

1. *Product Design & Development*
2. *Design and Manufacturing Engineering*
3. *Information Engineering*

**PERANCANGAN *PROTOTYPE* SISTEM *MONITORING*  
PENYIRAMAN OTOMATIS PADA TANAMAN ANGGREK  
DENGAN *THINGER.IO* DI UMKM ANIDA ORCHID KLATEN**

**TUGAS AKHIR**

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



**CHARLES OKTOVIANUS ONASIE**

**17 06 09394**

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

# HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul

**PERANCANGAN *PROTOTYPE* SISTEM *MONITORING* PENYIRAMAN  
OTOMATIS PADA TANAMAN ANGGREK DENGAN *THINGER.IO* DI UMKM  
ANIDA ORCHID KLATEN**

yang disusun oleh

**CHARLES OKTOVIANUS ONASIE**

170609394

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 23 Juni 2021

		Keterangan
Dosen Pembimbing 1	: Anugrah Kusumo P., S.T., M.T., Ph.D	Telah menyetujui
Dosen Pembimbing 2	: Fransiska Hernina P., S.T., M.Sc.	Telah menyetujui
Tim Penguji		
Penguji 1	: Anugrah Kusumo P. S.T., M.T., Ph.D	Telah menyetujui
Penguji 2	: Brilianta Budi Nugraha, S.T., M.T.	Telah menyetujui
Penguji 3	: Ir. B. Kristyanto, M.Eng., Ph.D	Telah menyetujui

Yogyakarta, 23 Juni 2021

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Fakultas Teknologi Industri

Dekan

ttd

Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc

## PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Charles Oktovianus Onasie

NPM : 17 06 09394

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya dengan judul "Perancangan *Prototype* Sistem *Monitoring* Penyiraman Otomatis Pada Tanaman Anggrek Dengan *Thingier.io* Di UMKM Anida Orchid Klaten" merupakan hasil penelitian saya pada Tahun Akademik 2020/2021 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 dengan 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, 3 Juni 2021

Yang menyatakan,



Charles Oktovianus Onasie

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas kasih dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan baik dan tepat waktu. Laporan Tugas Akhir ini disusun demi memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Industri dari Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini tentunya banyak pihak yang telah terlibat dan meluangkan waktu untuk membantu proses penyelesaiannya. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

- a. Bapak Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- b. Ibu Ririn Diar Astanti, S.T., M.T., Dr.Eng. selaku Kepala Departemen Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- c. Ibu Lenny Halim, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- d. Bapak Anugrah Kusumo Pamosoaji, S.T., M.T., Ph.D. selaku dosen pembimbing 1 Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu serta pikiran dalam proses bimbingan dan memberikan masukan kepada penulis.
- e. Ibu Fransiska Hernina Puspitasari, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing 2 Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu serta pikiran dalam proses bimbingan dan memberikan masukan kepada penulis.
- f. Seluruh dosen Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta khususnya program studi Teknik Industri atas pengajaran dan ilmu yang telah diberikan kepada penulis selama menjalani proses studi di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- g. Bapak Riyadi selaku pemilik dari UMKM Anida Orchid yang telah mengizinkan serta membantu dalam melakukan penelitian.
- h. Orang tua serta keluarga yang telah memberikan dukungan selama pengerjaan laporan Tugas Akhir.
- i. Kelompok Studi Robotika (KSR) Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengembangkan diri pada bidang robotika di Yogyakarta.

- j. Vidyasena Vihara Vidyaloka Yogyakarta yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengembangkan diri dalam bidang kerohanian di Yogyakarta.
- k. Kamadhis Dharma Jaya Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk bergabung pada berbagai kepanitiaan.
- l. Tim Pamosoaji Laboratory yang telah memberikan dukungan selama pengerjaan Tugas Akhir.
- m. Teman-teman Jonny Room (Alex, Andreas, Andhika, Bella, Charles, Daus, Deni, Feli, Hendri, Pita, Stevani, Tamara, Vina, Wimala, Wilsen, dan Witson) yang telah membantu penulis dalam masa perkuliahan dan penulisan laporan Tugas Akhir.
- n. Group VC (Intan, Jacky, Kelvin, Robby, Stephanie, Valnie, Viri) dan Shilvi Tania yang telah memberikan dukungan selama pengerjaan Tugas Akhir.
- o. Seluruh pihak lainnya yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung

Demikian laporan Tugas Akhir ini disusun, akhir kata penulis berharap semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat serta menambah wawasan bagi semua pihak yang membacanya.

