



DESIGN FLOW AUTOMATIC HYDROPONIC SYSTEM BASED ARDUINO UNO (D'FANICS EDO): SEBAGAI SISTEM PENGAIRAN TANAMAN HIDROPONIK OTOMATIS UNTUK MENINGKATKAN KREATIVITAS SISWA SMK DALAM PENGHIJAUAN DI SEKOLAH

Efraimi Ruth¹, Ainiyah Yan Afifah², Anis Islamiyah³

Teknik Elektro, Universitas Pendidikan Indonesia¹

Pendidikan Akuntansi, Universitas Pendidikan Indonesia²

Pendidikan Akuntansi, Universitas Pendidikan Indonesia³

efraimyruth@student.upi.edu

ABSTRAK

Sekolah merupakan tempat dimana siswa menuntut ilmu. Sebagian besar waktu siswa dihabiskan dalam sekolah untuk melakukan proses pembelajaran. Lingkungan sekolah yang asri dan hijau dapat menjadi salah satu penunjang agar siswa merasa nyaman untuk berada di lingkungan sekolah. Namun pada kenyataannya, masih banyak sekolah yang belum asri. Penyebabnya adalah lahan yang kurang luas dan kurangnya pemanfaatan teknologi dalam proses penghijauan. Ada banyak cara untuk melakukan penghijauan sekolah, salah satunya adalah dengan turut berpartisipasi siswa dalam melakukan penghijauan. Perlu adanya teknologi untuk mengefesiesikan penghijauan di sekolah. Namun dengan keterbatasan pengetahuan dan kemampuan siswa dalam menguasai teknologi, mengakibatkan sulitnya penerapan teknologi dalam penghijauan. Khususnya di sekolah menengah kejuruan otomatisasi. Masih banyak siswa yang belum bisa mengoptimalkan kemampuannya dalam memanfaatkan teknologi. Perlu adanya pengaplikasian materi pembelajaran melalui praktek yang memberdayakan teknologi. Untuk itu kami membuat “*Design Flow Automatic Hydroponic System Based Arduino Uno (D'FANICS EDO): Sebagai Sistem Pengairan Tanaman Hidroponik Otomatis untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa SMK dalam Penghijauan di Sekolah*”. Desain ini diharapkan mampu menjadi salah satu sarana pengaplikasian materi pembelajaran sekaligus sebagai sarana untuk melakukan penghijauan di sekolah. D'FANICS EDO dirancang untuk mengatur pompa, *LED grow light*, sistem pemupukan dan penyiraman serta memberikan informasi suatu keadaan tanaman kepada pemilik hidroponik. Sehingga, tanaman dapat dengan mudah dikontrol dari jarak jauh dengan menggunakan sensor Arduino uno yang di pasang pada jalur perairan tanaman hidroponik sehingga teknologi ini cocok untuk diterapkan kepada siswa SMK dalam upaya penghijauan lingkungan sekolah.

Kata Kunci: Hydroponic System, Desain Flow Automatic, Kreativitas Siswa, Penghijauan Sekolah

ABSTRACT

A school is a place where students can study. Most of the students' time is spent in school to be actively involved in the teaching and learning process. The magnificent and green school environment can be one of the factors that make students comfortable to stay in the school area. In fact, there are still many schools that do not have a magnificent environment. It is caused by the lack of area and the lack of technology usage in greening the school area. There are many ways to green the school area. One of them is by inviting students to participate in the greening activity.

Technology is needed to make the greening process in school to be effective. However, with the limited knowledge and ability that students have in operating the technology, it results in the difficulty of applying technology in the greening process. It can also happen in the vocational high school with the engineering program. There are still many students who have not been able to optimize their abilities in utilizing technology. It is necessary to apply learning materials through practical training that involves technology. For this reason, the researchers created "The Hydroponic System with Arduino Uno–Based Automatic Flow Design (D'FANICS EDO): As an Automatic Hydroponic System to Improve Vocational Students' Creativity in Greening the School Area". This design is expected to be one of the facilities to apply learning material and to improve greening activity in schools. D'FANICS EDO is designed to control pumps, LED grow lights, fertilizing and watering systems and to provide information related to plant conditions to the plant caretaker so that plants can be easily controlled remotely using Arduino Uno sensors installed in the watering system. Therefore, this technology is suitable to be applied in vocational high school to improve greening activities in the school area.

