RANCANG BANGUN PENGONTROL NUTRISI PADA TANAMAN BROKOLI HIDROPONIK BERBASIS PLC

Abdul Hamid[1], Andy Suryowinoto[2],dan Afandi[3]
Jurusan Teknik Elektro, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1, 2, 3]
Email: AbdulHamidElektro@gmail.com

ABSTRACT
-

ABSTRAK
Berkurangnya lahan untuk bercocok tanam, mengakibatkan dibutuhkannya cara bercocok tanam dengan cara hidroponik. Beragam jenis tanaman mulai diuji coba dengan cara tanam hidroponik. Salah satunya adalah tanaman brokoli *(Brassica oleracea)* yang masih termasuk dalam sayuran dari suku kubis-kubisan *(brassicaceae).* Proses sistem kerjanya sebuah mikrokontroler dengan memantau suhu sekitar tanaman, mengatur aliran air dan cairan nutrisi pada media hidroponik secara konstan pada kisaran komposisi volume nutrisi A sebesar 0,5% dan volume nutrisi B sebesar 0,5% terhadap kuantitas volume air pada media hidroponik melalui dengan PLC*(Programmable Logic Controller)* sebagai kendali motor pompa air dan pompa cairan nutrisi. Pada sistem ini dihasilkan pertumbuhan tanaman brokoli dengan pertumbuhan tinggi rata-rata tiap 2 hari adalah 1,25 cm, dan pertumbuhan rata-rata tiap 2 hari adalah daun 2 helai.
Kata kunci: *Hidroponik, mikrokontroler, PLC, pompa air*

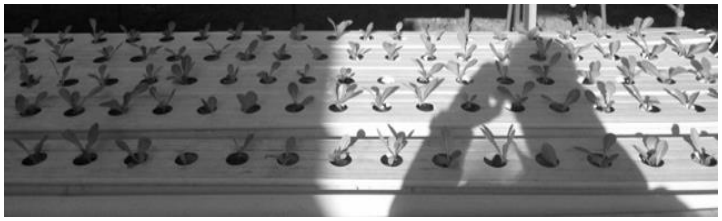
PENDAHULUAN

Hidroponik merupakan cara bercocok tanam tanpa menggunakan tanah sebagai media tanamnya sebagai gantinya menggunakan air yang ditambahkan cairan nutrisi sebagai sumber vitamin bagi tanaman. Hidroponik pada sayuran saat ini banyak dikembangkan. Hasil nya pun baik, kelebihan cara tanam hidroponik antara lain lebih bersih dan bebas dari pestisida, karena dalam budidaya cara ini tidak menggunakan pestisida dalam mengendalikan hama dan penyakit, sehingga dapat memenuhi standar kualitas yang diinginkan, namun dalam proses budidaya tanaman hidorponik petani masih menghadapi kendala di antaranya dalam proses pemberian cairan nutrisi yang masih menggunakan sistem manual untuk penakaran komposisi cairan. Brokoli merupakan jenis tanaman sayur dari keluarga tanaman kubis *(cruciferae)* bagian yang di komsumsi dari jenis ini adalah massa bunganya yang berwarna hijau. brokoli termasuk tanaman hortikultura yang merupakan sumber vitamin A, B komplek, vitamin C, asam askorbit, thiamin, riboflavin, kalsium, besi dan mineral esensial bagi pertumbuhan gizi manusia[1].

TINJAUAN PUSTAKA

Brokoli

Brokoli (*Brassica oleracea var. botrytis L. subvar. cymosa Lamm*) disebutjuga Kol bunga hijau merupakan tanaman sayur famili Brassicaceae (jenis kol dengan bunga hijau) berupa tumbuhan berbatang lunak diduga berasal dari Eropa, pertama kali ditemukan di Cyprus, Italia Selatan dan Mediterania 2000 tahun yang lalu.



Gambar 1. Proses budidaya Brokoli

syarat pertumbuhan brokoli:

a. Secara umum, angin tidak berpengaruh, karena tinggi tanaman yang relatif rendah. Pengaruh hanya dirasakan pada evaporasi lahan dan evapotranspirasi tanaman.
b. Tanaman broccoli memerlukan curah hujan yang cukup tinggi ,berkisar 1000-1500 cm/tahun.
c. Tanaman ini tumbuh baik pada suhu udara antara 13°C hingga 25°C
d. Kelembaban udara yang cocok untuk tanaman ini antara 80% hingga 90%.
e. Pada stadia pembibitan memerlukan intensitas cahaya lemah sehingga memerlukan naungan untuk mencegah cahaya matahari langsung yang membahayakanpertumbuhan bibit. Sedangkan pada stadia pertumbuhan diperlukan intensitascahaya yang kuat, sehingga tidak membutuhkan naungan.

