

PENGUNAAN ESP8266 SEBAGAI KONTROLER UTAMA UNTUK MENGAKTIFKAN AKTUATOR DAN PEMBACAAN SENSOR PRODUK SEBAGAI PENDUKUNG SMART FARMING

Cornelius Hendriarto^{1*}, Hestika Dian Kusuma², Blasius Anggaraharja Emar³, Gregorius Aditya Dimas⁴, Raymond Saputra⁵

^{1 2 3 4 5} Program Studi Teknik Perancangan Mekanik dan Mesin, Politeknik ATMI Surakarta
Jl. Mojo No. 1 Karangasem, Laweyan, Surakarta 57145

*Email: cornelius.hendriarto@atmi.ac.id

Abstrak

Pemanfaatan smarthome berbasis internet banyak digunakan sebagai sarana untuk memudahkan pengontrolan. Penelitian ini memanfaatkan teknologi internet dan sebuah mikrokontroler sebagai kendali otomatis, yaitu menggunakan Internet of Things. Salah satu penggunaannya yaitu pada ESP8266 sebagai kontroler utama untuk mengaktifkan aktuator pada rancangan Smart Hydroponic Indoor Garden. Komponen yang digunakan untuk mengaktifkan aktuator pada produk yaitu Smart Hydroponic Indoor Garden yaitu 3 Relay untuk 3 elektrik (Growlight, Fan, Water Pump). Selain itu dengan menggunakan ESP8266, pengontrolan untuk mengendalikan aktuator dapat dilakukan dari jarak jauh dengan mengandalkan sinyal WIFI. Hasil penelitian ini sudah sesuai dengan tujuannya yaitu sebagai kontroler utama untuk mengaktifkan aktuator. Selain itu ESP8266 dapat digunakan pada sensor sebagai pendukung smart farming. Untuk sensor yang digunakan yaitu DHT11, DS18B20, dan sensor TDS. Ketiga sensor tersebut dapat menampilkan 5 data yakni data suhu air, suhu udara, kelembapan udara, kadar TDS, dan kadar EC.

Kata kunci: ESP8266, IoT, Sensor, Aktuator

1. PENDAHULUAN

Pada industri 4.0 saat ini teknologi banyak di terapkan kedalam pertanian, yang dapat disebut *Third Green Revolution*. *Third Green Revolution* ini mengambil alih dunia pertanian berdasarkan pada aplikasi gabungan solusi IT seperti *Internet of Things (IoT)*, sensor dan aktuator, robotika, dll. Hal ini memiliki potensi nyata untuk menghasilkan produk pertanian yang lebih produktif dan berkelanjutan. Dari sudut pandang petani, *Smart Agriculture* memberi petani nilai tambah dalam bentuk mengambil keputusan yang lebih baik atau operasi dan manajemen eksploitasi yang lebih efisien.

Meningkatnya tren teknologi smart farming ini sebagai peluang bisnis yang sangat baik oleh PT ATMI IGI Center untuk membuat sebuah produk yang mengusung kedua tema tersebut, maka dari itu dibuatlah *Smart Hydroponic Indoor Garden*. Penerapan *smart farming* ini sendiri salah satunya diwujudkan dengan pengaktifan aktuator yang dapat dikendalikan serta mampu menampilkan data dari sensor yang digunakan. Selain itu untuk mengontrol aktuator dan menampilkan hasil pembacaan sensor dapat dilakukan dari jarak jauh.

1.1. Spesifikasi Input dan aktuator

Beberapa input dari *Smart Hydroponic Indoor Garden* sekaligus dengan spesifikasinya yaitu :

1. Sensor kelembapan dan suhu udara
Model : DHT11
Pabrikan : DFRobot
Rentang pengukuran : 0-50°C; 20-90%RH
Akurasi : $\pm 0.1^\circ\text{C}$; $\pm 5\%\text{RH}$
2. Sensor suhu air
Model : DS18B20
Pabrikan : DFRobot
Rentang pengukuran : -55-125°C

Akurasi : $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$

3. Sensor TDS Model : Gravity (Analog)
Pabrikan : DFRobot
Rentang pengukuran : 0-1000ppm
Akurasi : ± 10 F.S.

Serta spesifikasi aktuator yaitu :

1. *Growlight*
Model : PT ATMI IGI Center
Dimensi : 500 x 75mm
Intensitas cahaya : $185 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ max.
Jumlah Growlight yang dipakai : 2 Line
Daya : 10Watt – 36Watt
2. *Water Pump*
Model : AD20P-1230B
Dimensi : 36 x 36 x 36 mm
Max flow rate: 300L/H.
Noise: <45dB.
3. *Fan*
Model : DF5010
Dimensi : 50 x 50 x 10 mm.
Air flow : 15.5CFM10%
Rated Speed : 4000-6500rpm

1.2. Spesifikasi Output

Terdapat 5 data yang dapat di tampilkan yaitu data suhu air, suhu udara, kelembapan udara, kadar TDS, dan kadar EC. serta 3 aktuator yaitu *Growlight*, *Fan*, dan *Water Pump*.

