

# RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* PENGAIRAN PERTANIAN BAWANG MERAH DAN PENCAHAYAAN OTOMATIS DARI HAMA DAUN BAWANG BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Dodi Pramudya<sup>1</sup>, Mohammad Humam<sup>2</sup>, Qirom<sup>3</sup>  
[dodypramudya2000@gmail.com](mailto:dodypramudya2000@gmail.com)

D3 Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama  
Jln. Mataram No. 09 Tegal Telp/Fax (0283) 352000

## ABSTRAK

Dalam melakukan pengairan pada tanaman bawang merah harus dipahami oleh petani, karena tanaman bawang merah membentuk umbi di dalam tanah, sehingga air yang terlalu banyak akan membuat umbi menjadi busuk. Sedangkan tanaman tersebut membutuhkan air dalam kondisi yang cukup sejak pertumbuhan awal hingga menjelang panen. Sistem ini bertujuan untuk merancang, membuat dan menguji sistem untuk dapat melakukan monitoring ketinggian air serta kondisi kelembaban tanah pada tanaman bawang merah untuk mempermudah pekerjaan petani dan untuk masa tanam yang lebih efektif. Metode yang digunakan pada penelitian ini meliputi prosedur penelitian dan metode pengumpulan data. Beberapa tahapan yang perlu diperhatikan yakni tahap perencanaan, analisis, rancangan atau desain, pengujian serta implementasi. Penelitian ini dilakukan di desa Jatirokeh kecamatan Songgom Kabupaten Brebes. Hasilnya sistem dapat memantau kondisi sawah secara *real time*. Metode *prototype* sistem monitoring *ESP8266* yang terkoneksi dengan *wifi*, *ESP8266* akan mengirimkan data apabila *water level sensor* mendeteksi ketinggian air yang telah di tentukan, *soil moisture sensor* membaca kondisi kelembaban tanah dengan mengirimkan hasil pembacaan sensor tersebut terlebih dahulu kemudian diproses menjadi data respon alat pompa air akan menyempatkan air ke sawah dan data akan ditampilkan pada *website*. Pada Modul *ESP8266* harus ditempatkan pada area atau lokasi yang mendapatkan jaringan *wifi*.

**Kata kunci:***prototype, bawang merah, microcontroller, sensor, web*

## 1. Pendahuluan

**Bawang merah** (*Allium ascalonicum L*) merupakan sayuran umbi yang multiguna, dapat digunakan sebagai bumbu masakan, sayuran serta sebagai obat tradisional. Tanaman bawang merah merupakan tanaman yang hanya dapat ditanam dan dipanen saat musim kemarau, karena tanaman bawang merah memerlukan panas dan cahaya matahari minimal 12 jam. Tanaman bawang merah memiliki sistem perakaran yang dangkal dan sangat rentan terhadap hilangnya kelembaban dari lapisan atas tanah sehingga irigasi atau pengairan tambahan yang efisien harus disediakan untuk mempertahankan pertumbuhan.

Pengairan merupakan kegiatan memberi air pada tanaman untuk membantu pertumbuhan tanaman dan membantu penyerapan unsur hara oleh tanaman. Dalam melakukan pengairan pada tanaman bawang merah harus dipahami oleh petani, karena tanaman bawang merah membentuk umbi di dalam

tanah, sehingga air yang terlalu banyak akan membuat umbi menjadi busuk. Sedangkan tanaman tersebut membutuhkan air dalam kondisi yang cukup sejak pertumbuhan awal hingga menjelang panen.

Salah satu cara untuk mengatasinya dengan pembuatan bedengan pada lahan budidaya bawang merah. Waktu Pengairan Pada musim kemarau, pengairan tanaman bawang merah dapat diberikan setiap hari sejak tanaman ditanam hingga tanaman berumur 7 hari setelah terbentuk umbi hingga menjelang panen dihentikan. Oleh karena itu dituntut kepekaan petani dalam mengamati kebutuhan air bagi tanaman bawang merah.