Hidroponik

Hidroponik merupakan teknologi bercocok tanam yang menggunakan air, nutrisi dan oksigen, dengan tidak menggunakan tanah sebagai medianya. Pada penelitian ini menggunakan Kultur air, seperti NFT (*Nutrient Film Technique*) dan DFT (*Deep Flow Technique*).

PLC (*Programmable Logic Controller)*

Sebuah alat yang digunakan untuk menggantikan rangkaian sederetan *relay* yang ada pada sistem kontrol konvensional. PLC bekerja dengan cara mengamati masukan (melalui sensor), kemudian melakukan proses dan melakukan tindakan sesuai yang dibutuhkan, berupa menghidupkan atau mematikan keluaran. Program yang digunakan adalah berupa *ladder diagram* yang kemudian harus dijalankan oleh PLC. Pada alat ini terdapat *Unit processor* atau *Central Processing Unit* (CPU) adalah unit yang berisi mikroprosessor yang mengolah sinyal-sinyal *input* dan melaksanakan pengontrolan ke *interface output.* Input tegangan kerja 5 hingga 15 VDC, sedangkan sistem tegangan di luar bervariasi antara 24-240 VDC.

Relay

Relay merupakan komponen listrik yang memiliki prinsip kerja magnet dengan induksi listrik. *relay* terdiri atas bagian-bagian utama sebagai berikut.

Coil atau Kumparan, merupakan gulungan kawat yang mendapat arus listrik. adalah sejenis saklar yang pergerakannya tergantung dari ada tidaknya arus listrik di *coil*. *Contact* atau Penghubung, *Contact* ada 2 jenis : *Normally Open* (kondisi awal sebelum diaktifkan open), dan *Normally Closed* (kondisi awal sebelum diaktifkan *close*).

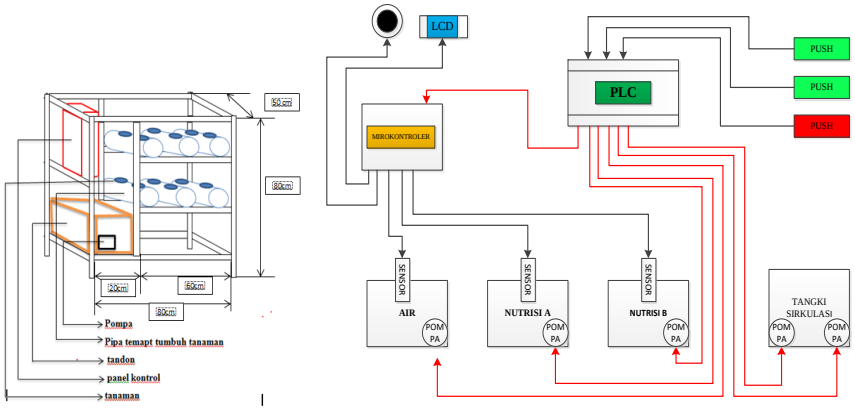
METODE PENELITIAN

Bahan penelitian : Brokoli *(Brassica oleracea)*
- Alat penelitian : kotak inkubator jamur, PLC, pompa cairan
- Lokasi penelitian : Jl. Kutisari Utara, Surabaya
- Metode : Perancangan bangun alat budidaya brokoli berbasis PLC

1. Perancangan Sistem

PLC pada sistem kerja ini adalah sebagai alat untuk mengatur proses ON/OFF atu sebagai *switch* pada masing-masing alat. langkah pertama PLC akan mengaktifkan mikrokontroler, sehingga akan mengaktifkan sensor yang di taruh dalam setiap tangki dan membacanya hasil tersebut, kemudian akan menampilkanya ke LCD tentang informasi jumlah liter air dan cairan nutrisi yang ada dalam tangki tersebut. Kemudian proses selanjutnya di teruskan dengan pompa air megalirkan air ke tangki pencampur nutrisi dengan jumlah air yang sudah di tentukan dengan *timer* progam dalam PLC. dan pompa untuk cairan nutrisi mengalirakan cairan nutrisi sesuai jumlah dengan perhitungan *timer* pada progam yang sudah di tentukan.

