

## RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING TANAMAN CABE JAMU TERHADAP MEKANISME LINGKUNGAN TUMBUH PADA WEB

Aulian Vardani<sup>1</sup>, Farida Arinie<sup>2</sup>, Mochammad Taufik<sup>3</sup>

Program Studi Jaringan Telekomunikasi Digital<sup>1,2,3</sup>

Jurusan Teknik Elektro

Politeknik Negeri Malang

aulianvardanu89@gmail.com<sup>1</sup>, faridaarinie@yahoo.com<sup>2</sup>,  
mochammadtaufik@gmail.com<sup>3</sup>

---

### Abstrak

Cabe jamu atau cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) ialah salah satu tanaman obat yang sudah dimanfaatkan sejak jaman dahulu sebagai bahan masakan, minuman, dan obat tradisional, seperti untuk mengatasi tekanan darah rendah, masuk angin, lemah syahwat juga untuk membersihkan rahim setelah melahirkan. Disamping cabe jamu sebagai tanaman obat-obatan harga cabe jamu mahal dan produksinya dimanfaatkan secara domestik maupun diekspor antara lain ke Singapura, Hongkong, Malaysia, dan India. Areal perkebunan cabe jamu tersebar di semua kabupaten terutama di Pulau Madura yaitu di Kabupaten Sumenep 1.709 ha, Sampang 1.017 ha, Pamekasan 715 ha dan Bangkalan 356 ha. Di Kabupaten Lamongan terdapat areal seluas 276 ha. Areal cabe jamu, di Propinsi Lampung seluas 630 ha. Namun meski banyak manfaatnya dan sudah diekspor ke luar negeri tanaman cabe jamu belum terkontrol baik oleh petani yang menyebabkan tanaman cabe jamu mati sebelum berbuah. Pada penelitian ini akan dibuat rancang bangun sistem monitoring berbasis web pada tanaman cabe jamu berdasarkan tingkat keasaman tanah dan kelembaban tanah. Sensor untuk tingkat keasaman tanah menggunakan pHmeter dan untuk kelembaban tanah menggunakan sensor soil moisture. Data akan disimpan di database dan di tampilkan pada web. Data tingkat keasaman tanah dan kelembaban tanah akan dikirimkan melalui internet ke database.

**Kata Kunci :** *cabe jamu, soil moisture, p H tanah, website.*

---

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Cabe jamu atau cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) ialah salah satu tanaman obat yang sudah dimanfaatkan sejak jaman dahulu sebagai bahan masakan, minuman, dan obat tradisional, seperti untuk mengatasi tekanan darah rendah, masuk angin, lemah syahwat juga untuk membersihkan rahim setelah melahirkan. Disamping cabe jamu sebagai tanaman obat-obatan harga cabe jamu mahal dan produksinya dimanfaatkan secara domestik maupun diekspor antara lain ke Singapura, Hongkong, Malaysia, dan India. Areal perkebunan cabe jamu tersebar di semua kabupaten terutama di Pulau Madura yaitu di Kabupaten Sumenep 1.709 ha, Sampang 1.017 ha, Pamekasan 715 ha dan Bangkalan 356 ha. Di Kabupaten Lamongan terdapat areal seluas 276 ha. Areal cabe jamu, di Propinsi Lampung seluas 630 ha. Namun meski banyak manfaatnya dan sudah diekspor ke luar negeri tanaman cabe jamu belum terkontrol baik oleh petani yang menyebabkan tanaman cabe jamu mati sebelum berbuah.

Selama ini evaluasi kesuburan tanah pada tanaman cabe jamu dalam proses klasifikasi keadaan cabe jamu masih dilakukan secara manual melalui pengamatan visual. Sistem manual menghasilkan keadaan tanaman cabe jamu kurang maksimal karena tidak mengetahui tingkat kadar keasaman tanah dan tingkat kelembaban tanah. keterbatasan visual dan perbedaan persepsi masing-masing pengamat Salah satu

Pada penelitian ini akan dibuat rancang bangun sistem monitoring berbasis web pada tanaman cabe jamu berdasarkan tingkat keasaman tanah dan kelembaban tanah. Sensor untuk tingkat keasaman tanah menggunakan pHmeter dan untuk kelembaban tanah menggunakan sensor soil moisture. Data akan disimpan di database dan di tampilkan pada web. Data tingkat keasaman tanah dan kelembaban tanah akan dikirimkan melalui internet ke database.

