

# RANCANG BANGUN SISTEM OTOMASI PEMBERIAN NUTRISI DAN SELADA PENCAHAYAAN UNTUK TAHAP PENYEMAIAN BENIH SELADA PADA PERKEBUNAN SURABAYA HIDROPONIK

**Tommy Dwi Putranto**  
D3 Teknik Elektro, FTI, ITS.

**Bayu Fatchur Rohman**  
D3 Teknik Elektro, FTI, ITS.

Salah satu proses yang sangat menentukan hasil penanaman hidroponik adalah tahap menyemai benih. Pada tahap ini benih tanaman memerlukan penanganan khusus dimana intensitas cahaya matahari tidak boleh terlalu tinggi dan terlalu rendah serta nutrisi harus dijaga agar sesuai dengan kebutuhan EC (*Electrical Conductivity*) yaitu berkisar antara 900 – 1200 uS/cm (*mikro Siemens per centimeter*). Cara kerja dari alat yang telah dibuat yaitu pada saat hari pertama sampai hari ke tujuh menyalakan pompa air setiap pukul 07.00 – 07.15 WIB dan pukul 17.00 – 17.15 WIB. Lalu pada hari ke 8 sampai hari ke 14 pompa nutrisi AB mix dan sensor EC (*Electrical Conductivity*) baru aktif untuk mendeteksi kadar EC pada air dan pompa air akan terus mengalir. Serta mendeteksi EC pada air yang mengalir dengan beberapa aturan yaitu bila kadar EC kurang dari 900 uS/cm, pompa nutrisi aktif. Jika kadar EC antara 900 – 1200 uS/cm pompa nutrisi mati. Jika kadar EC pada air lebih dari 1200 uS/cm alarm akan aktif. Lalu sensor LDR akan aktif mendeteksi cahaya mulai hari pertama sampai hari terakhir yaitu hari ke 14 dari pukul 06.00 – 18.00 WIB. Hasil dari sistem ini yaitu didapatkan nilai rata – rata kesalahan dari pengukuran EC sebesar 0.1678 % dengan pemberian nutrisi pada hari ke 8 sampai 14 saat selada memiliki 3 atau 4 helai daun

**Kata Kunci :** EC (*Electrical Conductivity*), Hidroponik, intensitas, otomasi

## PENDAHULUAN

Hidroponik adalah suatu sistem bercocok tanam dengan menggunakan air sebagai media tanamnya. Air yang digunakan hendaknya memenuhi syarat – syarat tertentu, misalnya kadar nutrisi, kekeruhan, ukuran partikel, dan proporsi[4].

Pemberian nutrisi hidroponik yang tepat akan memberikan hasil yang optimal bagi pertumbuhan selada. Selain itu pertumbuhan tanaman tidak lepas dari lingkungan tumbuh terutama faktor media tanam yang secara langsung akan mempengaruhi hasil tanaman[1]. Menurut Darmawan (1997) pertumbuhan selada akan optimal pada kisaran suhu udara 250 – 260 C dan kelembapan berkisar antara 76 – 77 %. Keadaan suhu di dalam ruangan berkisar antara 27,80 – 33,90 C dengan kelembapan antara 58,17% - 75,5%. Dalam budidaya secara hidroponik, perlu diperhatikan kondisi pH dan EC larutan nutrisi. pH yang baik untuk tanaman selada berkisar antara 6,0 – 6,5 dengan EC antara 1,5 – 2,5 dS/m [2].

Aspek penting yang perlu juga diperhatikan dalam menentukan keberhasilan budidaya hidroponik adalah pengelolaan tanaman yang meliputi persiapan bahan media, larutan nutrisi, pemeliharaan, dan aplikasi larutan nutrisi [3].

Pada tanaman hidroponik, pemberian Nutrisi dengan kadar EC yang berlebihan akan mengakibatkan tanaman tersebut menjadi berjamur akibat panas yang dihisap[5].

Karena pada saat proses pembibitan dari hari 0 sampai hari ke 14 merupakan hari yang sangat vital untuk proses pembibitan tanaman hidroponik.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka dalam Tugas Akhir ini dirancang sebuah perangkat yang mampu mengendalikan kadar EC pada sistem hidroponik pada tanaman selada dengan cara mengendalikan pemberian nutrisi yang berisi cairan nutrisi tipe A dan nutrisi tipe B. komponen pengendalian yang digunakan adalah Arduino mega 2560. Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah terbuat perangkat yang mampu mengendalikan kadar EC pada tanaman hidroponik menggunakan arduino mega 2560.