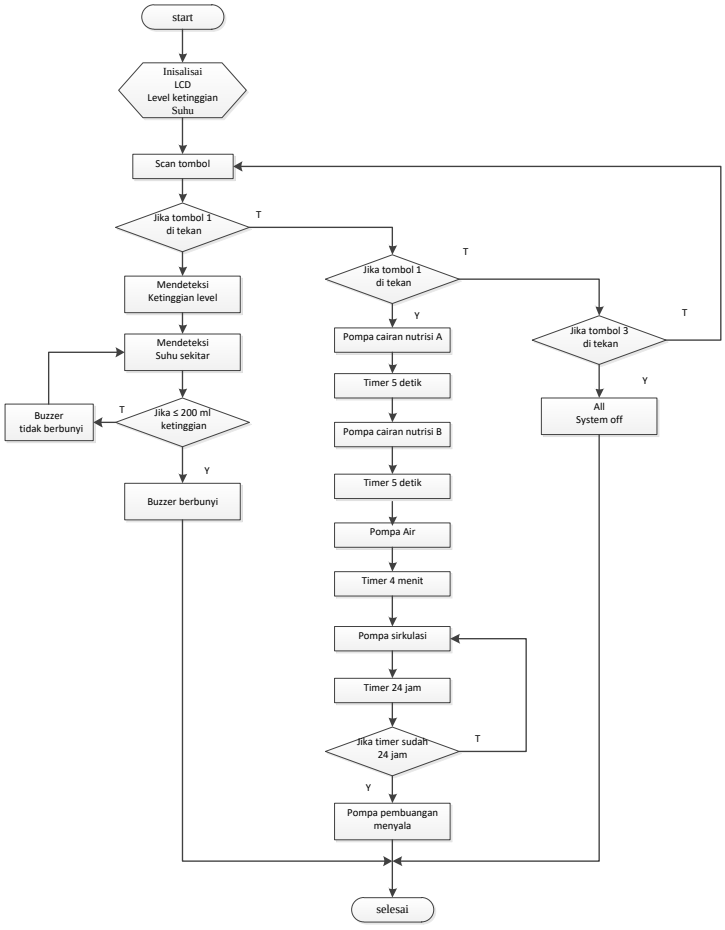
2. Perancangan Alat



(a) (b)

Gambar 2. (a) Perancangan media tanam hidroponik, (b) *Wiring diagram* sistem

3. Flowchart kerja sistem media hidroponik



Gambar 3. Flowchart kerja system

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisa Pengujian pompa air di lakukan dengan cara menekan tombol PB 2 ON untuk mengaktifkan pompa air terhadap debit air.

Tabel 1. Pengaturan *timer* PLC pada pompa air terhadap kuantitas volume air

pengujian	Input	Output	Beban	Waktu	Jumlah ml/L
1	Push 2	10.04	Pompa 1	10 detik	10 ml
2	Push 2	10.04	Pompa 1	20 detik	20 ml
3	Push 2	10.04	Pompa 1	3 menit	2 liter

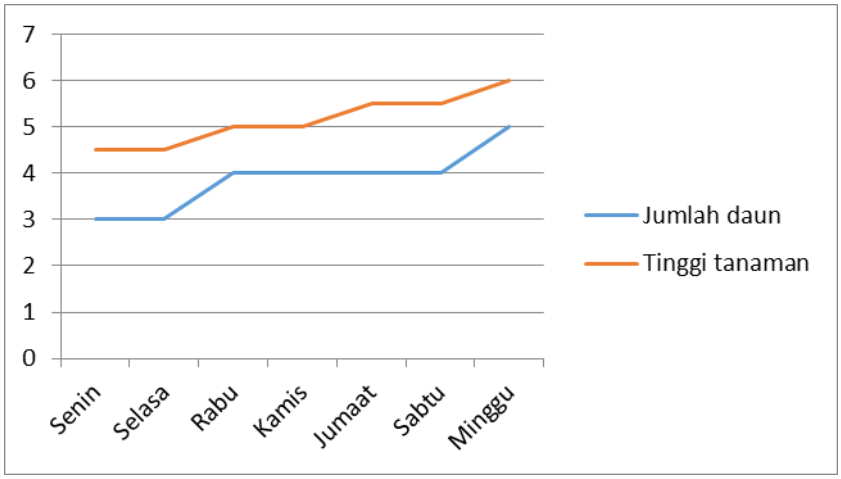
Setelah pompa air mati dengan waktu yang sudah di tentukan oleh PLC maka pompa nutrisi A akan aktif, yang dilanjutkan dengan nutrisi B, sehingga akan mengalirkan cairan nutrisi ke tangki sirkulasi dengan jumlah yang sudah dan waktu yang di tentukan berdasarkan timer pada PLC.

