

PROYEK AKHIR

**PROTOTYPE SIRKULASI AIR MEDIA TANAM
HIDROPONIK BERPENGERAK UDARA
BERTEKANAN**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

I GUSTI AGUS ARNAWA

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI BALI

2023

PROYEK AKHIR

**PROTOTYPE SIRKULASI AIR MEDIA TANAM
HIDROPONIK BERPENGERAK UDARA
BERTEKANAN**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh:

I Gusti Agus Arnawa
NIM: 2015213068

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI BALI

2023

LEMBAR PENGESAHAN

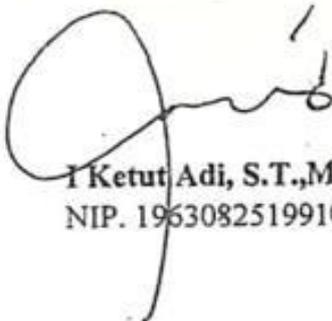
**PROTOTYPE SIRKULASI AIR MEDIA TANAM
HIDROPONIKBERPENGGERAK UDARA BERTEKANAN**

I GUSTI AGUS ARNAWA
NIM 2015213068

Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan
Program D3 pada Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Bali

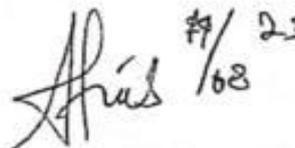
Disetujui oleh:

Pembimbing I



I Ketut Adi, S.T.,M.T.
NIP. 196308251991031001

Pembimbing II



I Made Anom Adiaksa, A.Md.,S.T.,M.T.
NIP. 197705212000121001

Disahkan oleh:
Jurusan Teknik Mesin



Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg.
NIP. 196009241993031003

LEMBAR PESETUJUAN

PROTOTYPE SIRKULASI AIR MEDIA TANAM HIDROPONIKBERPENGGERAK UDARA BERTEKANAN

Oleh

I GUSTI AGUS ARNAWA
NIM 2015213068

Proyek Akhir ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan diterima
untuk dapat dilanjutkan sebagai Proyek Akhir Pada hari/tanggal:
16 Agustus 2023

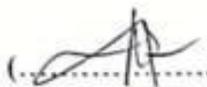
Tim Penguji

Penguji I : I Made Arsawan,S.T.M.Si
NIP.197610241998031003

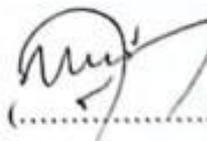
Penguji II: Dr.Ir. I Ketut Gd Juli
Suarbawa,M.Erg.
NIP.196607111993031003

Penguji III: I Nyoman Suparta, S.T.,MT.
NIP.196312311992011001

Tanda Tangan


(.....)


(.....)


(.....)

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : I Gusti Agus Arnawa

Nim : 2015213068

Program studi : D3 Teknik Mesin

Judul proyek akhir : Prototype Sirkulasi Air Media Tanam Hidropoik

Berpenggerak udara bertekanan

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah buku proyek akhir ini bebas plagiat. Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam buku proyek akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi nsesuai peraturan mandiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan perundang undang yang berlaku.

Badung, 16 Agustus 2023

pertanyaan


METERAL
TEMPEL
62162A0X699192796
I Gusti Agus Arnawa
NIM.2015213068

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan Proyek Akhir ini, penulis banyak menerima bimbingan, petunjuk dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak baik yang bersifat moral maupun material. Penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya semua pihak yang telah membantu.

Sejak dimulainya pembuatan Proyek Akhir, kami mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, melalui kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, S.E., M.eCom, selaku Direktur Politeknik Negeri Bali
2. Bapak Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin
3. Bapak I Kadek Ervan Hadi Wiryanta, ST, MT, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin
4. Bapak I Wayan Suastawa, ST., MT, selaku Ketuan Program Studi Teknik Mesin
5. Bapak I Ketut Adi, S.T., M.T, selaku dosen pembimbing I
6. Bapak I Made Anom Adiaksa, A.Md., S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II
7. Orang Tua yang telah memberikan dukungan moral serta material.
8. Para Dosen, Staf Administrasi Jurusan, dan teman-teman mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali yang juga telah banyak membantu.
9. Semoga proposal proyek akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca umumnya, peneliti, atau penulis dan khususnya kepada akademik Politeknik Negeri Bali.

