

## **MIKROTEKNOLOGI HIDROPONIK TANAMAN BAYAM DENGAN METODE FORWARD CHAINING BERBASIS ROCKWOOL DAN LAMPU LED GROWTH**

**Bachtiar Efendi<sup>1</sup>, Gunawan, Eko Agus Eliyanto<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Sistem Komputer, STMIK Royal

<sup>2</sup>Sistem Informasi, STMIK Royal

*email:* <sup>1</sup>bachtiar\_efendi@royal.ac.id, <sup>2</sup>gunawan2430@gmail.com

**Abstrak:** Metode hidroponik sudah lama diterapkan untuk mendapatkan hasil tanaman hortikultura yang lebih higienis, serentak dalam masa panen serta lebih mudah dalam penanganan hama dan penyakit. Selain hal tersebut bertanam tanaman sayuran dengan metode hidroponik juga lebih menghemat lahan tanam, hal ini dikarenakan bertanam tanaman sayuran dengan metode hidroponik dapat dibuat dengan sistem rak berjenjang. Teknologi komputer telah diterapkan dalam berbagai bidang, pun demikian pada bidang pertanian. Penggunaan mikroteknologi berbasis mikrokontroler sudah banyak digunakan dalam pengendalian pada perangkat peralatan pertanian. Pada pertanian modern skala besar dinegara maju dengan sistem rumah kaca sudah menerapkan sistem tanam Hidroponik dan otomatisasi pengendalian perangkat pertanian dengan mikrokontroler. Media tanam yang semula adalah tanah dapat digantikan dengan media air yang dikondisikan sesuai dengan kebutuhan nutrisi tanaman agar dapat tumbuh subur.

**Kata kunci:** Forward Chaining, Mikrokontroler, Hidroponik, Bayam, Rockwool, Led Growth

### **PENDAHULUAN**

Banyak manfaat yang dikandung tanaman bayam bagi kebutuhan makanan dan kesehatan tubuh manusia, menjadikan bayam sebagai tanaman sayuran yang sangat baik untuk dikonsumsi. Dalam 100 gram daun bayam mengandung nutrisi antara lain: 2,3 gram protein; 3,2 gram karbohidrat; 3 gram besi dan 81 gram kalsium. Bayam juga kaya akan berbagai macam vitamin dan mineral, yakni vitamin A, vitamin C, niasin, thiamin, fosfor, riboflavin, natrium, kalium dan magnesium.[5].



Gambar 1. Tanaman Bayam

Beberapa manfaat mengkonsumsi bayam bagi kesehatan tubuh diantaranya ; baik untuk diet, melawan kanker, menjaga kesehatan mata, menjaga kesehatan tulang, menjaga kesehatan kulit, meningkatkan imunitas tubuh, anti inflamasi, mencegah penyakit kardiovaskular, menurunkan tekanan darah tinggi, menurunkan resiko diabetes, mencegah anemia, baik untuk saraf otak serta berbagai manfaat banyak lainnya.

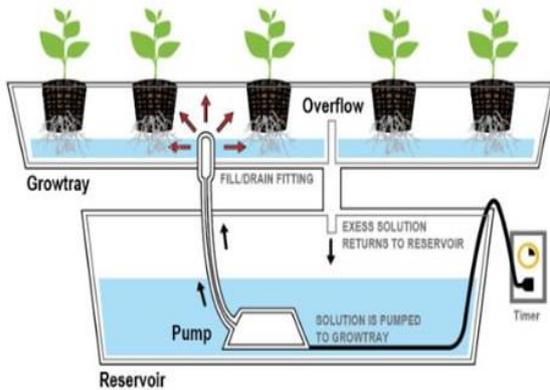
### **1. Metode Hidroponik**

Bercocok tanam dengan metode Hidroponik sudah sering dilakukan untuk mensiasati minimnya lahan dan mendapatkan kualitas serta kuantitas hasil panen yang lebih baik.