Sementara itu petani bawang merah rela mengeluarkan modal besar dengan memberi penerangan listrik di areal persawahan bawang merah. Dapat dilihat dari jalan hamparan tanaman bawang merah terlihat kerlip lampu nyala terang, ini merupakan cara petani bawang merah menghalau kupu-kupu petelur yang jika dibiarkan bisa merugikan. Pasalnya jika kupu-kupu hinggap dan bertelur didaun bawang telur tersebut akan menetas menjadi

ulat, sebagai makanannya ulat akan memakan daun bawang inilah musuh utama para petani bawang merah.

Lampu dipasang dipercaya menarik perhatian kupu-kupu agar tidak hinggap dan bertelur di daun bawang, kemudian dibawah lampu dipasang jebakan berisi air diharapkan kupu-kupu yang mendekati lampu akan jatuh tepat dibawah lampu otomatis terjebur ke air dan mati ditempat. Jebakan ini efektif dan mengurangi biaya produksi akan penanganan hama. Hitung saja jika penanganan hama dilakukan manual menggunakan tenaga manusia tentu akan memakan biaya yang tidak sedikit dengan dipasang teknologi otomatis yang aplikasikan pada lampu yang dapat menyalakan atau mematikan lampu secara otomatis biaya tersebut bisa ditekan.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka penelitian ini mengambil judul “RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* PENGAIRAN PERTANIAN BAWANG MERAH DAN PENCAHAYAAN OTOMATIS DARI HAMA DAUN BAWANG *BERBASIS INTERNET OF THINGS*”

## 2. Metode Penelitian

Berdasarkan data yang diperoleh akan dianalisa dan diidentifikasi permasalahan yang ada , selanjutnya dibuat pernyataan yang mengarah pada masalah tersebut untuk dicari penyelesaian dengan cara observasi. Observasi dilakukan terhadap tanaman bawang merah di Desa Jatirokeh Kecamatan Songgom Kabupaten Brebes serta dengan melakukan kunjungan langsung dengan salah satu petani bawang di Desa Jatirokeh. Selanjutnya data yang diperoleh disusun dianalisa untuk dipergunakan dalam membuat produk ini yaitu pengairan dan pencahayaan otomatis dari hama daun bawang berbasis *internet of things*.

### 1. Rencana/Planing

Rencana dalam perancangan ini merupakan awal dalam melakukan penelitian, perlu sebuah rencana yang tersusun dengan baik guna mendapatkan hasil yang obyektif.

Setelah mengetahui permasalahan yang ada pada objek penelitian dan menemukan solusi yang mungkin bisa dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut maka dibuat *prototype* pengairan dan pencahayaan otomatis pada tanaman bawang merah menggunakan *microkontroller* Node MCU ESP 8266 , sensor kelembaban tanah, sensor ketinggian air , relay, modul RTC DS3231, lampu LED , pompa mini, *sprinkler* dan *Website* untuk memonitoring data yang dihasilkan melalui *smartphone* atau *pc*.

### 2. Analisis

Berdasarkan data yang diperoleh akan dianalisa dan diidentifikasi permasalahan yang ada , selanjutnya dibuat pernyataan yang mengarah pada masalah tersebut untuk dicari penyelesaian dengan cara observasi. Observasi dilakukan terhadap tanaman bawang merah di Desa Jatirokeh Kecamatan Songgom Kabupaten Brebes serta dengan melakukan kunjungan lansung dengan salah satu petani bawang di Desa Jatirokeh. Selanjutnya data yang diperoleh disusun dianalisa untuk dipergunakan dalam membuat produk ini yaitu pengairan dan pencahayaan otomatis dari hama daun bawang berbasis *internet of things*.

