



TUGAS AKHIR - DP 184838

**DESAIN *PLANT GROWER* DALAM RUANG  
BERKONSEP MODULAR DENGAN METODE  
AKUAPONIK**

**TAHTA SYAJAR ASSAFFAH  
NRP 0831154000076**

Dosen Pembimbing  
Primaditya, S.Sn., M.Ds.  
NIP. 19720515199802 1001

Departemen Desain Produk  
Fakultas Desain Kreatif dan Bisnis Digital  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
2020





TUGAS AKHIR – DP 184838

**DESAIN *PLANT GROWER* DALAM RUANG BERKONSEP MODULAR  
DENGAN METODE AKUAPONIK**

Oleh:

**TAHTA SYAJAR ASSAFFAH**

**NRP. 0831154000076**

Dosen Pembimbing:

**Primaditya, S.Sn., M.Ds.**

**NIP. 19720515199802 1001**

**Departemen Desain Produk**

**Fakultas Desain Kreatif dan Bisnis Digital**

**Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya**

**2020**

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*



*FINAL PROJECT – DP 184838*

***PLANT GROWER DESIGN FOR INTERIOR IN MODULAR CONCEPT  
WITH AQUAPONIC METHOD***

*By:*

**TAHTA SYAJAR ASSAFFAH**

**NRP. 0831154000076**

*Supervisor:*

**Primaditya, S.Sn., M.Ds.**

**NIP. 19720515199802 1001**

***Product Design Department***

***Faculty of Creative Design and Digital Business***

***Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya***

***2020***

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**DESAIN *PLANT GROWER* DALAM RUANG BERKONSEP MODULAR**  
**DENGAN METODE AKUAPONIK**

**TUGAS AKHIR (DP 184838)**

Disusun untuk Memenuhi Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Desain (S.Ds)  
pada  
Program Studi S-1 Desain Produk  
Fakultas Desain Kreatif dan Bisnis Digital  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

**Tahta Syajar Assaffah**  
**NRP. 0831154000076**

Surabaya, 7 Februari 2020  
Periode Wisuda 121 (Maret 2020)

Mengetahui,

Kepala Departemen Desain Produk



**Bambang Fristiyono, S.T., M.Si.**

**NIP. 19700703 199702 1001**

Disetujui,

Dosen Pembimbing

**Primaditya, S.Sn., M.Ds.**

**NIP. 19720515199802 1001**

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*



## PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya mahasiswa Departemen Desain Produk, Fakultas Desain Kreatif dan Bisnis Digital, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, dengan identitas:

Nama : Tahta Syajar Assaffah

NRP : 0831154000076

Dengan ini menyatakan bahwa laporan tugas akhir yang saya buat dengan judul **“DESAIN *PLANT GROWER* DALAM RUANG BERKONSEP MODULAR DENGAN METODE AKUAPONIK”** adalah:

1. Orisinil dan bukan merupakan duplikasi karya tulis maupun karya gambar atau sketsa yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan atau tugas-tugas kuliah lain baik di lingkungan ITS, universitas lain maupun lembaga-lembaga lain, kecuali pada bagian sumber informasi yang dicantumkan sebagai kutipan atau referensi atau acuan dengan cara yang semestinya.
2. Laporan yang berisi karya tulis dan karya gambar atau sketsa yang dibuat dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan data hasil pelaksanaan riset.

Demikian pernyataan ini saya buat dan jika terbukti tidak memenuhi persyaratan yang telah saya nyatakan di atas, maka saya bersedia apabila laporan tugas akhir ini dibatalkan.

Surabaya, 7 Februari 2020

Yang Membuat Pernyataan



Tahta Syajar Assaffah

0831154000076

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, atas rahmat dan kehendak-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “**Desain *Plant Grower* Dalam Ruang Berkonsep Modular dengan Metode Akuaponik**” dengan banyak pengalaman berharga dan pelajaran hidup yang didapat selama penyusunan ini.

Tugas akhir ini disusun berdasarkan riset yang telah dilakukan secara nyata dan berkala, serta didukung oleh berbagai sumber yang dapat dipertanggung jawabkan. Selain itu, tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk memberikan pengetahuan kepada pembaca mengenai estetika media tanam dengan metode tanpa tanah sebagai elemen dekoratif dalam ruang. Penelitian ini masih sangatlah jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk keberlanjutan penelitian ini.

Terselesaikannya penulisan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan dan doa dari berbagai pihak. Penulis ucapkan terimakasih terkhusus kepada:

1. Kedua orangtua, Bapak Agam Madhusen dan Ibu Masyaroh, serta kakak dan adik-adik penulis atas segala doa dan dukungan yang tidak pernah putus.
2. Bapak Primaditya, S.Sn., M.Ds., selaku dosen Koordinator Tugas Akhir sekaligus dosen pembimbing yang dengan sabar mengarahkan selama proses penyusunan tugas akhir ini.
3. Ibu Ellya Zulaikha, S.T., M.Sn., Ph.D., selaku dosen wali penulis selama perkuliahan, pembimbing tata tulis riset sekaligus dosen penguji.
4. Ibu Eri Naharani Ustazah, S.T., M.Ds., Mas M.Y. Alief Samboro, S.T., M.Ds. selaku dosen penguji yang telah menelaah serta memberikan kritik dan saran pada tugas akhir ini.
5. Keluarga besar Desain Produk Industri Angkatan 2015 yang sehat dan semangat karena kami arek ITS beserta legenda kuda trojannya.

6. Teman-teman seperjuangan tugas akhir R.102; Olivia, Betty, Ima, Febi, Kurnyil, Suca, Edo robot, serta seluruh penghuni Ruang TA atas dukungan moral pada hari-hari kritis yang telah dilalui.
7. Teman-teman seperjuangan tugas akhir Ruang TA DKV; Heru, Fakih, Faishol, Zam, Amirah, Alhaq, Jips, Mbak Bisol, Ijal, Capi, Naces, Disa, serta seluruh penghuni ruangan atas dukungan moral, dan mau berbagi ruang untuk berkeluh kesah bersama.
8. Teman-teman sepermainan Discord Pentol Gobis yang mau berbagi keluh kesah dan dukungan pada malam yang panjang.
9. Bambang dan Arlon yang selalu menghibur dikala letih dan penat.
10. Hidroponikota, Hidroponik Agrotek, Mbak Tya, Mbak Ifa, dan keluarga Mbak Whesty sebagai narasumber maupun *stakeholder* dalam penelitian ini.
11. Seluruh aspek kehidupan yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata, semoga laporan dan penelitian ini bermanfaat untuk berbagai pihak terutama dalam riset dan pengembangan desain produk media tanam di dalam ruang.