Badung, 16 Agustus 2023

I Gusti Agus Arnawa

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan dihadapan Tuhan Yang Maha Esa/ Ida Sang Hyang Widhi Wasa, Karena bisa menyelesaikan proyek akhir ini yang berjudul Rancangan Bangunan Resirkulasi Protetiype Media Tanam Hidroponik Berpenggerak Udara Bertekanan, penyusunan proyek akhir ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan program pendidikan pada jenjang Diploma III Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

Penulis menyadari proposal proyek akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran sebagai pembelajaran demi penyempurnaan karya-karya ilmiah penulisan dimasa yang akan datang.

Badung, 16 Agustus 2023

I Gusti Agus Arnawa

ABSTRAK

Sistem NFT (*Nutrient Film Technique System*) NFT adalah teknik hidroponik dimana aliran yang sangat dangkal air yang mengandung semua nutrisi terlarut diperlukan untuk pertumbuhan tanaman yang kembali beredar melewati akar tanaman di sebuah alur kedap air. Tanaman tumbuh dalam lapisan *polyethylene* dengan akar tanaman terendam dalam air yang berisi larutan nutrisi yang disirkulasikan secara terus menerus dengan pompa. Alasan penulisan membuat prosal TA dalam proyek ini yaitu penulis ingin menawarkan alternatif cara meresirkulasikan media tanam, berupa udara bertekanan tanpa menggunakan listrik sebagai energi penggerak. Tujuan di buatnya rancang bangun ini di khususkan untuk masyarakat yang ingin bertani, namun tidak memiliki lahan.

Jenis penelitian yang digunakan oleh penulis dalam pengambilan buku proyek akhir yang diberi judul Prototype Resirkulator Media Tanam Berpenggerak Udara Bertekanan. Dalam penyelesaiannya penulis menggunakan metode penelitian eksploratif yang bertujuan untuk menemukan suatu produk yang baru untuk memecahkan masalah yang dihadapi. Langkah pertama penelitian eksploratif ini adalah dengan cara mencari masalah awal, yaitu dengan melakukan *survey* di lapangan. Setelah mendapatkan hasil *survey* yang dilakukan lalu penulis merancang dengan matang untuk mendapatkan hasil yang efisien, efektif, dan dapat menjawab masalah yang terjadi.

Hasil Rancang Bangun prototype resirkulasi media tanam hidroponik berpenggerak udara bertekanan yang setelah dilakukan pengujian didapatkan debit air 600 ml selama 17 detik dengan tekanan kompresor 3 bar. Adapun komponen yang dibeli dari prototype resirkulasi media tanam hidroponik berpenggerak udara bertekanan yaitu galpanis ukuran 4x4, pipa akrilik yang berdiameter dalam 25 mm, pipa pvc 3 dim dan sambungan pipa.

Kata Kunci: Prototype sirkulasi air, Hidroponik penggerak udara bertekanan

ABSTRACT

NFT System (Nutrient Film Technique System) NFT is a hydroponic technique in which a very shallow stream of water containing all the dissolved nutrients needed for plant growth is re-circulated past the plant roots in an impermeable channel. Plants are grown in a polyethylene layer with plant roots submerged in water containing a nutrient solution which is circulated continuously by a pump. The reason for writing a TA proposal in this project is that the author wants to offer an alternative way of recirculating the planting media, in the form of compressed air without using electricity as a driving force. The purpose of this design is specifically for people who want to farm, but do not have land.

*The type of research used by the author in taking the final project book entitled *Prototype of Compressed Air-Driven Planting Media Recirculator*. In its completion, the author uses exploratory research methods that aim to find a new product to solve the problems at hand. The first step of this exploratory research is to find the initial problem, namely by conducting a survey in the field. After getting the results of the survey conducted, the author designed it carefully to get results that were efficient, effective, and able to answer the problems that occurred.*

The results of the design and build of a recirculating prototype of hydroponic growing media driven by compressed air which after testing obtained a water discharge of 600 ml for 17 seconds with a compressor pressure of 3 bar. The components purchased from the recirculating prototype of hydroponic growing media driven by compressed air are galvanized 4x4 in size, acrylic pipe with an inner diameter of 25 mm, 3 dim PVC pipe and pipe joints.

