

JISTech (Journal of Islamic Science and Technology)

JISTech, 5(1), 49-61, Januari-Juni 2020

ISSN: 2528-5718

<http://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/jistech>

PEMUPUKAN TANAMAN OTOMATIS MENGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK DAN CAHAYA BERBASIS ARDUINO UNO R3

Suhardi

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Indonesia

Email : suhardi@uinsu.ac.id

ABSTRAK

Pada umumnya tanaman sangat membutuhkan pupuk untuk proses pertumbuhannya, terutama tanaman bunga mawar. Perawatan bunga mawar memiliki banyak cara, dimulai dengan penyiraman secara rutin, penjemuran, sampai pemberian pupuk. Pemupukan tanaman tersebut selama ini biasanya dilakukan secara konvensional sehingga prosesnya membutuhkan waktu dan tenaga yang banyak. Oleh karena itu dibutuhkan solusi berupa alat yang dapat membantu proses pemupukannya agar lebih efisien. Alat ini akan menggunakan Drone sebagai pengangkut pupuk dan menggunakan sensor Ultrasonik untuk mendeteksi jarak ketinggian antara sensor dengan tanaman. Apabila jaraknya antara 0 sampai dengan 1 meter maka Mikrokontroler Arduino akan mengaktifkan sensor cahaya. Apabila sensor cahaya mendapatkan cahaya dari sinar matahari maka mikrokontroler akan menghidupkan Pompa Air melalui Relay sehingga pompa air akan menyemprotkan pupuk cair ke tanaman.

Kata Kunci : pupuk, mikrokontroler, arduino, drone, sensor ultrasonik, sensor cahaya

ABSTRACT

In general, plants really need fertilizer for the growth process, especially the rose plant. Care of roses has many ways, starting with regular watering, drying, until applying fertilizer. Fertilizing these plants is usually done conventionally so that the process requires a lot of time and energy. Therefore we need a solution in the form of a tool that can help the fertilization process to be more efficient. This tool will use a Drone as a fertilizer transporter and use an Ultrasonic sensor to detect the height of the distance between the sensor and plants. If the distance is between 0 to 1 meter, the Arduino Microcontroller will activate the light sensor. If the light sensor gets light from the sun, the microcontroller will turn on the Water Pump through the Relay so that the water pump will spray liquid

fertilizer to the plants.

Keywords: *fertilizer, microcontroller, arduino, drone, ultrasonic sensor, light sensor*

PENDAHULUAN

Tanaman pada umumnya membutuhkan pupuk agar dapat terus berkembang dengan baik dari hari ke hari. Pupuk terbagi beberapa jenis ada pupuk cair ada juga yang juga pupuk padat, pupuk cair menggunakan air sebagai bahan campurannya. Pupuk padat bahan campurannya ada beberapa macam agar bisa langsung digunakan. Pemberian pupuk cair biasanya dilakukan dengan cara menaruh pupuk cair yang sudah dicampurkan dengan air di gayung atau wadah kemudian disiram ke tanaman dengan cara konvensional sehingga banyak memerlukan waktu dan tenaga. Dibutuhkan solusi berupa alat agar penyiraman dilakukan secara efisien, salah satunya adalah menggunakan Drone. Drone akan mengangkut pupuk cair yang akan disemprotkan ke seluruh tanaman.

Pada penelitian yang sejenis telah banyak dilakukan sebelumnya, seperti alat penyiram pestisida menggunakan quadcopter pada dinas pertanian yang diteliti oleh Setiawan, dari penelitian tersebut mendapat kesimpulan dengan dibuatnya suatu sistem ini bertujuan untuk memberikan suatu sistem yang baru dan dapat meringankan pekerjaan para petani yang yang bekerja sama dengan dinas pertanian (Setiawan, 2016). Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Franklin, dengan judul implementasi WSN pada robot penyiram tanaman otomatis dari hasil penelitian tersebut mendapatkan kesimpulan, proses penyiraman yang dilakukan robot dilakukan satu persatu, tidak bisa langsung membaca nilai kelembaban tanah lain sebelum selesai melakukan satu penyiraman, sistem nirkabel ini masih belum bisa menentukan tanaman mana yang paling memerlukan penyiraman berdasarkan nilai kelembaban tanah (Franklin, 2018).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, maka perlu dirancang sebuah alat pemberian pupuk secara otomatis dengan menggunakan Drone sebagai alat untuk mengangkut pupuk. Drone akan

