

**IMPLEMENTASI SISTEM PENGAIRAN OTOMATIS PADA
TANAMAN HIDROPONIK DENGAN ARDUINO**



SKRIPSI

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Pada Tingkat Sarjana
Strata-1 Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Tridianti Palembang**

Oleh :

NIKO WAHYUDI

1523110025

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

2021

**IMPLEMENTASI SISTEM PENGAIRAN OTOMATIS PADA TANAMAN
HIDROPONIK DENGAN ARDUINO**



SKRIPSI

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Pada Tingkat Sarjana
Strata-1 Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Tridianti Palembang**

Oleh :



NIKO WAHYUDI

1523110025

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG**

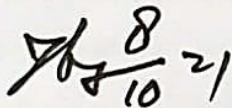
2021

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : Niko Wahyudi
Nomor Pokok : 1523110025
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang Pendidikan : Strata-1
Judul Skripsi : Implementasi Sistem Pengairan Otomatis Pada Tanaman Hidroponik Dengan Arduino

Disetujui oleh :

Pembimbing I



Ir. H. Yuslan Basir, M.T.

Pembimbing II



M. Husni Syahbani, S.T., M.T.

Mengetahui :

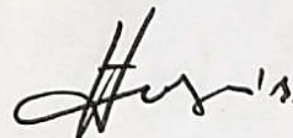
Fakultas Teknik
Dekan,



Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T., M.M.

Palembang, Oktober 2021

Program Studi Teknik Elektro
Ketua,



M. Husni Syahbani, S.T., M.T.

LEMBAR PERNYATAAN

Saya bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Niko Wahyudi
Nomor Pokok : 152311025
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang Pendidikan : Strata 1 (S1)
Judul Skripsi : Implementasi Sistem Pengairan Otomatis Pada
Tanaman Hidroponik Dengan Arduino

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Skripsi dengan judul yang tersebut di atas adalah murni karya saya sendiri. Bukan hasil plagiat, kecuali yang secara tertulis di kutip dalam naskah skripsi dan di sebutkan sebagai bahan referensi serta di masukan dalam daftar pustaka.
2. Apabila di kemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan dan menerima sanksi berdasarkan Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 20 tahun 2003 tentang “Sistem Pendidikan Nasional” pasal 25 ayat 2 dan 70.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak di paksakan.

Palembang, Oktober 2021

Penulis,



Niko Wahyudi

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“ Belajarlah kalian ilmu untuk ketentraman dan ketenangan, serta rendah hatilah pada orang yang kamu belajar ilmu”. (HR. Ath-Thabrani)

Skripsi ini kupersembahkan untuk:

- **Kedua Orang tuaku yang selalu memberikan dukungan dan doa**
- **Kakakku**
- **Sahabat dan Motivator yang kusayang Frizky Wulandary**
- **Teman-teman seperjuanganku Teknik Elektro Angkatan 2015**
- **Keluarga Besar UKK KSR PMI Unit Universitas Tridinanti Palembang**
- **Almamaterku**

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur, saya selaku penulis panjatkan kepada Allah SWT atas izin dan rahmatnya, sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini yang berjudul **“Implementasi Sistem Pengairan Otomatis Pada Tanaman Hidroponik Dengan Arduino”** yang disusun guna memenuhi syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Strata-1 pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.

Terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Yth.

1. Bapak Ir. H. Yuslan Basir, M.T. Selaku Pembimbing I.
2. Bapak M. Husni Syahbani, ST., MT. Selaku Pembimbing II.

Ucapan Terima Kasih juga penulis sampaikan kepada :

1. Ibu Ir. Hj. Manisah, MP. Selaku Rektor Universitas Tridianti Palembang.
2. Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T., M.M. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.
3. Bapak M. Husni Syahbani, ST., M.T. Selaku Ketua Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.
4. Bapak Ir. H. Herman, M.T. Selaku Pembimbing Akademik.
5. Dosen dan Staff Karyawan Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.
6. Kedua Orangtua dan Kakakku yang selalu memberikan dukungan dan doa.

Akhir kata, semoga skripsi ini bermanfaat bagi masyarakat dan kemajuan ilmu pengetahuan.