2. METODOLOGI

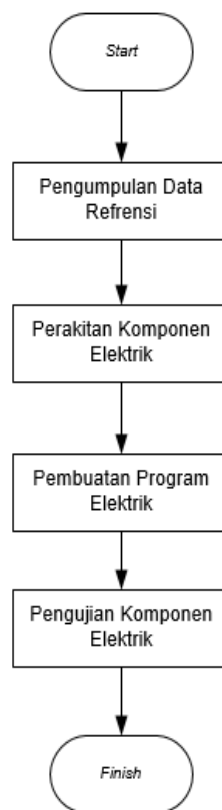
Proses penelitian ini memerlukan beberapa bahan dan peralatan sebagai perlengkapan dalam proses perancangan serta penggunaan *software* Arduino IDE dalam pemogramannya.

2.1. Metode Penelitian

Metode yang dipergunakan dalam perancangan mesin ini jika dilihat dari jenis data dan analisisnya adalah kombinasi metode penelitian kuantitatif yang didahului dengan metode penelitian kualitatif. Alur pengerjaan mempertimbangkan unsur-unsur penelitian yang dibahas secara kualitatif untuk kemudian diubah menjadi kuantitatif dengan melibatkan *scoring* pada morfologi desain. Alat yang digunakan dalam pembuatan program yaitu laptop dengan menggunakan *software* Arduino IDE dan untuk mencari refrensi pemograman, dan *wiring*. Komponen elektrik yang digunakan yaitu modul ESP8266, adaptor 5V 2,4A dengan model tipe A, sensor yang akan dipergunakan, *bread board*, serta kabel *jumper male-female*.

2.2. Proses Penelitian

Metode pengerjaan dilakukan dengan beberapa tahapan yang ditunjukkan pada *flowchart* di gambar 1. Yang dimulai dari proses *start* sampai dengan *Finish*.



Gambar 1. Flowchart Proses Penelitian

2.2.1. Pengumpulan Data Refrensi

Pengumpulan data dilakukan dengan mencari refrensi program yang berhubungan dengan ESP8266 yang sudah ada dan bisa beroperasi dengan baik. Data refrensi di dapat melalui internet. Selain itu data juga didapatkan dari wawancara dan konsultasi dengan customer, sehingga didapatkan berbagai data yang dapat digunakan dalam penyusunan batasan masalah dan identifikasi masalah.

2.2.2. Perakitan Komponen Elektrik

Komponen elektrik yang ada harus dipersiapkan dan dirakit terlebih dahulu sesuai dengan rancangan *wiring* yang telah dibuat agar dapat menjalankan fungsinya.

2.2.3. Pembuatan Program Elektrik

Pembuatan program elektrik menggunakan *software* Arduino IDE dengan versi 1.8.15, *software* ini berguna untuk mengetik code dan mengunggahnya ke board yang kita miliki. *Software* ini tidak hanya bisa dipasangkan dengan Arduino tetapi juga bisa dipasangkan dengan *board* lain seperti ESP8266 dengan menggunakan *plugin* yang tersedia di *library*

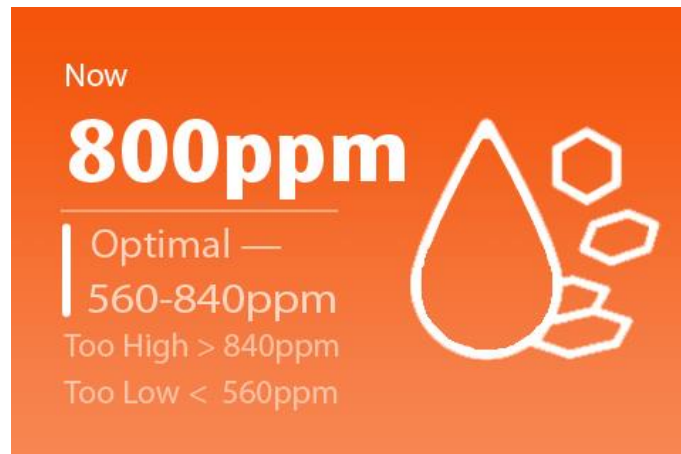
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Perancangan konsep serta pemograman ini dilakukan melalui beberapa tahap sehingga dapat berjalan dengan baik serta untuk menemukan kelemahan dari mikrokontroler yang digunakan. Setelah menjalankan beberapa pengujian dan penggantian program akhirnya didapat penggunaan kontrol sesuai dengan kebutuhan.