digabungkan dengan sensor Ultrasonik, sensor LDR, Relay, Pompa air Celup 3-9 V dan Mikrokontroler Arduino yang nantinya akan terintegrasi secara sistematis sehingga dapat menyiramkan pupuk secara otomatis.

LANDASAN TEORI

Pengertian Pupuk

Pupuk adalah material organik maupun material anorganik yang mengandung zat hara yang ditambahkan pada media tanam atau tanaman untuk mencukupi kebutuhan nutrisi yang diperlukan tanaman dengan tujuan untuk memaksimalkan pertumbuhan dan produktifitas. Pupuk mengandung bermacam-macam unsur hara yang diperlukan tanaman dalam kelangsungan hidupnya. Secara garis besar unsur hara yang dibutuhkan tanaman meliputi unsur hara makro dan unsur hara mikro (Susetya, 2016).

Pengertian Arduino Uno

Arduino adalah pengendali mikro yang dapat diprogram dan dibuat dalam board mikrokontroler yang siap pakai dan di dalamnya terdapat komponen utama yaitu cip mikrokontroler jenis AVR. Arduino sudah diakui keunggulan dan kemudahannya dalam pemrograman serta harganya juga relatif murah. Selain itu software dan hardware-nya bersifat open-source di mana kita bisa berbagi desain/prototype kepada siapa saja dan juga bisa membuatnya sendiri. Arduino Uno adalah yang paling banyak digunakan. Terutama untuk pemula sangat disarankan untuk menggunakan Arduino Uno dan banyak sekali referensi yang membahas Arduino Uno. Versi yang terakhir adalah Arduino Uno R3 (Revisi 3), menggunakan ATMEGA328 sebagai Microcontrollernya, memiliki 14 pin I/O digital dan 6 pin input analog (Wardhana, 2015).



Gambar 1. Arduino Uno

Pengertian Drone

Drone merupakan pesawat tanpa pilot. Pesawat ini dikendalikan secara otomatis melalui program komputer yang dirancang, atau melalui kendali jarak jauh dari pilot yang terdapat di dataran atau di kendaraan lainnya (Papilaya, 2015). Ada beberapa jenis drone yang mempunyai karakter yang berbeda – beda dan kekuatan yang berbeda sesuai dengan baling – balingnya seperti.

1. Drone Fixed Wing

Drone jenis Fixed Wing ini menggunakan sayap untuk terbang, drone jenis Fixed Wing ini sendiri memiliki beberapa bentuk dan ukuran, bergantung pada kegunaannya masing masing. Drone jenis Fixed Wing ini bisa ditenagai Baterai dan bisa juga menggunakan Bahan Bakar

2. Rotary Wing Drone

Rotary Wing Drone adalah drone yang menggunakan baling – baling (Propellers) nya untuk terbang, drone jenis ini biasa dikenal dengan nama Multicopter atau Multirotor. Untuk penamaannya disesuaikan dengan banyaknya motor atau baling – baling. Drone jenis ini biasanya ditenagai baterai, dan merupakan jenis drone terbanyak yang di jual dipasaran, harganya sendiri bervariasi, dan mempunyai banyak jenis sebagai berikut:

a. 1 Baling – baling = Singlecopter

Model ini mengadopsi model Helicopter, copter yang hanya memiliki 1 baling – baling. drone ini paling sulit dikendalikan