### 3. Rancangan atau Desain

Penelitian ini adalah merancang sebuah *prototype* pengairan pertanian bawang merah dan pencahayaan otomatis dari hama daun bawang berbasis *internet of things*. Perancangan ini dibagi menjadi 2 bagian utama, yaitu:

### 4. Hardware

Perancangan *hardware* terdiri dari *microkontroller* Node MCU ESP8266 dan perangkat pendukung seperti sensor ketinggian air, sensor kelembaban tanah, relay, pompa mini, *sprinkler* , modul RTCDS3231, serta lampuLED.

### 5. Software

Pada penelitian ini *software* yang digunakan adalah Arduino IDE sebagai

bahasa pemrograman, *Google Sketchup* untuk membuat desain *prototype*, *Fritzing* untuk membuat desain rangkaian alat dan website untuk memonitoring data melalui *smartphone* atau *pc*.

### 6. Implementasi

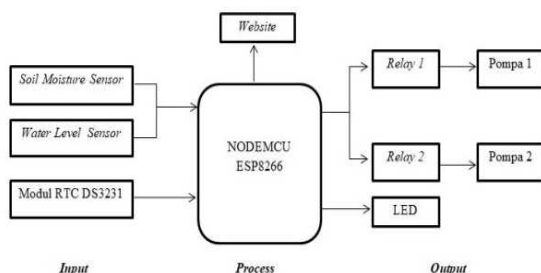
Implementasi adalah tahap dimana desain sistem dibentuk menjadi satu sistem yang siap dioperasikan dan direalisasikan.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 1. Perancangan

Pada perancangan ini dapat diketahui hubungan antara komponen-komponen pendukung dari sistem yang akan dirancang. Disamping itu dapat memberikan gambaran kepada pengguna sistem tentang informasi apa saja yang dihasilkan dari sistem yang akan dirancang. Sistem akan digambarkan dengan *diagram blok*.

#### 1. Diagram blok



Gambar 1. Diagram blok penerapan pengairan sawah

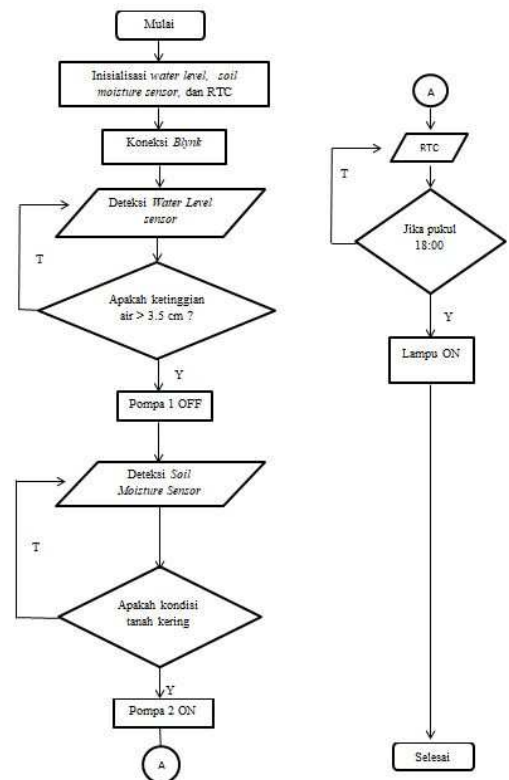
Berikut pembahasan perbagian blok diagram yang lebih spesifik :

1. *Sensor Soil moisture* berfungsi untuk mendeteksi kelembaban tanah.
2. *Water Levelsensor* untuk mendeteksi kondisi ketinggian air.
3. Modul RTC DS3231 untuk menyalakan dan mematikan lampu sesuai dengan waktu

yang telah ditentukan.