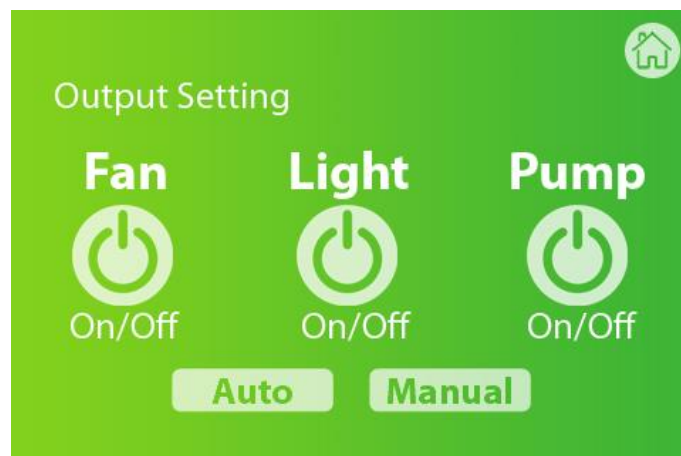
3.1. Pengujian Halaman Tampilan dan Data Yang Diterima

Berdasarkan dari media pemantauannya, pengujian tampilan dari hasil yang diterima saat pembacaan sensor dilakukan dapat diterima dan di tampilkan di display dengan kontrol utamanya terdapat di ESP8266. Pembacaan hasil dan pengendalian dapat dilakukan.

Tampilan untuk pembacaan hasil sensor dibuat menggunakan Nextion Editor dan disesuaikan dengan model display yang digunakan, serta menggunakan *software* Arduino IDE. Tampilan yang diberikan pada *display* dapat oleh pengguna, dan berikut contoh tampilan yang dapat digunakan oleh pengguna.



Gambar 2. Tampilan Pembacaan Sensor



Gambar 3. Tampilan Pengatur Aktuator

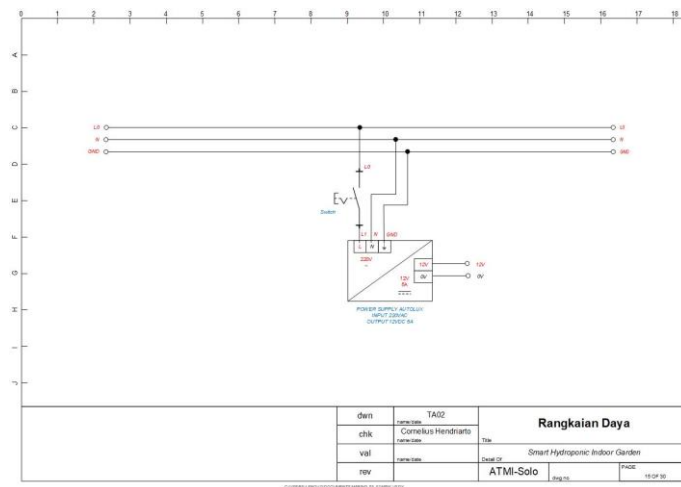
Kelebihan menggunakan ESP8266 yaitu Kemudahan akses, hal ini membuat data sensor ataupun aktuator dapat dipantau serta digunakan secara *real-time* sehingga mendapatkan data terkini.

Kelemahan dari ESP8266 yaitu pemantauan melalui web server ini mengharuskan gawai terhubung dengan *wifi* yang sama dengan ESP8266, serta penggunaan pin Digital ataupun Analog yang terbatas sehingga penggunaan sensor ataupun aktuator jadi terbatas.