Hidroponik merupakan metode bercocok tanam dengan menggunakan media tanam selain tanah, seperti batu apung, kerikil, pasir, sabut kelapa, potongan kayu atau busa. Hal tersebut dilakukan karena fungsi tanah sebagai pendukung akar tanaman dan perantara larutan nutrisi dapat digantikan dengan mengalirkan atau menambah nutrisi, air dan oksigen melalui media tersebut.[2]

Banyak cara yang dapat dilakukan dalam bercocok tanam dengan metode hidroponik. Beberapa diantaranya adalah ; sistem sumbu(wick), sistem irigasi, sistem pasang surut, sistem rakit apung dan sistem aeroponik.

Penelitian yang dilakukan menggunakan system pasang surut. Dimana media tanam (rockwool) disusun sedemikian rupa sesuai kebutuhan dan kerapatan tanaman. Kemudian media tanam(rockwool) mendapatkan pasokan air sekaligus pupuk untuk unsur hara tanaman melalui pompa air yang akan menyiram secara otomatis berdasarkan kebutuhan tanaman.



Gambar 2. Hidroponik system pasang surut

Kemudian media tanam(rockwool) mendapatkan pasokan air sekaligus pupuk untuk unsur hara tanaman melalui pompa air yang akan menyiram secara otomatis berdasarkan kebutuhan tanaman, atau media tanam terdeteksi kurang lembab dan kurang unsur hara.

Namun untuk lahan sempit yang minim cahaya matahari tidak mungkin untuk ditanami dengan metode hidroponik biasa. Dibutuhkan tambahan lampu led growth sebagai sumber cahaya ultra violet pengganti cahaya matahari.

## 2. Lampu LED Growth (Lampu Led Tumbuh)

Namun untuk lahan sempit yang minim cahaya matahari tidak mungkin untuk ditanami dengan metode hidroponik biasa. Dibutuhkan tambahan lampu led growth sebagai sumber cahaya ultra violet pengganti cahaya matahari.

Lampu Led Growth digunakan sebagai sumber pengganti cahaya ultra violet dari matahari. Dengan adanya pancaran lampu led growth ini tumbuhan akan semakin cepat berkembang, karena pasokan cahaya yang digunakan untuk proses fotosintesis bisa lebih stabil dan dapat diatur sesuai kebutuhan.

Jika dilahan tanah biasa, tanaman mendapatkan cahaya matahari kira-kira selama 10 jam / hari, maka dengan menggunakan Led Growth, pancaran sinar ultravioletnya bisa diatur lebih lama, misalnya 14 jam / hari.



Gambar 3. Lampu Led Growth.[3]

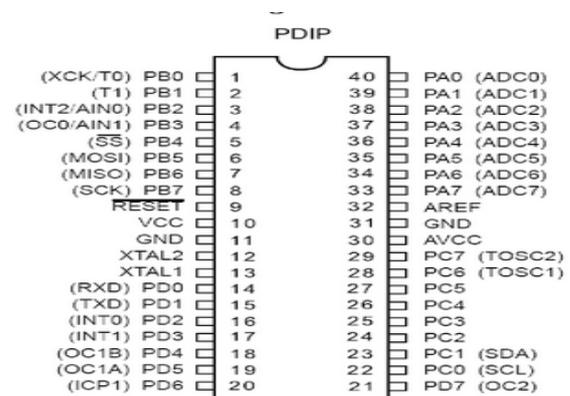
Dengan proses fotosintesis yang lebih banyak maka pertumbuhan dan perkembangan tanaman akan lebih baik lagi jika dibandingkan yang dilahan tanah biasa.

Nyala lampu led growth disetting sesuai dengan kebutuhan dan diprogram sebelumnya dimikrokontroler. Jarak lampu disesuaikan dengan kebutuhan pencahayaan yang dibutuhkan tanaman. Pada penelitian dibuat 1m diatas media tanam.

## 3. Mikrokontroler Atmega 8535

Mikrokontroler adalah perangkat elektronika komputer yang memiliki arsitektur mirip dengan komputer. Namun memiliki fisik yang kecil dan hanya mampu mengerjakan perintah dari beberapa program khusus saja. Untuk itu mikrokontroler biasanya banyak dipakai sebagai piranti kendali dalam dunia elektronika dan komputer.[1]

Mikrokontroler adalah otak dari sebuah sistem terkendali yang sebelumnya sudah diprogram dan diatur sedemikian rupa agar sesuai dengan perangkat yang ingin dikendalikan.



