

SKRIPSI

Prototype Sistem Pendingin Larutan Nutrisi

Pembibitan pada Hidroponik Berbasis

Termoelectric Cooler (TEC)



Oleh:

Asep Nusantara Trilaksono

5103014007

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIKWIDYA MANDALA SURABAYA

2018

SKRIPSI

**Prototype Sistem Pendingin Larutan Nutrisi
Pembibitan pada Hidroponik Berbasis
*Termoelectric Cooler (TEC)***

Diajukan kepada Fakultas Teknik
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Elektro



Oleh:
Asep Nusantara Trilaksono
5103014007

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIKWIDYA MANDALA SURABAYA
2018

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan skripsi ini benar – benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks, seandainya diketahui bahwa laporan skripsi ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan skripsi ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik.

Surabaya, 30 Juli 2018

Mahasiswa yang bersangkutan

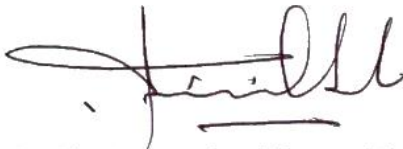


Asep Nusantara Trilaksono

5103014007

LEMBAR PERSETUJUAN

Naskah skripsi berjudul **Prototype Sistem Pendingin Nutrisi Hidroponik Berbasis *Termoelectric Cooler* (TEC)** yang ditulis oleh **Asep Nusantara Trilaksono/5103014007** telah disetujui dan diterima untuk diajukan ke Tim penguji



Pembimbing I: Ir. Rasional Sitepu, M.Eng, IPM.



Pembimbing II: Widya Andyardja, Ph.D

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang ditulis oleh Asep Nusantara Trilaksono / 5103014007,
telah disetujui pada tanggal dan dinyatakan LULUS.

Ketua Dewan Penguji



Drs. Peter Rhatodirdjo Angka, M.Kom

NIK. 511.88.0136

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Ir. Suryadi Ismadji, MT, Ph.D

NIK. 521.93.0198

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Albert Gunadhi, ST., MT, IPM

NIK. 511.94.0209

LEMBAR PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya :

Nama : Asep Nusantara Trilaksono
NRP : 5103014007

Menyetujui Skripsi/ Karya Ilmiah saya, dengan Judul : “**Prototype Sistem Pendingin Larutan Nutrisi Pembibitan pada Hidroponik Berbasis Thermoelectric Cooler (TEC)**” untuk dipublikasikan/ ditampilkan di Internet dan media lain (*Digital Library* Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.
Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 30 Juli 2018

Yang Menyatakan,



Asep Nusantara Trilaksono

5103014007

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya sehingga skripsi **“Prototype Sistem Pendingin Larutan Nutrisi Pembibitan pada Hidroponik Berbasis *Thermoelectric Cooler* (TEC)”** dapat terselesaikan. Buku skripsi ini ditulis guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Elektro Unika Widya Mandala Surabaya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak atas segala saran, bimbingan, dan dorongan semangat guna terselesaikannya skripsi ini. Untuk itu, penulis mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Orang tua, yang telah membiayai, memfasilitasi, mendukung dan mendoakan penulis.
3. Ir. Rasional Sitepu, M.Eng, IPM. dan Widya Andyardja, Ph.D selaku dosen pembimbing yang dengan sabar memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis.
4. Ir. Albert Gunadhi S.T, M.T., IPM. Selaku dosen pendamping akademik yang selalu memberi pencerahan penulis dari awal hingga akhir semester serta selalu memberikan masukan yang berguna bagi penulis.
5. Drs. Peter R. A, MKom, Hartono Pranjoto, PhD, dan Yuliati S.Si., MT. selaku dosen penguji yang memberikan masukan dan saran yang berguna bagi penulis selama pengerjaan skripsi ini.
6. Teman-teman teknik elektro yang senantiasa memberikan bantuan, dorongan dan semangat agar terselesaikannya skripsi ini.

Dalam pengerjaan skripsi ini masih terdapat kekurangan, untuk itu diharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari para pembaca. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi rekan – rekan mahasiswa dan semua pihak yang membutuhkan.

Surabaya, 30 Juli 2018

Asep Nusantara Trilaksono

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
LEMBAR PERSETUJUAN	vi
PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
ABSTRAK	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	1
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Luaran.....	2
1.6 Metodologi Perancangan	3
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pembibitan.....	5
2.2 Mikrokontroler Arduino Uno Mega 328 ^[7]	6

2.3 Thermoelectric Cooler ^[8]	8
2.4 DS18B20 ^[9]	9
2.5 Kipas DC ^[10]	10
2.6 Driver Relay ^[11]	11
2.7 Liquid Crystal Display (LCD)16x2 ^[12]	12
2.8 Pengukuran Daya Dan Energi ^[15]	13
2.9 Pengertian dan Rumus Kalor ^[14]	14
2.10 Power Supply Switching ^[16]	15
BAB III	17
PERANCANGAN ALAT	17
3.1. Sistem secara keseluruhan	17
3.2. Perancangan Dimensi Media Tanam	18
3.3. Perancangan Sistem Pendingin.....	21
3.4. Perancangan Sistem Kontrol Elektronika	23
3.4.1. Power Supply Switching	23
3.4.2. Rangkaian Sensor DS18B20	23
3.4.3. Rangkaian Mikrokontroler	24
3.4.4. Rangkaian <i>Driver</i>	25
3.5. Perancangan kotak panel	26
3.6. Cara Kerja Sistem.....	27
BAB IV	30
PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT	30
4.1 Pengukuran sensor DS18B20	30