### 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang sistem monitoring tanaman cabe jamu terhadap mekanisme lingkungan tumbuh pada *web* ?
2. Bagaimana merancang sistem komunikasi data ke web hosting melalui internet?

### 1.3 Batasan Masalah

1. Menggunakan ESP 8266 sebagai media pengiriman data .
2. Rancang bangun pada penelitian kali ini hanya bersifat memonitoring.
3. Data tersimpan pada data base.
4. Monitoring pada satu atau dua tanaman cabe jamu (tidak memonitoring satu kebun).

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.2.1 Sensor Kelembaban Tanah

Sensor soil moisture adalah sensor yang digunakan untuk mengukur kelembaban pada tanah. Sensor ini bekerja pada rentang pengukuran 0-100% dengan akurasi sebesar  $\pm 5\%$  RH. Sensor ini bekerja berdasarkan prinsip sensor kapasitif. Terdapat dua buah plat kapasitor dengan yang dipisahkan dengan dielektrik. Kelembaban tanah akan mengubah permitivitas dielektrik antar plat kapasitor yang sebanding dengan tegangan yang dihasilkan.

### 2.2.2 Arduino Mega

Arduino Mega 2560 adalah sebuah papan mikrokontroler berbasis Atmega 2560 (datasheet). Mempunyai 54 pin digital input/output (dimana 14 pin dapat digunakan sebagai keluaran PWM), 16 pin input analog, 2 UARTs (Hardware serial ports), sebuah crystal oscillator 16 MHz, sebuah penghubung USB, sebuah colokan listrik, ICSP header, dan tombol kembali. Setiap isi dari Arduino Mega 2560 membutuhkan dukungan mikrokontroler; koneksi mudah antara Arduino mega 2560 ke komputer dengan sebuah kabel USB atau daya dengan AC to DC adaptor atau baterai untuk memulai. Arduino mega cocok sebagai rancangan pelindung untuk Arduino Deumilanove atau Diecimila.

### 2.2.3 Wifi module – ESP 8266

ESP8266 adalah sebuah komponen chip terintegrasi yang didesain untuk keperluan dunia masa kini yang serba tersambung melalui wifi yang memiliki output serial TTL dan GPIO yang dapat digunakan secara standalone maupun dengan mikrokontroler sebagai sebuah pengendali. ESP menawarkan solusi networking wifi yang lengkap dan menyatu, yang membedakan ESP8266 dengan aplikasi lain adalah ESP8266 memiliki kemampuan on-board processing dan storage yang memungkinkan chip tersebut untuk terintegrasi dengan sensor-sensor.

### 2.2.4 Sensor pH tanah

Sensor pH tanah merupakan sensor pendeteksi tingkat keasaman (acid) atau kebasaan (alkali) tanah. Skala pH yang dapat diukur oleh sensor pH tanah ini memiliki range 3, 5 hingga 8. Sensor ini dapat langsung disambungkan ke arduino atau pin analog mikrokontroler lainnya tanpa memakai modul penguat lainnya.

### 2.2.5 Arduino IDE

IDE merupakan kependekan dari Integrated Development Environment. IDE merupakan program yang digunakan untuk membuat program pada ESP 8266 NodeMcu. Program yang ditulis

dengan menggunakan Software Arduino (IDE) disebut sebagai sketch. Sketch ditulis dalam suatu editor teks dan disimpan dalam file dengan ekstensi .ino. Pada Software Arduino IDE, terdapat semacam message box berwarna hitam yang berfungsi menampilkan status, seperti pesan error, compile, dan upload program. Di bagian bawah paling kanan Software Arduino IDE, menunjukkan board yang terkonfigurasi beserta COM Ports yang digunakan.