Yogyakarta, 3 Juni 2021

Charles Oktovianus Onasie

## DAFTAR ISI

BAB	JUDUL	HAL
	Halaman Judul	i
	Halaman Pengesahan	ii
	Pernyataan Originalitas	iii
	Kata Pengantar	iv
	Daftar Isi	vi
	Daftar Tabel	viii
	Daftar Gambar	ix
	Daftar Lampiran	xiv
	Intisari	xv
1	Pendahuluan	1
	1.1. Latar Belakang	1
	1.2. Perumusan Masalah	3
	1.3. Tujuan Penelitian	3
	1.4. Batasan Masalah	3
2	Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori	5
	2.1. Tinjauan Pustaka	5
	2.2. Dasar Teori	6
3	Metodologi Penelitian	23
	3.1. Tahap Awal	25
	3.2. Tahap Pengumpulan Data	25
	3.3. Tahap Pembuatan <i>Prototype</i> dan Uji Coba	26
	3.4. Tahap Penyelesaian	28
4	Profil Perusahaan dan Data	29
	4.1. Profil Perusahaan	29
	4.2. Pengumpulan Data Penelitian	34
	4.3. Analisis Data	42
5	Tahap Perancangan	51
	5.1. Klasifikasi Tujuan	51
	5.2. Penetapan Fungsional	52

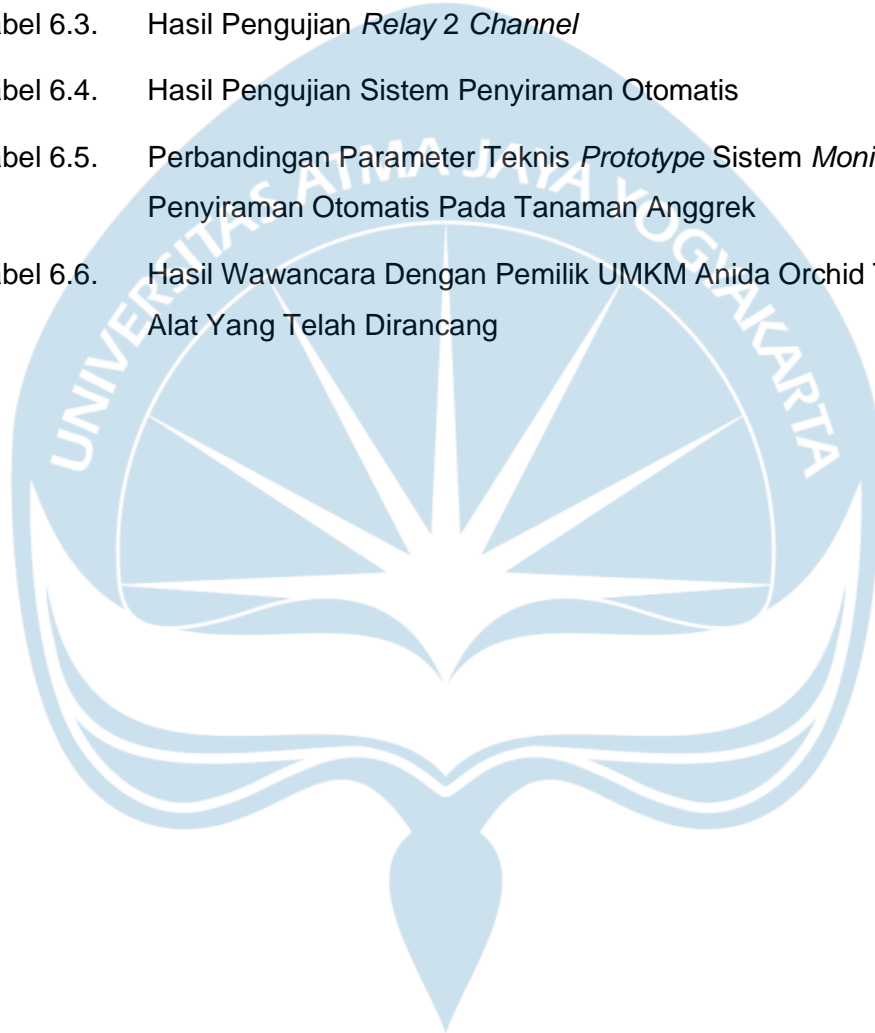
5.3. Penetapan Spesifikasi	53
5.4. Penentuan Karakteristik	54
5.5. Pembangkitan Alternatif	64
5.6. Evaluasi Alternatif	67
5.7. Perancangan <i>Prototype</i>	70
6 Pembahasan	91
6.1. Cara Kerja Alat Rancangan	91
6.2. Uji Coba Alat Rancangan	92
6.3. Analisis Hasil Uji Coba Alat <i>Monitoring</i> Penyiraman Otomatis	105
6.4. Prosedur Penggunaan Alat	106
7 Kesimpulan dan Saran	109
7.1. Kesimpulan	109
7.2. Saran	109
Daftar Pustaka	110
Lampiran	113