Surabaya, 31 Januari 2020



Tahta Syajar Assaffah

## **Desain *Plant Grower* Dalam Ruang Berkonsep Modular dengan Metode Akuaponik**

Nama : Tahta Syajar Assaffah  
NRP : 0831154000076  
Departemen : Desain Produk CREABIZ-ITS  
Pembimbing : Primaditya Hakim, S.Sn., M.Ds.

### **ABSTRAK**

Pertanian urban telah menjadi tren yang mendukung gaya hidup dan lingkungan yang sehat didalam masyarakat perkotaan dimasa kini. Keterbatasan lahan pada masyarakat perkotaan merupakan salah satu dorongan untuk dilakukannya kegiatan tersebut. Berdasarkan riset yang telah dilakukan kegiatan bercocok tanam juga didasari karena peningkatan *stress* yang terjadi pada masyarakat urban dan menyalurkan kegiatan tersebut menjadi sebuah hobi. Salah satu cabang dari pertanian urban adalah akuaponik. Akuaponik memiliki beberapa keunggulan diantaranya adalah sirkulasi nutrisi yang dihasilkan dari kotoran ikan sehingga kebutuhan nutrisi untuk tanaman dapat terpenuhi secara organik. Sistem akuaponik dapat bekerja dengan baik apabila tangki, biofilter, dan wadah tanaman dapat terkonfigurasi dengan baik dan seimbang. Berdasarkan produk yang muncul dipasaran, produk tersebut masih membutuhkan lahan luar rumah dalam memenuhi asupan cahaya pada tanaman. Selain itu bentuk produk dan material yang digunakan pada umumnya belum terlihat estetik. Hal ini seringkali terjadi kesulitan dalam peletakkan produk terutama pada pengguna yang ingin menjaga keindahan dalam rumah. Pengoptimalan perlu dilakukan terhadap unit akuaponik tanpa mengurangi fungsi sistem dan estetika pada ruang. Metode yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi analisis kegiatan yang dimulai dari penyemaian sampai transplantasi tanaman untuk mendapatkan *design requirement* dan ide produk yang tepat. Kemudian tahap berikutnya ialah menyelaraskan bentuk produk dengan persona dan gaya ruang pengguna. Perancangan desain media tanam akuaponik dalam ruang ini mengaplikasikan teknologi yang mendukung kebutuhan pertumbuhan tanaman sehingga pengguna dapat terfasilitasi dengan baik. Selain itu media tanam akuaponik dirancang sebagai dekorasi ruang yang saling berintegrasi satu sama lain pada sistem dan memiliki karakter material yang mendukung estetika gaya ruang pengguna.

**Kata kunci:** Akuaponik, Berkelanjutan, Dekorasi, Modular, Pertanian Kota

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## ***Plant Grower Design for Interior in Modular Concept with Aquaponic Method***

*Name* : Tahta Syajar Assaffah  
*NRP* : 0831154000076  
*Department* : *Product Design CREABIZ-ITS*  
*Supervisor* : Primaditya Hakim, S.Sn., M.Ds.

### ***ABSTRACT***

*Urban Farming had becoming a trend to provides environment and healthy lifestyle in urban society nowadays. The motives behind it caused by their lack of lands to grow their own plants. Based on a research, some modern society of an urban found it to relieves their stress and dispense this activity into a hobby. One of the branch of urban farming is aquaponic. Aquaponic have several excellence, one of them is a nutrition that provides by the system itself which made by fish waste and fish food, therefore the plants can grow organically. The system can work properly if the fish tank, biofilter, and plants media is balanced and configured properly. Based on the market, aquaponic unit still need a space to be putted outdoor to get a sunlight. Moreover the shape and materials that is used basically does not look aesthetic. This case often occurs to the problem of a placement whether it is putted on the inside or outside the house especially for those who wanted to keep their interior beauty. Therefore optimization of aquaponic unit needs to be done regarding to its aesthetic without ignoring its functions. Methods that are used in this research consists of activity analysis starting from germination to transplantation of the plants to reach the design requirement and product ideation. Therefore it can be synchronized within the product shape along with the user's persona and interior style. This aquaponic design project done by applying some technologies that helps the needs of plant growth as of facilitating the users to ease their activities. Moreover this project designed as a home decoration which can be integrated from one to another in a unit and has a material character which supports the aesthetics of users interior.*

*Keywords: Aquaponic, Decoration, Modular, Sustainable, Urban Farming*

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	v
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT .....	vii
KATA PENGANTAR .....	ix
ABSTRAK .....	xi
<i>ABSTRACT</i> .....	xiii
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xix
DAFTAR TABEL.....	xxiii
BAB 1    PENDAHULUAN .....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.1.1    Pertanian Urban.....	1
1.1.2    Konsistensi Pemula terhadap Kultur Hidroponik .....	2
1.1.3    Sistem Akuaponik dan Pembedayaannya.....	3
1.1.4 <i>Style</i> dan Kapabilitas pada Media Tanam <i>Soilless Indoor</i> .....	4
1.2    Rumusan Masalah .....	5
1.3    Batasan Masalah.....	5
1.4    Tujuan.....	6
1.5    Manfaat.....	6
BAB 2    TINJAUAN PUSTAKA DAN EKSISTING.....	7
2.1    Hidroponik.....	7
2.1.1    Definisi Hidroponik .....	7
2.1.2    Jenis-Jenis Hidroponik.....	7
2.1.3    Prinsip Hidroponik secara Umum.....	11
2.2    Akuaponik .....	12
2.2.1    Definisi Akuaponik .....	12
2.2.2    Jenis-Jenis Akuaponik.....	12
2.2.3    Prinsip Akuaponik Secara Umum.....	15
2.3    Aspek Biologis dalam Akuaponik.....	16
2.3.1    Tanaman.....	16
2.3.2    Ikan.....	17

