adanya wireless sensor network (WSN) atau jaringan sensor nirkabel. Setiap node dalam jaringan tersebut memiliki kemampuan untuk penginderaan, mengumpulkan data dan berkomunikasi dengan node sensor lainnya. WSN diimplementasikan diberbagai aplikasi seperti aplikasi untuk industri, ilmu pengetahuan, transportasi, infrastruktur dan keamanan. Dalam perkembangan di dunia telekomunikasi, teknologi WSN difungsikan untuk pengumpulan data, transmisi, dan pemrosesan. Beberapa keunggulan WSN dibanding jaringan kabel adalah mudah dalam organisasi jaringan, pengaruh pada lingkungan yang minim, serta konsumsi daya sedikit.

Beberapa penelitian terdahulu telah membahas mengenai aplikasi sensor yang diintegrasikan dengan WSN. Studi yang dilakukan oleh Al Rasyid dkk (2015) mendemonstrasikan kemampuan WSN untuk mentransmisikan data mengenai denyut jantung dan level oksigen darah. Penelitian lain mencoba mengintegrasikan sensor detak jantung DS18B20 ke WSN menggunakan mikrokontroler arduino. Penelitian tersebut juga mengkopel akses data melalui smartphone android (Riyanto, 2016). Implementasi WSN pada sensor suhu juga telah dilakukan pada penelitian yang dilakukan oleh Akbar dkk (2018) untuk aplikasi smarhome. Penelitian ini menggunakan protokol MQTT untuk mengirim data secara online sehingga dapat dipantau melalui smartphone ataupun PC.

Setelah mempertimbangkan kebutuhan akan adanya sistem monitoring suhu hewan percobaan, maka penelitian kali ini bertujuan untuk merancang dan membuat alat pemantau suhu hewan percobaan berbasis jaringan nirkabel. Alat yang diajukan diharapkan mampu mengambil data secara kontinyu dan dapat diakses melalui berbagai perangkat.

METODOLOGI PENELITIAN

Langkah-lagkah keseluruhan pada tugas akhir ini dilakukan menggunakan metode *waterfall* yang digambarkan pada diagram blok yang ditunjukkan **Gambar 1**.



Gambar 1. Metode penelitian

Tahap perencanaan (*planning*) meliputi pemilihan alat dan bahan yang hendak digunakan dalam pembuatan alat. Perancangan (*design*) dilakukan untuk menentukan bentuk rangkaian serta program yang hendak digunakan untuk menunjang operasi pemantau suhu. Selanjutnya pengembangan (*development*) dilakukan dengan mempertimbangkan hasil pengujian dan analisisnya (*testing & analysis*). Tahap akhir meliputi implementasi dimana sensor suhu siap digunakan untuk memantau suhu hewan percobaan.

Komponen yang digunakan untuk membuat alat pemantau suhu pada penelitian ini diberikan pada **Tabel 1**. Secara umum terdapat 4 komponen utama yang digunakan antara lain: sensor suhu node MLX 90416, mikrokontroler mini node MCU ESP 8266, RTC dan SD RAM untuk penyimpanan memori, dan OLED display untuk menampilkan hasil pengukuran.

Tabel 1. Komponen alat pemantau suhu hewan percobaan

Perangkat keras (<i>hardware</i>)	Perangkat lunak (<i>software</i>)
Sensor suhu MLX 90416	Arduino IDE
Mikrokontroler mini node MCU ESP8266	Wireshark
RTC dan SD RAM	
OLED Display	
Laptop/PC/Android	
Power Supply 5 Volt/1 Ampere	

Pengambilan data dilakukan untuk mengetahui unjuk kerja WSN serta validitas data yang didapat. Sensor suhu mengirimkan data ke database melalui bantuan Wi-Fi kemudian dilakukan pengambilan data menggunakan software Wireshark beserta

analisis QoS (*Quality of Service*) dengan mempertimbangkan komponen throughput, delay, dan packet loss dari data yang diterima. Hasil analisis kemudian dikategorikan dalam rentang kualitas pengiriman baik, cukup, maupun buruk berdasarkan standar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Prototipe alat pemantau suhu telah berhasil dibuat dengan 4 bagian utama. Foto dari alat yang dimaksud ditunjukkan pada **Gambar 2**. Prototipe ini memiliki 4 komponen utama yaitu sensor suhu MLX 90416, mikrokontroler mini node MCU ESP8266, RTC dan SD RAM, dan OLED display. Keempat komponen tersebut diuji kinerjanya secara independen untuk menjamin performa alat secara keseluruhan.