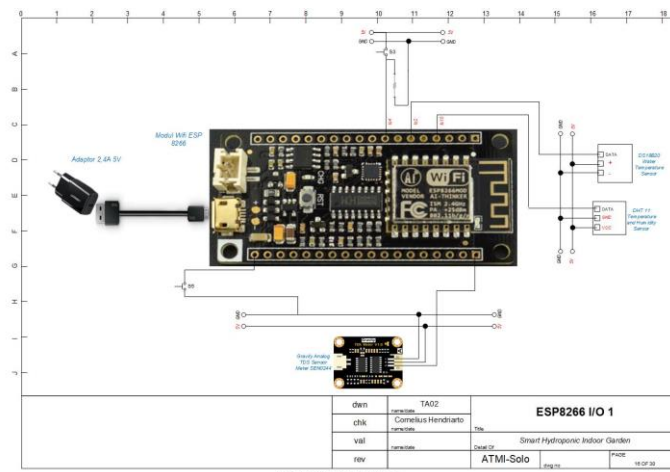
3.2. Pengujian Rangkaian dan Program

Pengujian hasil dari rangkaian *wiring* serta pemograman pada alat uji ini di simulasikan pada produk *Smart Hydroponic Indoor Garden*. Pengujian ini meliputi beberapa tahap yang dilakukan yakni dari proses perangkaian, proses pemograman, serta proses *trial* pada program yang dijalankan. Dari proses *wiring* terdapat 3 rangkaian *wiring*, yaitu Rangkaian

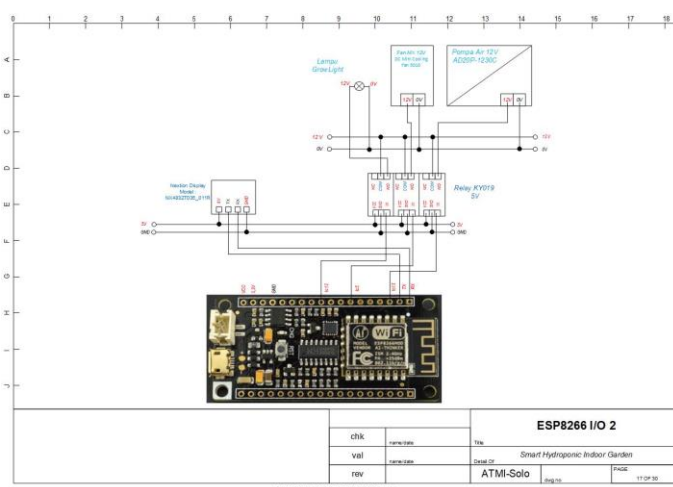
wiring untuk bagian daya, Rangkaian *wiring* untuk bagian sensor, dan Rangkaian *wiring* untuk bagian aktuator. Dari ketiga rangkaian tersebut didapat hasil sebagai berikut.



Gambar 4. Rangkaian I/O ESP8266 Bagian Daya

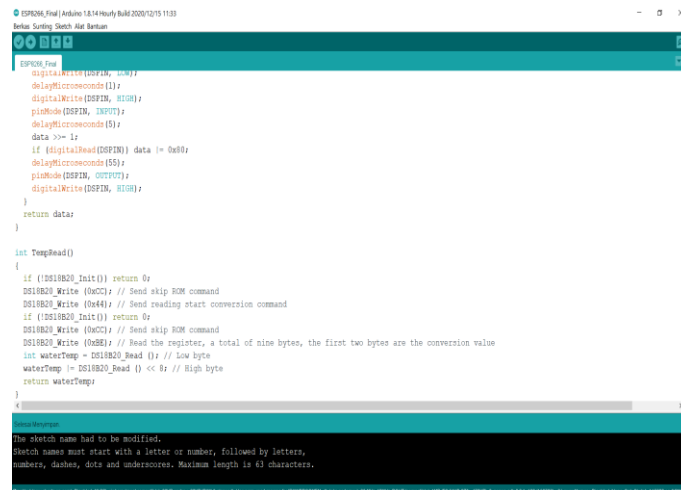


Gambar 5. Rangkaian I/O ESP8266 Bagian Sensor



Gambar 6. Rangkaian I/O ESP8266 Bagian Aktuator

Dari ketiga gambar di atas, dapat dilihat bahwa kontroler utama pada sensor dan aktuator terletak pada ESP8266, dimana ESP8266 yang akan mengendalikan proses kontrol pada aktuator serta menerima hasil pembacaan sensor lalu akan di kirim ke *display*. Serta terdapat rangkaian daya utama, dimana rangkaian daya tersebut akan mengaktifkan aktuator yang digunakan yaitu *Growlight*, *Fan*, dan *Water Pump*. Setelah dilakukan proses *wiring* dilanjutkan proses pemrograman seperti gambar berikut.