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1.	Hasil Wawancara Dengan Pemilik UMKM Anida Orchid	35
Tabel 4.2.	Data Tingkat Kelembapan Media Tanam <i>Moss</i> Putih Pada Tanaman Anggrek Dendrobium	42
Tabel 4.3.	Data Tingkat Kelembapan Media Tanam Sebelum Penyiraman	43
Tabel 4.4.	Data Tingkat Kelembapan Media Tanam Sesudah Penyiraman	47
Tabel 5.1.	Penetapan Performansi Perancangan Sistem <i>Monitoring</i> Penyiraman Otomatis Pada Tanaman Anggrek	54
Tabel 5.2.	Prioritas Kebutuhan pada Anida Orchid Terhadap Sub Tujuan	54
Tabel 5.3.	Pembobotan Prioritas Kebutuhan Pada Anida Orchid Terhadap Sub Tujuan	55
Tabel 5.4.	Batasan Pada Setiap Kepentingan	56
Tabel 5.5.	Karakteristik Teknik Perancangan Sistem <i>Monitoring</i> Penyiraman Otomatis Pada Tanaman Anggrek	57
Tabel 5.6.	Keterkaitan Antara <i>Demanded Quality</i> dan <i>Quality Characteristics</i>	60
Tabel 5.7.	Nilai Pembobotan Karakteristik Teknik Pada Model HOQ	64
Tabel 5.8.	Peta Morfologi Dalam Perancangan Sistem <i>Monitoring</i> Penyiraman Otomatis Pada Tanaman Anggrek	64
Tabel 5.9.	Peta Morfologi Perancangan Setelah Reduksi	65
Tabel 5.10.	Kombinasi Alternatif-Alternatif Yang Dapat Dibangkitkan	67
Tabel 5.11.	Skala Penilaian Alternatif Dengan Empat Titik	68
Tabel 5.12.	Matriks Evaluasi Alternatif Rancangan	69
Tabel 5.13.	<i>Datasheet</i> Mikrokontroler	71
Tabel 5.14.	<i>Datasheet</i> Sensor <i>Soil Moisture</i>	72
Tabel 5.15.	<i>Datasheet</i> Sensor Suhu dan Kelembapan Udara	73
Tabel 5.16.	<i>Datasheet</i> Sensor <i>Bread Board</i>	74
Tabel 5.17.	<i>Datasheet</i> Relay	74