Gambar 4. Mikrokontroler Atmega 8535

Pada penelitian ini, mikrokontroler difungsikan untuk mengatur nyala matinya

pompa air secara otomatis untuk mengalirkan air yang sudah dicampur dengan pupuk dan unsur hara yang dibutuhkan tanaman bayam.

#### 4. Media Tanam Rock Wool

Rockwool banyak dimanfaatkan sebagai media tanam pengganti lahan tanah pada sistem hidroponik. Rockwool baik digunakan karena mampu menyerap banyak pupuk cair sekaligus udara yang membantu pertumbuhan akar dalam penyerapan unsur hara. Rockwool dapat digunakan mulai dari tahap persemaian tanaman sampai pada fase produksi. Keunggulan pemanfaatan rockwool sebagai media tanam yaitu:

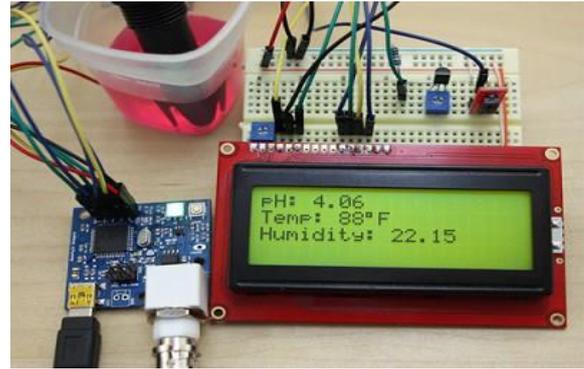
- a. Ramah lingkungan
- b. Tidak mengandung patogen penyebab penyakit
- c. Mampu menampung air hingga 14 kali kapasitas tampung tanah
- d. Dapat meminimalkan penggunaan disinfektan
- e. Dapat mengoptimalkan peran pupuk.



Gambar 5. Media tanam Rockwool

#### 5. Sensor PH dan Sensor Kelembaban

Sensor kelembaban digunakan sebagai inputan yang mendeteksi kelembaban media tanam, jika media tanam sudah sedemikian kering maka pompa air akan mengalirkan air secara otomatis ke media tanam (rockwool) selama beberapa saat. Sehingga media tanam menjadi basah kembali.



Gambar 6. Sensor pH dan kelembaban

Sedangkan sensor PH meter mengatur keasaman larutan air dan unsur hara yang dialirkan ke media tanam. Sehingga derajat keasamannya tetap terjaga pada skala 7 atau netral.

#### 6. Pompa Air

Pompa air digunakan untuk mengalirkan air dan unsur hara tanaman pada media tanam (rockwool). Pompa akan otomatis menyala sesuai perintah mikrokontroler, dimana sebelumnya mikrokontroler juga mendapat masukan dari sensor yang sudah mendeteksi keadaan tertentu yang sesuai aturan yang telah diprogram.

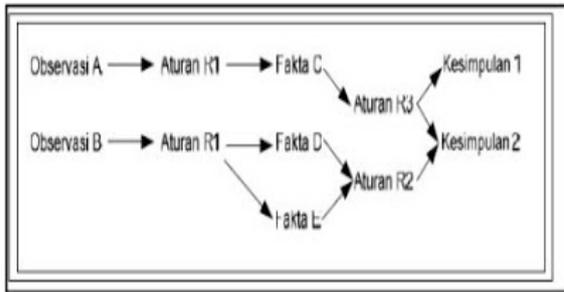


Gambar 7. Pompa Air Mini

## METODOLOGI

Metode yang diterapkan pada penelitian ini menggunakan metode backward chaining. Metode Forward Chaining disebut juga penalaran dari bawah ke atas karena penalaran dari fakta pada level bawah menuju konklusi pada level atas didasarkan pada fakta.