(Menurut saya) karena tidak memiliki kestabilan, namun untuk melakukan manuver sangat mudah. Model ini tidak direkomendasikan untuk anda yang baru belajar

b. 2 Baling – baling = Doublecopter

Doublecopter memiliki 2 baling baling, biasanya baling – balingnya di pasang di kedua sisi pesawat. masih tergolong sulit untuk dikendalikan

c. 3 Baling – baling = Thrirdcopter

Dengan 3 baling – baling, model tri-copter ini lebih mudah dikendalikan, dan lebih stabil dibandingkan dengan Doublecopter dan Singlecopter

d. 4 Baling – baling = Quadcopter

Drone jenis ini memiliki 4 baling – baling dan yang paling banyak dipasarkan juga paling banyak digunakan saat ini.

e. 6 Baling – baling = Hexacopter

Hexacopter pada dasarnya sama dengan Quadcopter, namun bedanya, hexacopter memiliki 6 baling – baling, memang secara logika semakin banyak baling – baling, akan semakin stabil

f. 8 Baling – baling = Octocopter

Octocopter memiliki 8 baling – baling, untuk pengendaliannya memang lebih gampang, namun jenis ini sangat boros baterainya, karena harus menghidupi 8 motor.





Gambar 2. Drone

Pengertian Sensor Ultrasonik

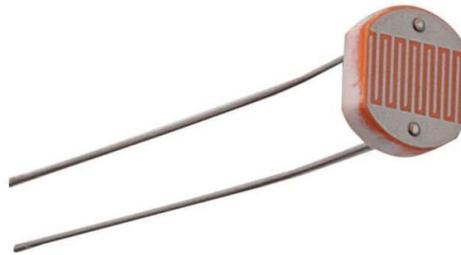
Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran fisis alias bunyi menjadi besaran listrik, begitupun sebaliknya. Prinsip kerja sensor ultrasonik ini cukup simpel, yakni berdasarkan pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat digunakan untuk mendefinisikan eksistensi atau jarak suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik. Gelombang ultrasonik sendiri memiliki frekuensi yang sangat tinggi, mencapai 20.000 Hz yang tidak bisa didengar oleh telinga manusia. Bunyi dengan frekuensi setinggi itu hanya bisa didengar oleh hewan-hewan tertentu seperti kucing, anjing, kelelawar, sampai dengan lumba-lumba (Widodo, 2016).



Gambar 3. Sensor Ultrasonik

Pengertian Sensor Cahaya / LDR

LDR (Light Dependent Resistor) merupakan salah satu komponen resistor yang nilai resistansinya akan berubah-ubah sesuai dengan intensitas cahaya yang mengenai sensor ini. LDR juga dapat digunakan sebagai sensor cahaya. Perlu diketahui bahwa nilai resistansi dari sensor ini sangat bergantung pada intensitas cahaya. Semakin banyak cahaya yang mengenainya, maka akan semakin menurun nilai resistansinya. Sebaliknya jika semakin sedikit cahaya yang mengenai sensor (gelap), maka nilai hambatannya akan menjadi semakin besar sehingga arus listrik yang mengalir akan terhambat. Umumnya Sensor LDR memiliki nilai hambatan 200 Kilo Ohm pada saat dalam kondisi sedikit cahaya (gelap), dan akan menurun menjadi 500 Ohm pada kondisi terkena banyak cahaya. Tak heran jika komponen elektronika peka cahaya ini banyak diimplementasikan sebagai sensor lampu penerang jalan, lampu kamar tidur, alarm dan lain-lain (Syahwil, 2014).



Gambar 4. Sensor Cahaya / LDR

METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan dalam pengumpulan data pada penelitian ini adalah dengan cara sebagai berikut:

1. Penelitian lapangan (field research) adalah mengumpulkan data-data tentang objek. Penelitian di lapangan atau di lokasi objek penelitian berkedudukan, yang terdiri dari:

- a. Observasi

Observasi dilakukan di salah satu industri rumahan tanaman hias diperoleh informasi tentang cara kerja dan juga mekanisme alat yang akan digunakan dan bahan-bahan yang dibutuhkan untuk membuat rangkaian alat.

b. Wawancara

Melalui tahapan wawancara kepada pemilik industri rumahan tanaman hias diperoleh informasi tentang cara penyiraman pupuk untuk tanaman bunga mawar pada umumnya dan jenis pupuk apa saja yang bisa digunakan untuk tanaman tersebut.

