

PROTOTIP SISTEM KONTROL DAN MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN PADA RUANG UPS BERBASIS ARDUINO NANO VIA *INTERNET OF THINGS*

Sizka Novita Dewi¹, Bambang Wasito¹, Fiqqih Faizah¹

¹⁾ Politeknik Penerbangan Surabaya

Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email: sizkanovita@gmail.com

Abstrak

Uninterruptible Power Supply (UPS) ini digunakan untuk *backup* atau sebagai catu daya cadangan listrik pada alat elektronik dan peralatan yang membutuhkan listrik. Untuk menjaga kualitas kinerja agar komponen dan peralatan listrik pada *Uninterruptible Power Supply (UPS)* memiliki *lifetime* yang panjang maka diperlukan kondisi suhu dan kelembaban yang tepat pada ruangan. Diharapkan adanya sistem kontrol dan monitoring jarak jauh melalui *personal computer / smartphone* sehingga penggunaannya dapat efisien. Sistem kontrol dan monitoring pengkondisian otomatis secara jarak jauh diharapkan mampu menjaga agar suhu dan kelembaban dapat menunjang peralatan bekerja dengan optimal. Sistem monitoring ini menggabungkan prinsip kerja antara perangkat lunak dengan perangkat keras yang difokuskan pada pengoperasian *Air Conditioner (AC)* dan *exhaust fan* secara bergantian untuk meningkatkan *life time* peralatan. Sistem kontrol dan monitoring secara otomatis berdasarkan pada pembacaan nilai kelembaban dan suhu dengan sensor DTH 11. Sistem ini juga di tampilkan menggunakan *website* sebagai *interface*. Dengan adanya sistem kontrol ini maka suhu dan kelembaban pada ruang *Uninterruptible Power Supply (UPS)* akan selalu sesuai dengan nilai suhu referensi (*Tref*) dan nilai kelembaban referensi (*Href*) yang telah ditentukan. Sistem kontrol dan monitoring secara terpusat dapat menghemat energi daripada menggunakan sistem manual. Kondisi suhu dan kelembaban pada ruangan *Uninterruptible Power Supply (UPS)* bekerja secara *realtime* melalui *website* yang dapat diakses melalui *personal computer / smartphone* yang dilengkapi dengan *database* monitoring sebagai *history*.

Kata Kunci: *suhu, kelembaban, website, sensor DTH 11*

Abstract

Uninterruptible Power Supply (UPS) is used for backup or as a backup power supply for electronic devices and equipment that requires electricity. To maintain the quality of performance so that the components and electrical equipment in the *Uninterruptible Power Supply (UPS)* have a long lifetime, it is necessary to have the right temperature and humidity conditions in the room. It is expected to have a remote control and monitoring system through a *personal computer / smartphone* so that its use can be efficient. Remote control and automatic conditioning monitoring system is expected to be able to maintain the temperature and humidity to support the equipment working optimally. This monitoring system combines the working principle of software with hardware that is focused on the operation of the *Air Conditioner (AC)* and the *exhaust fan* in turn to increase equipment life time. The control and monitoring system is automatically based on reading the humidity and temperature values with the DTH 11 sensor. This system is also displayed using the *website* as an interface. With this control system, the temperature and humidity in the *Uninterruptible Power Supply (UPS)* will always be in accordance with the reference temperature value (*Tref*) and the reference humidity value (*Href*). A centralized control and monitoring system

can save energy rather than using a manual system. Temperature and humidity conditions in the Uninterruptible Power Supply (UPS) room work in realtime through a website that can be accessed through a personal computer / smartphone equipped with a monitoring database as history.

Keywords: *temperature, humidity, website, DTH 11 sensor*

PENDAHULUAN

Pada era globalisasi saat ini listrik merupakan sumber energi utama di bumi. Kehadiran energi listrik adalah suatu hal yang paling signifikan dan paling penting keberadaannya. Dengan adanya listrik manusia bisa mempunyai kehidupan yang lebih baik. Listrik akan mengalir ke segala tempat yang dapat disalurkan melalui kabel – kabel transmisi yang mengalirkan listrik sampai jauh. Listrik pada alat elektronik akan digunakan manusia untuk membantu menyelesaikan pekerjaan. Segala alat elektronik pasti membutuhkan sumber listrik.