### 2.2.6 Xampp

XAMPP adalah aplikasi web server instan yang dibutuhkan untuk membangun aplikasi berbasis web. Fungsi xampp adalah sebagai server yang berdiri sendiri (localhost), yang terdiri atas program apache, http server, MySQL, database dan penterjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman PHP dan perl

### 2.2.7 Mysql

Definisi database adalah sekumpulan data dan prosedur yang memiliki struktur sedemikian rupa sehingga mudah dalam menyimpan, mengatur dan menampilkan data (Syahfitri, 2010). Banyak program database yang tersedia, diantaranya adalah Oracle, MySQL, MSSQL, PostgreSQL, Paradox, Foxpro dan lain-lain.

### 2.2.8 Apache

Apache merupakan sebuah nama Web Server untuk request-response HTML (HyperText Transfer Protocol) dan logging informasi. Apache memiliki fitur-fitur canggih seperti pesan kesalahan yang dapat dikonfigurasi, autentikasi berbasis data dan lain-lain. Apache juga didukung oleh sejumlah antarmuka pengguna berbasis grafik (GUI) yang memungkinkan penanganan server menjadi mudah. Apache merupakan perangkat lunak sumber terbuka dikembangkan oleh komunitas terbuka yang terdiri dari pengembang-pengembang dibawah naungan Apache Software Foundation.

### 2.2.9 PHPMyadmin

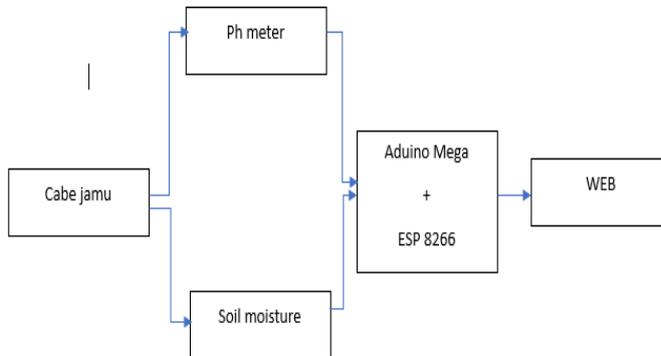
PHP adalah akronim dari Hypertext Preprocessor, yaitu suatu bahasa pemrograman berbasis kode-kode (script) yang digunakan untuk mengolah suatu data dan mengirimkannya kembali ke web browser menjadi kode HTML.

PHP memiliki kelebihan yang tidak dimiliki oleh bahasa script sejenis. PHP difokuskan pada pembuatan Script Server-Side, yang bias melakukan apa saja yang dapat dilakukan oleh CGI, seperti mengumpulkan data dari form, menghasilkan isi halaman web dinamis, dan kemampuan mengirim serta menerima cookies, bahkan lebih dari pada kemampuan CGI.

## 3. Metodologi Penelitian

Penelitian ini ditujukan untuk membantu para petani untuk mempermudah mengetahui tingkat kelembaban dan tingkat keasaman tanah pada tanaman cabe jamu . Pengujian sistem ini dilakukan di lab AI politeknik negeri malang.

### 3.1 Blok diagram Perangkat



Gambar 1. Blok diagram perangkat

Pada diagram blok ada tanaman cabe jamu yang sudah diletakkan sensor kelembaban dan sensor keasaman tanah dan setelah itu langsung diproses oleh arduino mega yang sudah terhubung dengan wifi module (esp 8266). Jika proses pengambilan data sudah, data akan langsung tersimpan pada database. Dan akan ditampilkan pada web.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai implementasi serta hasil pengujian dan analisa yang dilakukan.

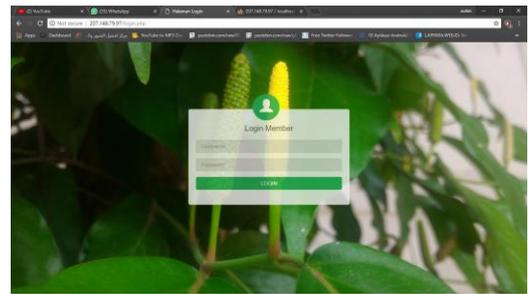
### 3.2 Implementasi Hardware



Gambar 4.1 Hasil perancangan arduino dengan esp 8266

Gambar 4.1 merupakan hasil implementasi sistem pada arduino dengan esp 8266 dimana terdiri dari sensor kelembaban , keasaman tanah dan esp 8266.