Keywords: *Prototype of water circulation, compressed air driving hydroponics*

DAFTAR ISI

Proyek Akhir	ii
Lembar Pengesahan	iii
Lembar Pesetujuan.....	IV
Lembar Pengesahan	v
Ucapan Terima Kasih.....	vi
Kata Pengantar	IX
Abstrak	viii
<i>Abstract</i>	ix
Daftar Isi.....	X
Daftar Tabel	xiii
Daftar Gambar.....	xiv
Daftar Lampiran	xv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah.....	2
1.3 Batasan masalah.....	2
1.4 Tujuan penelitian.....	2
1.4.1 Tujuan umum	2
1.4.2 Tujuan khusus.....	2
1.5 Manfaat peneleitian	3
1.5.1 Manfaat bagi penulis	3
1.5.2 Manfaat bagi Politeknik Negeri Bali.....	3
1.5.3 Manfaat bagi masyarakat.....	3
BAB II. LANDASAN TEORI	4
2.1 Tanaman hidroponik.....	4

2.2 Rancang bangun	5
2.3 Deskripsi <i>head loss</i>	6
2.3.1 Koefisien tahanan.....	6
2.3.2 Pembesaran mendadak	6
2.3.3 Mayor <i>losses</i>	7
2.4 Pemilihan bahan	7
2.4.1 Kompresor	7
2.4.2 Pipa akrilik	9
2.4.3 Pipa pvc	9
2.4.4 Sambungan <i>elbow</i> pvc.....	11
2.4.5 Sambungan t pvc	11
2.4.6 Baut dan mur	12
BAB III. METODE PENELITIAN	13
3.1 Jenis penelitian	14
3.2 Alur penelitian.....	15
3.3 Lokasi dan Waktu.....	16
3.3.1 Lokasi	16
3.3.2 Waktu	16
3.4 Penentuan Sumber Data	16
3.5 Sumber data penelitian	17
3.6 Instrumen penelitian.....	18
3.7 Prosedur penelitian.....	19
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1 Hasil rancangan	19
4.1.1 Prinsip Kerja Alat	20

4.1.2	Komponen pendukung	19
4.2	Perhitungan komponen.....	20
4.2.1	Perhitungan rata-rata debit air yang bisa dihasilkan perdetik.....	21
4.2.2	Perhitungan Mayor <i>Head loss</i>	22
4.3	Pembuatan komponen.....	23
4.3.1	Bahan – bahan.....	24
4.3.2	Proses pengerjaan komponen.....	25
4.3.3	Proses perakitan	27
4.3.4	Cara mengoperasikan alat	27
4.4	Rincian biaya	28
4.5	Perawatan Alat prototype resirkulasi media tanam hidroponik berpengerak udara bertekanan	29
BAB V. PENUTUP	31
5.1	Kesimpulan.....	31
5.2	Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	33

DAFTAR TABEL

Table 2.1 Tekanan permukaan yang diizinkan pada ulir	12
Tabel 3. 1 Jadwal pelaksanaan penelitian	16
Tabel 4. 1 Estimasi Bahan.....	24
Tabel 4. 2 Estimasi Anggaran Biaya Bahan.....	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman Hidroponik.....	4
Gambar 2.2 Kompesor	8
Gambar 2.3 Pipa Akrilik	9
Gambar 2.3 Pipa PVC	11
Gambar 2.4 Sambungan <i>Elbow</i>	11
Gambar 2.5 Sambungan T PVC.....	11
Gambar 2.6 Baut dan Mur.....	12
Gambar 3.1 Gambar Desain.....	14
Gambar 3.2 Alur Penelitian.....	16
Gambar 4.1 Prototype resirkulasi media tanam hidroponik berpengerak udara bertekanan	20
Gambar 4.2 Proses pembuatan rangka	25

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Form bimbingan tugas akhir tahun akademik 2022/2023 pembimbing

I

Lampiran 2. Form bimbingan tugas akhir tahun akademik 2022/2023 pembimbing

II

Lampiran 3. Gambar detail rancang bangun.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hidroponik (*hydroponic*) merupakan salah satu metode urban farming, yaitu menggunakan air pengganti tanah (*soiless*) sebagai media tumbuh tanaman. Metode hidroponik dianggap lebih ramah lingkungan dibandingkan metode konvensional (menggunakan tanah), karena hidroponik tidak menyebabkan penurunan kualitas tanah, dan tidak menghasilkan limbah berbahaya bagi lingkungan. Selain itu juga, metode hidroponik penerapannya lebih efisien di daerah yang memiliki ruang hijau terbatas. Hidroponik merupakan solusi pertanian di perkotaan negara maju baik dalam skala industri maupun skala rumahan.