Palembang, Oktober 2021

Penulis

Niko Wahyudi

ABSTRAK

Masyarakat sejak dulu mayoritas sebagai petani, seiring pertumbuhan penduduk yang tinggi, banyak lahan pertanian dialih fungsikan ke industri. Maka penulis memanfaatkan sistem hidroponik NFT (Nutrien Film Technique) untuk dilahan terbatas dengan perancangan alat sistem pengairan otomatis, maka hasil implementasi alat pada tanaman hidroponik saat kondisi normal suhu $\leq 25^{\circ}\text{C}$ air akan mensirkulasikan ke tanaman hidroponik selama 5 menit dan jeda waktu 15 menit maka kosumsi energi terpakai 96,12 Wh/hari sedangkan pada kondisi panas suhu $\geq 25^{\circ}\text{C}$ air mengalir selama 5 menit dan jeda waktu 10 menit dengan kosumsi energi terpakai 130,32 Wh/hari. Sehingga hasil dari implementasi perbandingan menggunakan alat sistem pertumbuhan lebih cepat dibandingkan tanpa alat sistem.

Kata Kunci: *Perancangan, NFT System, Mikrokontroller*

ABSTRACT

The majority of people have always been farmers, along with high population growth, a lot of agricultural land has been converted to industry. So the author uses the NFT hydroponic system (Nutrien Film Technique) for limited land with the design of an automatic irrigation system, then the results of implementing the tool on hydroponic plants when normal conditions are $\leq 25^{\circ}\text{C}$ the water will circulate to hydroponic plants for 5 minutes and time lag of 15 minutes then the energy consumption is 96,12 Wh/day while in hot conditions the temperature is $\geq 25^{\circ}\text{C}$ the water flows for 5 minutes and a time lag of 10 minutes with the energy consumption used is 130,32 Wh/day. So that the results of the comparison implementation using the system tool grow faster than without the system tool.

Keywords: *Design, NFT System, Microcontroller*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metode Penelitian	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Teori Dasar (<i>Eni Damayanti, 2021</i>)	5
2.2 Perawatan Tanaman Sawi	5
2.3 Pengertian Panel Surya (Photovoltaic)	7
2.3.1 Prinsip Kerja Panel Surya	7
2.3.2 Karakteristik Panel Surya.....	8
2.4 Baterai.....	10
2.4.1 Fungsi Baterai	10
2.4.2 State Of Charge (SOC).....	10
2.4.3 Depth Of Discharge (DOD)	10
2.5 Arduino Uno	12
2.6 Relay	14
2.7 Sensor Suhu DS18B20	15
2.8 Sensor Hujan.....	15
2.9 Sensor Level Air	17

2.10	LCD (Liquid Crystal Display)	17
2.11	Solenoid Valve	18
2.12	Pompa Air DC	19
BAB III METODELOGI PENELITIAN		20
3.1	Prosedur Penelitian	20
3.2	Persiapan Bahan	20
3.3	Perancangan Alat	22
3.3.1	Perancangan Perangkat Mekanik	22
3.3.2	Perancangan Perangkat Elektrik	24
3.3.2.1	Perancangan Sensor Suhu DS18B20	24
3.3.2.2	Perancangan Sensor Hujan	25
3.3.2.3	Perancangan Sensor Level Air	25
3.3.2.4	Perancangan LCD (Liquid Crystal Display)	26
3.3.2.5	Perancangan Pompa Air dan Solenoid Valve	27
3.4	Pengujian dan Pengukuran	30
3.4.1	Pengujian Perangkat Mekanik	30
3.4.2	Pengujian Perangkat Elektrik	30
3.4.2.1	Pengujian dan Pengukuran Sensor DS18B20	31
3.4.2.2	Pengujian Sensor Hujan	33
3.4.2.3	Pengujian Sensor Level Air	34
3.4.2.4	Pengujian Solenoid Valve	36
3.4.2.5	Pengujian Pompa Air	39
3.4.2.6	Pengujian Panel Surya	41
3.4.2.7	Pengujian Baterai	43
3.4.3	Pengujian Tanaman Sawi	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		45
4.1	Implementasi Pengujian	45
4.2	Implementasi Pengujian Panel Surya	48
4.3	Pengujian Baterai	49
4.4	Pengujian Sensor Hujan	49
4.5	Perhitungan Perencanaan Beban	50
4.5.1	Pemakaian Beban Kondisi Normal	51
4.5.2	Pemakaian Beban Kondisi Panas	52
4.6	Implementasi Pengujian Tanaman Sawi	53
4.7	Analisa	55
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		56
5.1.	Kesimpulan	56
5.2.	Saran	56