Suatu alat elektronik mempunyai spesifikasi tertentu pada *power supply input*. Karena alat elektronik akan memperhitungkan beberapa banyak tegangan dan arus yang dibutuhkan untuk melakukan kerjanya. Alat elektronik biasanya juga dilengkapi dengan pengaman atau proteksi pada setiap peralatannya untuk menjaga keamanan dan keawetan pada alat tersebut. Pada saat ini terdapat alat elektronik yang disebut *Uninterruptible Power Supply (UPS)* yang dapat menjadi pengaman atau menjaga keawetan dalam peralatan elektronik. *Uninterruptible Power Supply (UPS)* ini digunakan untuk *backup* atau sebagai cadangan listrik pada alat elektronik dan peralatan yang membutuhkan listrik.

Perawatan dari ruang *Uninterruptible Power Supply (UPS)* dilakukan secara rutin berupa pengecekan peralatan maupun pengecekan suhu dan kelembaban ruang *Uninterruptible Power Supply (UPS)*. Pengecekan suhu dan kelembaban diperlukan agar peralatan yang ada dapat terjaga kualitas

kerjanya. Peralatan-peralatan listrik memiliki ketentuan berada dalam suhu yang dingin agar *life time* dari peralatan tersebut tetap terjaga, suhu tersebut diatur agar dalam kondisi di bawah 24 °C. Pemasangan *Air Conditioner (AC)* dan *Exhaust Fan* di dalam ruang *Uninterruptible Power Supply (UPS)* membantu agar suhu dan kelembaban bisa tetap stabil karena kelembaban juga perlu diperhatikan karena jika nilai kelembaban tersebut tinggi mencapai 100% akan menyebabkan pengkaratan dan rusaknya komponen pada *Uninterruptible Power Supply (UPS)*. Sebaiknya suhu pada ruang *Uninterruptible Power Supply (UPS)* berada di bawah 24 °C. Hal ini diperlukan untuk mengoptimalkan suhu dan kelembaban pada ruang *Uninterruptible Power Supply (UPS)* secara langsung.

Oleh karena itu, dengan perkembangan teknologi dan kemajuan di bidang elektronika, dapat dirancang sistem yang mampu melakukan kontrol dan monitoring jarak jauh suhu dan kelembaban pada ruangan *Uninterruptible Power Supply (UPS)* menggunakan sebuah sensor DHT 11 yang nantinya sebuah mikrokontroler yang akan mengirim data dan diproses untuk kontrol dan monitoring terpusat. Dengan adanya sistem kontrol dan monitoring ini, maka kerusakan yang dapat disebabkan oleh suhu yang berlebih, kelembaban yang terlalu tinggi dapat dihindari. Pada sistem ini juga mampu mengontrol kerja *Air Conditioner (AC)* dan *Exhaust Fan* secara optimal dan hemat energi. Dengan adanya sistem ini maka komponen – komponen listrik dapat terhindarkan dari titik – titik air yang disebabkan karena kelembaban udara yang tinggi yang dapat menyebabkan kerusakan.

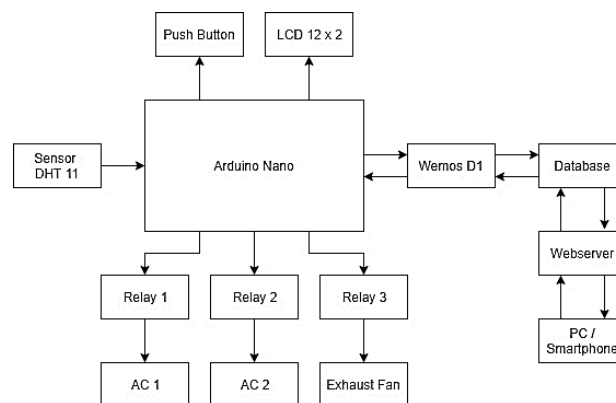
Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, maka penulis mengambil judul tugas akhir dengan judul **“PROTOTIP SISTEM KONTROL DAN MONITONG SUHU DAN KELEMBABAN PADA RUANG UPS BERBASIS ARDUINO NANO VIA INTERNET OF THINGS”**. Selain sebagai syarat kelulusan tugas akhir ini juga sebagai suatu sistem yang dapat menjaga komponen – komponen yang terdapat pada *Uninterruptible Power Supply* (UPS) dari suhu dan kelembaban yang berubah sewaktu – waktu agar teteap terjaga kehandalannya.

