

**PERANCANGAN *GREENHOUSE* UNTUK TANAMAN  
*CALATHEA* DENGAN METODE PERANCANGAN  
EKSPERIMEN**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana Teknik Industri**



**Cindy Jemima**

**17 06 09224**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2021**

# HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

PERANCANGAN GREENHOUSE UNTUK TANAMAN CALATHEA DENGAN METODE  
PERANCANGAN EKSPERIMEN

yang disusun oleh

CINDY JEMIMA

170609224

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 15 Oktober 2021

Dosen Pembimbing 1 : DM.Ratna Tungga Dewa, SSi., MT.

Dosen Pembimbing 2 : DM.Ratna Tungga Dewa, SSi., MT.

Tim Penguji

Penguji 1 : DM.Ratna Tungga Dewa, SSi., MT.

Penguji 2 : Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc

Penguji 3 : Brilianta Budi Nugraha, ST., MT.

Keterangan

Telah menyetujui

Telah menyetujui

Telah menyetujui

Telah menyetujui

Telah menyetujui

Yogyakarta, 15 Oktober 2021

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Fakultas Teknologi Industri

Dekan

ttd

Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul

### PERANCANGAN *GREENHOUSE* UNTUK TANAMAN *CALATHEA* DENGAN METODE PERANCANGAN EKSPERIMEN

yang disusun oleh

**Cindy Jemima**

17 06 09224

dinyatakan memenuhi syarat pada tanggal 15 Oktober 2021

Keterangan

Dosen Pembimbing 1 : DM. Ratna Tungga Dewa, S.Si., M.T.

Tim Penguji

Penguji 1 : Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc.

Penguji 2 : Brilianta Budi Nugraha, S.T., M.T.

Yogyakarta, 15 Oktober 2021

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Fakultas Teknologi Industri

Dekan,

ttd.

Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc.

## PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Cindy Jemima

NPM : 17 06 09224

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya dengan judul “**PERANCANGAN GREENHOUSE UNTUK TANAMAN CALATHEA DENGAN METODE PERANCANGAN EKSPERIMEN**” merupakan hasil penelitian saya pada Tahun Akademik 2021/2022 yang bersifat original dan tidak mengandung plagiasi dari karya manapun.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidak sesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai ketentuan yang berlaku termasuk untuk dicabut gelar Sarjana yang telah diberikan Universitas Atma Jaya Yogyakarta kepada saya.

Demikian Pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 30 September 2021

Yang menyatakan,

Cindy Jemima

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas anugerah dan rahmat-Nya yang berlimpah sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Adapun laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk dapat memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Tugas Akhir yang memiliki judul **“PERANCANGAN GREENHOUSE UNTUK TANAMAN CALATHEA DENGAN METODE PERANCANGAN EKSPERIMEN”** diharapkan dapat membawa dampak baik kedepannya untuk memajukan industri tanaman hias khususnya calathea di masa depan.

Tugas Akhir ini telah dibuat dengan usaha terbaik dari penulis. Pada prosesnya dari awal hingga akhirnya dapat terselesaikan penulis mendapat dukungan dari berbagai pihak baik secara moral maupun secara material. Maka dari itu penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. A Teguh Siswanto M. Sc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Ibu Ririn Diar Astanti S.T., M. Eng. selaku Kepala Departemen Teknik Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ibu Lenny Halim, S.T., M. Eng. selaku Kepala Program Teknik Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Ibu D.M. Ratna Tungga Dewa, SSi., M.T. selaku dosen pembimbing yang dengan sukarela meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya dalam membimbing dan memberikan saran untuk penulisan Tugas Akhir ini.
5. Orang Tua penulis yang selalu mendukung penulis.
6. Kevin Juan Saputra yang telah menemani dan mendukung penulis.
7. Claudia Evita, Rhesa Leonardo, dan Celine Angela yang telah mendukung penulis.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak sekali kekurangan dalam proses dan penulisan Tugas Akhir ini dikarenakan kurangnya pengalaman serta pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh sebab itu, penulis menerima kritik dan saran yang membangun sehingga penulis dapat membuat laporan yang lebih baik lagi. Harapannya semoga laporan Tugas Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat baik secara pengetahuan ataupun penerapan dalam kehidupan sehari-hari bagi

siapapun yang membacanya. Demikian penulis ucapkan terimakasih untuk kesempatannya.