Keywords: *Hydroponic System, Automatic Flow Design, Students' Creativity, Green School*

PENDAHULUAN

Dalam era milenial ini, banyak hal yang harus dikembangkan, yaitu siswa SMK dituntut untuk mahir dalam menggunakan dan memanfaatkan teknologi. Siswa dituntut untuk mampu memahami penggunaan bahkan dituntut untuk menciptakan ide-ide maupun produk untuk memajukan teknologi. Hasil tuntutan teknologi tentu harus seimbang dengan pemanfaatan teknologi tersebut. Pemanfaatan teknologi yang berdampak baik bagi lingkungan sekitar adalah hal terbaik dalam penggunaan teknologi tersebut. Namun faktanya, masih banyak siswa yang belum bisa memanfaatkan teknologi agar berguna bagi lingkungan sekitar. Badan Pusat Statistik (BPS) merilis perkembangan

pembangunan teknologi informasi dan komunikasi di Indonesia di tahun 2016. Indonesia masuk ke dalam 10 besar negara paling dinamis dengan kenaikan indeks TIK dari 3,85 pada tahun 2015 menjadi 4,33 pada tahun 2016. Kenaikan penggunaan tersebut, tentu saja harus diselaraskan dengan pembangunan akses infrastruktur dan keahlian sumber daya manusia. Sedangkan dalam dunia pendidikan sendiri, penggunaan teknologi masih rendah yaitu berada pada kisaran 20 persen. Oleh karena itu, siswa sebagai generasi milenial ditantang untuk bisa membuat dan menggunakan teknologi secara bijak.

Penggunaan teknologi dapat berupa pengembangan sistem tanaman hidroponik dengan menggunakan teknologi. Dasar pengetahuan tentang hidroponik

sudah diterima oleh setiap siswa di sekolah melalui pelajaran lingkungan hidup, termasuk di SMK. Permasalahan di SMK pengembangan teknologi oleh siswa untuk menciptakan lingkungan yang sehat melalui hidroponik belum diterapkan. Pengembangan hidroponik di SMK masih belum menggunakan teknologi, yaitu masih bercocok tanam secara manual, sedangkan kegiatan siswa yang masih belum bisa mengotomatisasi sistem hidroponik yang mengakibatkan banyak tanaman hidroponik yang tidak berkembang secara maksimal karena kurangnya asupan air dan vitamin pada tanaman tersebut. Maka seharusnya ilmu yang telah dipelajari mengenai otomatisasi dapat diterapkan dalam pembuatan sistem pengairan yang otomatis sebagai teknologi pengembangan pengairan hidroponik yang otomatis. Oleh karena itu, maka siswa SMK seharusnya membuat sistem pengairan yang otomatis menggunakan arduino uno sebagai teknologi pengembangan perairan hidroponik yang otomatis. Salah satu solusi untuk mengatasi masalah diatas adalah dengan membuat “*Design*

Flow Automatic Hydroponic System Based Arduino Uno (D’FANICS EDO): Sebagai Sistem Pengairan Tanaman Hidroponik Otomatis Untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa SMK dalam penghijauan di sekolah”. Siswa SMK diberi pelatihan untuk membuat sistem otomatisasi pengairan hidroponik di sekolah dengan menggunakan arduino uno.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode R & D (*Research and Development*) dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Menurut Sugiyono (2009) berpendapat bahwa, metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Melalui penelitian dan pengembangan ini, peneliti berusaha untuk mengembangkan produk yang layak dan efektif digunakan dalam pembelajaran kepada siswa dalam pembuatan produk otomasi pengairan sistem hidroponik. Produk yang dikembangkan pada penelitian ini

adalah Design Flow Automatic Hydroponic System Based Arduino Uno (D’FANICS EDO): Sebagai Sistem Pengairan Tanaman Hidroponik Otomatis untuk Meningkatkan Kreatifitas Siswa dalam Penghijauan di Sekolah.

Populasi adalah seluruh data yang menjadi perhatian peneliti dalam suatu ruang lingkup serta waktu yang telah ditentukan (Zuriah, 2006). Berdasarkan definisi populasi tersebut, disimpulkan bahwa populasi adalah seluruh objek maupun subjek penelitian, baik manusia, benda, hal maupun peristiwa yang berada pada wilayah tertentu dengan memenuhi beberapa karakteristik yang telah ditentukan. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa elektronika kelas XI SMKN 12 Bandung yang berjumlah 30. Lebih lanjut Zuriah (2006) mendefinisikan “Sampel merupakan bagian dari populasi, sebagai contoh (*master*) yang diambil menggunakan cara-cara tertentu”. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan teknik pengambilan sampel *probability sampling*. Adapun cara perhitungan sampel dalam penelitian ini menurut Riduwan dan Akdon (2010) menggunakan rumus sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{N \cdot d^2 + 1}$$

Keterangan:

n = jumlah sampel

N = jumlah populasi

d^2 = presisi, presisi yang diterapkan dalam penelitian ini sebesar 10%.