Sistem NFT (*Nutrient Film Technique System*) NFT adalah teknik hidroponik dimana aliran yang sangat dangkal air yang mengandung semua nutrisi terlarut diperlukan untuk pertumbuhan tanaman yang kembali beredar melewati akar tanaman di sebuah alur kedap air. Tanaman tumbuh dalam lapisan *polyethylene* dengan akar tanaman terendam dalam air yang berisi larutan nutrisi yang disirkulasikan secara terus menerus dengan pompa. Sistem ini tidak menggunakan media tanaman apapun. Nutrisi yang diperoleh langsung dari air, akar tanaman langsung bersentuhan dengan air tanpa campuran media tanam lainnya.

Penggunaan energi listrik dalam bertanam secara hidroponik untuk merersikulasi air (media tanam bernutrisi) merupakan cara yang paling umum. Prinsip cara kerja dari rancang bangun ini yaitu pada saat air dialirkan kekatup satu arah disana akan terjadi tekannan udara bertekanan dari kompresor kemudian udara bertekanan akan mendorong Plunyer ke atas kemudain Plunyer akan mengangkat air kemudian air itu akan teralir ke sisitem hidroponik.

Alasan penulisan membuat prosal TA dalam proyek ini, saya ingin menawarkan alternatif cara meresirkulasikan media tanam, berupa udara bertekanan tanpa menggunakan listrik sebagai energi penggerak. Tujuan di buatnya rancang bangun ini di khususkan untuk masyarakat yang ingin bertani, namun tidak memiliki lahan. Pada dasarnya rancang bangun ini hanya membutuhkan tempat yang tidak cukup besar, karena ukuran alat yang cukup kecil, oleh kerena itu rancang bangun ini ditujukan untuk masyarakat rumahan khususnya diperkotaan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat diuraikan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana bentuk / konstruksi prototype tersebut?
2. Apakah resirkulasi media tanam hidroponik berpengerak udara bertekanan dapat berfungsi

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam rancang bangun prototype resikulasi Media Tanam Hidroponik Berpengerak Udara bertekanan adalah:

1. Suplai udara bertekanan masih menggunakan kompresor.
2. Tekanan operasi udara bertekanan (3 Bar).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini terdiri dari tujuan umum dan tujuan khusus yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

1.4.1 Tujuan Umum

1. Untuk memenuhi salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan pendidikan Diploma 3 Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.
2. Untuk mengaplikasikan ilmu-ilmu yang diperoleh selama mengikuti perkuliahan di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali, baik secara teori maupun praktek.

1.4.2 Tujuan Khusus

Tujuan Khusus dari proses rancang bangun Prototype Resirkulasi Media Tanam Hidroponik Berpengerak Udara Bertekanan ini adalah:

1. Dapat membuat desain dan merancang Prototype Resirkulasi Media Tanam Hidroponik Berpenggerak Udara.
2. Dapat memastikan rancang bangun Prototype Resirkulasi Media Tanam Hidroponik Berpenggerak Udara dapat beroperasi dengan baik.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini terdiri dari manfaat bagi penulis, manfaat bagi Politeknik Negeri Bali, dan manfaat bagi masyarakat yang dapat dijelaskan sebagai berikut.

1.5.1 Manfaat Bagi Penulis

1. Rancang bangun ini sebagai sarana untuk menerapkan dan mengembangkan ilmu-ilmu yang didapat selama mengikuti perkuliahan di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali, baik secara teori maupun praktek. Selain itu merupakan syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma 3 Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali
2. Dapat mengembangkan ide-ide dan menuangkan langsung berdasarkan permasalahan yang ada di sekitar kita.