Yogyakarta, 30 September 2021

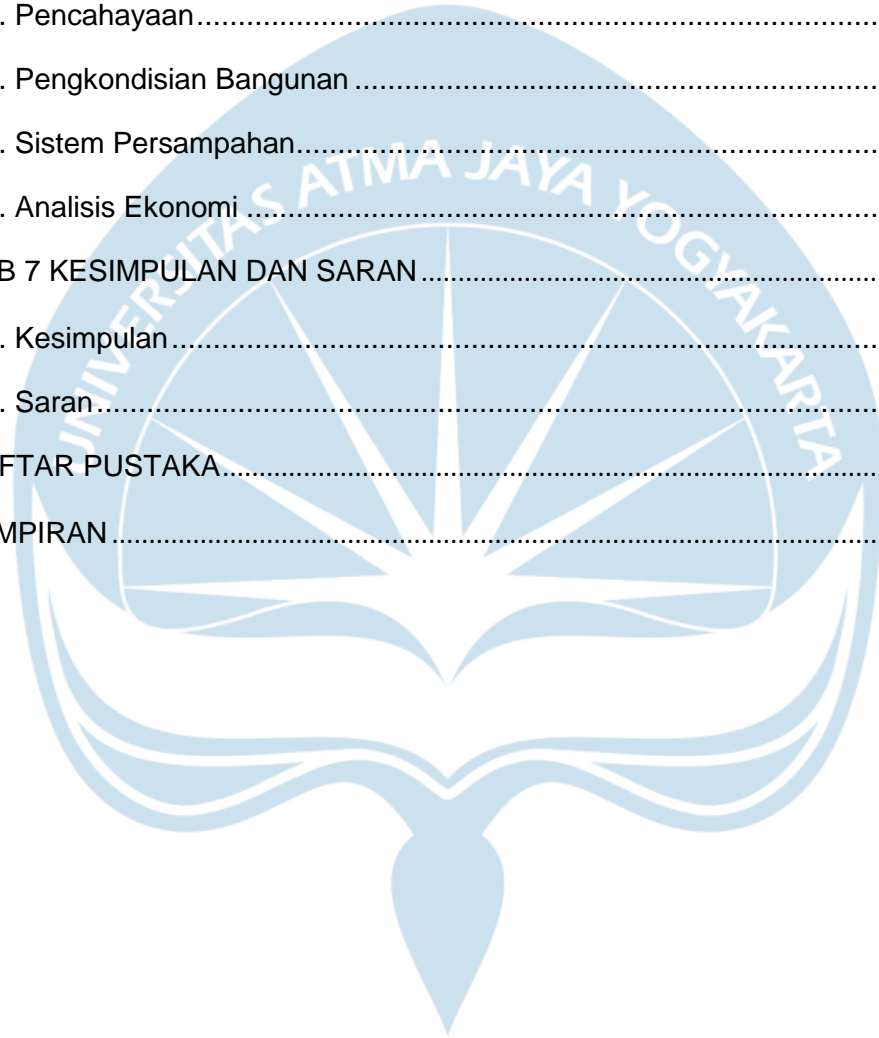
Cindy Jemima



## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN ORIGINALITAS .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
ABSTRAK.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI .....	1
2.1. Tinjauan Pustaka .....	1
2.2. Dasar Teori.....	2
BAB 3 METODOLOGI .....	21
3.1. Pendahuluan.....	21
3.2. Penjelasan Kerangka.....	22
BAB 4 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA .....	25
BAB 5 ANALISA PEMBAHASAN .....	47
5.1. Pre eksperimen.....	47
5.2. Uji <i>Organoleptik</i> untuk Respon Lebar Daun .....	48
5.3. Uji <i>Organoleptik</i> untuk Respon Skala Warna Daun .....	49
5.4. Uji <i>Organoleptik</i> untuk Respon Jumlah Daun yang Menggulung.....	49
5.5. Rancangan Usulan .....	50