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel:

2.1	Spesifikasi Arduino UNO	12
3.1	Panel Surya Monocrystalline	31
3.2	ACCU / Baterai	31
3.3	Solar Charger Control	31
3.4	Solenoid Valve Sirkulasi, Stok dan Buang	31
3.5	Pompa Air Sirkulasi dan Stok	31
3.6	Pengalamatan pin sensor terhadap Arduino	31
4.1	Hasil Pengujian Pompa Air Stok.....	45
4.2	Hasil Pengujian Pompa Air Sirkulasi Kondisi Normal.....	46
4.3	Hasil Pengujian Pompa Air Sirkulasi Kondisi Panas.....	47
4.4	Spesifikasi Panel Surya	48
4.5	Hasil Pengujian Panel Surya	48
4.6	Pengujian Baterai	49
4.7	Pengujian Sensor Hujan	50
4.8	Pemakaian Beban Kondisi Normal	51
4.9	Pemakaian Beban Kondisi Panas	52
4.10	Proses Pertumbuhan Tanaman Sawi	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar:

2.1	Tanaman Sawi.....	6
2.2	Panel Surya.....	7
2.3	Konversi Cahaya Menjadi Listrik	8
2.4	Kurva Pada Model Sel Surya	9
2.5	Arduino Uno.....	14
2.6	Relay	14
2.7	Sensor Suhu DS18B20.....	15
2.8	Sensor Hujan	16
2.9	Sensor Level Air	17
2.10	LCD (Liquid Crystal Display)	17
2.11	Solenoid Valve	18
2.12	Pompa Air DC.....	19
3.1	Diagram Alur Penelitian	20
3.2	Instalasi Pipa PVC 3 dim	22
3.3	Instalasi Pipa PVC ½ Inch	23
3.4	Penghubung Pipa Pada Tangki Air	23
3.5	Rangkaian Arduino dengan Sensor DS18B20	24
3.6	Rangkaian Arduino dengan Sensor Hujan	25
3.7	Rangkaian Arduino dengan Sensor Level Air	26
3.8	Rangkaian Arduino dengan LCD	26
3.9	Rangkaian Arduino dengan Relay, pompa air dan solenoid	27
3.10	Gambar Perancangan Alat.....	28
3.11	Desain Alat Keseluruhan.....	29

3.12	Pengujian Perangkat Mekanik.....	30
3.13	Pin Sensor DS18B20 Terhadap Arduino	31
3.14	Pengujian Kondisi Suhu $\geq 25^{\circ}\text{C}$	32
3.15	Pengujian Kondisi Suhu $\leq 25^{\circ}\text{C}$	33
3.16	Pin Sensor Hujan Terhubung ke Arduino	34
3.17	Pengujian Sensor Hujan	34
3.18	Pengujian Sensor Level Air Terhadap Arduino	35
3.19	Pengujian Sensor Level Air Bawah	35
3.20	Pengujian Sensor Level Air Atas	36
3.21	Pin Selenoid Terhadap Arduino	37
3.22	Pengujian Selenoid Sirkulasi.....	37
3.23	Pengujian Selenoid Stok	38
3.24	Pengujian Selenoid Buang	38
3.25	Pengujian Pada Kondisi Bagian Bawah.....	39
3.26	Pengujian Pada Kondisi Bagian Tengah.....	39
3.27	Pengujian Pada Kondisi Bagian Atas.....	40
3.28	Pengujian Pompa Air Kondisi Normal	40
3.29	Pengujian Pompa Air Kondisi Panas	40
3.30	Pengujian Jam 09.00	40
3.31	Pengujian Jam 10.00	40
3.32	Pengujian Jam 11.00	42
3.33	Pengujian Jam 12.00	42
3.34	Pengujian Jam 13.00	42
3.35	Pengujian Jam 14.00	42
3.36	Pengujian Jam 15.00	42
3.37	Pengujian Jam 16.00	42
3.38	Pengujian Baterai Kondisi Berbeban	42