### 3.3 Hasil Perancangan Software



Gambar 4.2 Hasil desain tampilan web



Gambar4.3 Hasil desain tampilan web

### 3.4 Hasil Pengujian Sistem

#### a. Pengujian sensor kelembaban tanah

No.	Jumlah Air (mL)	Nilai Sensor	Nilai Soil Meter (%)	Hasil Pengukuran(%)	Error
1.	Kering	1023	0	1020	0,29
2.	50	669	3	650	2,92
3.	100	317	5	300	5,66
4.	150	231	10	220	5
5.	200	202	23	200	1
6.	250	198	55	190	4,21
7.	300	195	68	190	2,63
8.	350	197	79	195	1,02
9.	400	182	82	180	1,11
10.	450	171	88	170	0,58
11.	500	174	90	172	1,16
12.	550	158	100	156	1,28
Rata-rata error					2,23

Pada pengujian sensor kelembaban tanah melakukan pengujian dengan pengambilan sepuluh data dengan eror 2,23.

b. Pengujian sensor Ph Tanah

No.	Sensor p H tanah	Referensi	error
1	4.92	5	1.6
2	4.82	5	3.6
3	4.84	5	3.2
4	4.96	5	0.8
5	4.92	5	1.6
6	4.84	5	3.2
7	4.92	5	1.6
8	4.81	5	3.8
9	4.81	5	3.8
10	4.81	5	3.8
Rata rata			2.7

Pada pengujian sensor Ph tanah melakukan pengujian dengan sepuluh pengambilan data dan di melakukan pengujian dengan pengambilan sepuluh data didapatkan eror 2,7.

c. Hasil Pengujian Sensor Berkala

1. Cabe jamu 1

No	Pagi		Siang		Malam	
	pH	Soil moisture	pH	Soil moisture	pH	Soil moisture
1	2.66	238	5.37	278	3.08	224
2	2.46	235	5.64	281	3.63	252
3	1.97	228	4.12	262	4.12	259
4	1.76	224	6.54	329	4.12	260
5	1.62	221	6.61	329	4.30	285
6	1.48	218	6.75	330	4.88	270
7	1.35	217	6.75	331	5.37	278
8	1.87	214	6.75	314	5.64	281
9	0.72	210	5.5	330	4.12	262
10	0.51	204	6.75	332	6.54	329

2. Cabe jamu 2

No	Pagi		Siang		Malam	
	pH	Soil moisture	pH	Soil moisture	pH	Soil moisture
1	3.01	248	4.19	322	5.49	253
2	2.8	245	5.5	327	4.05	261
3	2.32	238	5.92	332	4.6	268
4	1.97	235	6.54	333	5.37	279
5	1.83	233	6.82	336	5.92	287
6	1.62	230	6.82	336	5.99	291
7	1.48	230	6.82	335	4.4	272
8	1.28	227	5.85	324	6.54	335
9	0.86	225	5.78	321	6.61	335
10	0.58	220	6.75	336	6.75	336

2. Cabe jamu 3

No	Pagi		Siang		Malam	
	pH	Soil moisture	pH	Soil moisture	pH	Soil moisture
1	4.6	282	5.64	443	3.98	318
2	4.19	273	6.2	446	5.23	320
3	3.43	262	6.5	448	3.29	322
4	2.8	254	6.6	451	5.99	321
5	2.32	246	6.6	490	6.34	320
6	1.97	241	6.9	408	5.23	218
7	1.76	237	7.3	397	4.88	202
8	1.28	230	7.3	409	4.88	302
9	1.07	226	7.1	414	3.29	322
10	0.86	224	7.03	422	5.20	319

5. Analisis data

5.1 analisis data sensor

Dari hasil pengujian didapatkan nilai kelembaban tanah saat kering adalah 1023 dengan nilai *soil* meter sebesar 0% dan nilai hasil pengukuran sebesar 1020 sehingga didapatkan nilai error sebesar 0,29%. Sedangkan hasil pemacaan sensor saat kondisi tanah diberi air dengan jumlah 550 mL adalah 158 dengan nilai *soil* meter sebesar 100% sehingga didapatkan nilai error sebesar 1,28%.

dilihat bahwa nilai sensor *soil moisture* sebelum pengukuran dan sesudah pengukuran memiliki nilai yang hampir sama. hasil pengukuran yang tidak memiliki selisih yang cukup jauh. Pada pengujian ini, ketika intensitas air yang disiramkan ke tanah sedikit maka nilai yang didapatkan sensor cukup besar. Begitu pula sebaliknya, ketika intensitas air yang disiramkan cukup banyak maka nilai yang didapatkan sensor cukup kecil.