5.6. Analisis Perbandingan .....	51
<b>BAB 6 RANCANGAN USULAN GREENHOUSE.....</b>	<b>52</b>
6.1. Olah Tapak .....	52
6.2. Konsep Tapak.....	53
6.3. Penghawaan.....	56
6.4. Pencahayaan.....	61
6.5. Pengkondisian Bangunan .....	62
6.6. Sistem Persampahan.....	62
6.7. Analisis Ekonomi .....	64
<b>BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>66</b>
7.1. Kesimpulan.....	66
7.2. Saran.....	67
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>.xi</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>.xi</b>





## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Kecepatan Udara dalam <i>Greenhouse</i>	11
Tabel 2.2.	Alternatif Struktur	16
Tabel 3.1.	Variabel Penelitian	24
Tabel 4.1.	Kuesioner Keputusan Pembelian Tanaman <i>Calathea</i>	26
Tabel 4.2.	Tabel Daun Pre Eksperimen Faktor Air	28
Tabel 4.3.	Tabel Daun Pre Eksperimen Faktor Kelembapan	29
Tabel 4.4.	Tabel Daun Pre Eksperimen Faktor Cahaya	30
Tabel 4.5.	Tabel Daun Pre Eksperimen Faktor Pupuk	30
Tabel 4.6.	Level Faktor	31
Tabel 4.7.	Matriks <i>Orthogonal Array</i>	32
Tabel 4.8.	Matriks <i>Orthogonal Array 2</i>	32
Tabel 4.9.	<i>Analysis of Variance</i>	33
Tabel 4.10.	<i>Response Table for Signal to Noise Ratios</i>	34
Tabel 4.11.	Percobaan 1	34
Tabel 4.12.	<i>Mean Respon Lebar Daun Reponse Table for Means</i>	35
Tabel 4.13.	Percobaan 2	35
Tabel 4.14.	Komposisi Faktor	36
Tabel 4.15.	Matriks <i>Orthogonal Array</i> Jumlah Daun yang Menggulung	36
Tabel 4.16.	<i>Analysis of Variance</i>	37
Tabel 4.17.	<i>Response Table for Signal to Noise Ratios</i>	37
Tabel 4.18.	Percobaan 3	38
Tabel 4.19.	<i>Means Response Table for Means</i>	38
Tabel 4.20.	Percobaan 4	39
Tabel 4.21.	Percobaan 5	40
Tabel 4.22.	Matriks <i>Orthogonal Array</i> Warna Daun	40
Tabel 4.23.	<i>Analysis of Variance</i>	41
Tabel 4.24.	<i>SNR Response Table for Signal to Noise Ratios</i>	42
Tabel 4.25.	Percobaan 6	42
Tabel 4.26.	<i>Response Table for Means</i>	43
Tabel 4.27.	Percobaan 7	43
Tabel 4.28.	Percobaan 8	44
Tabel 4.29.	Skala Warna Daun	45
Tabel 4.30.	Skala Gulungan Daun	46

Tabel 5.1.	Komposisi Lebar Daun, Jumlah Daun yang Menggulung, dan Skala Warna Daun	51
Tabel 5.2.	Hasil Percobaan	51
Tabel 5.3.	Hasil Percobaan yang Paling Diinginkan	52
Tabel 6.1.	Spesifikasi <i>Humidifier Steamer</i>	57
Tabel 6.2.	Spesifikasi <i>Fresh Flower Aroma Diffuser</i>	58
Tabel 6.3.	Spesifikasi <i>Ultrasonic Humidifier</i>	59
Tabel 6.4.	Spesifikasi <i>Air Purifier with Humidifying</i>	60
Tabel 6.5.	Spesifikasi <i>Humidifier Evaporator</i>	61
Tabel 6.6.	Biaya dan Spesifikasi Lampu	62
Tabel 6.7.	Waktu Pemakaian Lampu	62
Tabel 6.8.	Biaya Lampu Per Hari	63
Tabel 6.9.	Biaya Pembuatan <i>Greenhouse</i>	64
Tabel 6.10.	Biaya Operasional <i>Greenhouse</i>	65