METODE

Rancangan alat yang akan dibuat nantinya adalah Prototip Sistem Kontrol dan Monitoring Kelembaban Pada Ruang UPS Berbasis Arduino Nano Via *Internet Of Things* menggunakan web. Pengguna bisa mengontrol dengan PC (*personal computer*) yang sudah terhubung dengan internet. Dalam rancangan alat ini menggunakan sensor suhu dht11 sebagai pendeteksi suhu dan kelembaban ruangan UPS.

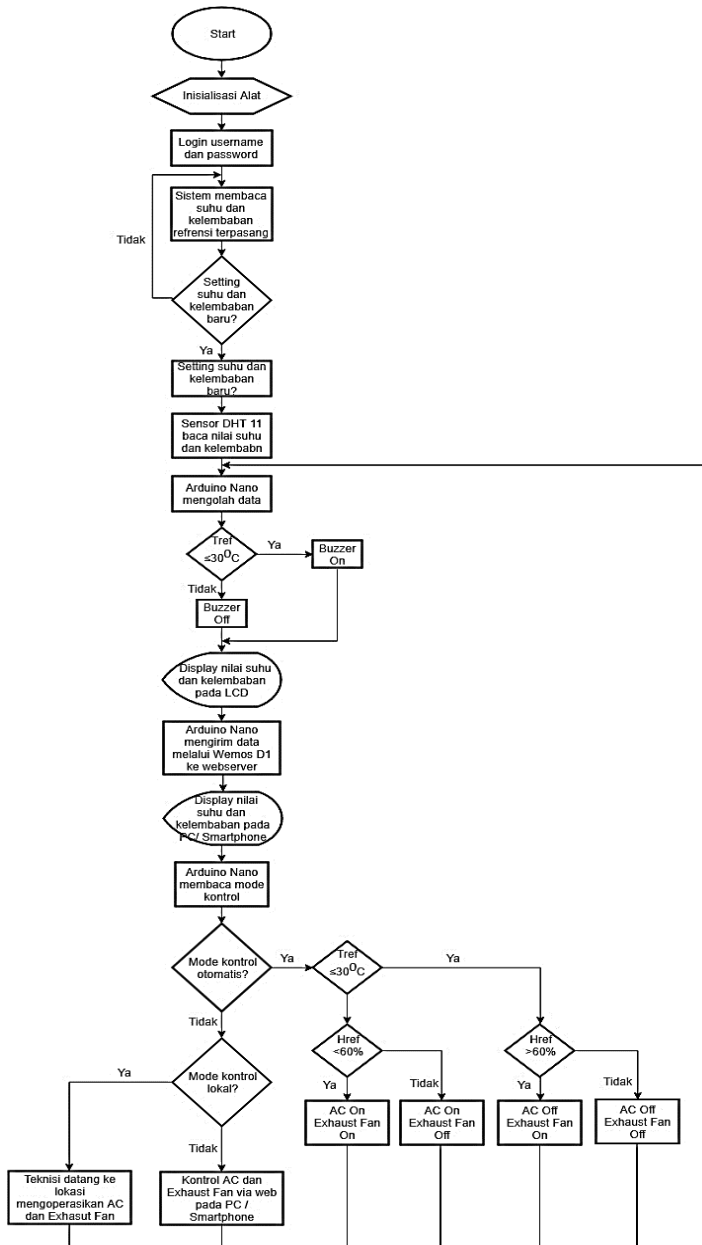
Rancangan alat ini dimulai dari proses aliran tegangan 220VAC di konverter menjadi tegangan 12VDC menggunakan *power supply*. Kemudian tegangan diturunkan menjadi 5VDC menggunakan *buck converter* yang digunakan untuk inputan arduino nano. Disini penulis menggunakan DHT 11 untuk sensor suhu dan kelembaban. Untuk monitoring suhu dan kelembaban masuk pada sistem. Relay (R1/R2/R3) bekerja berdasarkan pembacaan data dari sensor suhu dan kelembaban DHT 11 yang kemudian dari data tersebut didapatkan berapa nilai suhu dan kelembaban yang diperoleh. Jika nilai suhu melebihi *setting point*, maka arduino nano memerintahkan relay (R1/R2) untuk *Normally Close* dengan posisi awal *Normally Open* kemudian *fan in* (AC) akan menyala. Sedangkan jika nilai kelembaban kurang dari *setting point*, maka arduino nano