Dengan menggunakan rumus tersebut, didapat jumlah sampel remaja sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{N \cdot d^2 + 1}$$

$$n = \frac{30}{30 \times 0.01 + 1}$$

$$n = \frac{30}{1,3}$$

$$n = 23,07$$

Berdasarkan perhitungan di atas, ukuran sampel dibulatkan menjadi sebanyak 23 siswa atau responden dengan taraf kesalahan 10%. Jumlah populasi dalam penelitian ini sebanyak 30, sementara jumlah sampel sebanyak 23.

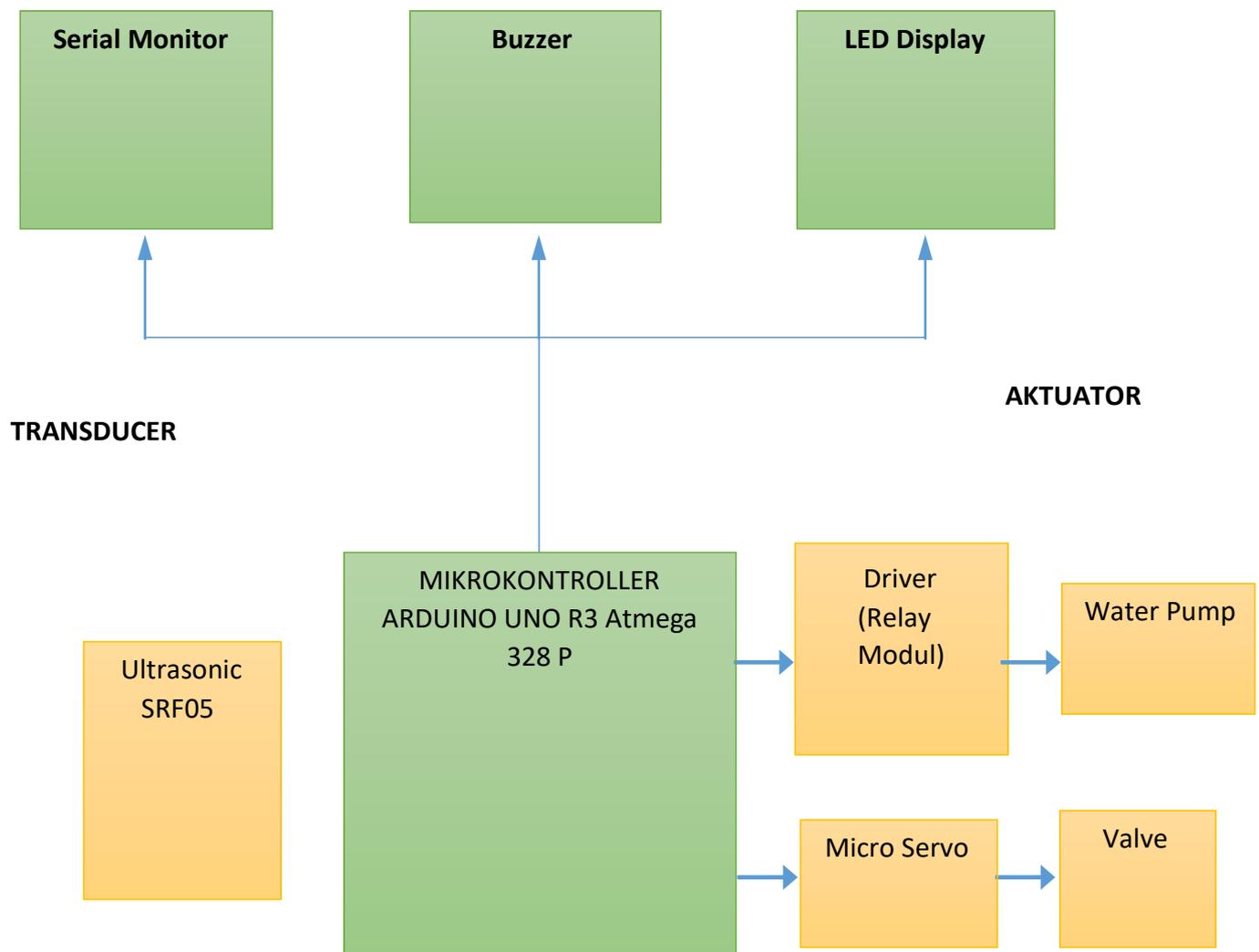
Teknik pengumpulan data yang digunakan berupa observasi, angket, wawancara dan studi literatur. Sasaran kami adalah Siswa kelas IX jurusan Elektronika SMKN 12 Bandung. Observasi dilakukan untuk menganalisis potensi masalah yang ada di sekolah. Angket berfungsi