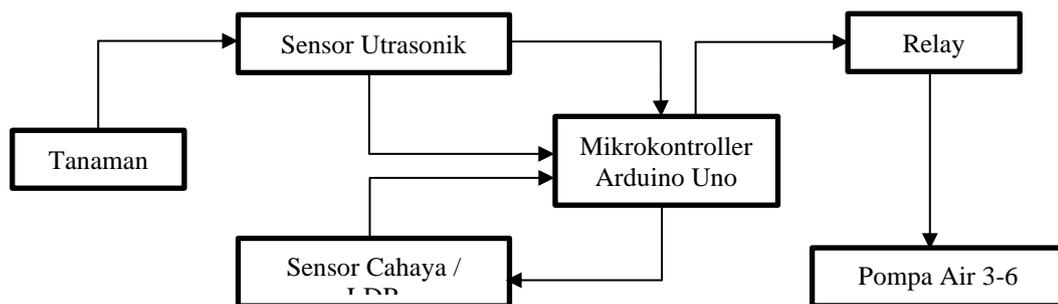
2. Penelitian Kepustakaan (*Library Research*)

Melakukan pengumpulan data dengan mengutip beberapa buku-buku referensi yang relevan dengan judul penelitian ini.

RANCANGAN PENELITIAN

Diagram Blok

Skema alat pemupukan tanaman otomatis dapat dilihat pada gambar 4 berikut :



Gambar 5. Diagram Blok

Dari gambar 4 dapat dilihat bahwa alat masukan berupa sensor Ultrasonik dan sensor cahaya / LDR, dan alat keluaran berupa Relay dan pompa air. Sensor Ultrasonik akan mengirimkan data jarak antara tanaman dengan sensor ke mikrokontroler. Apabila jarak antar 0 sampai 100 cm maka mikrokontroler akan mengaktifkan sensor cahaya. Sensor cahaya mendapatkan cahaya dari sinar matahari maka mikrokontroler akan menghidupkan Pompa Air melalui Relay sehingga pompa air akan menyemprotkan pupuk cair ke tanaman.

Perancangan Alat

1. Alat dan Bahan serta Biaya

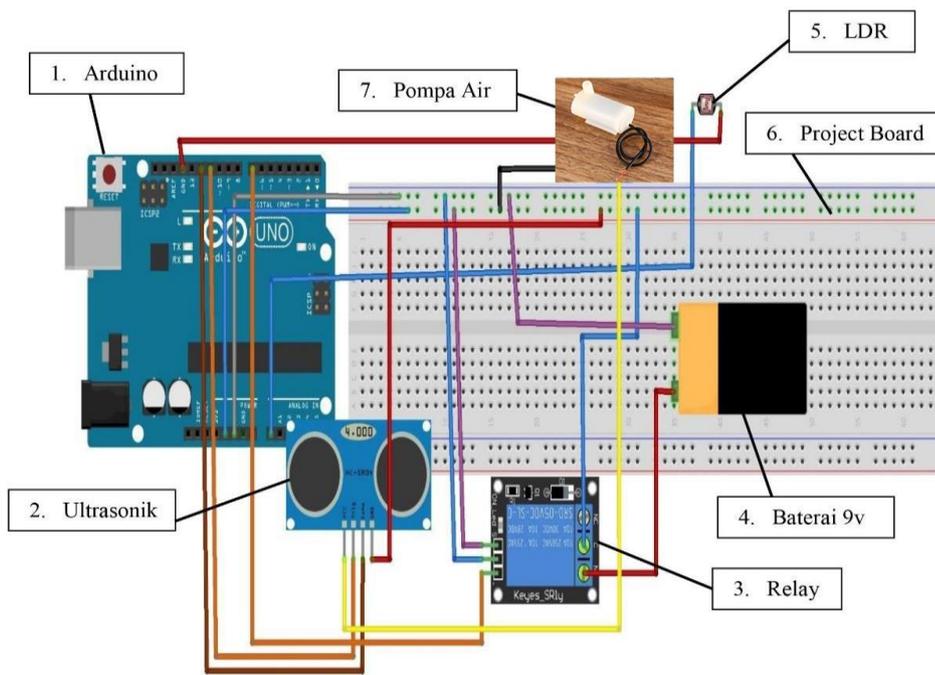
Alat serta bahan yang dibutuhkan dalam proses pembuatan