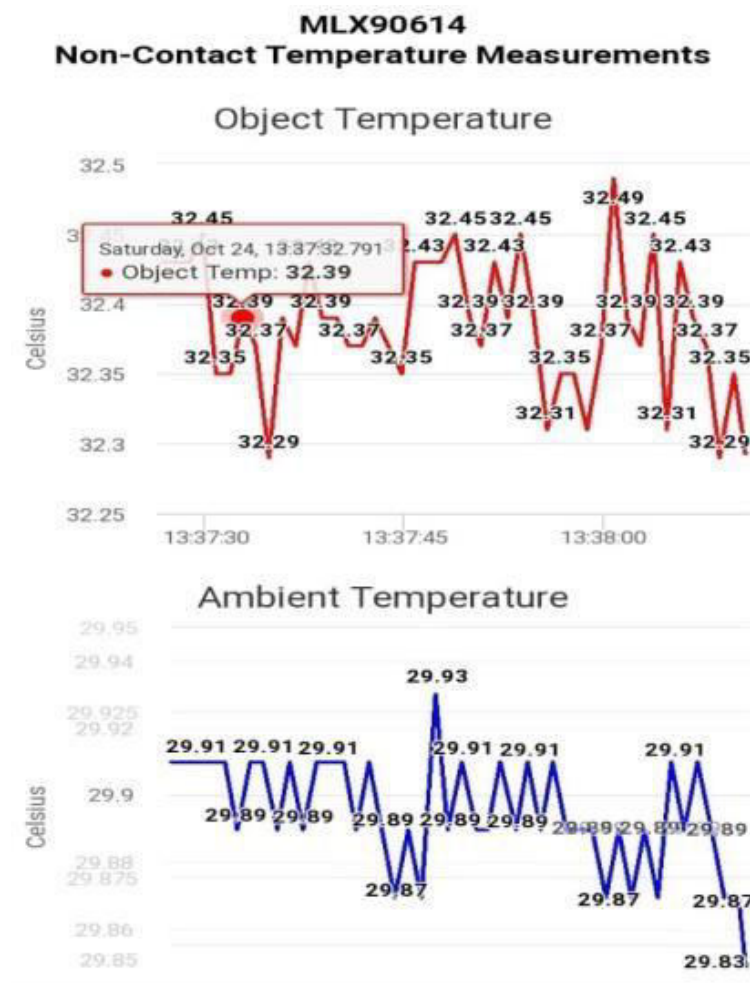


Gambar 2. Prototipe pemantau suhu hewan percobaan

Prototipe pemantau suhu dipasang pada ruang yang sama dengan hewan percobaan sebagaimana ditunjukkan oleh **Gambar 3**. Terlihat bahwa 3 komponen yaitu mikrokontroler, RTC dan SD RAM, serta OLED display disusun bertumpuk karena memiliki port yang kompatibel. Komponen sensor suhu dihubungkan ke mikrokontroler melalui kabel jumper dan diletakkan dekat dengan hewan percobaan. Hasil pembacaan suhu hewan percobaan diberikan pada **Gambar 4**. Data yang didapat diakses melalui perangkat smartphone android.



Gambar 3. Pengujian pemantau suhu hewan percobaan



Gambar 4. Hasil pengambilan data suhu hewan percobaan

Dapat dilihat bahwa data yang diambil merupakan data kontinyu yang diukur secara real time. Hasil tersebut juga menunjukkan bahwa sistem pemantau suhu hewan bekerja dapat bekerja dengan baik. Variasi perubahan suhu dapat diperlihatkan namun apabila menggunakan skala yang lebih besar variasi tersebut dapat tidak terpantau.

SIMPULAN

Dalam penelitian ini telah dilakukan perancangan, pembuatan, dan pengujian prototipe alat pemantau suhu hewan percobaan. Alat yang dirancang bekerja dengan mengintegrasikan sensor suhu ke dalam jaringan sensor nirkabel yang memungkinkan data untuk diakses dari berbagai perangkat lainnya. Selama penelitian ini terdapat beberapa poin yang dijadikan kesimpulan.

1. Prototipe alat monitoring suhu hewan percobaan berbasis sensor suhu telah berhasil dirancang dan direalisasikan.
2. Alat pemantau suhu hewan percobaan dapat menunjukkan suhu hewan percobaan secara real time.
3. Akses data yang didapat dapat dilakukan melalui OLED display, PC, ataupun smartphone android.

Adapun saran untuk penelitian lanjutan diberikan oleh poin-poin berikut:

1. Jarak jangkauan sensor suhu MLX 90416 terbatas sehingga untuk penelitian lebih lanjut dapat digunakan sensor dengan rentang jarak pengukuran lebih jauh
2. Penyimpanan memori alat dapat menggunakan cloud memory sehingga kapasitas penyimpanan lebih besar daripada SD RAM yang digunakan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, F., Maulana, R., & Fitriyah, H. (2018). Sistem Monitoring Denyut Jantung Menggunakan NodeMCU dan MQTT. 5969-5976.
- Bisman, A. N. (2004). Sistem Pengukuran Detak Jantung Manusia Menggunakan Media Online dengan Jaringan Wi-Fi Berbasis PC. 1-7.
- G.W. Wohingwati, A. S. (2013). Alat Pengukur Detak Jantung Menggunakan Pulse sensor Berbasis Arduino Uno R3 yang diintegrasikan dengan Bluetooth. Jurnal Gema Teknologi, 65-71.

- H. Mansor, S. S. (2015). Portable heart rate measurement for remote health monitoring system. 10th Asian Control Conference, (pp. 1-5).
- M. U. H. Al Rasyid, B. H. (2015). Wireless body area network for monitoring body temperature, heart beat and oxygen in blood. Int. Semin. Intell. Technol. Its. Appl. (pp. 95-98). ISITIA.
- Riyanto, E. (2016). Perancangan Pengukur Detak Jantung dan Suhu Tubuh Berbasis Arduino serta Smartphone Android.