untuk mengetahui sejauh mana siswa telah memahami dan mempraktekan materi otomatisasi. Sedangkan wawancara dilakukan kepada guru untuk mengetahui tindakan apa saja yang telah dilakukan guru untuk mengajak siswa mempraktekan materi otomatisasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

D'FANICS EDO sebagai upaya penghijauan sekolah dengan lahan terbatas dan waktu yang singkat.

Sebagai upaya penghijauan dengan lahan yang terbatas dan waktu yang singkat maka dibuat alat dengan tahap awal yaitu rancangan hingga alat tersebut bekerja.



Gambar 1. Rancangan dan Cara Kerja Alat

Rancangan Prototype pengairan otomatis pada tanaman hidroponik berbasis Arduino uno ini menggunakan dua sensor sebagai *input*. Sensor ultrasonik sebagai pembaca ketinggian air pada pipa hidroponik. Setelah diproses oleh sistem Arduino R3 menghasilkan dua *output* yaitu *Water pump* dan *Liquid Crystal Display*. Menggunakan LCD sebagai parameter yang menampilkan tampilan tulisan sesuai dengan keinginan. Dibuat program untuk menampilkan tulisan dan dicocokkan dengan tampilan pada layar LCD. Sensor ultrasonik yang dipakai adalah sensor ultrasonik HC-SR04 *Ultrasonic Ranging Module*. Sebelum penggunaan sensor tersebut harus terlebih dahulu di uji coba yaitu dengan mendesain tampungan air yang akan dipakai sebagai tampungan air untuk tanaman hidroponik. Tampungan air pun harus yang dapat diukur dan ditampilkan dalam *display* LCD. Uji coba sama halnya seperti pompa otomatis pada toren air, yaitu letak sensor diletakan pada permukaan tampungan air uji coba. Kemudian dibuat rangkaian uji coba dan

disambungan ke sistem Arduino yang akan menghasilkan tampilan di LED. Cara kerja alat ini yaitu setelah semua dipasang sensor ultrasonik HC-SR04 dipasang di permukaan batas atas air pada tanaman hidroponik, ketika air berkurang dari batas yang ditentukan maka sistem arduino akan bekerja dan menggerakkan pompa air (*Water pump*), kemudian keran air yang dapat dikontrol dengan sistem magnetik (Valve Selenoid) akan terbuka, relay aktif maka lampu menyala dan air akan mengalir hingga mencapai batas yang ditentukan di program, selanjutnya ketika terkena sensor ultrasonik HC-SR04 maka pompa air akan otomatis tertutup. Hal tersebut untuk mengoptimalkan kebutuhan air untuk optimalisasi pertumbuhan tanaman hidropinik.

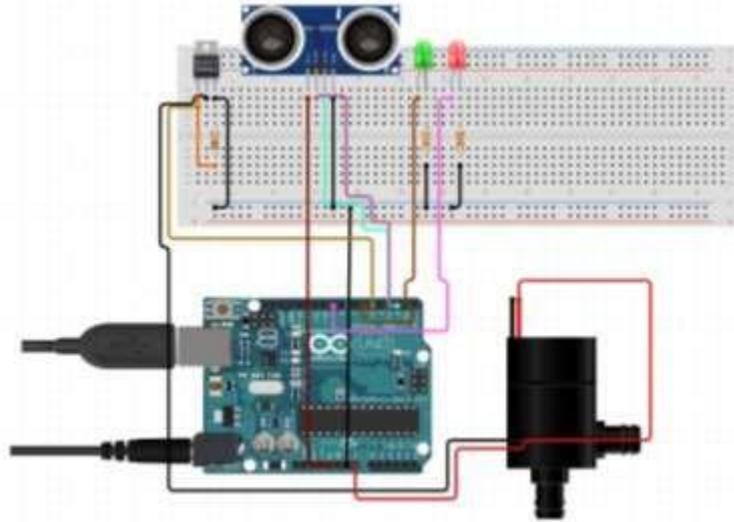
Rangkaian alat dan tempat pemasangan D'FANICS EDO pada sistem hidroponik.

