

# Otomasi Pencampur Nutrisi Hidroponik Sistem NTF (Nutrient Film Technique) Berbasis Arduino Mega 2560

Nuris Dwi Setiawan

STEKOM Semarang, Jl. Majapahit, No. 605, Semarang, Jawa Tengah, Indonesia

e-mail : Setyawan\_dw@stekom.ac.id

## Abstrak

Menanam dengan sistem hidroponik adalah mengganti tanah dengan menggunakan air sebagai media tanam, diperlukan sistem pengairan dan pemberian nutrisi yang tepat agar tanaman dapat berkembang dengan baik, salah satunya adalah NFT (*Nutrient Film Technique*) sistem ini membuat akar tanaman tersirkulasi sehingga mendapatkan cukup air, nutrisi dan oksigen, pada sistem NFT memerlukan tangki penampung sebagai tempat pencampuran nutrisi dengan air yang dialirkan ke akar tanaman, pemberian nutrisi harus dengan takaran yang tepat yang terdiri dari pencampuran pupuk dengan air. Sistem NFT merupakan sistem tanam yang baik namun membutuhkan waktu yang banyak terutama untuk mengamati stok nutrisi.[1] Sistem otomasi yang menggunakan Arduino Mega 2560 dan terintegrasi dengan berbagai sensor, sistem otomasi untuk hidroponik antara lain untuk mengatur pompa, LED *grow light*, sistem pemupukan dan *water flow*. Hasil yang akan dicapai adalah hidroponik dengan sistem NTF yang mempunyai otomasi pencampuran nutrisi.

Kata kunci : Sistem Otomasi, Arduino Mega 2560, Sensor, Hidroponik.

## Abstract

*Planting with a hydroponic system is replacing the soil using water as a planting medium, it requires an irrigation system and provides proper nutrition so that the plants can develop well, one of them is the NFT (Nutrient Film Technique) this system makes the roots of plants circulated so that they get enough water, nutrients and oxygen, in the NFT system requires a storage tank as a place to mix nutrients with the water flowed to the roots of the plant, the provision of nutrients must be of the right amount consisting of mixing fertilizer with water. The NFT system is a good planting system but requires a lot of time, especially to observe nutrient stocks. The automation system uses Arduino Mega 2560 and is integrated with various sensors, the automation system for hydroponics is to regulate pumps, grow light LEDs, fertilization systems and water flow. The results to be achieved are hydroponics with the NTF system which has the automation of mixing nutrients.*

*Keywords: Automation System, Arduino Mega 2560, Sensor, Hydroponics.*

## 1. PENDAHULUAN

Pentingnya nutrisi bagi tanaman hidroponik sebagai kebutuhan utama untuk tumbuh dan berkembang memerlukan takaran yang tepat kekurangan nutrisi ataupun kelebihan nutrisi akan menimbulkan dampak negatif bagi tanaman. Nutrisi hidroponik berfungsi sebagai pemasok utama kebutuhan air dan mineral bagi tanaman yang akan menentukan kualitas hasil tanaman hidroponik. Tanaman akan mendapatkan kebutuhan air dan mineral dari nutrisi yang diberikan, kualitas nutrisi hasil sangat mempengaruhi kualitas hasil tanaman hidroponik.[2]

Arduino adalah papan rangkaian elektronik open source atau kit elektronik yang terdiri dari komponen utama berupa chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Mikrokontroler merupakan sebuah chip atau IC (*Integrated Circuit*) yang dapat diprogram melalui komputer. menanamkan program kedalam mikrokontroler bertujuan untuk mendapatkan input dan kemudian melakukan proses hingga mendapatkan hasil output yang sesuai dengan keinginan, sehingga mikrokontroler berfungsi sebagai komponen utama yang memperoleh input, memprosesnya dan mengeluarkan output dalam sebuah rangkaian elektronik.[3]

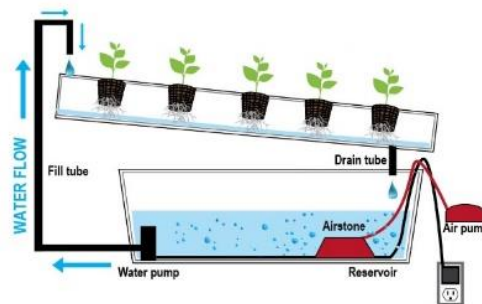
Arduino mega 2560 dilengkapi dengan sebuah oscillator 16Mhz, memiliki pin I/O 54 buah, sebuah port USB, 16 pin analog input, 4 pin UART (serial port hardware), sebuah port USB, power jack DC, tombol reset dan ICSP header, segala kebutuhan sebuah mikrokontroler telah

tersedia dalam board tersebut. Pemrograman melalui linux dan mac tidak perlu menambahkan driver tambahan dapat dilakukan dengan sederhana sedangkan pemrograman yang menggunakan windows memerlukan info terupdate.[4]