## DAFTAR GAMBAR

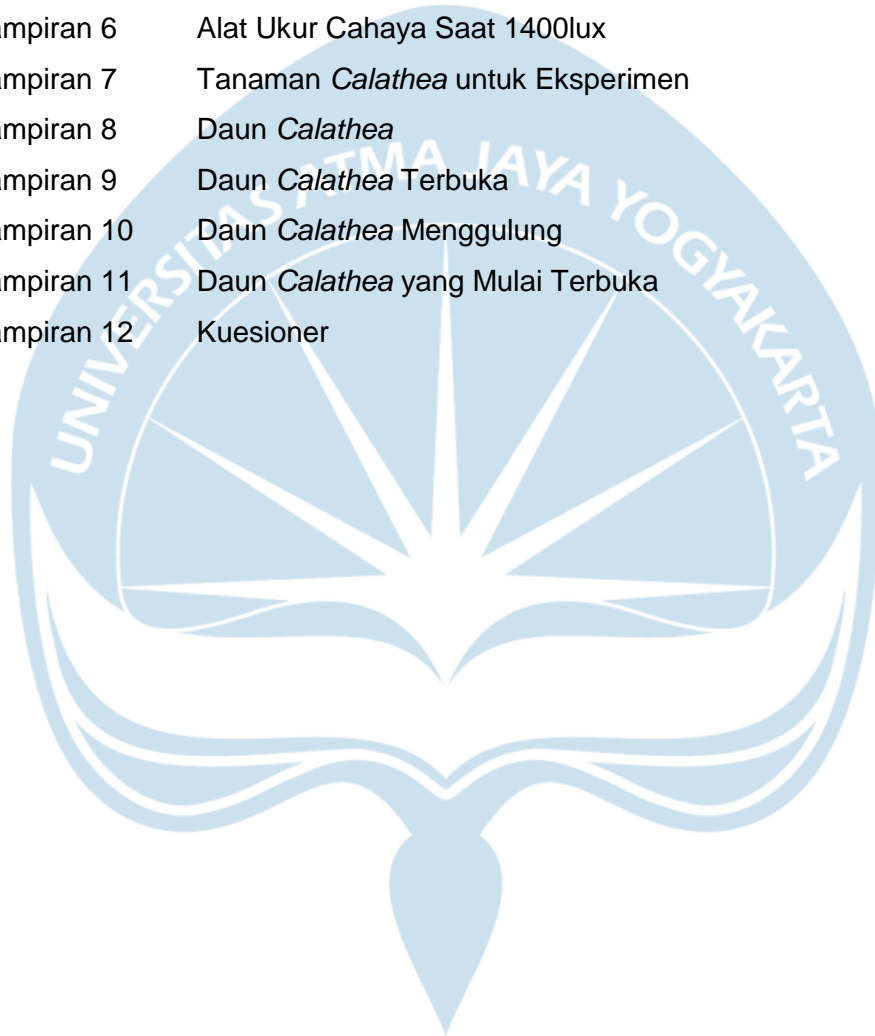
Gambar 2.1.	<i>Calathea Lutea</i>	7
Gambar 2.2.	<i>Calathea Makoyana</i>	8
Gambar 2.3.	<i>Calathea lancetolistna</i>	8
Gambar 2.4.	<i>Calathea Picturata</i>	9
Gambar 2.5.	<i>Calathea Tabby</i>	9
Gambar 2.6.	<i>Calathea Falistolistna</i>	10
Gambar 2.7.	<i>Calathea Crocata</i>	10
Gambar 2.8.	Bentuk Atap <i>Greenhouse</i>	12
Gambar 2.9.	<i>Greenhouse</i> Bambu	15
Gambar 2.10.	<i>Greenhouse</i> Kayu	15
Gambar 2.11.	<i>Greenhouse</i> Besi	16
Gambar 2.12.	Tipe Tunel	17
Gambar 2.13.	Tipe <i>Piggyback</i>	17
Gambar 2.14.	Tipe Campuran	18
Gambar 2.15.	<i>Hygrometer</i>	22
Gambar 2.16.	<i>Lux meter</i>	22
Gambar 2.17.	Pupuk	23
Gambar 2.18.	Keterangan Pupuk	24
Gambar 3.1.	<i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian	26
Gambar 4.1.	SNR Data <i>Means</i>	37
Gambar 4.2.	SNR Faktor <i>Means</i>	38
Gambar 4.3.	SNR Jumlah Daun yang Menggulung	41
Gambar 4.4.	SNR <i>Output</i> Gulungan Daun	42
Gambar 4.5.	Bagan Warna Daun	44
Gambar 4.6.	SNR Warna Daun	45
Gambar 4.7.	SNR <i>Output</i> Warna Daun	47
Gambar 6.1.	<i>Zoning</i>	58
Gambar 6.2.	<i>Layout</i> Bangunan	59
Gambar 6.3.	2D <i>Greenhouse</i>	60
Gambar 6.4.	Gambar Teknik <i>Greenhouse</i>	60
Gambar 6.5.	<i>Greenhouse</i>	61
Gambar 6.6.	Simulasi 3D <i>Greenhouse</i>	61
Gambar 6.7.	<i>Humidifier Steamer</i>	62