4. NodeMCU ESP 8266 sebagai koneksi dan otak pengendali semua komponen yang bertugas menerima data sensor, mengolah data sensor, mengirim hasil data untuk ditampilkan pada *smartphone*.
5. *Relay* sebagai saklar untuk menyalakan dan mematikan pompa air.
6. LED sebagai lampu untuk pencahayaan.
7. Pompa 1 untuk mengalirkan air dari sumber mata air menuju bedengan sawah sementara pompa 2 untuk penyiraman tanaman bawang menggunakan *sprinkler*.
8. *Smartphone* atau *pc* menampilkan data *website*.

### 2. Flowchart



Gambar 2. *flowchart* pengairan bawang merah

Keterangan *Flowchart*:

Pada saat sistem pertamana dinyalakan, pertamana-tama melakukan proses inialisasi bagian–bagian dalam sistem tersebut. Setelah inialisasi maka mikrokontroler aktif, kemudian masukan kode *auth* pada aplikasi *blynk* untuk mengkoneksikan aplikasi *blynk*. Selanjutnya mikrokontroler mengenali sensor *soil moisture* atau sensor kelembaban untuk mendeteksi tingkat kelembaban tanah (Y) jika kondisi tanah kering maka pompa 2 akan nyala untuk menyiram tanaman bawang merah, (T) jika kondisi tanah basah atau lembab maka sensor akan membaca basah, kemudian mikrokontroler mengenali sensor *water level* atau sensor ketinggian air untuk mengatur ketinggian air, (Y) jika air lebih dari 3 cm maka pompa 1 akan, (T) jika ketinggian air kurang dari 3 cm maka pompa 1 akan nyala. Selanjutnya mikrokontroler mengenali modul RTC (*Real Time Clock*), (Y) untuk mengontrol lampu LED menyala otomatis dan mematikan lampu LED secara otomatis. (T) jika jam menunjukkan jam 18.00 maka lampu akan nyala, (T) jika tidak modul RTC (*Real Time Clock*) akan mendeteksi waktunya.

### 3. Implementasi Sistem

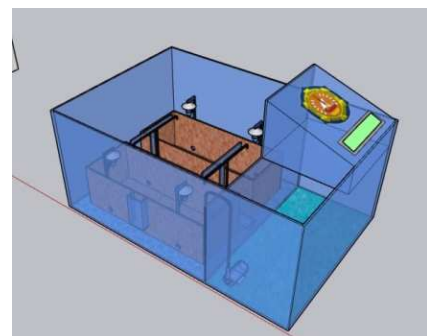
Adapun perancangan alat berdasarkan *prototype* sistem pengairan dan pencahayaan otomatis pada tanaman bawang merah. Alat dan bahan yang di gunakan yai akrilik. Tahap selanjutnya adalah mengimplementasikan sistem tersebut dalam bentuk *prototype*. Menyiapkan komponen perangkat keras seperti yang ada di tabel berikut.

Tabel 1. Implementasi Perangkat Keras

No	Nama Perangkat	Keterangan/Spesifika
1	Laptop	ASUS X455L
2	NodeMCU ESP8266	NodeMCU ESP8266
3	Sensor Soil Moisture	Sensor Soil Moisture
4	Sensor Water Level	Sensor Water Level
5	pompa mini	pompa mini
6	Kabel Jumper	Kabel Jumper
7.	sprinkler	sprinkler
8.	relay	relay
9.	Modul RTC DS3231	Modul RTC DS3231
10.	LED	LED
11.	adaptor	5volt
12.	kabel USB	kabel USB
13.	Modul ADC DS1115	Modul ADC DS1115

#### 1. Design Perancangan

Desain Perancangan *prototype* pengairan bawang merah Pada bagian kiri berfungsi untuk tempat sumber air dan bagian kiri



sebagai bedengan sawah dan lampu di setiap pojok bedengan sawah

Gambar 3. Design *prototype*

#### 2. Hasil pengujian Alat

1. *Soil Moisture Sensor* Apabila nilaisensor kelembaban =1 maka status kondisi tanah kering **Pompa 2**