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### II.1. NFT (*Nutrient Film Tehnique*)

NFT Sistem merupakan tehnik hidroponik yang mempunyai aliran air dangkal mengandung nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman, larutan nutrisi mengalir melalui saluran kedap air seperti pipa paralon, dengan kedalam sirkulasi aliran larutan nutrisi yang dangkal. sistem NFT dirancang menggunakan kemiringan saluran air yang tepat, panjang saluran air yang tepat serta laju aliran yang tepat. Keuntungan dari sistem NFT adalah akar tanaman akan terkena cukup pasokan nutrisi, oksigen dan pasokan air. penggunaan sirkulasi nutrisi dapat digunakan berulang-ulang sesuai dengan kebutuhan tanaman. Akar tanaman akan tumbuh tumbuh diatas larutan nutrisi dan sebagian terendam didalam. Sistem NFT dapat menghasilkan lebih tanaman dengan sedikit ruang, air, dan sedikit nutrisi. [5]



Gambar 1. Sistem Hidroponik NFT (*Nutrient Film Tehnique*)

### II.2. Nutrisi AB mix

Nutrisi AB mix nutrisi hidroponik merupakan pupuk terbuat dari garam mineral yang dilarutkan kedalam air, unsur hara yang terkandung didalamnya sangat penting diperlukan untuk perkembangan tanaman.

Nutrisi terdiri dari pupuk A dan pupuk B yang akan dicampur dengan air secara terpisah untuk menjadikan sebagai larutan stok, jika akan digunakan larutan stok yang masih kental dicampur kembali dengan air, pupuk A dan pupuk B tidak dapat dicampur secara langsung, karena jika kation Ca dalam pupuk A bertemu anion sulfat dalam pupuk B akan terjadi endapan dan menghasilkan kalsium sulfat dan unsur CA dan S dan penyerapan tidak dapat dilakukan oleh akar, karena tanaman akan terdefisiensi unsur Ca dan S.

Begitupula apabila anion fosfat dalam pupuk B bertemu dengan kation Ca dalam pupuk A akan memunculkan endapan ferri fosfat sehingga unsure Fe dan Ca tidal dapat diserap oleh akar. [6]

#### **Komposisi A :**

1. Kalium Nitrat 616gr
2. Kalsium Nitrat 1176gr
3. Fe EDTA 38gr

#### **Komposisi B :**

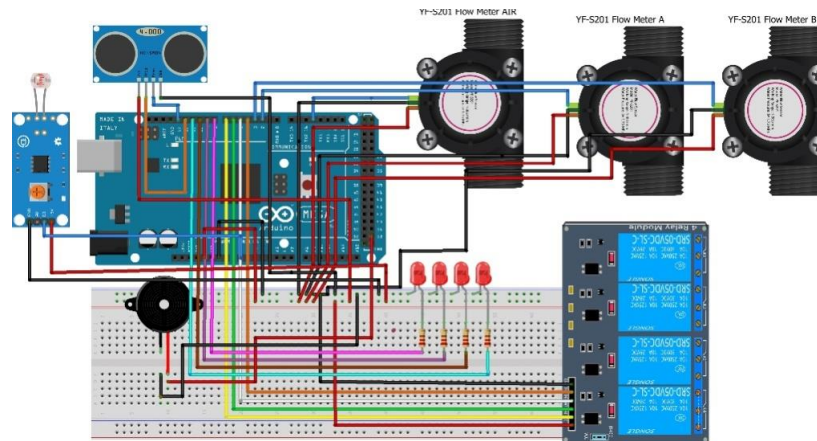
1. Kalium Sulfat 36gr
2. Asam Borat 4gr
3. Cupri Sulfat 0,4gr
4. Magnesium Sulfat 790gr
5. Ammonium Sulfat 122gr
6. Ammonium Hepta Molibdat 0,1gr
7. Kalium Dihidrofosfat 335gr
8. Zinc Sulfat 1,5gr
9. Mangan Sulfat 8gr

Masing-masing komposisi di larutkan kedalam 20 liter air sebagai stok atau pekatan, untuk 10 liter air nutrisi didapatkan dari pencampuran 200 ml komposisi A, 200 ml komposisi B dan 9600 ml air.