## METODE

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan metodologi, yaitu, studi literatur, perancangan sistem, perancangan alat, implementasi dan analisis data, dan yang terakhir adalah penyusunan laporan berupa buku Tugas Akhir.

Pada tahap studi literatur akan dipelajari mengenai identifikasi fisik tentang hidroponik, studi tentang arduino dan karakteristik baik secara hardware dan software, mempelajari EC (*Electrical Conductivity*), mengidentifikasi modul sim 900, studi tentang pengkondisian sistem hidroponik NFT, mempelajari cloud server, mempelajari mengintegrasikan modul sim 900 dengan arduino, konsep growlight, konsep pemrograman

OS android, serta solusi untuk memperoleh nilai EC berkisar antara 900 – 1200 uS/cm. Pada tahap perancangan sistem dan perancangan alat, sensor EC yang telah dibuat dikalibrasi agar dapat dibaca oleh arduino. Lalu data tersebut di unggah ke cloud server oleh modul sim 900. Setelah itu data yang telah berada di cloud ditampilkan dalam perangkat OS Android. Data percobaan yang telah diperoleh selanjutnya akan dianalisis. Dari hasil analisis, akan ditarik kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan. Tahap akhir penelitian adalah penyusunan laporan penelitian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Selada (*Lactuca sativa*) merupakan tanaman daerah beriklim tropis maupun sedang. Jenis tanaman hidroponik paling populer di tanah air itu merupakan tumbuhan asli bagian timur Laut Tengah. Dalam bahasa romawi, Lac yang terselip dalam kata *Lactuca* berarti susu. Mengacu pada cairan putih yang keluar ketika batang dibelah. *Sativa* berarti dibudidayakan. Sejarah mencatat, selada telah ditanam pada zaman Mesir Kuno sejak 4500 SM. Biji dan daunnya menjadi komoditas penting sebagai bahan pangan dan penghasil minyak. Selada yang kaya akan vitamin A dan potasium dibudidayakan dalam suhu yang relatif rendah. Itu untuk mencegah pertumbuhan mengarah ke generatif. Karena kini bagian yang dimanfaatkan lebih banyak berupa daun, tumbuhnya bunga atau pembentukan biji dihindari. Suhu tinggi diketahui memicu pertumbuhan bunga. Suhu sangat dingin pun tidak cocok. Memicu pertumbuhan lambat dan merusak daun tertular.

Sejatinya, pertumbuhan selada dewasa mencapai 65 – 130 hari setelah tanam. Namun, jika dipanen setua itu, rasa selada pahit dan tidak laku dijual. Itu sebabnya panen dilakukan ketika tanaman masih relatif muda. Pembiaran tanaman hingga dewasa hanya dilakukan untuk tujuan mendapatkan benih. Pengelompokkan selada berdasarkan kelompok kultivarnya yaitu daun longgar (*loose leaf*), daun memanjang (*romaine* atau *cos*), kepala atau kepala renyah (*crisphead*), kepala dengan susunan daun yang lepas atau kepala mentega (*butterhead*) yang lebih lembut daunnya ketimbang kepada renyah, perpaduan antara *crisphead* dan daun (*summercrisp*), batang (*stem*), dan minyak (*oilseed*). Dari tujuh kelompok itu, hanya tiga yang paling banyak dibudidayakan yaitu daun longgar, kepala renyah, dan *romaine/cos*. Selada keriting lokal termasuk jenis selada daun longgar.

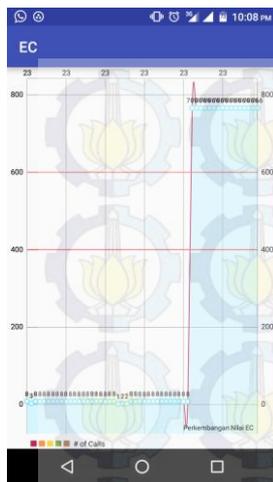
Harga benih selada mulai Rp. 1.000 per plastic berisi ratusan benih. Bibit selada tumbuh lebih baik pada media perlite dan vermikulit dengan perbandingan 1:1 dibandingkan dengan penggunaan media rockwool. Itu hasil penelitian di Cornell University, Amerika Serikat yang melakukan riset pada *butterhead*. Pekebun komersial

tetap memilih rockwool karena alasan kepraktisan. Bibit dalam rockwool mudah dipindahkan tanpa media berceceran dan hasil panen tetap memuaskan. Tingkat Nutrisi yang dibutuhkan berkisar 900 – 1200 uS/cm atau 560 – 840 PPM dengan suhu sejuk sekitar 200C. Namun, kini tersedia pula varietas yang tahan di daerah lebih panas. Walaupun tahan panas, selada juga tidak tahan hujan lebat. Sehingga pekebun memilih menanamnya pada akhir musim hujan. Namun, sebenarnya penanaman saat musim hujan dapat disiasati dengan naungan atap maupun net yang mencegah tetesan hujan jatuh langsung di permukaan daun.

