



# SISTEM PEMANTAU SUHU LAB JARAK JAUH BERBASIS ARDUINO

I Made Agus Wirawan, Gede Saindra Santyadiputra, Nyoman Sugihartini

Jurusan Pendidikan Teknik Informatika FTK UNDIKSHA)  
Email: imade.aguswirawan@undiksha.ac.id)

## ABSTRACT

*Internet of Things (IoT) is a concept to integrate and connect all electronic devices using internet network, so it can develop like smart house, intelligent building, and more complex such as smart city. Arduino is one of the electronic devices that makes it possible to develop IoT-based systems. Arduino uses an ATmega microprocessor that can be integrated with various sensors. With the advantages possessed, it is deemed necessary to design a system using Arduino for lab monitors. This research is intended to facilitate the manager of the lab in monitoring the condition of the lab from a distance. This research is conducted through four stages of analysis, design of infrastructure architecture, testing, and implementation. This research produces a laboratory monitoring system by utilizing temperature sensors and CCTV cameras. In the next study can be integrated other sensors that can support the comfort of a laboratory.*

**Keywords:** IoT, temperature sensor, Arduino, lab monitoring

## ABSTRAK

*Internet of Things (IoT) merupakan konsep untuk mengintegrasikan dan menghubungkan semua perangkat elektronik menggunakan jaringan internet, sehingga bisa berkembang seperti rumah pintar, bangunan cerdas, dan yang lebih kompleks misalnya kota pintar. Arduino merupakan salah satu perangkat elektronik yang memungkinkan untuk mengembangkan sistem berbasis IoT. Arduino menggunakan mikroprosesor ATmega yang bisa diintegrasikan dengan berbagai sensor. Dengan kelebihan yang dimiliki, maka dipandang perlu dirancang sebuah sistem menggunakan Arduino untuk pemantau lab. Penelitian ini dimaksudkan untuk memudahkan pihak pengelola lab dalam memonitoring kondisi lab dari jarak jauh. Penelitian ini dilakukan melalui empat tahap analisis, perancangan arsitektur infrastruktur, uji coba, dan implementasi. Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem pemantau laboratorium dengan memanfaatkan sensor suhu dan kamera CCTV. Pada penelitian berikutnya dapat diintegrasikan sensor lainnya yang dapat mendukung kenyamanan suatu laboratorium.*

**Kata kunci:** IoT, sensor suhu, Arduino, pemantau lab

## PENDAHULUAN

Kondisi ruangan kelas sangat menentukan keberhasilan proses pembelajaran (Nugrahanti, 2014) (Halimatunnisa, 2017). Untuk itu pentingnya menjaga dan memonitor kondisi ruangan kelas. Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang kontrol yang sangat cepat saat ini, maka begitu cepat pula perkembangan alat-alat semikonduktor yang digunakan untuk sistem keamanan (Gifson & Slamet, S. 2009). Berbagai macam penemuan diciptakan untuk membantu mempermudah pekerjaan manusia.

Salah satunya adalah konsep Internet of Things atau yang disingkat IoT (Budioko, 2016). IoT merupakan suatu konsep yang dalam penerapannya berupaya untuk mengintegrasikan dan menghubungkan semua perangkat elektronik menggunakan jaringan internet. Berbagai macam sistem sudah dikembangkan antara lain smart house, smart building, dan bahkan ada sistem yang cakupannya lebih luas dan kompleks seperti misalnya smart city (Junaidi, 2015).

Arduino merupakan salah satu alat yang mendukung dikembangkannya sebuah sistem berbasis IoT (Utama, 2016), (Tyas & Sumiharto2013). Arduino memanfaatkan

mikroprosesor ATmega yang memungkinkan untuk mengendalikan berbagai macam sensor, seperti misalnya sensor suhu, sensor deteksi kebisingan suara, sensor api, sensor gerak, dan yang lainnya. Untuk implementasinya bisa diterapkan misalnya untuk memantau kondisi suatu ruangan serta memungkinkan untuk 'merasakan' kondisi di ruangan tersebut, meskipun dipantau dari jarak jauh.

Berdasarkan kajian penelitian dan analisis permasalahan tersebut, maka dipandang perlu dikembangkannya sebuah perangkat berbasis IoT untuk memonitoring Suhu, kelembaban dan kamera pemantau (CCTV) di ruangan Laboratorium Dasar Jurusan Pendidikan Teknik Informatika.