### II.3. Arduino Mega 2560.

Arduino Mega 2560 memiliki jumlah pin terbanyak dari semua papan pengembangan Arduino. Mega 2560 memiliki 54 buah digital pin yang dapat digunakan sebagai input atau output, dengan menggunakan fungsi pin Model (), digital Write (), dan digital (Read). setiap pin dapat menerima arus sebesar 20 mA, bekerja pada tegangan 5V dan memiliki tahapan pull-up berkisar 20-50 ohm. untuk menghindari kerusakan pada chip mikrokontroler sebainya nilai maksimum yang digunakan adalah 40mA. Beberapa pin memiliki fungsi khusus diantaranya :

1. Serial : memiliki 4 serial yang setiap serial terdiri dari 2 pin. Serial 0 : pin 1 (TX) dan pin 0 (TX). Serial pin 1 : pin 18 (TX) dan pin 19 (RX). Serial 2 : pin 16 (TX) dan pin 17 (RX). Serial 3: pin 14 (TX) dan pin 15 (RX).
2. Interupt Eksternal : yaitu pin 3 (interrupt 1), pin 2 (untuk interrupt 0), pin 21 (interrupt 2), pin 20 (interrupt 3), pin 19 (interrupt 4), dan pin 18(interrupt 5). pin 19 (interrupt 4), pin 20 (interrupt 3), dan pin 21 (interrupt 2). Arduino mega 2560 memiliki 6 buah dan untuk mengatur interrupt tersebut digunakanlah fungsi attachInterrupt().
3. SPI : pin 53 (SS), pin 52 (SCK), pin 51 (MOSI), dan Pin 50 (MISO) mendukung komunikasi SPI dengan menggunaka Library.
4. LED : pin 13, pada pin 13 terhubung build-in led yang dikendalikan oleh digital pin no 13. Set HIGH untuk menyalakan led, LOW untuk memadamkannya.
5. TWI : pin 20 (SDA) dan pin 21 (SCL) yang mendukung komunikasi TWI dengan menggunakan Wire Library. [7]



Gambar 2. Skematik rangkaian otomasi hidroponik.

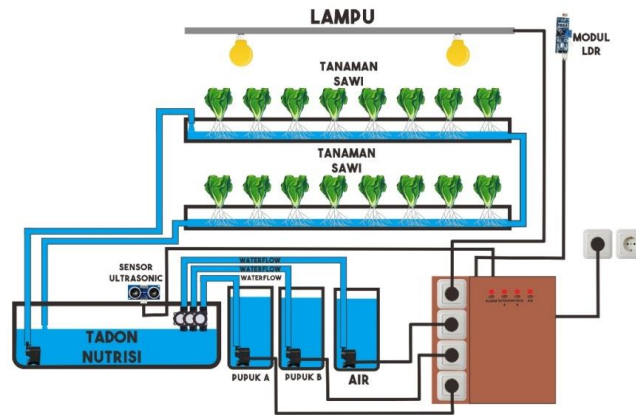
Gambar 2. menunjukkan rangkaian alat secara keseluruhan, meliputi arduino mega, waterflow, relay, led, buzzer, ultrasonic dan ldr. Apabila alat on, maka sensor ultrasonic akan mengukur ketinggian nutrisi tandon, jika nutrisi tandon berkurang maka buzzer on dan waterflow akan menyala mengalirkan nutrisi ke tandon sesuai takaran, dan ketika ketinggian nutrisi sudah terpenuhi maka buzzer dan waterflow akan mati.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### III.1. Hasil

Hasil penelitian berupa alat yang dapat mengalirkan nutrisi dari pupuk ke dalam tandon nutrisi hidroponik dan dapat mencampur nutrisi secara otomatis ketika nutrisi sudah habis di tandon nutrisi hidroponik.

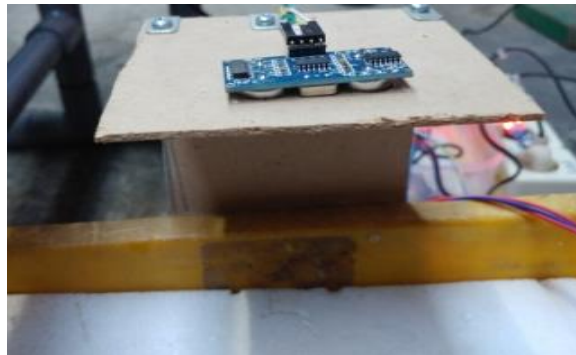
Prinsip kerja pada alat ini adalah sistem akan mendeteksi sensor ultrasonik, saat ultrasonik membaca tandon nutrisi dalam keadaan habis maka pompa yang berada di tandon pekatan A, pekatan B dan Air akan otomatis mengalirkan ke tandon nutrisi sehingga tercampur menjadi satu di tandon nutrisi. Ketika tandon nutrisi sudah terisi sesuai dengan ketinggian maka sensor ultrasonik akan mematikan buzzer sebagai tanda indikator tandon nutrisi habis dan mematikan pompa dari pupuk a,b, dan air yang sudah tertakar dari sensor waterflow.