ON

Gambar 4. pengujian sensor kelembaban dan pompa mini

2. Modul RTC DS3231  
Apabila ketika kita seting di pukul 18:00 **Lampu Menyal**



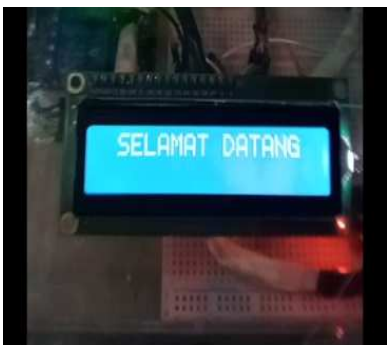
Gambar 5. pengujian lampu otomatis menyala

3. *Water Level Sensor*  
Apabila nilai sensor ketinggian air >3.5 cm status kondisi tanah basah **Pompa 1 OFF**



Gambar 6. pengujian sensor *water level*

4. LCD i2c 16x2  
Apabila LCD menyala, dapat menampilkan karakter



Gambar 7. pengujian LCD

5. *Website*

Sebagai monitoring prototype pengairan bawang merah antara lain kelembaban tanah ketinggian air dna jam untuk menyalakan lampu otomatis



Gambar 8. website pengairan bawang merah

Tabel 2. Hasil pengujian alat

No	Jenis pengujian	Kriteria pengujian	Hasil pengujian	Keterangan
1	LCD i2c 16x2	Apabila LCD menyala, dapat menampilkan karakter	LCD dapat menampilkan karakter	Berhasil
2	<i>Soil Moisture Sensor</i>	Apabila nilai sensor kelembaban =1 maka status kondisi tanah kering Pompa 2 ON	Pompa menyala pada saat kondisi kelembaban tanah=1	Berhasil
3.	Modul RTC DS3231	Apabila pukul 18:00 Lampu Menyala	Pada Saat pukul 18:00 Lampu menyala	Berhasil
4.	<i>Water Level</i>	Apabila nilai sensor	Pompa mati pada	Berhasil

	<i>Sensor</i>	ketinggian air >3.5 cm status kondisi tanah basah Pompa 1 OFF	saat kondisi ketinggian air > 3.5 cm	<i>sil</i>
5.	<i>Web server</i>	<i>Web server</i> akan menampilkan hasil sensor	<i>Web server</i> menampilkan Monitoring hasil <i>soil moisture sensor, waterlevel</i> , waktu serta status pompa air	<i>Berhasil</i>

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, perancangan dan implementasi yang telah dilakukan dan berdasarkan rumusan masalah yang ada maka dapat disimpulkan tercapainya tujuan dari penelitian ini, yakni

1. menghasilkan Prototype pengairan pertanian tanaman bawang dan pencahayaan otomatis dari hama daun bawang berbasis *internet of things* dengan bantuan wifi.
2. Sistem ini mempunyai kelemahan dan kekurangan. Oleh Karena itu, penelitian ini memberi beberapa saran yang dapat digunakan sebagai acuan peneliti atau pengembangan selanjutnya yaitu sebagai berikut:

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

[1] Z. Arifin, "Pengelolaan Air dan Mulsa pada Tanaman Bawang Merah di Lahan Kering ( Water Management

and Mulch on Shalot in Dry Land )," no. Sinaga 2008, pp. 159–168, 2019.