Sistem ini digunakan untuk mengkuantifikasi tingkat kenyamanan di dalam lab tersebut. Nyaman di sini dalam arti suhu dalam ruangan tidak terlalu panas atau dingin, tidak terlalu lembab, dan sebagainya, sehingga bisa memudahkan pihak jurusan untuk melakukan pemantauan terhadap kondisi ruangan, serta sedapat mungkin membuat mahasiswa merasa nyaman ketika melakukan praktikum di lab.

## PENELITIAN TERKAIT

Seiring perkembangan teknologi yang semakin pesat, orang-orang seakan berlomba untuk menciptakan suatu teknologi yang bisa membantu memudahkan manusia dalam mengerjakan tugasnya sehari-hari. Salah satu teknologi yang dewasa ini banyak dikembangkan adalah *Internet of Things* (IoT).

IoT merupakan teknologi yang bertujuan untuk menghubungkan berbagai macam perangkat elektronik berbasis jaringan internet. Perangkat elektronik yang digunakan biasanya berupa sensor-sensor, yang nantinya bisa dikendalikan dari jarak jauh serta sesuai dengan fungsinya masing-masing. Pada Tabel 1 berikut merupakan beberapa contoh pengembangan sistem berbasis IoT

Tabel 1. Perkembangan Sistem Berbasis IoT

No	Peneliti (Tahun)	Tujuan
1	Prihatmoko (2016)	Menerapkan IoT dalam proses pembelajaran di Unisnu Jepara
2	Sulistyanto (2015)	Implementasi IoT dalam pembelajaran di Universitas Kanjuruhan Malang
3	Ri (2014)	Mengembangkan sistem <i>Smart Health-care Monitoring</i> , yang digabungkan dengan konsep kriptografi untuk menjaga kerahasiaan data pasien
4	Wang (2013)	Merancang IoT dengan menggabungkan beberapa teknologi antara lain sensor sebagai pembaca data, koneksi internet dengan berbagai topologi jaringan, RFID, dan WSN
5	Elkhodr (2012)	Mengembangkan sistem <i>mobile</i> yang diintegrasikan dengan IoT, yang membuat seseorang merasa nyaman menggunakan perangkat <i>mobile</i> tanpa harus terganggu privasinya
6	Zhou (2011)	Mereview perkembangan dan prospek IoT jika diaplikasikan pada bidang geografi
7	H. Wang (2011)	Mengembangkan sistem <i>cloud computing</i> berbasis IoT

Berdasarkan beberapa contoh pengembangan berbasis IoT yang disampaikan pada Tabel 1, dapat dikatakan bahwa teknologi IoT dapat dikembangkan sesuai dengan kebutuhan, seperti misalnya mengembangkan sistem pemantau kondisi lab berbasis Arduino, dimana nantinya diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan IoT berikutnya.

## KAJIAN PUSTAKA

### 1. *Internet of Things* (IoT)

*Internet of Things* (IoT) adalah struktur dimana objek, orang disediakan dengan identitas eksklusif dan kemampuan untuk pindah data melalui jaringan tanpa memerlukan dua arah antara manusia kemanusia yaitu sumber ke tujuan atau interaksi manusia ke komputer (Burange, 2015). Hal senada juga disampaikan oleh Cahyono (2016) dan Keoh (2014), bahwa IoT merupakan perkembangan keilmuan yang sangat menjanjikan untuk mengoptimalkan kehidupan berdasarkan sensor cerdas dan peralatan pintar yang bekerjasama melalui jaringan internet.

IoT dikembangkan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999, yang merupakan direktur eksekutif Auto ID Centre, MIT. Selain itu ia dan tim mengembangkan peralatan berbasis *radio frequency identification* (RFID). Semenjak itu perkembangan IoT mulai diaplikasikan pada kehidupan sehari-hari, yang secara mayoritas dilakukan dengan bantuan sensor. Sensor ini bertugas untuk mengkonversi data fisik mentah menjadi sinyal digital, dan kemudian mengirimkannya ke pusat kontrol. Melalui cara ini memungkinkan orang untuk

memantau perubahan dan kondisi lingkungan secara jarak jauh, yang dihubungkan oleh jaringan internet. Arsitektur IoT ini didasarkan pada konteks operasi dan proses dalam skenario *real time*, yang mana arsitektur ini bisa bervariasi tergantung pada konteks penerapannya (Suresh, 2014).