**Gambar 3.** Rangkaian alat dan hidroponik

### III.2. Pembahasan

Nutrisi dalam tandon akan disirkulasikan mengalir akar tanaman, seiring berjalannya waktu tertentu volume air dalam tandon air akan berkurang kondisi ini akan dibaca oleh sensor ultrasonic yang berfungsi membaca batas minimal ketinggian air dalam tandon nutrisi.



**Gambar 4.** Sensor ultrasonic.

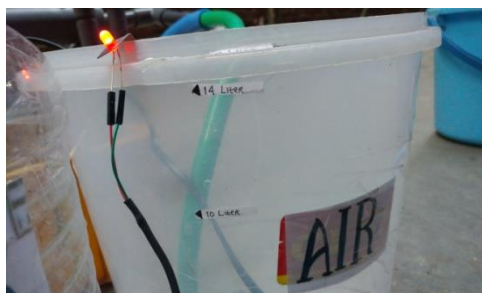
Ketika ketinggian dalam tandon nutrisi air berada pada batas minimal maka sensor lampu akan menyala, kemudian sistem akan mengisi tandon nutrisi dengan komposisi 200 ml pupuk A, 200ml pupuk B dan 9600ml air.



**Gambar 5.** Tandon pupuk A.



**Gambar 6.** Tandon pupuk B.



**Gambar 7.** Tandon air.



**Gambar 8.** Aliran air nutrisi.

**Tabel 1.** Pengujian sensor ultrasonic.

Percobaan	Nilai sensor	Status	Waktu
1	1	Bekerja	15 detik
2	0	Tidak Bekerja	30 detik
3	1	Bekerja	13 detik
4	1	Bekerja	10 detik
5	1	Bekerja	5 detik

**Tabel 2.** Pengujian sensor LDR.

Percobaan	Nilai sensor	Status	Waktu
1	1	Bekerja	5 detik
2	1	Bekerja	5 detik
3	0	Tidak Bekerja	10 detik
4	0	Tidak Bekerja	15 detik
5	1	Bekerja	5 detik

**Tabel 3.** Pengujian water flow.

Percobaan	Nilai sensor	Status	Waktu
1	1	Bekerja	1 menit
2	1	Bekerja	1 menit
3	0	Tidak Bekerja	2 menit
4	1	Bekerja	30 detik
5	1	Bekerja	20 detik

#### 4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari permasalahan di atas adalah otomasi dapat mencampur nutrisi yang hampir habis sesuai takaran sehingga dapat memperkecil kemungkinan adanya kehabisan nutrisi di tandon, dengan respon paling lama 1 menit.

#### 5. SARAN

Saran untuk penelitian selanjutnya dapat dikembangkan dengan menambah atau menggunakan beberapa teknik untuk meningkatkan kinerja sensor, sehingga kinerja sistem akan menjadi lebih cepat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Wibowo and A. Asriyanti, "Aplikasi Hidroponik NFT pada Budidaya Pakcoy (*Brassica rapa chinensis*) Application of NFT Hydroponic on Cultivation of Pakcoy (*Brassica rapa chinensis*)," *J. Penelit. Pertan. Terap.*, vol. 13, no. 3, pp. 159–167.
- [2] K. Herwibowo, *Hidroponik sayuran*. Jakarta: Penebar Swadaya, 2012.
- [3] F. Djuandi, "Pengenalan Arduino," *E-book*. [www.tobuku.com](http://www.tobuku.com), pp. 1–24, 2011.
- [4] I. Oktariawan, Martinus, and Sugiyanto, "Pembuatan Sistem Otomasi Dispenser Menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega 2560," *J. FEMA, Vol. 1, Nomor 2, April 2013*, vol. 1, no. 2, pp. 18–24, 2013.
- [5] D. Z. Vidiyanto, S. Fatimah, and C. Wasonowati, "Penerapan Panjang Talang Dan Jarak Tanam Dengan Sistem Hidroponik NFT ( Nutrient Film Technique ) Pada Tanaman Kailan ( *Brassica oleraceae* var . *alboglabra* )," *Agrogivor*, vol. 6, no. 2, pp. 128–135, 2006.
- [6] R. Bandriyati, A. Putri, T. D. Sulistyono, and C. Anwar, "Penggunaan Limbah Baglog Tiram dan Jenis Nutrisi Terhadap Pakcoy Pada Hidroponik Substrat," vol. 19, no. 1, pp. 28–33, 2017.
- [7] ArduinoMega 2560 datasheet, "Arduino Mega 2560 Datasheet," *Power*, pp. 1–7, 2015.