3.39	Pengujian Baterai Kondisi Tidak Berbeban	43
3.40	Pertumbuhan Tanaman Degan Sawi	43
3.41	Pertumbuhan TanamanTanpa Sawi	44
4.1	Hasil Pengujian Pompa Air Stok	45
4.4	Insolasi Matahari	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran :

Lampiran Surat Pendukung

Lampiran 1 Gambar Rancangan dan Desain Alat	1
Lampiran 2 Gambar Pengujian Sensor Suhu DS18B20.....	2
Gambar Pengujian Sensor Suhu DS18B20 Kondisi $\geq 25^{\circ}\text{C}$	2
Gambar Pengujian Sensor Suhu DS18B20 Kondisi $\leq 25^{\circ}\text{C}$	3
Lampiran 3 Gambar Pengujian Sensor Hujan.....	3
Gambar Pengujian Sensor Kondisi Hujan	3
Gambar Pengujian Sensor Kondisi Tidak Hujan.....	3
Lampiran 4 Gambar Pengujian Sensor Air Level atas dan Bawah	4
Gambar Pengujian Sensor Air Level Atas	4
Gambar Pengujian Sensor Air Level Bawah	4
Lampiran 5 Gambar Pengujian Selenoid Valve	5
Gambar Pengujian Selenoid Stok	5
Gambar Pengujian Selenoid Sirkulasi	5
Gambar Pengujian Selenoid Buang	5
Lampiran 6 Gambar Pengujian Pompa Air	6
Gambar Pengujian Pompa Air Stok Baru Mengisi dan Sedang Mengisi	6
Gambar Pengujian Pompa Air Stok Baru Selesai Mengisi	6
Gambar Pengujian Pompa Air Sirkulasi Kondisi Normal	6
Gambar Pengujian Pompa Air Sirkulasi Kondisi Panas.....	6
Lampiran 7 Gambar Pengujian Panel Surya dan Baterai	7
Gambar Pengujian Panel Surya Jam 09.00.....	7
Gambar Pengujian Panel Surya Jam 10.00.....	7

Gambar Pengujian Panel Surya Jam 11.00.....	7
Gambar Pengujian Panel Surya Jam 12.00.....	7
Gambar Pengujian Panel Surya Jam 13.00.....	7
Gambar Pengujian Panel Surya Jam 14.00.....	7
Gambar Pengujian Panel Surya Jam 15.00.....	7
Gambar Pengujian Panel Surya Jam 16.00.....	7
Gambar Pengujian Pengujian Baterai.....	7
Lampiran 8 Gambar Pengujian Tanaman Sawi.....	8
Gambar Tanaman Sawi Dengan Perlakuan	8
Gambar Tanaman Sawi Tanpa Perlakuan.....	8
Pengukuran Tanaman Sawi Dengan Perlakuan	8
Pengukuran Tanaman Sawi Tanpa Perlakuan	8
Lampiran 9 Gambar Rangkaian Alat Keseluruhan	9
Lampiran 10 Program Arduino	10
Lampiran 11 Tabel Ketetapan Suhu Pada Tanaman Hidroponik.....	14
Lampiran 12 Tabel Material dan Anggaran	15

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Masyarakat Indonesia sejak dulu mayoritas sebagai petani namun dengan pertumbuhan penduduk semakin tinggi, banyak lahan pertanian di alih fungsikan menjadi lahan perindustrian, sehingga masyarakat tidak bisa bertani. Dengan seiring perkembangan teknologi sekarang, maka masyarakat menemukan ide untuk bertani tanpa menggunakan lahan luas yaitu dengan cara bertani modern atau disebut sistem hidroponik dengan lahan terbatas dan efisien.

Untuk Salah satu metode tanaman hidroponik beragam jenis salah satunya NFT (*Nutrien Film Technique*) adalah sistem hidroponik dengan cara mengalirkan lapisan tipis air pada akar tanaman sehingga mendapatkan nutrisi bagus dengan kadar oksigen yang cukup. Hal ini menjadikan tanaman dapat tumbuh optimal, salah satu kelemahan pada sistem NFT ini, apabila pompa air nutrisi mati maka air nutrisi tidak mengalirkan ke akar tanaman hidroponik. Sehingga tanaman kekurangan nutrisi dampaknya tanaman pertumbuhan kurang subur dan cepat mati. Kendala selanjutnya apabila hujan air nutrisi pada tanaman hidroponik menjadi encer tercampur sama air hujan jadi pertumbuhannya menjadi kerdil.