2.3.3	Bakteri .....	18
2.3.4	Perbandingan Densitas Biologis pada Akuaponik.....	20
2.4	Kebutuhan Cahaya pada Tanaman.....	21
2.5	Tinjauan Produk Akuaponik dan Hidroponik.....	23
BAB 3	METODE PENELITIAN.....	25
3.1	Judul Penelitian.....	25
3.2	Subjek dan Objek Perancangan .....	25
3.3	Skema Penelitian.....	26
3.3.1	Penjelasan Skema Penelitian .....	27
3.4	Metode Pengumpulan Data.....	28
3.4.1	Data Primer.....	28
3.4.2	Data Sekunder .....	30
BAB 4	STUDI DAN ANALISIS .....	33
4.1	Analisis Sistem Pengairan .....	33
4.2	Analisis Material Tahan Air.....	39
4.2.1	Analisis Material Wadah Tanaman .....	39
4.2.2	Analisis Material Tangki Ikan .....	40
4.2.3	Analisis Material Penyangga Lampu.....	41
4.3	Studi Komponen Produk.....	42
4.4	Studi Pengisi Daya.....	44
4.5	Studi Dimensi .....	45
4.6	Studi Aktivitas dan Kebutuhan .....	47
4.6.1	Studi Aktivitas .....	47
4.6.2	Alur Beraktivitas .....	53
4.7	Diagram Afinitas.....	54
4.8	Studi Warna .....	55
4.9	Analisis Gaya.....	56
4.9.1	Analisis Artefak.....	56
4.9.2	Analisis Tren .....	57
4.9.3	Analisis <i>Interior Style</i> .....	58
4.9.4	Analisis Ukuran Ruang.....	60
4.10	Analisis Pasar.....	62

4.10.1	Studi Komparasi.....	62
4.10.2	Positioning .....	65
4.10.3	Segmenting.....	66
4.10.4	Targeting .....	67
4.11	<i>Active Participant</i> .....	69
4.12	<i>Design Requirement and Objective (DR&amp;O)</i> .....	73
4.13	Analisis Tata Letak.....	75
BAB 5	KONSEP DESAIN .....	77
5.1	<i>Key Concept Idea</i> .....	77
5.1.1	<i>Objective Tree</i> .....	77
5.1.2	<i>Mood Board</i> .....	79
5.2	Sketsa Produk Ideasi .....	80
5.3	Alternatif Desain .....	81
5.3.1	Alternatif Desain 1 .....	81
5.3.2	Alternatif Desain 2 .....	81
5.3.3	Alternatif Desain 3 .....	82
5.4	Matriks Pemilihan Alternatif.....	82
5.5	Desain Terpilih .....	83
5.6	Pengembangan Desain .....	84
5.6.1	Analisis Sambungan Dinding Akuarium .....	84
5.6.2	Uji Coba dan Pengamatan Alternatif Terpilih .....	87
5.6.3	Hasil Evaluasi.....	89
5.7	Fitur dan Kapabilitas Produk.....	90
5.8	Anatomi Produk .....	92
5.9	Operasional Produk .....	93
5.10	Logo dan <i>Branding</i> .....	97
5.10.1	Pemilihan Nama Produk .....	97
5.10.2	Elemen Logo .....	97
5.11	Buku Panduan.....	98
5.12	Proses Produksi .....	99
5.12.1	Skema Proses Produksi .....	99
5.12.2	Dokumentasi Produksi .....	100

5.13	Penjabaran Series dan Varian .....	108
5.13.1	Seri 1 : ÖKJA .....	108
5.13.2	Seri 2 : ÖKLA .....	109
5.13.3	Seri 3 : ÖKFA.....	109
5.13.4	Varian Ukuran .....	110
5.13.5	Varian Warna.....	110
5.14	Keberlanjutan Produk .....	111
5.14.1	Rancangan Anggaran Biaya .....	111
5.14.2	<i>Canvas Business Model</i> .....	113
BAB 6	KESIMPULAN DAN SARAN .....	115
6.1	Kesimpulan .....	115
6.2	Saran .....	115
6.3	Rekomondasi Untuk Penelitian Selanjutnya.....	116
	DAFTAR PUSTAKA.....	117
	LAMPIRAN .....	119

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Persentase pelaku hidroponik di Indonesia .....	1
Gambar 1.2	Persentase alumni pelatihan hidroponik.....	2
Gambar 1.3	Prinsip sistem akuaponik.....	3
Gambar 1.4	Akuaponik model pebisnis .....	4
Gambar 2.1	<i>Nutrient Film Technique</i> (NFT) .....	7
Gambar 2.2	<i>Drip Irrigation System</i> .....	8
Gambar 2.3	<i>Aeroponics</i> .....	9
Gambar 2.4	<i>Deep Water Culture</i> .....	10
Gambar 2.5	<i>Ebb and Flow System</i> .....	10
Gambar 2.6	<i>Wick System</i> .....	11
Gambar 2.7	Konfigurasi <i>Aquaponic Deep Water Culture</i> .....	13
Gambar 2.8	Konfigurasi <i>Aquaponic</i> NFT .....	14
Gambar 2.9	Konfigurasi <i>Media Bed</i> .....	14
Gambar 2.10	Prinsip umum akuaponik.....	15
Gambar 2.11	Unsur esensial dalam pertumbuhan tanaman .....	17
Gambar 2.12	Proses nitrifikasi oleh bakteri .....	19
Gambar 3.1	Skema penelitian .....	26
Gambar 4.1	Studi dimensi tampak samping .....	45
Gambar 4.2	Studi dimensi tampak atas.....	46
Gambar 4.3	Alur beraktivitas .....	53
Gambar 4.4	Pemetaan alur beraktivitas .....	53
Gambar 4.5	Diagram afinitas .....	54
Gambar 4.6	Kesimpulan diagram afinitas.....	54
Gambar 4.7	Warna penarik serangga .....	55
Gambar 4.8	Warna yang dipilih.....	55
Gambar 4.9	Analisis artefak.....	56
Gambar 4.10	Mark Albrecht <i>Catalogue</i> .....	58
Gambar 4.11	Visualisasi <i>Zen Medieval Interior Style</i> .....	59
Gambar 4.12	Grafik <i>positioning product</i> .....	65
Gambar 4.13	Visualisasi persona.....	67