memerintahkan relay (R3) untuk *Normally Close* dengan posisi awal *Normally Open* sehingga *fan out (exhaust fan)* akan menyala. Apabila nilai suhu melebihi batas *setting point* dan nilai kelembaban kurang dari *setting point* maka *buzzer* akan berbunyi sebagai indikator dan akan mati secara otomatis apabila suhu dan kelembaban kembali normal. Seluruh indikasi dari sensor mengirim data ke arduino nano yang kemudian diupload ke *website* melalui *wemos D1*. Data yang dikirim akan ditampilkan melalui *Personal Computer* (PC) atau *Smartphone*, sehingga kita bisa memonitoring dan mengontrol dari jarak jauh. Pada sistem terdapat kontrol (*On/Off*) secara manual melalui *website* maupun *local*. Untuk LCD disini digunakan sebagai penampil nilai suhu dan kelembaban yang akan dipasang pada ruangan sehingga apabila terjadi gangguan pada sistem *website* teknisi dapat memonitoring langsung kondisi suhu dan kelembaban pada ruangan.



Gambar 1 Block Diagram Rancangan Penulis

Flow chart rancangan penulis adalah sebagai berikut :



Gambar 2 Flowchart Sytem Keseluruhan

Berdasarkan flowchart diatas proses ini merupakan awal dari alat ini berkerja, *user login username* dan *password*. Selanjutnya sistem pada PC/ *smartphone* membaca nilai suhu dan kelembaban refrensi yang telah ditentukan. Data nilai suhu dan kelembaban yang diperoleh dari sensor DHT 11 akan diolah oleh arduino nano. Pada pembacaan dan pengolahan data, arduino nano akan menampilkan nilai suhu dan kelembaban pada

LCD. Data pembacaan dan pengolahan data dihubungkan dengan wemos D1 untuk mengirim data yang telah diolah untuk ditampilkan melalui webserver. Pada web server, data tersebut diolah kembali menjadi data terakhir yang bisa diakses melalui perangkat PC (*Personal Computer*) atau *Smartphone*. Data yang sudah siap akan diakses oleh pengguna, lalu akan ditampilkan dengan *display web*.

Pada saat pengoperasian sistem mode langkah pertama yang dapat kita lakukan memilih mode operasi otomatis atau manual. Untuk mode otomatis, sistem dapat bekerja secara otomatis apabila suhu dan kelembaban tidak sesuai dengan *setting point* untuk mengontrol AC dan *exhaust fan*. Sedangkan untuk mode manual mempunyai 2 cara, yang pertama manual melalui website user dapat mengontrol (*On/Off*) AC dan *exhaust fan* sesuai kebutuhan. Kedua, manual melalui lokasi, user dap mengontrol (*On/Off*) AC dan *exhaust fan* dengan *push button*. Apabila kondisi suhu dan kelembaban melebihi dari batas *setting point* maka *buzzer* akan menyala dan akan mati secara otomatis apabila kondisi suhu dan kelembaban kembali normal sesuai *setting point*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini, dipaparkan hasil pengujian yang telah dilakukan beserta pembahasannya. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang telah dibuat sesuai dengan perencanaan atau belum. Pengujian dilakukan secara terpisah pada masing-masing unit rangkaian, kemudian dilanjutkan ke pengujian sistem yang telah digabungkan secara keseluruhan. Hasil pengujian bisa dilihat pada tabel hasil pengujian sistem.

Tabel 1 Hasil Pengujian *Adaptor*

Uji ke-	Tegangan <i>Input</i> (VAC)	Tegangan <i>Output</i> (VDC)	Lokasi
1	220 VAC	12,28 VDC	Lab. Bengkel
2	220 VAC	12,27 VDC	Lab. Bengkel
3	219 VAC	12,12 VDC	Asrama

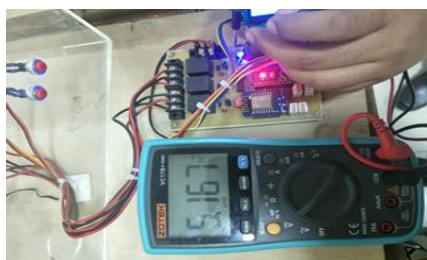


Gambar 3 Pengukuran Tegangan *Input Adaptor*

Dari hasil pengujian, didapatkan kesimpulan bahwa adaptor berada pada kondisi baik. Tegangan *input* dari adaptor 220 VAC dan tegangan *output* adaptor 12,28. Dari 3 percobaan yang telah dilakukan, keluaran adaptor terbilang stabil.