Tabel 5.18.	<i>Datasheet</i> Pompa	75
Tabel 5.19.	<i>Datasheet Light Emitting Diode (LED)</i>	76
Tabel 5.20.	<i>Datasheet</i> Adaptor 12VDC	78
Tabel 6.1.	Hasil Pengujian Sensor <i>Soil Moisture</i>	92
Tabel 6.2.	Hasil Pengujian DHT22	95
Tabel 6.3.	Hasil Pengujian <i>Relay 2 Channel</i>	97
Tabel 6.4.	Hasil Pengujian Sistem Penyiraman Otomatis	104
Tabel 6.5.	Perbandingan Parameter Teknis <i>Prototype</i> Sistem <i>Monitoring</i> Penyiraman Otomatis Pada Tanaman Anggrek	105
Tabel 6.6.	Hasil Wawancara Dengan Pemilik UMKM Anida Orchid Terkait Alat Yang Telah Dirancang	106



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	<i>Objective Tree Machine</i>	10
Gambar 2.2.	Model <i>Black Box</i>	11
Gambar 2.3.	Model <i>Transparent Box</i>	11
Gambar 2.4.	<i>House of Quality</i> (HOQ)	12
Gambar 2.5.	<i>Morphological Chart</i> (Peta Morfologi)	13
Gambar 2.6.	<i>Prototype PackBot Whell</i>	14
Gambar 2.7.	Elemen-Elemen Pada Sistem Otomatis	15
Gambar 2.8.	Komponen-Komponen Dasar Penyusun Mikrokontroler	16
Gambar 2.9.	Jenis-Jenis <i>Relay</i>	18
Gambar 2.10.	Arsitektur dari <i>Internet of Things</i> (IoT) Tiga <i>Layers</i>	22
Gambar 3.1.	<i>Flowchart</i> Metodologi Dalam Melakukan Penelitian	23
Gambar 3.2.	<i>Flowchart</i> Pengumpulan Data	26
Gambar 3.3.	<i>Flowchart</i> Perancangan <i>Prototype</i>	27
Gambar 3.4.	<i>Flowchart</i> Perancangan Metode Rasional	28
Gambar 4.1.	Peta UMKM Anida Orchid Klaten	29
Gambar 4.2.	Denah UMKM Anida Orchid Klaten	30
Gambar 4.3.	<i>Instagram</i> dan <i>Facebook</i> dari UMKM Anida Orchid	31
Gambar 4.4.	Media Tanam Yang Digunakan Pada UMKM Anida Orchid	32
Gambar 4.5.	Jenis-Jenis Pot Yang Digunakan Pada UMKM Anida Orchid	32
Gambar 4.6.	Tanaman Anggrek Berjenis <i>Dendrobium</i> Dengan <i>Moss Putih</i>	33
Gambar 4.7.	Tanaman Anggrek Berjenis <i>Moth</i> (Bulan) Dengan <i>Moss Putih</i>	34
Gambar 4.8.	Sistematik Pengambilan Data dan Analisis Data	37
Gambar 4.9.	Rangkaian Penggunaan Sensor <i>Soil Moisture</i>	38
Gambar 4.10.	<i>Code</i> Pengambilan Data Dengan <i>Arduino IDE</i>	40

Gambar 4.11.	Proses Pengambilan Data Tingkat Kelembapan dari Media Tanam Pada Tanaman Anggrek Berjenis <i>Dendrobium</i>	40
Gambar 4.12.	Data Hasil Pembacaan Sensor <i>Soil Moisture</i>	41
Gambar 4.13.	<i>Probability Plot</i> Uji Kecukupan Data Kelembapan Media Tanam Sebelum Penyiraman	45
Gambar 4.14.	Peta Kontrol Uji Keseragaman Data Kelembapan Media Tanam Sebelum Penyiraman	46
Gambar 4.15.	<i>Probability Plot</i> Uji Kecukupan Data Kelembapan Media Tanam Sesudah Penyiraman	48
Gambar 4.16.	Peta Kontrol Uji Keseragaman Data Kelembapan Media Tanam Sesudah Penyiraman	49
Gambar 5.1.	<i>Objective Tree</i> Perancangan Sistem <i>Monitoring</i> Penyiraman Otomatis Pada Tanaman Anggrek	51
Gambar 5.2.	<i>Black Box</i> Perancangan Sistem <i>Monitoring</i> Penyiraman Otomatis Pada Tanaman Anggrek	52
Gambar 5.3.	<i>Transparent Box</i> Perancangan Sistem <i>Monitoring</i> Penyiraman Otomatis Pada Tanaman Anggrek	53
Gambar 5.4.	Pembobotan <i>Demanded Quality</i> Pada <i>House of Quality</i> (HOQ)	56
Gambar 5.5.	<i>Quality Characteristics</i> dan Target Pada Model HOQ	58
Gambar 5.6.	Simbol-Simbol Keterkaitan Pada Model HOQ	59
Gambar 5.7.	Keterkaitan Antara <i>Demanded Quality</i> dan <i>Quality Characteristics</i> Pada Model HOQ	59
Gambar 5.8.	Korelasi Antara Sesama <i>Quality Characteristics</i> dan <i>Direction of Improvement</i> dari <i>Quality Characteristics</i> Pada Model HOQ	62
Gambar 5.9.	Nilai <i>Max Relationship Row</i> dan Nilai <i>Max Relationship Column</i> Pada Model HOQ	63
Gambar 5.10.	NodeMCU ESP-12E	71
Gambar 5.11.	<i>Capacitive Soil Moisture</i> V1.2	72