### 2. Arduino

Arduino merupakan salah satu *single board microcontroller*, yang bersifat *open source*, diturunkan dari Wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang (Kadir, 2013). *Hardware*-nya memiliki prosesor Atmel AVR dan *software*-nya memiliki bahasa pemrograman sendiri, yang dikenal dengan bahasa *Processing*, yang diadaptasi dari bahasa C. Gambar 1 merupakan salah satu contoh Arduino.



Gambar 1. Contoh Arduino Jenis Arduino Uno

Saat ini Arduino sangat populer di seluruh dunia. Banyak pemula yang belajar mengenal robotika dan elektronika lewat Arduino karena mudah dipelajari. Tapi tidak hanya pemula, orang profesional pun ikut senang mengembangkan aplikasi elektronik menggunakan Arduino. Arduino juga menyederhanakan proses bekerja dengan mikrokontroler, sekaligus



menawarkan berbagai macam kelebihan antara lain:

- a) Dijual dengan harga yang relatif murah, selain itu sangat dimungkinkan bagi yang ingin merakit sendiri arduino, karena di website resmi Arduino sudah dijelaskan secara detail.
- b) Relatif sederhana dan mudah dalam melakukan pemrogramannya, karena bahasa *Processing* mengadopsi bahasa *C*, tentunya akan memudahkan orang-orang yang mempelajarinya.
- c) Bersifat *open source* sehingga memungkinkan orang-orang untuk mempelajari dan mengembangkan kode programnya.
- d) Selain *software* yang bersifat *open source*, dari segi *hardware* juga bersifat *open source*. Arduino menggunakan mikrokontroler ATmega, yang memungkinkan orang untuk merakit sendiri dan menjualnya. Selain itu untuk *bootloader* sudah tersedia langsung pada *software* Arduino IDE.
- e) Memiliki soket USB, sehingga memudahkan pengguna yang laptopnya tidak memiliki *portserial/RS323*.

- f) Memungkinkan untuk menerima masukan dan memberikan keluaran berupa sinyal digital dan analog.

## METODE

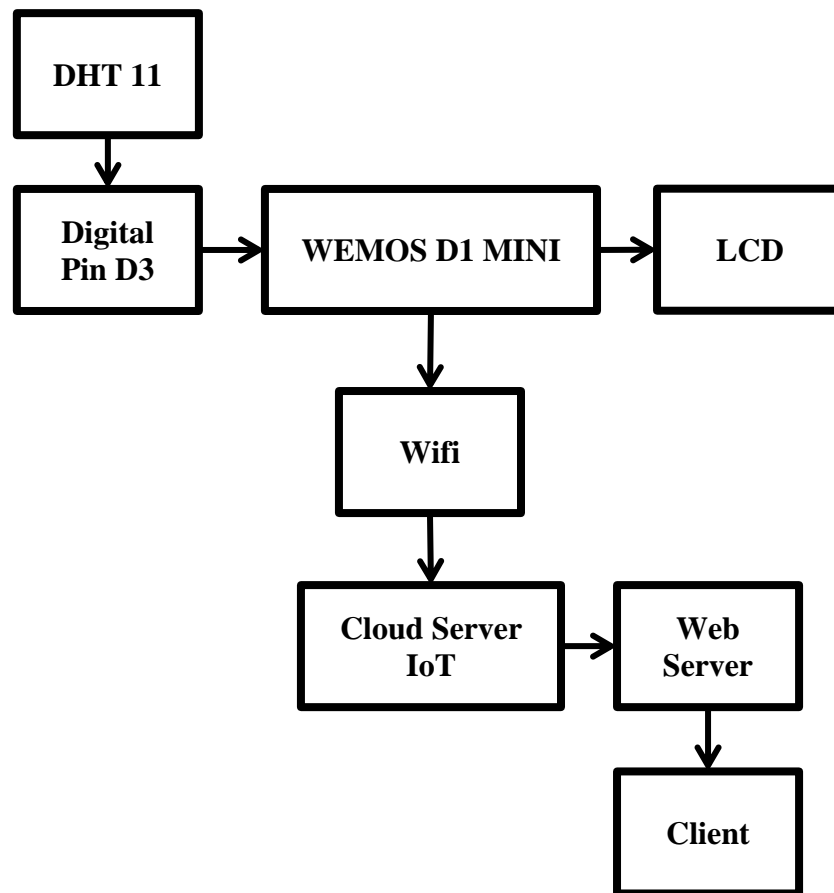
Secara umum, pengembangan sistem pemantau lab berbasis Arduino terbagi menjadi empat tahap sebagai berikut.