- [2] J. Coding *et al.*, "SISTEM PENERANGAN RUMAH OTOMATIS DENGAN SENSOR CAHAYA BERBASIS MIKROKONTROLER," vol. 01, no. 2, pp. 1–9, 2013.
- [3] K. Kemang and F. Pertanian, "Pergerakan Air pada Tanah dengan Karakteristik Pori Berbeda dan Pengaruhnya pada Ketersediaan Air bagi Tanaman," 2006.
- [4] D. Destiani, S. Fatimah, and S. Akbar, "Perancangan Pengendali Lampu Rumah Otomatis Berbasis Arduino Nano," no. 1, 2017
- [5] E. B. Raharjo, S. Marwanto, and A. Romadhona, "RANCANGAN SISTEM MONITORING SUHU DAN KELEMBAPAN RUANG SERVER," pp. 61–68, 2019.
- [6] E. Sorongan, Q. Hidayati, and K. Priyono, "ThingSpeak sebagai Sistem Monitoring Tangki SPBU Berbasis Internet of Things," vol. 3, no. 2, pp. 219–224, 2018.
- [7] S. A. Akbar, D. B. Kalbuadi, and A. Yudhana, "ONLINE MONITORING KUALITAS AIR WADUK BERBASIS THINGSPEAK," no. 4, pp. 5–9, 2019.
- [8] A. S. Pambudi, S. Andryana, and A. Gunaryati, "Rancang Bangun Penyiraman Tanaman Pintar Menggunakan Smartphone dan Mikrokontroler Arduino Berbasis Internet of Thing," vol. 4, no. April, pp. 250–256, 2020.
- [9] S. Allium, L. Cultivation, L. Using, and S. Irrigation, "Budidaya Bawang Merah ( Allium ascalonicum L .) pada Lahan Kering Menggunakan Irigasi Sprinkler pada berbagai Volume dan Frekuensi," vol. d, no. April, pp. 1–8, 2016.
- [10] J. Biologi, F. Uns, and S. Surakarta, "Induksi Poliploidi Bawang Merah ( Allium ascalonicum L .) dengan Pemberian Kolkisin," vol. 3, pp. 174–180, 2002.
- [11] M. A. Prasetya and R. Aulia, "PROTOTYPE PENERANGAN LAMPU TAMAN OTOMATIS MENGGUNAKAN ARDUINO UNO," vol. 5, no. 1, pp. 109–113, 2020.

- [12] S. A. Akbar, D. B. Kalbuadi, and A. Yudhana, "ONLINE MONITORING KUALITAS AIR WADUK BERBASIS THINGSPEAK," no. 4, pp. 5–9, 2019.
- [13] E. Nasrullah, A. Trisanto, and L. Utami, "Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Secara Otomatis Menggunakan Sensor Suhu LM35 Berbasis Mikrokontroler ATMega8535," *Bina Sarana Inform. Teknol. Elektro*, vol. 5, no. 3, pp. 182–192, 2011.
- [14] J. Lianda, "Penerapan IoT untuk Sistem Pemantauan Lampu Penerangan Jalan Umum," vol. 5, no. 1, pp. 32–41, 2020.
- [15] K. P. YR, R. Suppa, and M. Muhallim, "Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Arduino," *Jurasik (Jurnal Ris. Sist. Inf. dan Tek. Inform.)*, vol. 6, no. 1, p. 1, 2021, doi: 10.30645/jurasik.v6i1.266.
- [16] G. D. Ramady, H. Yusuf, R. Hidayat, A. G. Mahardika, and N. S. Lestari, "Rancang Bangun Model Simulasi Sistem Pendeteksi Dan Pembuangan Asap Rokok Otomatis Berbasis Arduino," vol. VI, no. 2, pp. 212–218, 2020.
- [17] L. Prastia, "Politeknik Harapan Bersama Tegal," no. 9, p. 2015, 2015.
- [18] A. Ramschie, J. Makal, and ..., "Sistem Monitor Konsumsi Energi Listrik Peralatan Penyejuk Udara Berbasis IoT," pp. 14–19, 2019.
- [19] S. Energi, S. Penerangan, and U. Hama, "PROTOTYPE SUMBER ENERGI SOLAR CELL SEBAGAI," no. September, pp. 643–651, 2018.
- [20] A. S. Pambudi, S. Andryana, and A. Gunaryati, "Rancang Bangun Penyiraman Tanaman Pintar Menggunakan Smartphone dan Mikrokontroler Arduino Berbasis Internet of Thing," vol. 4, no. April, pp. 250–256, 2020