Gambar 5.12.	DHT22 <i>Module</i>	73
Gambar 5.13.	<i>Bread Board</i> MB-102 830 <i>Full Sized Solderless</i>	74
Gambar 5.14.	<i>2 Channel 5V Optical Isolated Relay Module</i>	75
Gambar 5.15.	<i>Priming Diaphragm Water Pump Motor</i> DC 12V	76
Gambar 5.16.	5 mm <i>Round LED</i>	77
Gambar 5.17.	Kabel <i>Jumper</i>	77
Gambar 5.18.	Adaptor 12VDC	78
Gambar 5.19.	Selang	79
Gambar 5.20.	Diagram <i>Perkabelan Perancangan Alat Monitoring</i>	80
Gambar 5.21.	Rangkaian <i>Perancangan Alat Monitoring</i>	80
Gambar 5.22.	<i>Arduino Integrated Development Environment (IDE)</i>	81
Gambar 5.23.	<i>Thingier.io Platform</i>	81
Gambar 5.24.	Program atau <i>Code Untuk Monitoring Penyiraman Otomatis Pada Tanaman Anggrek (1)</i>	83
Gambar 5.25.	Program atau <i>Code Untuk Monitoring Penyiraman Otomatis Pada Tanaman Anggrek (2)</i>	85
Gambar 5.26.	Tampilan <i>Serial Monitor</i> Pembacaan Sensor Pada NodeMCU	86
Gambar 5.27.	Tampilan Awal Untuk <i>Sign In Akun Thingier.io</i>	86
Gambar 5.28.	Tampilan Beranda ( <i>Home</i> ) Pada <i>Platform Thingier.io</i>	87
Gambar 5.29.	Tampilan Fitur <i>Devices</i> Pada <i>Platform Thingier.io</i>	88
Gambar 5.30.	Tampilan Fitur <i>Dashboards</i> Pada <i>Platform Thingier.io</i>	89
Gambar 5.31.	Tampilan Fitur <i>Data Buckets</i> Pada <i>Platform Thingier.io</i>	89
Gambar 6.1.	Sistematik Penerapan Sistem <i>Monitoring Penyiraman Otomatis Pada Tanaman Anggrek</i>	91
Gambar 6.2.	Hasil Pembacaan Sensor <i>Soil Moisture</i> Pada Kondisi Sensor di Luar Wadah	93