Gambar 4.14 Alternatif konfigurasi sistem pengairan.....	74
Gambar 4.15 Analisis tata letak.....	75
Gambar 5.1 <i>Objective Tree</i> .....	77
Gambar 5.2 Moodboard.....	79
Gambar 5.3 Sketsa ideasi .....	80
Gambar 5.4 Alternatif desain 1.....	81
Gambar 5.5 Alternatif desain 2.....	81
Gambar 5.6 Alternatif desain 3.....	82
Gambar 5.7 Desain final.....	83
Gambar 5.8 Alternatif 1 analisis sambungan.....	84
Gambar 5.9 Alternatif 2 analisis sambungan.....	85
Gambar 5.10 Alternatif 3 analisis sambungan.....	86
Gambar 5.11 Desain terpilih setelah dimodifikasi .....	89
Gambar 5.12 Ilustrasi jenis tanaman dan ikan yang dapat dipelihara .....	91
Gambar 5.13 Anatomi produk.....	92
Gambar 5.14 Elemen logo dan <i>branding</i> .....	97
Gambar 5.15 Buku panduan .....	98
Gambar 5.16 Skema proses produksi .....	99
Gambar 5.17 3D modelling .....	100
Gambar 5.18 Hasil 3D printing .....	101
Gambar 5.19 Hasil pembuatan cetakan .....	101
Gambar 5.20 Pengadukan adonan semen putih.....	102
Gambar 5.21 Pencampuran semen Nat.....	102
Gambar 5.22 Jenis pemberian aksesoris semen Nat .....	103
Gambar 5.23 Proses pengecoran .....	103
Gambar 5.24 Hasil cetakan.....	104
Gambar 5.25 Pengisian material lain untuk kerangka.....	104
Gambar 5.26 Pengamplasan .....	105
Gambar 5.27 Perendaman.....	105
Gambar 5.28 <i>Oil Finishing</i> .....	106
Gambar 5.29 Pembengkokan akrilik .....	106

Gambar 5.30 Pemasangan menggunakan perekat kaca .....	107
Gambar 5.31 Pemasangan produk.....	107
Gambar 5.32 Pemasangan LED .....	108
Gambar 5.33 Seri ÖKJA .....	108
Gambar 5.34 Seri ÖKLA .....	109
Gambar 5.35 Seri ÖKFA.....	109
Gambar 5.36 Varian ukuran .....	110
Gambar 5.37 Varian warna produk ÖKA .....	110

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Fish Feed Rate</i> .....	20
Tabel 2.2 Jumlah tanaman terhadap luas media tanam.....	20
Tabel 2.3 Tinjauan produk sistem akuaponik dalam ruang .....	23
Tabel 3.1 Judul penelitian .....	25
Tabel 4.1 Analisis sistem pengairan.....	33
Tabel 4.2 Analisis material wadah tanaman .....	39
Tabel 4.3 Analisis material tangki ikan.....	40
Tabel 4.4 Analisis material penampung .....	41
Tabel 4.5 Studi komponen produk.....	42
Tabel 4.6 Studi pengisi daya .....	44
Tabel 4.7 Studi dimensi tampak samping .....	45
Tabel 4.8 Studi dimensi tampak atas.....	46
Tabel 4.9 Studi aktivitas.....	47
Tabel 4.10 Analisis tipe rumah .....	60
Tabel 4.11 Studi komparasi.....	62
Tabel 4.12 Segmentasi pasar.....	66
Tabel 4.13 Deskripsi persona.....	67
Tabel 4.14 Psikografi pengguna.....	68
Tabel 4.15 <i>Behavioral user</i> .....	69
Tabel 4.16 <i>Active participant</i> .....	70
Tabel 5.1 Matriks pemilihan desain akuarium.....	82
Tabel 5.2 Matriks pemilihan alternatif sembungan.....	86
Tabel 5.3 Uji coba dan pengamatan desain terpilih .....	87
Tabel 5.4 Fitur produk.....	90
Tabel 5.5 Skenario operasional produk.....	93
Tabel 5.6 RAB <i>fix cost</i> .....	111
Tabel 5.7 RAB <i>variable cost</i> .....	112
Tabel 5.8 <i>Canvas Business Model</i> .....	113

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

# BAB 1

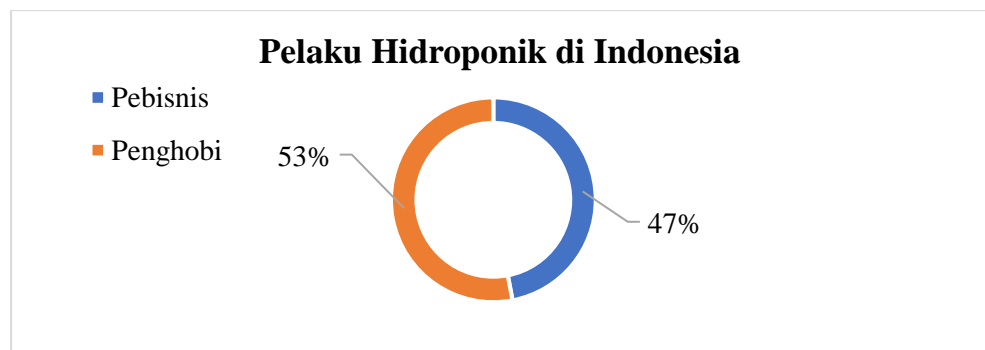
## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

#### 1.1.1 Pertanian Urban

Pertanian urban telah menjadi tren yang mendukung gaya hidup dan lingkungan yang sehat didalam masyarakat perkotaan dimasa kini. Dengan keterbatasan lahan pada masyarakat perkotaan, hidroponik merupakan sebuah solusi bagi masyarakat perkotaan untuk mewujudkan hobi dalam bercocok tanam tersebut. Hidroponik adalah metode budidaya tanaman yang menggunakan larutan nutrisi mineral dalam air tanpa menggunakan tanah, istilah ini dikenal sebagai *soilless culture* (Sharma, Acharya, Kumar, Singh, & Chaurasia, 2018)