Gambar 7. Tampilan Software Arduino IDE

Untuk pemrograman yang dilakukan menggunakan *software* Arduino IDE, *software* tersebut bisa digunakan juga untuk memprogram ESP8266 dengan menggunakan *plugin* yang tersedia di *library*. Setelah melalui tahap *wiring* dan pemrograman dilanjutkan ke tahap berikutnya yaitu *trial*. Maka dapat dinyatakan program dan *wiring* ini berhasil.

3.3. Kemungkinan Pengembangan

Berikut beberapa kemungkinan-kemungkinan pengembangan yang dapat dilakukan dalam rancangan:

1. Menambahkan port ataupun pin untuk penambahan sensor atau aktuator.
2. Pengembangan pada program sensor agar mengurangi kesalahan dalam pembacaan sensor

4. KESIMPULAN

Dari hasil perancangan yang telah dilakukan dengan metode berbasis *Internet of Things (IoT)* didapatkan hasil bahwa penggunaan ESP8266 sebagai kontroler utama dapat digunakan dengan baik. Hal ini dapat dilihat Setelah melakukan penelitian dan analisis data hasil dari sensor dan aktuator, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan ESP8266 dapat berfungsi. Hal ini dapat disimpulkan dari hasil percobaan yang didapat, untuk pengaktifan aktuator dapat dilakukan serta pembacaan hasil sensor dapat diterima melalui display yang di inginkan. Penggunaan web server digunakan saat pemantauan dilakukan dengan menggunakan jaringan yang sama jika ingin dikontrol dari jauh.

DAFTAR PUSTAKA

Hendriarto, C, 2020, Pemilihan Akuator Dan Motor Pada Arm Robot 6 Axis Plc Training Unit, IMDeC (Industrial and Mechanical Design Conference) 2020, Vol. 2, hh. 1-8, <https://publikasi.atmi.ac.id/index.php/imdecatmi/article/view/80/67>

- Prabowo, Y., 2020, Sistem Memori Pada Pengambilan Dan Penyimpanan Lampu LED Otomatis Berbasis Internet of Things, IMDeC (Industrial and Mechanical Design Conference) 2020, Vol. 2, hh. 1-7,
<https://publikasi.atmi.ac.id/index.php/imdecatmi/article/view/63/53>
- Osama, M., 2017, Development of Solar System Educational Training Kit, Department of Electrical and Electronics Engineering.
- Ranjit, S., 2012, Development of Solar Educational Training Kit, International Journal of Engineering and Innovative Technology. (hal.1-5).
- Pertanian & Pemetaan Indonesia. (n.d.). ***Inovasi pertanian modern Di Indonesia smart farming***. Pertanian & Pemetaan Indonesia. <https://www.fullldronesolutions.com/inovasi-pertanian-modern-di-indonesia-smart-farming-drone-agriculture/>
- Click & Grow Asia. (n.d.). ***The Smart Garden***
 3. <https://asia.clickandgrow.com/products/the-smart-garden-3>
<https://asia.clickandgrow.com/products/the-smart-garden-3>
- DFRobot, 2021, DHT11 Temperature and Humidity Sensor SKU DFR0067,
https://wiki.dfrobot.com/DHT11_Temperature_and_Humidity_Sensor_SKU_DFR0067_, diakses tgl 11 Agustus 2021.
- DFRobot, 2021, DS18B20 Waterproof Digital Temperature Sensor SKU:DFR0198,
https://wiki.dfrobot.com/Waterproof_DS18B20_Digital_Temperature_Sensor_SKU_DFR0198_, diakses tgl 11 Agustus 2021.
- DFRobot, 2021, FireBeetle ESP8266 IOT Microcontroller SKU DFR0489,
https://wiki.dfrobot.com/FireBeetle_ESP8266_IOT_Microcontroller_SKU_DFR0489_, diakses tgl 11 Agustus 2021.
- DFRobot, 2021, Gravity Analog TDS Sensor Meter For Arduino SKU SEN0244,
https://wiki.dfrobot.com/Gravity_Analog_TDS_Sensor_Meter_For_Arduino_SKU_SEN0244_, diakses tgl 11 Agustus 2021.
- Sciforce, 2020, Smart Farming: The Future of Agriculture, <https://www.iotforall.com/smart-farming-future-of-agriculture>, diakses tgl 13 Agustus 2021
- Widyatmoko, R.H., 2020, Pemilihan Mekanisme Magazine Carrier Station Unit Pada Handling System Training Unit, IMDeC (Industrial and Mechanical Design Conference) 2020, Vol. 2,
 hh. 1-7, <https://publikasi.atmi.ac.id/index.php/imdecatmi/article/view/83/70>