1.5.2 Manfaat Bagi Politeknik Negeri Bali

Adapun manfaat dari rancang bangun Prototype Resirkulasi Media Tanam Hidroponik Berpenggerak Udara Bertekanan bagi Politeknik Negeri Bali yaitu:

1. Sebagai bahan pendidikan di bidang ilmu pengetahuan Prototype Resirkulasi Media Tanam Hidroponik Udara Bertekanan, sehingga dapat menjadi salah satu pertimbangan untuk dapat dikembangkan lebih lanjut.
2. Lulusan Politeknik Negeri Bali nantinya mampu bersaing di dunia industri dengan keahlian yang dimiliki masing-masing Jurusan.

1.5.3 Manfaat Bagi Masyarakat

Adapun manfaat dari rancang bangun Prototype Resirkulasi Media Tanam Hidroponik Berpenggerak Udara Bertekanan ini bagi masyarakat yaitu dengan melalui rancang bangun ini saya menawarkan alternatif cara mensirkulasikan media tanam berupa udara bertekanan tanpa menggunakan listrik sebagai energi penggerak.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembuatan rancang bangun prototype resirkulasi media tanam hidroponik berpengerak udara bertekanan dapat di tarik kesimpulan yaitu:

1. Rancang bangun prototype resirkulasi media tanam hidroponik berpengerak udara bertekanan yang setelah dilakukan pengujian didapatkan debit air 600 ml selama 17 detik dengan tekanan kompresor 3 bar. Adapun komponen yang dibeli dari prototype resirkulasi media tanam hidroponik berpengerak udara bertekanan yaitu galpanis ukuran 4x4, pipa akrilik yang berdiameter dalam 25 mm, pipa pvc 3 dim dan sambungan pipa.
2. Pengujian yang dilakukan dengan membandingkan pertanian konvensional dengan pertanian hidroponik yang dimana tanaman hidroponik lebih cepat menghasilkan dibandingkan tanaman konvensional

5.2 Saran

Dari hasil pengujian rancang bangun prototype resirkulasi media tanam hidroponik berpengerak udara bertekanan penulis dapat memberikan beberapa saran sebagai berikut.

1. Bagi yang ingin mengembangka alat ini diharapkan modifikasi alat ini khususnya pada fungsinya. sebagai prototype resirkulasi media tanam hidroponik berpengerak udara bertekanan diharapkan bisa lebih dari sekedar prototype resirkulasi media tanam hidroponik berpengerak udara bertekanan
2. Alat ini sudah dapat berfungsi sebagai sistem hidroponik berpengerak udara bertekanan yang menghasilkan debit air 600 ml selama 17 detik
3. Selalu memperhatikan kondisi setiap komponen-komponen sebelum melakukan pengoperasian alat seperti kompresor, katup satuarah, flunyer, agar dalam kondisi optimal setiap dalam pemakaian.

DAFTAR PUSTAKA

- Shiddiqi, H. 2017. *Analisa Retaknya Kepala Torak Pada Kompresor Udara di Mt. Dewayani*. Program Studi Teknika Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran.
- Arsawan, I. M. (2015). *Mekanika Fluida*. Bali: I made Arsawan.
- Raiswari. 1986. *Teknologi dan Perencanaan Sistem Perpipaan*. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Klikmoro. 2017. *Mengenal Jenis – Jenis Baut dan Mur*. Terdapat pada: <https://blog.klikmro.com/mengenal-jenis-jenis-bolt-and-nut/>
Diakses pada: 16 Februari 2023
- Ardiyanti, Jamaluddin, Rais, M. 2022. Perancangan Model Pipa Pvc Pada Mesin Pompa Celup Untuk Aerasi Kolam Ikan. Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Maksin.
- Basri, H., Afifah. Y. N. 2021. Analisis Pengaruh Variasi Tekanan Udara Terhadap Gaya Angkat Airfoil Pada Pipa Akrilik U. Fakultas Teknik Mesin, Universitas Maarif Hasyim Latif
- Roidah, I. R. 2014. *PEMANFAATAN LAHAN DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM HIDROPONIK*. Fakultas Pertanian, Universitas Tulungagung
- Juansyah, Mayasari. 2020. *RANCANG BANGUN APLIKASI BUKU KERJASAMA SDIT AN_NURIYAH SEKAYU*. Program Studi Teknik Informatia, Politeknik Sekayu