Minat Urban Farming dapat dilihat dari terbentuknya berbagai komunitas Hidroponik di Indonesia diantaranya Komunitas Hidroponik Surabaya, Komunitas Hidroponik Lamongan, Komunitas Hidroponik Jogjakarta, Komunitas Hidroponik Pekanbaru, Komunitas Hidroponik Cirebon dan sebagainya (Sandrina, 2017). Setiap tahunnya para pelaku Hidroponik mengadakan *Gathering Hidroponik Nasional* yang dibuka umum dan sebagai sarana jaring aspirasi dan belajar bagi para penghobi maupun pebisnis. Persentase pelaku hidroponik tersebut dapat dilihat pada diagram berikut :

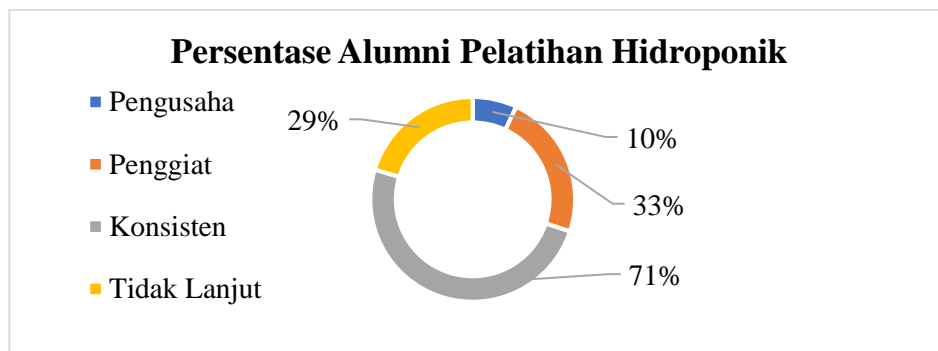


Gambar 1.1 Persentase pelaku hidroponik di Indonesia  
Sumber: CV. Rekeyasa Agro Teknologi, 2016

Data tersebut berdasarkan survey CV. Rekayasa Agro Teknologi terhadap 217 responden pelaku atau petani hidroponik di Indonesia (Sandrina, 2017).

### 1.1.2 Konsistensi Pemula terhadap Kultur Hidroponik

Kegiatan hidroponik pada umumnya diawali dengan rasa penasaran pada seseorang maupun sekelompok orang dengan metode maupun kualitas yang dihasilkan dari produk hidroponik. Seiring dengan berkembangnya teknologi, rasa penasaran tersebut dapat dikabulkan dengan melihat kiat-kiat cara melakukannya di beberapa platform tutorial. Namun tidak banyak orang yang dapat memahami betul cara bertanamnya sehingga kegagalan dapat memicu seseorang untuk berhenti. Beberapa orang yang merasa cocok dan melihat peluang bisnis pada kegiatan tersebut biasanya rela berkorban untuk mengikuti pelatihan dari beberapa ahli dan masuk ke dalam forum Hidroponik. Meskipun begitu, tidak semua para pemula yang mengikuti pelatihan Hidroponik memiliki konsistensi untuk meneruskannya, sehingga dapat dipetakan sebagai berikut:



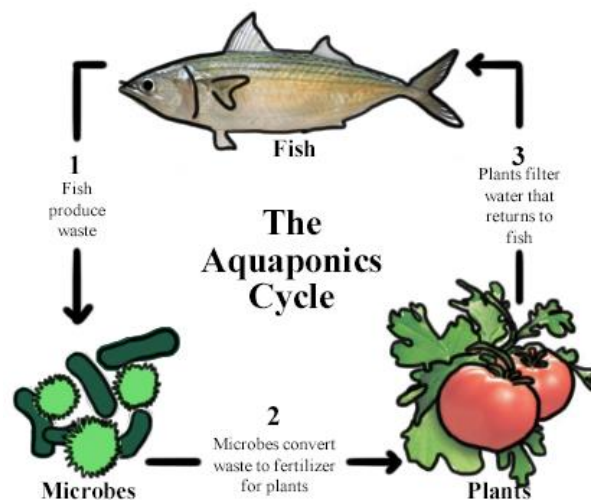
Gambar 1.2 Persentase alumni pelatihan hidroponik  
Sumber: Kibtiyah, 2019

Kesalahan umum yang dialami pemula terjadi pada tahap penyemaian, pemula menganggap bahwa benih yang baru pecah tidak sanggup menerima cahaya langsung sehingga memutuskan untuk menunggunya sampai tumbuh sedikit lebih besar. Seharusnya jika benih sudah pecah, tanaman harus menerima cahaya langsung agar tidak terjadi *etiolasi*. Tidak hanya itu, banyak kendala terjadi yang menyebabkan

seseorang memutuskan untuk berhenti bercocok tanam hidroponik seperti posisi tanaman yang tidak pas dengan sinar, adanya hama, dsb. Satu hal yang pasti saat seorang pemula menjadi tertarik meneruskannya ialah ketika tanaman mereka berhasil dipanen (Kibtiyah, 2019).

### 1.1.3 Sistem Akuaponik dan Pemberdayaannya

Akuaponik merupakan sebuah sistem lanjutan dari hidroponik yang melibatkan *deep water culture* (DWC), *nutrient film technique* (NFT), dan *media bed* (Lennard & Leonard, 2006). Perbedaan antara keduanya (akuaponik dan hidroponik) adalah terkait dengan sumber nutrisi tanaman. Hidroponik menggunakan sumber nutrisi kimia, sedangkan akuaponik memanfaatkan feses dan ammonia hasil dari metabolisme ikan (Graber & Junge, 2009).