rancangan alat drone penyiram pupuk otomatis berbasis mikrokontroler serta biaya yang dikeluarkan selama penelitian ini tertulis dalam Tabel 1 :

Tabel 1. Alat dan Bahan serta Biaya

Bahan	Jumlah	Biaya
<i>Drone Hexacopter</i>	1 pcs	Rp. 1.700.000
Arduino uno r3	1 pcs	Rp. 90.000
Akrilik	1 pcs	Rp. 10.000
Baterai 9 v	4 pcs	Rp. 64.000
Bahan	Jumlah	Biaya
Pompa Air 3-6 Volt + sprayer	1 pcs	Rp. 70.0000
Kabel jumper	2 set	Rp. 10.000
Sensor ultrasonik + Tempat	1 pcs	Rp. 40.000
Relay	1 pcs	Rp. 35.000
Selang	2 meter	Rp. 12.000
Ldr	1 pcs	Rp. 6.000
Kabel baterai	2 pcs	Rp. 20.000
Total		Rp.

2. Desain Rangkaian Breadboard



Gambar 6. Desain Rangkaian Utama

HASIL PENELITIAN

Pengujian Alat

Pengujian alat menggunakan pengujian *black box* yaitu menguji perangkat dari sisi spesifikasi fungsional tetapi tidak melihat kode program dan desain. Hal ini dimaksudkan untuk melihat apakah fungsi – fungsi pada alat keluaran sudah berjalan sesuai dengan yang diinginkan. Pada tahap awal akan dilakukan pengujian terhadap sensor ultrasonik dan sensor cahaya yang dapat dilihat pada table 2 di bawah ini :

Tabel 2. Pengujian Sensor Ultrasonik dan Sensor Cahaya / LDR

Jarak Sensor Ultrasonik dan Tanaman	ensor Cahaya / LDR	Kondisi Pompa air
34 cm	Tidak ada cahaya	Mati
56 cm	Tidak ada cahaya	Mati
78 cm	Ada cahaya	Mati
12 cm	Ada cahaya	Mati
109 cm	Tidak ada cahaya	Mati
123 cm	Tidak ada cahaya	Mati
136 cm	Ada cahaya	Aktif
112 cm	Ada cahaya	Aktif

Pada tahap berikutnya dilakukan pengujian tingkat penyiraman yang bertujuan untuk mengetahui seberapa besar air yang dikeluarkan. Hal ini dilakukan dengan jarak yang berbeda dan juga dari arah yang berbeda alat untuk menyiram tanaman. Cara yang digunakan untuk menguji tingkat penyiraman ini sangatlah mudah dengan penyiraman tersebut dipilih dengan posisi yang berbeda saat penyiraman yaitu kiri, kanan, tengah, bawah yang akan hasil dari pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian Penyiraman

No	Posisi	Pengujian Ke			
		1	2	3	4
1	Kanan	Merata	Merata	idak Merata	Merata
2	Kiri	Merata	idak Merata	Merata	idak Merata
3	Atas	Merata	Merata	Merata	Merata
4	Bawah	terlalu Basah	idak Keluar	terlalu Basah	idak Keluar