Gambar 6.3.	Pengujian Sensor <i>Soil Moisture</i> Pada Kondisi Sensor di Luar Wadah	93
Gambar 6.4.	Hasil Pembacaan Sensor <i>Soil Moisture</i> Pada Kondisi Sensor di Dalam Wadah	93
Gambar 6.5.	Pengujian Sensor <i>Soil Moisture</i> Pada Kondisi Sensor di Dalam Wadah	94
Gambar 6.6.	Hasil Pembacaan Sensor DHT22 Pada Kondisi Api Menyala	95
Gambar 6.7.	Pengujian Sensor DHT22 Pada Kondisi Api Menyala	95
Gambar 6.8.	Hasil Pembacaan Sensor DHT22 Pada Kondisi Api Mati	96
Gambar 6.9.	Pengujian Sensor DHT22 Pada Kondisi Api Mati	96
Gambar 6.10.	Hasil Pembacaan Sensor <i>Soil Moisture</i> Pada Kondisi Tingkat Kelembapan Dibawah 58%	98
Gambar 6.11.	Kondisi Lampu dan <i>Relay</i> Pada Kondisi Tingkat Kelembapan Dibawah 58%	98
Gambar 6.12.	Hasil Pembacaan Sensor <i>Soil Moisture</i> Pada Kondisi Tingkat Kelembapan Diatas 83%	99
Gambar 6.13.	Kondisi Lampu dan <i>Relay</i> Pada Kondisi Tingkat Kelembapan Diatas 83%	99
Gambar 6.14.	<i>Prototype</i> Sistem <i>Monitoring</i> Penyiraman Otomatis Pada Tanaman Anggrek	100
Gambar 6.15.	Pengukuran Bobot <i>Prototype</i>	101
Gambar 6.16.	Pengukuran Arus Listrik Pada Wadah <i>Prototype</i>	102
Gambar 6.17.	Pengujian Sistem <i>Monitoring</i> Dengan <i>Serial Monitor</i>	102
Gambar 6.18.	Pengujian Sistem <i>Monitoring</i> Dengan <i>Platform Thinger.io</i>	103
Gambar 6.19.	Pengujian Terhadap Sistem Penyiraman Otomatis Pada Kondisi Tingkat Kelembapan Dibawah 58%	104
Gambar 6.20.	Pengujian Terhadap Sistem Penyiraman Otomatis Pada Kondisi Tingkat Kelembapan Diatas 83%	104

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Surat Izin Penelitian dan Penggunaan Nama UMKM	113
Lampiran 2.	Rekapitulasi Pembacaan Sensor <i>Soil Moisture</i> dan DHT22	114
Lampiran 3.	Data Penjualan Tanaman Anggrek	115
Lampiran 4.	<i>Interrelationship Diagram</i>	116



## INTISARI

UMKM Anida Orchid Klaten merupakan sebuah usaha yang melakukan kegiatan budidaya tanaman anggrek dan menjadikan anggrek tersebut sebagai dasar dari komoditas bisnisnya. Masalah yang dihadapi oleh UMKM Anida Orchid ini adalah mengalami kesulitan dalam proses pembibitan tanaman anggrek terutama pada proses penyiraman. Hal ini disebabkan oleh proses penyiraman tidak dilakukan secara teratur karena pada saat-saat tertentu pemilik tidak berada di kebun untuk melakukan proses penyiraman. Selain itu, pandemi Covid-19 membuat pemilik kesulitan dalam proses pembibitan anggrek. Oleh sebab itu, penelitian ini dilakukan untuk membuat suatu *prototype* yang dapat membantu UMKM Anida Orchid dalam melakukan proses penyiraman.

Dalam proses perancangan alat, peneliti menggunakan metode rasional. Perancangan alat akan dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu klasifikasi tujuan, penetapan spesifikasi, penentuan karakteristik, pembangkitan alternatif, evaluasi alternatif, dan perancangan *prototype*. Perancangan *prototype* meliputi perancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Dalam proses *monitoring*, alat ini akan menggunakan *platform thinger.io* sehingga proses *monitoring* dapat dilakukan melalui *smartphone* atau komputer.

Dari penelitian yang telah dilakukan, *prototype* sistem *monitoring* penyiraman otomatis pada tanaman anggrek dapat digunakan untuk melakukan proses *monitoring* dan penyiraman otomatis secara bersamaan. Proses *monitoring* dilakukan dengan memantau nilai tingkat kelembapan dan suhu udara serta tingkat kelembapan media tanam melalui *donat chart*, *grafik*, dan tabel rekapitulasi. Penyiraman otomatis dilakukan apabila tingkat kelembapan media tanam berada 58-83%.

**Kata Kunci:** *Prototype*, *Monitoring*, Penyiraman Otomatis, Tanaman Anggrek, *Internet of Things* (IoT)