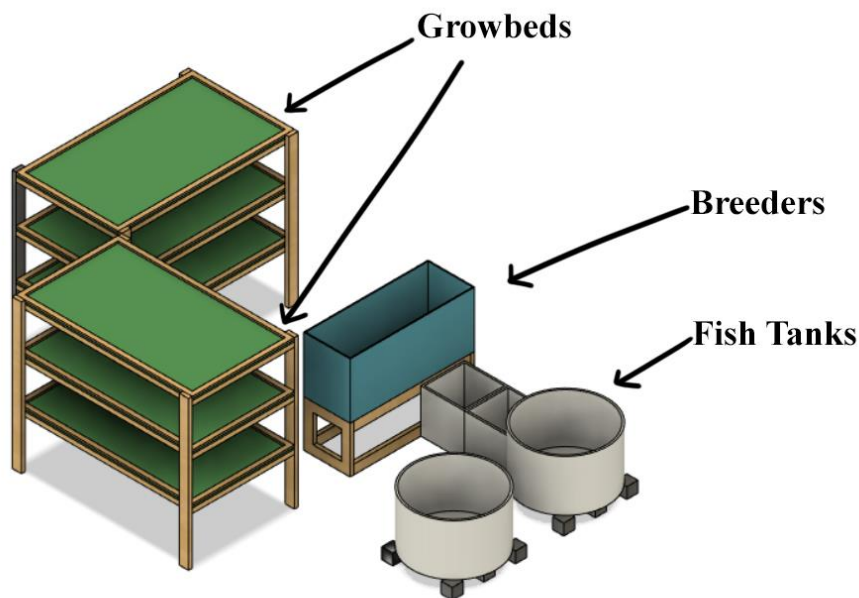


Gambar 1.3 Prinsip sistem akuaponik  
Diadaptasi dari: The Aquaponic Source Inc, 2016

Resirkulasi sistem akuakultur dan hidroponik telah banyak dikembangkan diseluruh dunia yang mencakupi peningkatan efisiensi penggunaan lahan dan air, polusi limbah yang terkendali, mempermudah variabel produksi, dan peningkatan mutu kualitas dan keamanan produk pangan. Meskipun begitu, akuaponik dapat menjadi hal yang sangat rumit, dan membutuhkan perhatian yang konsisten dalam pemeliharannya (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2014).

### 1.1.4 *Style dan Kapabilitas pada Media Tanam Soilless Indoor*

Media tanam hidroponik telah banyak diperjual belikan dengan harga yang bersaing. Produk yang diperjual-belikan tersebut memiliki ukuran dan kapasitas tanam yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Kebutuhan tersebut didasarkan dengan kuantitas hasil panen dan tujuan dari hasil panen pada produk tersebut. Untuk para pebisnis kuantitas tanam yang dibutuhkan setidaknya cukup untuk dikomersilkan sedangkan untuk para penghobi, kuantitas tanam yang dibutuhkan setidaknya cukup untuk dinikmati sendiri maupun keluarga.



Gambar 1.4 Akuaponik model pebisnis  
Diadaptasi dari: VertiCulture Farms, 2014

Berdasarkan bentuk yang muncul dipasaran, instalasi media tanam akuaponik memiliki bentuk yang besar dan masih membutuhkan lahan dalam peletakkannya jika dilihat dari segi kebutuhan tanaman. Hal ini seringkali terjadi kesulitan dalam peletakkan produk maupun pada saat pengguna memasangnya dirumah. Beberapa material yang digunakan biasanya menggunakan material berbahan dasar galon dan PVC, hal ini dapat memunculkan beberapa kemungkinan untuk menggunakan

material berbahan dasar lain yang lebih ramah lingkungan serta memiliki tampilan yang estetis. Dalam perkembangannya banyak sekali desain hidroponik dalam ruang yang telah disentuh oleh para desainer demi menambah estetika dalam bentuk home décor. Jika dilihat dari segi potensi akuaponik tersendiri, hijaunya tanaman dan hidupnya ikan pada sebuah sistem biosfer yang kecil tersebut dapat menghidupkan ruangan sekaligus dapat memproduksi pangan sendiri (Lee, Lee, Park, & Miyazaki, 2015). Meskipun begitu dalam proses pertumbuhannya, media tanam indoor tersebut juga membutuhkan waktu agar tanaman yang ditanamnya siap panen sehingga media tanam tidak digunakan sepenuhnya oleh pengguna dan pada jangka waktu tersebut, produk dapat dialihkan sebagai penghias ruangan. Oleh karena itu perancangan desain media tanam pangan akuaponik dalam ruang ini dapat menunjang kebutuhan penghobi tanpa mengurangi fungsi pada sistem dan memberi estetika pada interior dalam rumah dengan memadukannya dalam kesatuan bentuk.

(Gambar dapat dilihat melalui **Lampiran 1**)

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Belum banyaknya pengemabangan desain media tanam akuaponik yang terintegrasi dengan baik.
2. Media tanam akuaponik kurang mempertimbangkan aspek estetik sebagai *home décor* dalam ruang.
3. Media tanam akuaponik kurang mempertimbangkan aspek lain selain fungsi.

## **1.3 Batasan Masalah**

1. Material yang akan digunakan merupakan material yang mampu menampung air; memiliki sirkulasi udara yang baik; memiliki struktur yang kuat.
2. Tanaman yang dapat ditanam pada sistem berupa tanaman monokotil berdaun hijau.

3. Ikan yang dipelihara pada sistem berupa ikan hias air tawar.
4. Objek yang didesain meliputi *home decor* untuk ruang tamu (*Tabletop Plant Grower*)

#### **1.4 Tujuan**

1. Memberikan inovasi pada sistem akuaponik yang lebih kompak dan praktis untuk dalam ruang.
2. Optimalisasi pertimbangan aspek estetik pada media tanam produksi.
3. Mengoptimalkan aspek lain selain fungsi, seperti membangun suasana rumah dan rekreasi.

#### **1.5 Manfaat**

1. Bagi Desainer, desainer dapat mengeksplorasi bentuk dan material wadah tanam maupun tangki ikan dalam segi estetika.
2. Bagi Produsen, produsen mampu meningkatkan nilai jual produksi agar dapat bersaing dengan kompetitor.
3. Bagi Pengguna, pengguna dapat melakukan kegiatan bercocok tanam *soilless culture* dengan *minimum space* yang dimilikinya.



## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA DAN EKSISTING

#### 2.1 Hidroponik

##### 2.1.1 Definisi Hidroponik

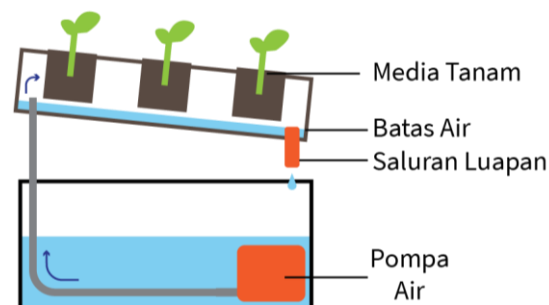
Hidroponik merupakan sebuah metode bertanam tanpa tanah pada media yang lembam dan seimbang, tingkat keasaman (pH) pada media tanam tersebut dapat mengatur larutan nutrisi yang akan diserap oleh akar dalam bentuk larutan yang kompleks. Proses ini memungkinkan tanaman untuk menyerap nutrisi dengan mudah (Sharma, Acharya, Kumar, Singh, & Chaurasia, 2018).

##### 2.1.2 Jenis-Jenis Hidroponik

Menurut (Razzaq Al-Tawaha, et al., 2018), hidroponik dibagi beberapa jenis berdasarkan metode bertanamnya, diantaranya adalah ;

###### 1. *Nutrient Film Technique* (NFT)

*Nutrient Film Technique* atau disingkat NFT merupakan teknik hidroponik dengan mengalirkan semua nutrisi terlarut yang diperlukan tanaman. Larutan yang dialirkan tidak menggenangi seluruh akar sehingga diharapkan akar dapat menyerap oksigen pada ruang yang kosong.



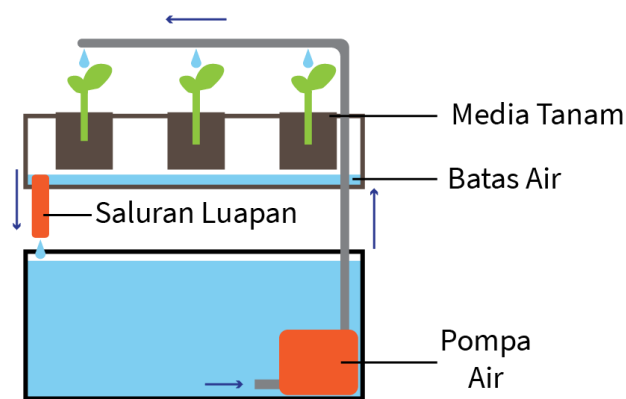
Gambar 2.1 *Nutrient Film Technique* (NFT)  
Diadaptasi dari: Farmtech-Mart. 2013

Terdapat dua aspek yang perlu diperhatikan untuk membuat sistem ini bekerja dengan baik yaitu :

- a. Sudut kemiringan talang tempat mengalirnya larutan nutrisi dari atas ke bawah harus merata
- b. Kecepatan arus yang mengalir tidak boleh terlalu deras dan harus disesuaikan dengan sudut kemiringan talang.

## 2. *Drip Irrigation* atau *Micro-Irrigation*

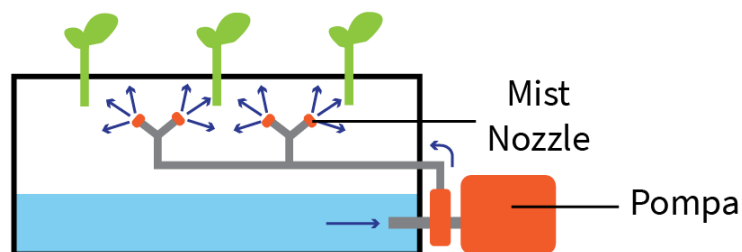
*Drip Irrigation* atau dapat disebut juga sebagai sistem tetes merupakan teknik hidroponik dengan meneteskan air yang terlarut oleh nutrisi secara terus-menerus ke akar tanaman, baik langsung maupun perantara media yang didapat melalui katup, pipa, tabung dan *emitter* dari sebuah wadah yang berisi air dan dipompa ke dalam sistem. Sistem ini merupakan sistem dengan tingkat efisiensi yang tinggi karena tingkat kehilangan, arus, dan penguapan pada air dapat diminimalisir. Tetesan tersebut dapat diatur menggunakan *timer* sehingga tanaman tidak akan mengalami kelebihan air maupun kekeringan (Alok, Apurfa, & Kamble, 2015).



Gambar 2.2 *Drip Irrigation System*  
Diadaptasi dari: Hydroponics base, 2020

### 3. Aeroponik

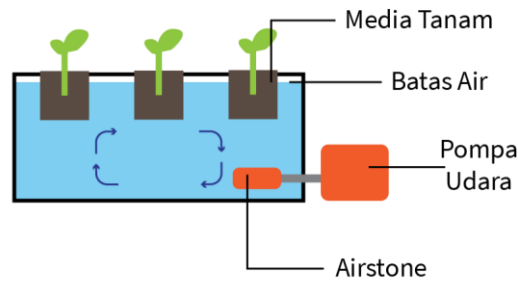
Aeroponik merupakan teknik hidroponik dengan sistem yang memanfaatkan butiran larutan nutrisi mikroskopik yang ditembak langsung ke akar oleh mesin *sprinkler* melalui katup selang. Pada teknik ini, tanaman tidak menggunakan media tanam, namun hanya menggunakan penyangga untuk menopang berdirinya tanaman sehingga akar harus berada didalam kontainer yang gelap dan tertutup. Teknik ini tergolong kedalam sistem yang canggih dan mahal karena memerlukan alat khusus dan pada umumnya digunakan oleh balai penelitian dan mahasiswa pertanian (Lakhiar, Gao, Syed, Chandio, & Buttar, 2018).