Gambar 6.8.	<i>Fresh Flower Aroma Diffuser</i>	63
Gambar 6.9.	<i>Ultrasonic Humidifier</i>	64
Gambar 6.10.	<i>Air Purifier with Humidying</i>	65
Gambar 6.11.	<i>Humidifier Evaporator</i>	66
Gambar 6.12.	<i>Humidity Controller Hygrostat Moisture Control</i>	68



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Hasil Turnitin	xi
Lampiran 2	Bukti Turnitin	xii
Lampiran 3	Lebar Daun Awal	xiii
Lampiran 4	Alat Ukur Kelembapan	xiii
Lampiran 5	Alat Ukur Cahaya Saat 1500lux	xiv
Lampiran 6	Alat Ukur Cahaya Saat 1400lux	xiv
Lampiran 7	Tanaman <i>Calathea</i> untuk Eksperimen	xv
Lampiran 8	Daun <i>Calathea</i>	xv
Lampiran 9	Daun <i>Calathea</i> Terbuka	xvi
Lampiran 10	Daun <i>Calathea</i> Menggulung	xvi
Lampiran 11	Daun <i>Calathea</i> yang Mulai Terbuka	xvii
Lampiran 12	Kuesioner	xvii



## ABSTRAK

*Calathea* merupakan tanaman hias yang banyak digemari dikarenakan memiliki daun dan corak yang menarik. Dikarenakan banyaknya peminat tanaman hias termasuk *calathea* maka diperlukan metode perawatan yang dapat menghasilkan *calathea* optimal sehingga memiliki nilai jual yang tinggi. Tanaman *calathea* yang memiliki nilai jual yang tinggi adalah tanaman *calathea* yang memiliki lebar daun yang besar, warna daun yang hijau tua, dan jumlah daun yang menggulung sedikit. Untuk dapat mengoptimalkan hal tersebut, maka dilakukan percobaan dengan desain eksperimen dengan menggunakan metode Taguchi. Karakteristik yang digunakan berupa anova, SNR, dan *mean*. Faktor dan level yang berpengaruh adalah jumlah air sebanyak 200 ml, kelembapan sebesar 50%RH, cahaya sebesar 1500lux, dan massa pupuk sebesar 15gr. Setelah didapatkan komposisi yang sesuai untuk pengoptimalan tanaman *calathea*, maka dirancanglah *greenhouse* yang sudah disesuaikan dengan komposisi yang diperlukan untuk pengoptimalan tanaman *calathea* berupa *greenhouse* yang digunakan adalah *greenhouse* dengan tipe campuran. Menggunakan bahan *polycarbonate*, lantainya dari beton, dengan 24 biji lampu led 10watt, dan dua *humidifier* dengan tipe *ultrasonic humidifier* U650 dan *air purifier with humidifying series* yang dapat dikontrol dengan *humidity controller hygrostat moisture control* dengan biaya pembuatan *greenhouse* sebesar Rp 55.801.300,- dan biaya operasional sebesar Rp 22.469.085,- / tahun.

Kata Kunci: *Calathea*, Metode Taguchi, *Orthogonal Array*, *Greenhouse*.