4.2 Pengukuran daya	31
4.3 Pengukuran Suhu Pendingin.....	33
4.4 Pengukuran Waktu Pendinginan.....	35
4.5 Pengujian Sistem Kerja Alat.....	36
4.6 Pengujian sistem pada set suhu	38
BAB V	40
KESIMPULAN	40
DAFTAR PUSTAKA.....	41
LAMPIRAN 1	43
LAMPIRAN 2	44
LAMPIRAN 3	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pembibitan Hidroponik Sistem Wick	5
Gambar 2. 2 Modul Arduino UNO.....	7
Gambar 2. 3 Termoelektrik Peltier	8
Gambar 2. 4 Sensor DS18B20.....	9
Gambar 2. 5 Kipas angin DC	10
Gambar 2. 6 Relay	11
Gambar 2. 7 Bentuk fisik LCD 16x2(kiri) Pinout LCD 16x2(kanan)	12
Gambar 2. 8 Blok Diagram Power Supply SMPS	15
 Gambar 3. 1 Diagram Blok Alat.....	17
Gambar 3. 2 Media hidroponik	19
Gambar 3. 3 Konstruksi rak Perancangan	20
Gambar 3. 4 Rancang Bangun Konstruksi Alat.....	20
Gambar 3. 5 Perancangan sistem pendingin.....	21
Gambar 3. 6 Rangkaian Sensor DS18B20.....	24
Gambar 3. 7 pin i/o Arduino.....	24
Gambar 3. 8 rangkaian driver 3 <i>channel</i>	25
Gambar 3. 9 diagram perkabelan alat	26
Gambar 3. 10 Perancangan Konstruksi Box Panel Kontrol.....	27
Gambar 3. 11 Alur kerja sistem automasi	28
 Gambar 4. 1 Grafik perbandingan suhu thermometer dengan sensor	31

Gambar 4. 2 Pengukuran daya dengan wattmeter dengan kondisi standby(kiri) dan semua beban diaktifkan(kanan).....	32
Gambar 4. 3 Pendingin konvensional(kiri) pendingin TEC(kanan)	33
Gambar 4. 4 Grafik Perbandingan suhu dengan sistem pendingin TEC dan konvensional (gelembung udara).....	34

ABSTRAK

Menjaga suhu nutrisi sangat diperlukan dalam proses pembibitan pada tanaman hidroponik untuk menghasilkan bibit yang baik. Suhu yang sesuai untuk pembibitan adalah suhu rendah dibawah suhu 30°C agar kadar oksigen terlarut dalam cairan nutrisi tidak berkurang karena suhu yang tinggi. Pada umumnya suhu yang diperlukan adalah berkisar antara 28 hingga 18°C.

Pada saat ini cara yang sering digunakan untuk melakukan pembibitan hidroponik adalah dengan menggunakan aerator untuk menjaga suhu nutrisi agar tidak terlalu tinggi dan box Styrofoam sebagai bahan untuk wadah nutrisi pada saat pembibitan.

Pada tugas akhir ini akan dibuat alat untuk mendinginkan suhu nutrisi pada saat pembibitan agar tetap di suhu yang rendah dengan memodifikasi box untuk pembibitan dengan menambahkan peltier. Dimana suhu yang diinginkan dapat diatur dengan mikrokontroler untuk suhu pendinginan yang diinginkan menyesuaikan dengan kebutuhan tanaman. Diharapkan hasil dari penelitian dapat membantu untuk menghasilkan bibit tanaman hidroponik yang baik sebelum dipindahkan pada media untuk pertumbuhan.

Kata kunci : pembibitan, suhu, peltier mikrokontroler

ABSTRACT

Maintaining nutritive temperature is indispensable in the nursery process in hydroponic plants to produce good seeds. Suitable temperatures for breeding are low temperatures below 30 °C so that dissolved oxygen content in nutrient fluids is not reduced due to high temperatures. In general the required temperature is in the range of 28 °C to 18 °C.

At this time the most commonly used method for conducting hydroponic nurseries is to use an aerator to keep the temperature of the nutrients so that it is not too high and the Styrofoam box as the material for the nutrient container at the time of the nursery.

In this final project will be made a tool to cool the nutritional temperature at the time of breeding to keep it in low temperature by modifying the box for breeding by adding peltier. Where desired temperature can be adjusted with microcontroller for the desired cooling temperature to adjust to the needs of the plant. It is hoped that the results of the research can help to produce good hydroponic seeds before they are transferred to the media for growth.

Keywords: seeding, temperature, peltier microcontroller