Tabel 2. aturan pemberian nutrisi dan air

Air	Nutrisi A	Nutrisi B	Total
990 ml	5 ml	5 ml	1 L
1,98 ml	10 ml	10 ml	2 L
19,8 L	0,1 L	0,1 L	20 L
99 L	0,5 L	0,5 L	100 L
198 L	1 L	1 L	200 L
396 L	2 L	2 L	400 L
694 L	3 L	3 L	600 L
792 L	4 L	4 L	800 L
990 L	5 L	5 L	1000 L
1.980 L	10 L	10 L	2000 L

Tabel 3. Hasil analisa pertumbuhan pada minggu ke- 4 antara tumbuh tanaman dan jumlah daun

Pengujan	Hari	Jumlah daun	Tinggi tanaman
1	Senin	3	4,5 cm
2	Selasa	3	4,5 cm
3	Rabu	4	5 cm
4	Kamis	4	5 cm
5	Jumat	4	5,5 cm
6	Sabtu	4	5,5 cm
7	Minggu	5	6 cm



Gambar 4. Grafik hasil analisa pertumbuhan pada minggu ke- 4

Pada data tersebut diatas terdapat pertumbuhan yang cukup signifikan, terutama tinggi tanaman brokoli, sedang untuk pertambahan jumlah daun relatif stabil, pada awal dan akhir minggu.

KESIMPULAN

Dengan menggunakan sistem otomatis kendali nutrisi memakai PLC untuk pencampuran cairan nutrisi dan air, dimana 2 liter air membutuhkan 10 ml cairan nutrisi A dan B untuk pertumbuhan 12 buah tanaman brokoli yang dapat mencampur secara otomatis berdasarkan seting *timer* 3 menit untuk 2 liter air dan 4 detik untuk 10 ml cairan nutrisi A dan B yang sudah di setting pada progam PLC. Untuk mempermudah budidaya tanaman brokoli setiap harinya. Pada sistem ini dihasilkan pertumbuhan tanaman brokoli dengan pertumbuhan tinggi rata-rata tiap 2 hari adalah 1,25 cm, dan pertumbuhan rata-rata tiap 2 hari adalah daun 1 helai.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Wasonowati,catur,*2009"Kajian saat pemberian pupuk dasar nitrogen dan umur bibit pada tanaman brokoli"* Fakulitas pertanian universitas turnojoyo Madura

[2] United State Department of Agriculture (USDA).1963. *Composition of Foods*. USDA Agricultural Handbook No. 7.

[3] Amelia.S., Gunawan, B. dan Suprijadi, 2006, "*Kontrol Aliran Pada Hidroponik NFT",* Seminar Instrumentasi berbasis Fisika III, Bandung

[4] Buti Delya,Ahmad Tusi, Budianto Lanya , Iskandar Zulkarnain,2014"*rancang bangun sistem hidroponik pasang surut otomatis untuk budidaya tanaman caba*i" Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

[5] Dinas Pertanian Jawa Timur. 2008. *Rekapitulasi Luas Areal Tanam, Panen, Produksi, Produktivitas Dan Harga Tanaman Sayuran Dan Buah-Buahan Semusim Di Jawa Timur Tahun 2007*

[6] Mocamad Ridwan, Didik Notosudjono, Evyta Wismiana" *Rancang bangun miniatur traffic light empat simpang berbasis plc omron cpm1a 40cdr av1*" Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Pakuan Bogor,

[7] Kho,dikson. (2015). "*Pengertian relay dan fungsinya"*. Teknik elektronika

[8] Hasan, Bachtiar (2003). Teknik Tegangan Tinggi. Pustaka Ramadhan : Bandung Standar Nasional Indonesia. 2000*Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000)*. Jakarta: BSN.

[9] lfan Arifin 2015" *automatic water level control berbasis mikrocontroller* dengan *sensor ultrasonik* teknik elektro fakultas teknik universitas negeri semarang.

ISBN 978-602-98569-1-0

- Halaman ini sengaja dikosongkan -