Drone yang digunakan adalah jenis hexacopter. Pada saat drone diuji untuk membawa beban berupa pupuk cair, drone hanya mampu membawa pupuk cair ≤ 200 mililiter agar drone dapat terbang dengan stabil.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka peneliti mendapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Sensor ultrasonik dapat diintegrasikan ke dalam alat pemupukan tanaman otomatis dengan cara mengatur batas jarak antara sensor dengan tanaman melalui pemrograman sejauh 0 sampai dengan 100 cm (1 meter). Apabila jaraknya antara 0 sampai dengan 1 meter maka Mikrokontroller Arduino akan mengaktifkan sensor cahaya / LDR.
2. Sensor cahaya juga dapat diintegrasikan ke dalam alat pemupukan tanaman otomatis. Apabila sensor cahaya mendapatkan cahaya dari sinar matahari maka mikrokontroller akan menghidupkan Pompa Air melalui Relay sehingga pompa air akan menyembrotkan pupuk cair ke tanaman.
3. Alat tidak akan menyembrotkan pupuk cair apabila jarak antara sensor ultrasonik dan tanaman $>$ dari 1 meter dan juga sensor cahaya / LDR tidak mendapatkan cahaya.
4. Drone hexacopter hanya mampu membawa pupuk cair ≤ 200 mililiter agar drone dapat terbang dengan stabil.

DAFTAR PUSTAKA

- Setiawan, “Alat Penyiram Pestisida Menggunakan Quadcopter”, Jurusan Sistem Komputer Sekolah Tinggi Manajemen dan Ilmu Komputer, pp. 1-30, 2016.
- T.M. Rajagukguk. Franklin “Implementasi WSN Pada Robot Penyiram Tanaman Otomatis” *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer* Vol. 7 No.1 (2018), ISSN : 2301-8402.
- Papilaya. Alex, Perkembangan, “Jenis-Jenis Drone Foto & Videografi”, Penerbit Gramedia Widiasarana Jakarta, 2015.
- Lingga. Wardhana, “Belajar Sendiri arduino jenis jenis Hardware dan Aplikasi”, Penerbit Andi Yogyakarta, 2015.
- Syahrul, “Pemrograman mikrokontroler AVR Bahasa Assembly dan C”, Penerbit Informatika Bandung, 2014.
- Budiharto. Widodo, “Membuat Robot Berbasis Mikrokontroller”, Penerbit PT. Elex Media Komputindo Jakarta, 2016.
- Aripriharta, “Smart Relay dan Aplikasinya”, Penerbit Graha Ilmu Yogyakarta, 2015.
- Tahara. Haruo, “Pompa dan Kompresor”, Penerbit Pradnya Paramita Jakarta, 2017.
- Saptaji W. Handayani, “Mudah Belajar Mikrokontroller dengan Arduino”, Penerbit WidyaMedia Jember, 2014.
- Kadir. Abdul, “Pengenalan Sistem Informasi Edisi Revisi”, Penerbit Andi Yogyakarta, 2015.

JISTech, 5(1), 49-61, Januari-Juni 2020 ISSN: 2528-5718

Syahwil. Muhammad, “Mudah Memahami Dasar - Dasar Arduino”, Penerbit Andi Yogyakarta, 2014.

Susetya. Darma, “Pupuk dan Cara Pemupukan Tanaman Rumahan”, Penerbit Pustaka Baru Press Jakarta, 2016.

Mulyadi, “Teknologi Informasi Pendidikan”, Penerbit Selemba Empat Surakarta, 2014.

Suhardi, Y.R. Nasution, “Alat Pengenal Nominal Uang Untuk Tunanetra Menggunakan Sensor Warna Dan Ultraviolet”, *JISTech*, Vol.4, No.1, Januari-Juni (2019), ISSN: 2528-5718.

Suhardi, “Keran Air Otomatis Pada Bak Mandi Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Ultrasonic”, *ALGORITMA: Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika* Vol. 03 No. 01 April (2019), ISSN 2598-6341 (online).

Hasibuan. Muhammad Siddik, Syafriwel, Iswandi Idris, “Intelligent LPG Gas Leak Detection Tool with SMS Notification”, *Journal of Physics: Conference Series* Vol. 1424 2nd International Conference on Advance & Scientific Innovation 19–20 July (2019), Medan, Indonesia