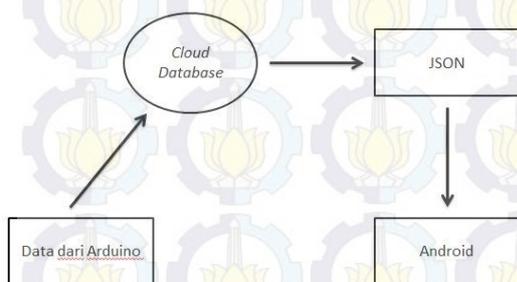
Pada pengujian modul SIM 900 data yang dikirim akan ditampilkan pada url yang telah dibuat yaitu url pada Gambar 1. Semua data yang dikirim oleh modul SIM 900 dapat dilihat di url pada Gambar 1 **Gambar** . Tampilan dari url tersebut adalah berupa JSON (*Javascript Object Notation*) karena dari url tersebut yang isinya berupa JSON akan ditampilkan ke dalam aplikasi *mobile* khususnya aplikasi android.

Pada perancangan dalam aplikasi *mobile* lebih di khususkan pada aplikasi sistem operasi android. Berdasarkan **Error! Reference source not found.** mengenai arsitektur aplikasi, secara umum gambaran sistem adalah aplikasi menampilkan data *website* dengan menggunakan API (*Application Program Interface*) yang datanya diubah dalam bentuk JSON (*Javascript Object Notation*) agar data dapat di olah oleh aplikasi sistem operasi android. data – data tersebut berasal dari database server secara *cloud* atau online sehingga dapat diakses oleh siapa saja yang memiliki aplikasi androidnya dan tersambung dengan internet. Tampilan aplikasi android seperti pada **Gambar 0.1** yang menampilkan data waktu, hari tanaman, dan nilai EC (*Electrical Conductivity*). Pembuatan aplikasi android menggunakan software Android Studio karena lebih cepat dalam pembuatan aplikasinya dan selalu mendapatkan *update* atau pemberitahuan terbaru mengenai pengembangan aplikasi android dan *open – source* alias *free* atau bebas digunakan.

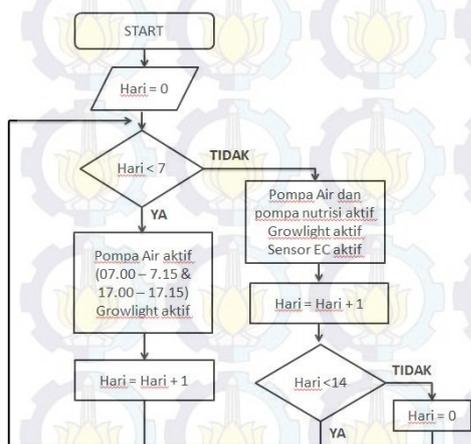
Lalu pada **Gambar 0.2** merupakan skema aliran data dari data yang dikirim dari arduino melalui modul SIM 900 ke *cloud database* yang nantinya akan ditampilkan pada layar aplikasi android. Pada saat sistem dijalankan, program akan mendeteksi sekarang hari. Bila belum lebih hari ketujuh maka sensor EC dan pompa nutrisi belum dijalankan karena akan dijalankan setelah hari ke tujuh. Seperti pada **Gambar 0.3**.



Gambar 0.1 Tampilan Aplikasi Android



Gambar 0.2 Skema Perangkat Lunak



Gambar 0.3 Diagram Alur Program

Tabel 4 Tabel Pengukuran Nilai EC

| Nilai EC | Nilai pembacaan sensor YL – 69 |
|----------|--------------------------------|
| 513      | 812                            |
| 677      | 873                            |
| 795      | 875                            |
| 885      | 876                            |
| 999      | 900                            |
| 1140     | 902                            |
| 1271     | 909                            |
| 1447     | 1375                           |

|      |      |
|------|------|
| 1590 | 1576 |
| 1950 | 1765 |

[androbos.com/sim900/sim900/json.php](http://androbos.com/sim900/sim900/json.php)

Gambar 4 Url Menampilkan Data Oleh Modul SIM 900

Data yang akan ditampilkan adalah data pembacaan EC (*Electrical Conductivity*), waktu pengiriman, dan hari dari tanaman hidroponik. Sehingga para pemilik tanaman hidroponik dapat dengan mudah memonitoring perkembangan nilai EC (*Electrical Conductivity*) dimana saja dan kapan saja karena data akan selalu di *upload* (di unggah) ke *server cloud*. Tampilan dari JSON (*Javascript Object Notation*) adalah seperti pada Gambar 4.