Penalaran dari bawah ke atas dalam suatu sistem pakar dapat disamakan untuk pemrograman konvensional dari bawah ke atas. Fakta merupakan satuan dasar dari paradigma berbasis pengetahuan karena mereka tidak dapat diuraikan ke dalam satuan paling kecil yang mempunyai makna.[3]

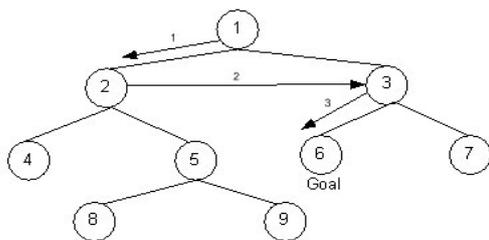


Gambar 8. Proses forward chaining

Aturan (Rule) di mana menentukan objek, membentuk *path* (lintasan) yang mengarah ke objek. Oleh karena itu, hanya satu cara untuk mencapai satu objek adalah memenuhi semua aturan.

**Teknik Best-First Search**

Adalah teknik penelusuran yang menggunakan pengetahuan akan suatu masalah untuk melakukan panduan pencarian ke arah node tempat dimana solusi berada. Pencarian jenis ini dikenal juga sebagai *heuristic*.



Gambar 9. Proses Best first search

Pendekatan yang dilakukan adalah mencari solusi yang terbaik berdasarkan pengetahuan yang dimiliki sehingga penelusuran dapat ditentukan harus di mulai dari mana dan bagaimana menggunakan proses terbaik untuk mencari solusi.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bibit bayam yang disemai dan dibesarkan pada media tanam (rockwool) dibuatkan jarak tanam 5 cm. Tiap-tiap lubang tanam diisi paling banyak 2 butir biji bayam. Hal ini untuk menghindari terjadinya kerapatan jarak tanam yang berlebihan. Dan jika ada bibit yang tidak tumbuh juga masih ada satu bibit lagi yang menjadi cadangan benih.



Gambar 10. Proses pembibitan yang disemai

Kelembaban rockwool harus tetap terjaga agar kadar nutrisi dan air yang dibutuhkan tanaman bayam tetap tersedia. Kelembaban ini diatur secara otomatis menggunakan detektor sensor kelembaban dan air yang dialirka ke media tanam melalui pompa air yang otomatis akan menyala jika rocwool terdeteksi sudah agak kering.



Gambar 11. Penanaman Benih Bayam

Pada penelitian ini luasan lahan yang digunakan adalah seluas 1 meter persegi. Dimana nanti hasilnya akan dibandingkan dengan hasil tanaman bayam pada lahan terbuka yang mendapat cukup sinar matahari langsung milik para petani bayam.

Metode pemupukan tanaman bayam adalah dengan metode pemupukan cair yang langsung disiramkan kemedi tanamoleh perantara pompa air. Pupuk yang digunakan adalah pupuk tanaman hidroponik AB Mix.



Gambar 12. Pupuk AB Mix

Para petani dilapangan pada alahan tanah menggunakan pupuk kompos dan pupuk kandang dari kotoran ayam ditambahkan dengan pupuk NPK yang dilarutkan kedalam air. Dilakukan penyiram air biasa pada pagi dan sore hari. Tanaman dipanen antara waktu 25 sampai 30 hari masa tanam.

Lampu led growth dinyalakan selama 12 jam dari mulai pukul 06 WIB sampai dengan 18 WIB. Yang artinya lebih banyak penyinaran ultraviolet yang diterima tanaman bayam pada percobaan dibandingkan dengan penerimaan cahaya matahari oleh tanaman bayam yang ditanam dilahan tanah oleh para petani disawah atau kebun.

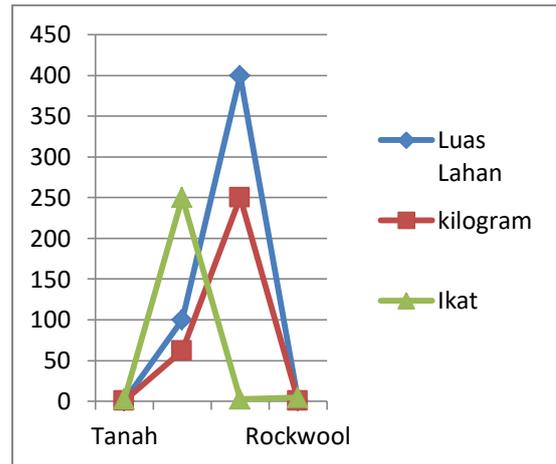
Sampel perbandingan yang diambil berasal dari data Dinas Pertanian Kabupaten Asahan pada petani binaan dinas tersebut. Dari data yang didapat, bahwa hasil panen para petani binaan rata-rata dalam satu rante atau 400m<sup>2</sup> dihasilkan sebanyak 250 kg bayam cabut. Dari 250 kg tadi dikikat menjadi sekitar 1000 ikat bayam dengan diameter ikat 5 cm. [4]