### 1. Analisis Kebutuhan

Tahap pertama yang dilakukan adalah studi pustaka dan analisis kebutuhan. Tahap ini dimaksudkan untuk mengkaji permasalahan yang ada, dan merancang model sistem yang akan dikembangkan

### 2. Perancangan Arsitektur Sistem

Setelah membuat skema yang sekiranya sesuai dengan permasalahan, tahap selanjutnya adalah merancang arsitektur sistem. Perancangan ini terkait dalam hal instalasi sensor-sensor yang akan digunakan, merancang kode program dalam Arduino, selanjutnya menghubungkannya pada jaringan intranet, sehingga bisa diakses melalui aplikasi web yang telah dibuat. Adapun blok diagramnya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Blok Diagram Sistem Pemantau Suhu Lab

### 3. Uji Coba

Tahap uji coba dilakukan untuk menguji system yang telah dirancang sebelumnya. Dalam hal ini, yang diuji adalah pembacaan suhu termasuk juga kelembaban udara, serta pengiriman informasi dari mikrokontroler ke web server.

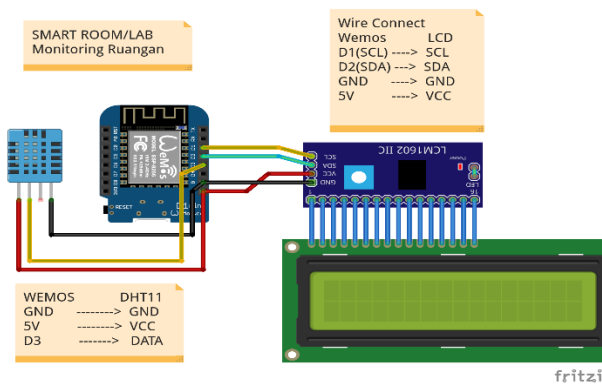
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, diperoleh hasil berupa sistem pemantau suhu lab jarak jauh berbasis Arduino. Gambar 3 dan Gambar 4 secara berurutan merupakan skema perangkat keras yang telah dirancang, dan bentuk purwarupanya. Gambar 5 merupakan tampilan web untuk memantau suhu lab,

### 4. Implementasi

Tahap terakhir ini merupakan tahap untuk menyebarluaskan sistem yang telah dikembangkan, namun tentunya dengan menyesuaikan kondisi serta kebutuhan yang ada pada saat itu.

yang diikuti Gambar 6 contoh grafik hasil pemantauan suhu.



Gambar 3. Skematik Rangkaian Sistem Pemantau Suhu Lab



Gambar 4. Purwarupa Sistem Pemantau Suhu Lab



Gambar 5. Tampilan Web Sistem Pemantau Suhu Lab



Gambar 6. Grafik Hasil Pemantauan Suhu dan Kelembaban Udara

Dari Gambar 6 terlihat bahwa sistem yang dikembangkan sudah mampu mengukur suhu dan kelembaban ruang lab, dan melaporkannya melalui grafik. Untuk menguji fungsionalitas alat yang telah dibuat, terutama kepekaan sensor DHT-11 dalam membaca suhu dan kelembaban, dilakukan dengan memberikan catu daya 5V dan pemberian panas secara tidak langsung, dan selanjutnya tegangan yang keluar diukur menggunakan voltmeter. Adapun hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Fungsionalitas Sensor DHT-11

No	Suhu (Celcius)	Tegangan Keluaran (Volt)
1	35	0.35
2	30	0.30
3	25	0.25
4	40	0.40
5	20	0.20

Dari Tabel 2 terlihat bahwa tegangan keluaran dari sensor DHT-11 akan naik 50mV untuk setiap kenaikan suhu 5<sup>0</sup> C, begitu juga jika suhu turun 5<sup>0</sup> C maka tegangan akan turun sebesar 50mV. Hal ini menandakan bahwa sensor DHT-11 berfungsi dengan baik. Sementara berdasarkan kondisi grafik pada Gambar 6, terlihat bahwa hubungan antara suhu dan kelembaban berbanding terbalik. Semakin





tinggi suhu udara, maka kelembaban akan rendah, dan begitu juga sebaliknya.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa sistem pemantau suhu lab jarak jauh berbasis Arduino sudah berfungsi sebagaimana mestinya. Adanya sistem ini memudahkan user dalam memantau kondisi suhu dan kelembaban udara di dalam lab. Kedepannya akan sistem ini akan dikembangkan lagi, dengan menambah beberapa jenis sensor, sehingga fungsionalitas sistem menjadi semakin kompleks.