Tabel 2 Hasil Pengujian *Buck Converter*

Uji ke-	Tegangan <i>Input</i> (VAC)	Tegangan <i>Output</i> (VDC)	Lokasi
1	11.5 VDC	5.16 VDC	Lab. Bengkel
2	11.5 VDC	5.17 VDC	Lab. Bengkel
3	11.3 VDC	5.15 VDC	Asrama

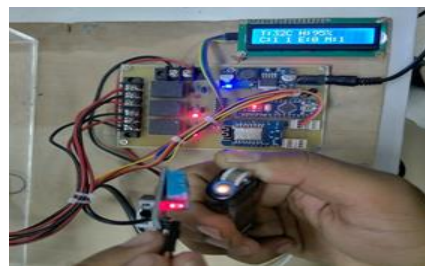


Gambar 4 Pengukuran Tegangan *Output Buck Converter*

Setelah dilakukan pengujian, *buck converter* tegangan *input* 11.5 VDC sedangkantegangan *output* menuju arduino 5.16 VDC sehingga dapat diketahui bahwa rangkaian *buck converter* berfungsi dengan baik.

Tabel 3 Hasil Pengujian Suhu DHT 11

Kondisi Sensor Suhu DHT 11	Hasil Pembacaan Sensor DHT 11 melalui LCD	Hasil Pembacaan Sensor DHT 11 melalui <i>Website</i>
Di panaskan dengan korek api	32°C	32°C
Kondisi suhu normal (27°C)	27°C	27°C
Di dinginkan dengan es batu	18°C	18°C



Gambar 5 Pengujian Sensor Suhu DHT 11 dengan Panas Korek Api

Dari hasil pengujian yang dilakukan pada masing-masing sensor suhu DHT 11 diambil kesimpulan bahwa rata-rata nilai suhu yang terbaca oleh sensor DHT 11 sama dengan nilai yang terbaca pada LCD dan *website*. Hal ini dikarenakan sensor suhu yang digunakan memiliki kualitas standar yang mengakibatkan pembacaan suhu cukup maksimal.

Tabel 4 Hasil Pengujian Sensor DHT 11 Kelembaban

Kondisi Sensor Kelembaban DHT 11	Hasil Pembacaan Sensor DHT 11 melalui LCD	Hasil Pembacaan Sensor DHT 11 melalui <i>Website</i>
Di dinginkan dengan es batu	93%	93%
Kondisi ruangan normal	60%	59%
Di panaskan dengan korek api	40%	40%

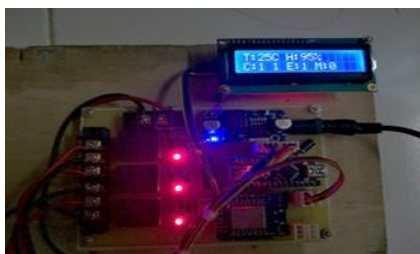


Gambar 6 Pengujian Sensor Kelembaban DHT 11 dengan Dingin Es Batu

Setelah dilakukan pengujian dapat diambil kesimpulan bahwa pembacaan nilai kelembaban pada sensor DHT 11 sesuai antara nilai kelembaban yang ditampilkan pada LCD maupun *website*.

Tabel 5 Hasil Pengujian Relay

Uji ke-	Nama Beban	Perintah Kontrol	Kondisi Awal Device	Kondisi Akhir Device
1	Fan 1	On	Normally Close	Normally Open
2	Fan 2	On	Normally Close	Normally Open
3	Fan 3	On	Normally Close	Normally Open
4	Fan 1	Off	Normally Open	Normally Close
5	Fan 2	Off	Normally Open	Normally Close
6	Fan 3	Off	Normally Open	Normally Close



Gambar 7 Indikator LED pada Relay On Saat Relay Bekerja

Dari data hasil pengujian yang diperoleh dapat diambil kesimpulan bahwa relay dapat bekerja dengan baik. Selain itu dilihat juga dari LED indikator, apabila relay *on* maka LED akan menyala sebagai indikator relay dapat bekerja

dengan baik dan LED indikator *off* apabila kontrol yang diperintahkan *off*.