Untuk pengujian sensor p H tanah melakukan pengambilan data sebanyak 10 sampel. Pada saat pengambilan data sebanyak 10 sampel didapatkan rata rata error sebesar 2.7%. dan error yang paling sedikit disaat pengambilan sampel yang ke 4 dimana data dari sensor p H tanah diperoleh data 4.96 dan data referensi 5 .

5.2 analisis data pengujian berkala

Dari hasil pengujian berkala yang dilakukan pada pagi, siang, dan malam, pengujian pada cabe jamu 1, cabe jamu 2, dan cabe jamu 3 pada sensor p H tanah data yang didapat pada pagi, siang, dan malam hari semakin lembab terkstur tanah maka p H tanah nya akan semakin kecil dan jika tekstur tanah tidak terlalu lembab maka pH tanah nya akan naik mencapai nilai 7.

#### 4. KESIMPULAN

1. Pada pengujian sensor soil moisture dan p H tanah menunjukkan nilai *error* 2.23 pada sensor soil moisture pada saat pengambilan sepuluh data dan nilai *error* 2.7 pada sensor p H tanah pada saat pengambilan sepuluh data.
2. Pada hasil sensor soil moisture dan p H tanah diterima oleh *database* dan nilai dari sensor yang sudah masuk pada *database* langsung ditampilkan nilai dan grafik pada website.
3. Pada cabe jama 1, cabe jama 2, dan cabe jama 3 pada sensor p H tanah data yang didapat pada pagi, siang, dan malam hari semakin lembab terkstur tanah maka p H tanah nya akan semakin kecil dan jika tekstur tanah tidak terlalu lembab maka pH tanah nya akan naik mencapai nilai 7.

#### 5. SARAN

1. Untuk pembuatan sistem monitoring selanjutnya pada tanaman cabe jama sebaiknya ada penambahan sensor untuk mengetahui mekanisme lingkungan tumbuh dari tanaman cabe tersebut.
2. Untuk *monitoring* dapat dikembangkan pada sistem operasi android dan IOS, agar pengguna smartphone android dan Apple juga dapat menggunakannya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Muhammad, I. (2017). Monitoring Kelembaban Tanah Berbasis Web Menggunakan Soil Moisture Sensor SSN0114 Terhadap Ketersediaan Air. Diploma thesis Universitas Andalas.
- [2] Muhammad, I. (2017). Monitoring Kelembaban Tanah Berbasis Web Menggunakan Soil Moisture Sensor SSN0114 Terhadap Ketersediaan Air. Diploma thesis Universitas Andalas.
- [3] Pats, Y., Isnawaty, & Fid, A. L. ( 2016). Rancang Bangun Prototype System Monitoring Kelembaban Tanah Melalui SMS Berdasarkan Hail Penyiraman Tanaman "Studi Kasus Tanaman Cabai dan Tomat". *semanTIK* Vol.2 No.1.
- [4] Rudi, C. G., & Nurmahaludin. (2016). Rancang Bangun Sistem Monitoring Populasi Hama Tanaman Padi Berbasis WEB dan Gateway. *Jurnal POROS TEKNIK Volume 8, No. 2.*
- [5] Rusdi, E. (2013). Status Fitofarmaka dan Perkembangan Agroteknologi Cabe Jawa (*Piper Retrofractum* Vahl.). *Jurnal Agrotropika* 18(1).

[6] Sulistiawan, M. H. (2017). Sensor Kelembapan Tanah Multi Point Nirkabel dengan Tampilan Grafik . *Universitas Sanata Dharma.*

[7](t.thn.).<http://eprints.polsri.ac.id/2043/3/3.%20BAB%20II%20LA.pdf> diakses 11 Februari 2018. pukul 18:28.