Setelah dilakukan pembuatan D'FANICS EDO, langkah selanjutnya adalah mengikutsertakan siswa dalam pembuatan alat ini sebagai upaya memajukan teknologi di era milenial

untuk mewujudkan SDG's 2030.

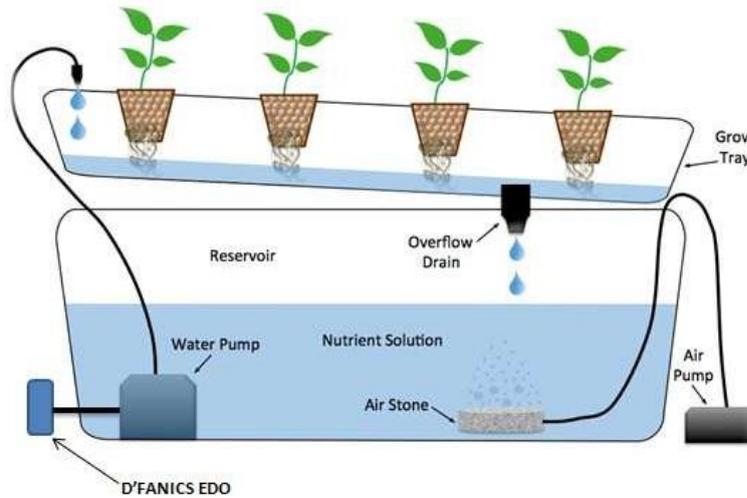
rangkaian pembuatan D'FANICS

Berikut merupakan gambar EDO. yaitu:



Gambar 2. Rangkaian Pembuatan D'FANICS EDO

Dan peletakan alat pada sistem hidroponik yaitu:



Gambar 3. Peletakan alat D'FANICS EDO pada sistem hidroponik

Tabel 3. Hasil Percobaan Alat

Ketinggian Air	Kondisi Pump	Lampu yang menyala
1 cm	Mati	Hijau
1,5 cm	Mati	Hijau
2 cm	Mati	Hijau
2.5 cm	Mati	Hijau
3 cm	Nyala	Merah

KESIMPULAN

1. Upaya penghijauan sekolah dilakukan dengan merancang prototype pengairan otomatis pada tanaman hidroponik berbasis Arduino uno. Cara kerja alat ini yaitu setelah semua dipasang sensor ultrasonik HC- SR04 dan diuji coba, maka sistem arduino akan bekerja dan menggerakkan pompa air (*Water pump*). Jika keran air yang dikontrol dengan sistem magnetik (Valve Selenoid) terbuka, maka relay aktif yang di tandai dengan lampu menyala dan air akan mengalir hingga mencapai batas yang ditentukan di program dan ketika terkena sensor ultrasonik HC-SR04, maka pompa air akan otomatis tertutup.
2. Alur penerapan materi cara pembuatan pembuatan sistem hidroponik berbasis Arduino uno kepada siswa SMK yaitu pertama kita harus membuat perencanaan, kedua pelaksanan, ketiga melakukan revisi apabila antara perencanaan dengan pelaksanaan tidak sesuai atau belum tercapai tujuan dari penenarpan materi tersebut. Kemudian, melakukan evaluasi pada pelaksanaan

pembuatan sistem hidroponik.

3. Kontribusi siswa dalam menghijaukan sekolah adalah dengan turut berpartisipasi siswa dalam pembuatan D'FANICS EDO, sehingga materi otonatisasi dapat terserap dengan baik, kreativitas siswa yang semakin bertambah, serta dapat memajukan teknologi di era milenial untuk mewujudkan SDG's 2030. .

SARAN

1. Pemerintah diharapkan dapat membantu sekolah kejuruan dalam menyediakan alat praktek dan lebih menekankan pada praktek dibandingkan materi.
2. Pendidikan lebih memacu peserta didiknya dalam mengasah kreativitas siswanya untuk membuat penemuan baru.
3. Siswa diharapkan tidak hanya berkembang pada materi pelajaran dikelas saja tetapi juga dapat berkembang pada paktek di lapangan.
4. Masyarakat diharapkan dapat ikut serta untuk memotivasi anaknya

agar dapat termotivasi
menghasilkan karya baru.

DAFTAR PUSTAKA

Riduwan dan Akdon. (2010). *Rumus dan Data dalam Analisis Statistika, Cetakan ke-2*. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. (2009) *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Zuriah, Nurul. (2006). *Metodologi Penelitian Sosial dan Pendidikan Teori- Aplikasi*. Jakarta: Bumi Aksara.