Tabel 6 Hasil Pengujian LCD

Uji ke-	Tegangan Input	Output	Kondisi
1	5 VDC	Menyala	Baik
2	5 VDC	Menyala	Baik
3	5 VDC	Menyala	Baik



Gambar 8 Pengujian LCD

Setelah dilakukan pengujian, bilangan yang muncul pada LCD 16 x 2 sama dengan program arduino sehingga bekerja dengan baik, telah sesuai dengan yang diinginkan.

PENUTUP

Simpulan

Dari keseluruhan pengamatan dan pengujian prototip sistem kontrol dan monitoring suhu dan kelembaban pada ruang UPS berbasis arduino nano via *internet of things* sebagaimana yang sudah dijelaskan pada bab-bab sebelumnya, maka selanjutnya dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Penelitian ini untuk mengontrol (*On/Off*) *Air Conditioner* (AC) dan *Exhaust Fan* secara otomatis maupun manual dan memonitoring nilai suhu dan kelembaban ruangan secara jarak jauh melalui *website* dapat bekerja dengan baik sehingga penggunaanya dapat efisien.

2. Rancangan ini bekerja berdasarkan kondisi suhu dan kelembaban yang terjadi secara *realtime* melalui *personal computer / smartphone* dan sudah dilengkapi *database* monitoring sebagai *history*.
3. Secara keseluruhan alat sudah berfungsi dengan baik untuk sistem sinkronisasi nilai yang ditampilkan pada LCD dan *website* sudah sesuai.

Saran

Penulis menyadari bahwa rancangan prototip sistem kontrol dan monitoring suhu dan kelembaban pada ruang UPS berbasis arduino nano via *internet of things* ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, untuk masa yang akan datang perlu adanya pengembangan. Beberapa saran yang dapat penulis sampaikan demi kesempurnaan alat ini:

1. Untuk kedepannya *database* monitoring yang tersimpan dapat dikembangkan *print-out database* sebagai laporan teknisi.
2. Harus berhati – hati pada pemasangan sensor karena mudah *short*, gunakan pelindung pada sensor.
3. Sensitifitas kelembaban pada sensor DHT 11 mudah mengalami penurunan sehingga untuk pengembangan kedepannya agar digunakan sensor yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gagah, Bernadus Pramono. 2017. *Rancang Kontrol dan Monitoring Cubicle Berbasis PC (Personal Computer) di Bandar Udara Haluoloe Kendari*, Surabaya: Atkp Surabaya
- [2] Kusmianto, Hendra. 2018. *Rancang Bangun Building Automation System (BAS) Berbasis Raspberry Pi Sebagai Server Web Dengan Tampilan PC Pada Ruang Kelas L*

Laboraturium Terintegritas di Politeknik Penerbangan Surabaya, Surabaya: Politeknik Penerbangan

- [3] Rachmat, Zuansah. 2015. *Rancang Bangun Kontrol Suhu dan Kelembaban Pada Sistem Distribusi Tegangan Listrik Kubikel 20 KV*, Bandung: Universitas Mercu Buana
- [4] Arisandi, E. F. 2014. *Kemudahan Pemograman Mikrokontroller Arduino pada Aplikasi Wahana Terbang*. Peneliti LAPAN : SETRUM Volume 3, No. 2, Desember 2012
- [5] Hakim, Lukmanul dan Musalini, Uus, 2004, *Cara Cerdas Menguasai Layout, Desain dan Aplikasi Web*, Elex Media Komputindo, Jakarta.
- [6] Rahmat, Ajang, 2015. Dalam *Belajar Pemrograman Dasar Arduino*. Diambil 21 Januari 2019, dari <http://www.kelasrobot.com/2015/09/belajar-pemograman-dasararduino.html>.
- [7] Solfia, Arinda. 2012. *Rancang Bangun Sistem AC Otomatis berbasis Mikrokontrolller Atmega 8535 pada Smart Building Ruang Kelas*, Surabaya: Atkp Surabaya
- [8] Suryana, Taryana dan Koesheryatin. 2014. *Aplikasi Internet Menggunakan HTML, CSS, & JavaScript*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- [9]Suhanto, S., & Kustori, K. (2017). Sistem Monitoring Kondisi Air Conditioning Berdasarkan Penggunaan Energi dan Suhu Ruang. Prosiding SENIATI, 3(1), 60-1.