Mengatasi masalah tersebut agar tanaman hidroponik tumbuh menjadi optimal dan efisien, maka dibuatlah sebuah alat sistem otomatis dengan mendapatkan suplai energi dari Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai sumber energi utama untuk menggerakkan otomatisasi tanaman hidroponik, disamping itu cara kerja sistem otomatis tanaman hidroponik dibantu

mikrokontroller arduino sebagai pusat utama untuk mengendalikan sensor dan pompa air pada saat bekerja.

Berdasarkan pertimbangan diatas maka penulis tertarik untuk merancang sebuah alat yang berjudul “ Implementasi Sistem Pengairan Otomatis Pada Tanaman Hidroponik Dengan Arduino”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang tersebut maka rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini antara lain :

Bagaimana membangun sistem pengairan otomatis sehingga tanaman sawi tumbuh menjadi optimal.

1.3 Tujuan

Berdasarkan dari permasalahan diatas, maka tujuan dari penelitian ini yaitu :

Merancang dan Mengimplementasikan suatu alat menggunakan arduino dengan sensor hujan, sensor suhu DS18B20 dan sensor level air.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Dengan menggunakan jenis tanaman sawi caisim berkapasitas 8 buah tanaman dengan 2 batang pipa masing-masing panjang 100 cm dan jara 5 cm antara tanaman sawi.

1.5 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam melakukan penelitian ini, yaitu :

1. Studi Literatur

Studi literature merupakan mempelajari teori-teori mengenai berkaitan dengan penelitian yang berasal dari buku, jurnal, artikel dan skripsi.

2. Persiapan Alat Uji

Alat uji ini berupa Panel Surya, Instalasi hidroponik, Arduino, Relay, Sensor Hujan, Sensor suhu DS18B20, Sensor Level Air dan pompa air.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk sistematika penulisan atas lima bab yang disusun berdasarkan sistematika sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini merupakan panduan dari penulisan skripsi yang berisi latar belakang mengenai penelitian, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang dasar teori apa saja yang digunakan dalam melakukan penelitian mengenai perancangan alat yang akan dibuat dan teori-teori yang berkaitan dengan penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai bagaimana bentuk, bagian dan skema alat pengujian serta prosedur dan metode yang digunakan dalam melakukan penelitian dalam pengambilan data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas mengenai hasil pengujian alat yang dilakukan kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil pengujian alat dan saran dari hasil pengujian baik berupa prosedur pengujian maupun metode penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Goetzen berger, V.U. Hoffmann. Photovoltaic Solar Energy Generation, Springer Verlag. Berlin Heidelberg. 2005.
- [2] Dwi Arsana. “Belajar Dasar Mikrokontroller Arduino” <https://duwiarsana.com/category/belajar-arduino> , diakses 10 januari 2021.
- [3] Dwi Haryanto, Nurwijayanti KN. “ Simulator Sistem Pengairan Otomatis Tanaman Hidroponik” Jurnal Universitas Maserkal Suryadarma. 2018.
- [4] Eni Damayanti. “Hidroponik & Vertikultur” Penerbit : Cemerlang Publishing dan Kelompok Penerbit C-Klik Media. 2021.
- [5] Muchlis Burhanuddin Ridwan. “ Sistem Monitoring Tanaman Hidroponik Dengan Sensor PH, Suhu Air dan Pemupukan Berbasis Internet Of Thing” Universitas Teknologi Yogyakarta. 2019.
- [6] Putra, Afgrianto Eko. “ Belajar Mikrokontroller” Yogyakarta : Penerbit Gava Media. 2005
- [7] Rian Novriandy. “ Sistem Pengendali Kelembaban Pada Budidaya Tanaman Sawi” Universitas Tanjungpura. 2019
- [8] Safaruddin, M.Pd. “Bahan Ajar Bercocok Tanam Hidroponik Pada Anak Tunganungu” Jurnal Padang. 2019
- [9] Vernandi Yusuf Muhammad, Alfian Ma’arif, Sunardi. “ Purwarupa Alat Ukur Ph, Suhu Air dan Suhu Udara Pada Sistem Hidroponik” Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian. 2020.