Penanaman bayam dilakukan pada percobaan dilakukan selama 28 hari. Dan hasilnya disajikan pada table di bawah berikut ini:

Tabel 1. Perbandingan Hasil tanaman bayam

No	Lahan/ Media	Luas Lahan	Kg	ikat
1	Tanah /kebun	400 m <sup>2</sup>	250	100
		100 m <sup>2</sup>	62,5	250
		1 m <sup>2</sup>	0,625	2,5
2	Rockwool	1 m <sup>2</sup>	0,7	3

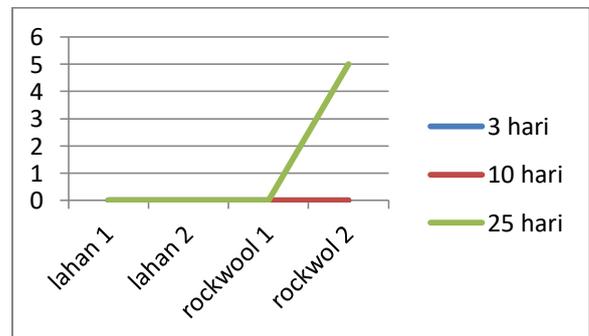
Dari data yang diperoleh dari Dinas Pertanian diatas jika dibandingkan dengan data yang diperoleh dari hasil percobaan dapat dibuat grafiknya :



Gambar 13. Grafik Hasil Tanam

Table 2. Diameter (cm) Batang Bayam

No	Lahan Tanah			Media Rockwool		
	3 hari	10 hari	25 hari	3 hari	10 hari	25 hari
1	1 cm	2,3 cm	3 cm	1 cm	2,5 cm	3,1 cm
2	0,9 cm	2,2 cm	3,4 cm	1,1 cm	2,6 cm	3,4 cm



Gambar 13. Grafik Hasil Tanam

## SIMPULAN

Hasil yang didapatkan dari bertanam bayam dengan cara hidroponik secara otomatis dan dibantu pencahayaan lampu led growth serta menggunakan pemupukan teratur menggunakan pupuk cair AB Mix lebih baik dibandingkan dengan menanam bayam secara konvensional dilahan tanah biasa. Persentase penambahan kuantitas panen tanaman bayam meningkat kurang dari 1 % lebih banyak.

Namun segi biaya yang ditimbulkan dari penggunaan system ini belum dihitung secara detail. Karena penelitian masih terfokus pada kuantitas hasil panen tanaman bayam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bachtiar Efendi, 2014. Yogyakarta ;*Dasar mikrokontroler atmega8535 dengan CAVR*. Deepublish
- Ida Syamsu Roidah (2014). *Pemanfaatan Lahan Dengan Menggunakan Sistem Hidroponik*, Tulungagung, Univeritas Tulung Agung Bonorowo, Vol. 1 No. 2
- M.Arhami (2006:115), Yogyakarta: *Konsep dasar Sistem Pakar*. Andi Publisher
- Siti Rubiah, 2018, *Hasil Tanaman Bayam*. Data Dinas Pertanian Kabupaten Asahan.
- Suwarni Tri Rahayu, Ali Asgar, Iteu M Hidayat, Kusmana, Diny Djuariah. (2013), Bandung.:*Evaluasi Kualitas Beberapa Genotipe Bayam (Amaranthus Sp) Pada Penanaman Di Jawa Barat*. Berita Biologi 12(2)
- <http://manfaatbuahdaun.blogspot.com/2014/08/kandungan-gizi-dan-manfaat-bayam-untuk.html>