## PENUTUP

### Simpulan

Dari hasil pengujian sistem kontrol hasil desain dengan alat yang dibuat, dapat diambil kesimpulan bahwa nilai rata – rata kesalahan dari pengukuran EC (*Electrical Conductivity*) sebesar 0.1678 % dengan pemberian nutrisi pada hari ke 8 sampai 14 saat selada memiliki 3 atau 4 helai daun. Lalu , proses pengiriman data EC (*Electrical Conductivity*) melalui modul sim 900 membutuhkan waktu 60 detik saat hari menunjukkan lebih dari 7 hari.

### Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah untuk lebih memerhatikan nilai EC dan penerangan dengan Growlight di tempat tertutup.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mas'ud, Hidayati. , "Sistem Hidroponik Dengan Nutrisi dan Media Tanam Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada ", *Media Litbang Sulteng 2* (2):131 - 136, Sulteng, Desember, 2009.
- [2] Zuhaida, Laila., Ambarwati, Erlina., dan Sulistyaningsih, Endang. , "Pertumbuhan dan Hasil Selada (*Lactuca sativa L.*) Hidroponik Diperkaya Fe", *Tugas Akhir*, Fakultas Pertanian Universitas Gajah Mada, Yogyakarta, 2014.
- [3] Siswadi., dan Yuwono, Teguh. , "Pengaruh Macam Media Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada (*Lactuca sativa L.*) Hidroponik", *Jurnal Agronomika Vol. 09 No. 03*, Surakarta, 2015.
- [4] Kustanti, Ika., Muslim, M. A., Yudaningsih, Erni. , "Pengendalian Kadar Keasaman (pH) Pada Sistem Hidroponik Stroberi Menggunakan Kontroler PID Berbasis Arduino Uno", *Jurnal Ika Kustanti*, Surabaya, 2014.
- [5] Syariefa, Evi., dkk. , "Hidroponik Praktis", *PT. Trubus Swadaya*, Depok, 2015.

- [6] Christofer, Gerry., Sujaini, Herry., Irwansyah, M.Azhar., "Rancang Bangun Aplikasi *Early Warning* Dengan Pemanfaatan Pengukuran Suhu Ruang Berbasis Arduino Mega 2560", *Tugas Akhir*, Program Studi Informatika Universitas Tanjungpura, Tanjungpura, 2014.
- [7] Ogata K. , "*Modern Control Engineering*", Prentice-Hall, New Jersey, Ch. 3, 1997.
- [8] Wibowo, Sapto., dan Asriyanti, Arum. , "Aplikasi Hidroponik NFT pada Budidaya Pakcoy (*Brassica rapa chinensis*)", *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan Vol.13 (3):159-167*, Banjarnegara, 2013.
- [9] Vrileuis, Adam. , "Pemantau Lalu Lintas dengan Sensor LDR Berbasis Mikrokontroler ATmega 16", *Jurnal Rekayasa Elektrika*, 2013.
- [10] Bnagun, Wijayanto. , "Prototype Aplikasi Tumbuh Kembang Balita Berbasis Android untuk Kader Posyandu di Pedesaan", *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi*, Yogyakarta, 2012.
- [11] Rachman, Isa., Subianto, Lilik., Suhardjito, Gaguk dan Indartono, Arie. , "Identifikasi Garis Stabilitas Melintang Kapal Melalui Percobaan Kemiringan Menggunakan DELPHI Berbasis Arduino", *Transmisi 16 (3):122*, Surabaya, 2014.
- [12] Smyth, Neil. , "Android Studio Development Essentials – Secont Edition", *Ebook Frenzy*, Juni, 2015.
- [13] Sulistiono, Adi Achmad,. Sumardi., dan Agus, Munawar. , "Perancangan Sistem Pengendali Pada *Prototype* Rumah Jamur Menggunakan PLC Omron CPM1A", *TRANSIENT Vol.4 no.3*, 2015.
- [14] Yenny, Ervina. , "Rancang Bangun Sistem Penyiraman Sayur Sawi (*Brassica chinensi L.*) Menggunakan Sensor Kelembaban dan Sensor Intensitas Cahaya Berbasis *Fuzzy Logic*", *Tugas Akhir*, Universitas Jember, Jember, 2015.