## DAFTAR RUJUKAN

- Budioko, T. (2016). Sistem monitoring suhu jarak jauh berbasis internet of things menggunakan protokol mqtt. Jurusan Teknik Komputer STMIK Akakom Yogyakarta.
- Burange, A. W., & Misalkar, H. D. (2015). Review of Internet of Things in development of smart cities with data management amp; privacy. In 2015 International Conference on Advances in Computer Engineering and Applications (pp. 189–195). <https://doi.org/10.1109/ICACEA.2015.7164693>
- Cahyono, G. H. (2016). Internet of Things (Sejarah, Teknologi dan Penerapannya). Forum Teknologi, 6(3).
- Elkhodr, M., Shahrestani, S., & Cheung, H. (2012). A review of mobile location privacy in the Internet of Things. In 2012 Tenth International Conference on ICT and Knowledge Engineering (pp. 266–272). <https://doi.org/10.1109/ICTKE.2012.6408566>
- Gifson, A., & Slamet, S. (2009). Sistem Pemantau Ruang Jarak jauh dengan Sensor Passive Infrared berbasis Mikrokontroler AT89S52. TELKOMNIKA (Telecommunication Computing Electronics and Control), 7(3), 201–106.
- Junaidi, A. (2015). INTERNET OF THINGS, SEJARAH, TEKNOLOGI DAN PENERAPANNYA. Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan, 1(3).
- Halimatunnisa, M. (2017). HUBUNGAN LINGKUNGAN BELAJAR DENGAN KONSENTRASI BELAJAR MAHASISWA PROGRAM STUDI ILMU KEPERAWATAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA (Doctoral dissertation, FKIK UMY).
- Keoh, S. L., Kumar, S. S., & Tschofenig, H. (2014). Securing the Internet of Things: A Standardization Perspective. IEEE Internet of Things Journal, 1(3), 265–275. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2014.2323395>
- Nugrahanti, M. D. (2014). PENGARUH SUASANA KONDUSIF DALAM PEMBELAJARAN TERHADAP KONSENTRASI BELAJAR SISWA DI MTs NEGERI WONOSEGORO TAHUN 2014. Skripsi.
- Prihatmoko, D. (2016). Penerapan Internet of Things (IoT) Dalam Pembelajaran Di Unisnu Jepara. Jurnal SIMETRIS, 7(2).
- Ri, F., Vhqvruv, Z., Uhvruxufh, D. V., Wklv, I., Wkh, L., Suhvhqvw, S., & Sulqflsdo, V. (2014). Security Review and Proposed Solution, 384–389.
- Sulistyanto, M. P. T., Nugraha, D. A., Sari, N., Karima, N., & Asrori, W. (2015). Implementasi IoT (Internet of Things) dalam Pembelajaran di Universitas Kanjuruhan Malang. SMARTICS Journal, 1(1).
- Suresh, P., Daniel, J. V., Parthasarathy, V., & Aswathy, R. H. (2014). A state of the



- art review on the Internet of Things (IoT) history, technology and fields of deployment. In 2014 International Conference on Science Engineering and Management Research (ICSEMR) (pp. 1–8).  
<https://doi.org/10.1109/ICSEMR.2014.7043637>
- Tyas, D. A., & Sumiharto, R. (2013). Purwarupa Sistem Kendali PID: Studi Kasus Kendali Suhu Ruang. *IJEIS (Indonesian Journal of Electronics and Instrumentation Systems)*, 3(1), 95-104.
- Utama, Y. A. K. (2016) . Perbandingan Kualitas Antar Sensor Suhu dengan Menggunakan Arduino Pro Mini. *e-Jurnal NARODROID*, Vol. 2 No.2. E-ISSN : 2407-7712
- Wang, C., Daneshmand, M., Dohler, M., Mao, X., Hu, R. Q., & Wang, H. (2013). Guest Editorial - Special Issue on Internet of Things (IoT): Architecture, Protocols and Services. *IEEE Sensors Journal*, 13(10), 3505–3510.  
<https://doi.org/10.1109/JSEN.2013.2274906>
- Wang, H., Yu, Y., Zhu, P., & Yuan, Q. (2011). Notice of Retraction Cloud computing based on internet of things. In *2011 Second International Conference on Mechanic Automation and Control Engineering* (pp. 1106–1108).  
<https://doi.org/10.1109/MACE.2011.5987128>
- Zhou, Q., & Zhang, J. (2011). Internet of Things and Geography Review and Prospect. In *2011 International Conference on Multimedia and Signal Processing* (pp. 47–51)