Gambar 2.3 *Aeroponics*  
Diadaptasi dari: Farmxchange. 2013

### 4. *Deep Water Culture*

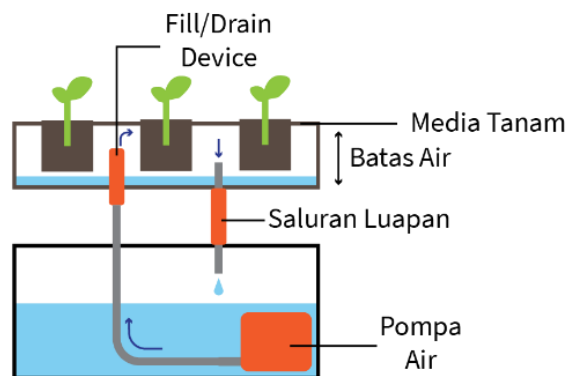
*Deep Water Culture* merupakan teknik hidroponik dengan menenggelamkan akar tanaman kedalam sebuah wadah berisi air yang bernutrisi dan gelembung oksigen secara terus menerus. Dengan tingginya kadar oksigen yang dihasilkan oleh *Aerator* dapat mengurangi penggunaan pupuk sehingga pemeliharaan dan pemantauan terhadap tanaman menjadi lebih efisien. Wilayah akar yang berada pada dalam container merupakan bagian terpenting dalam pengendalian sistem ini untuk menghasilkan produksi yang lebih baik (M.F. Saaid, 2013).



Gambar 2.4 *Deep Water Culture*  
Diadaptasi dari: UK Growshop, 2019

### 5. *Ebb and Flow System*

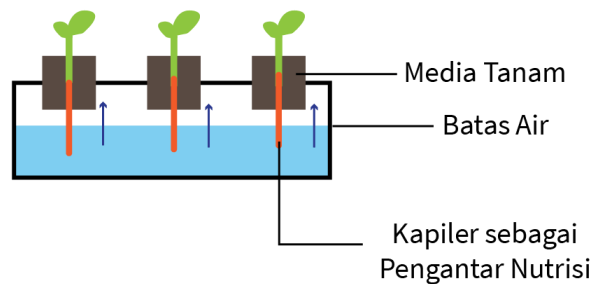
*Ebb and Flow System* atau yang dikenal sebagai sistem pasang-surut merupakan metode bertani hidroponik pertama yang menggunakan prinsip pasang-surut. Tanaman mendapat nutrisi dari larutan yang diteruskan dari wadah air menuju zona akar melalui saluran air. Larutan tersebut menggenangi akar untuk waktu tertentu, sehingga tanaman memperoleh nutrisi dan kelembaban yang maksimal. Sistem ini memiliki keunggulan untuk menumbuhkan berbagai macam tanaman pada satu wadah, namun sering menyebabkan pembusukan akar, munculnya alga dan terjadinya pelapukan yang diakibatkan oleh tergenangnya akar (Sharma, Acharya, Kumar, Singh, & Chaurasia, 2018).



Gambar 2.5 *Ebb and Flow System*  
Diadaptasi dari: HTG Supply, 2017

## 6. Wick System

Sistem sumbu atau yang biasa dikenal sebagai *wick system* merupakan salah satu teknik hidroponik yang paling sederhana karena tidak memerlukan banyak peralatan khusus seperti pompa air, udara, dan listrik (Shresta & Dunn, 2013). Tanaman terletak pada media tanam yang dapat menyerap air seperti serabut kelapa, *perlite*, *rockwool*, dsb kemudian dihubungkan oleh sumbu yang bersifat kapiler sehingga tanaman dapat menyerap air dan nutrisi dari wadah lain. Sistem ini dapat bekerja dengan baik pada tanaman kecil, herbal, dan rempah, namun tidak dapat bekerja dengan baik pada tanaman yang memerlukan banyak air (Sharma, Acharya, Kumar, Singh, & Chaurasia, 2018).



Gambar 2.6 *Wick System*  
Diadaptasi dari: Ahmed Elkazaz, 2017

### 2.1.3 Prinsip Hidroponik secara Umum

Berdasarkan namanya, hidroponik merupakan budidaya bercocok tanam tanpa menggunakan tanah, melainkan menggunakan media tanam yang bersifat sebagai penunjang berdirinya tanaman dan dapat menyimpan air. Tanaman dapat mencukupi kebutuhannya melalui media tanam yang terintegrasi pada sumber air dan diserap oleh zona akar, baik bergerak maupun diam (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2014). Sistem pengairan hidroponik ini dapat disesuaikan dan dikonfigurasi berdasarkan sirkulasi larutan nutrisi terhadap media tanam. Hal ini membuat air beserta larutan nutrisi yang berputar memiliki jumlah dan kadar yang sama sehingga tanaman dapat dengan mudah

menyebarkan penyakit ke tanaman yang berada disekitarnya. (Sharma, Acharya, Kumar, Singh, & Chaurasia, 2018)

Tanaman yang dibudidaya pada sistem ini tidak terpengaruh oleh perubahan cuaca sehingga dapat ditanam sepanjang tahun. Meski tanpa tanah, tanaman harus diperlakukan selayaknya menanam diatas tanah yang memiliki unsur hara. Selain itu, pH, EC, nutrisi, cahaya dan energi yang tepat juga perlu diperhatikan dalam pemeliharaan hidroponik sehingga sistem dalam hidroponik dapat berjalan dengan baik dan tanaman dapat tumbuh dengan optimal (Sharma, Acharya, Kumar, Singh, & Chaurasia, 2018).

## **2.2 Akuaponik**

### **2.2.1 Definisi Akuaponik**

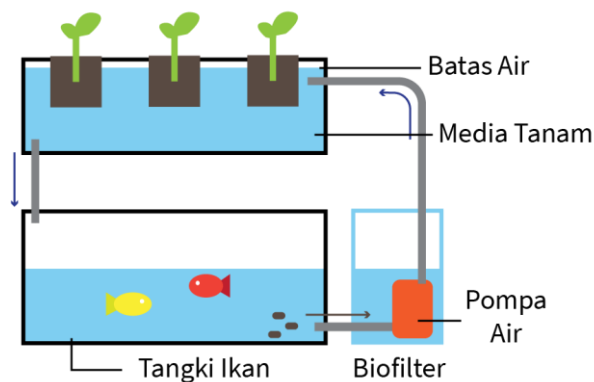
Akuaponik merupakan sebuah sistem gabungan dari dua bentuk agrikultur yakni akuakultur dan hidroponik. Akuaponik menjadi sebuah solusi yang memberikan isu terkait dengan nutrisi pada sistem air berkelanjutan yang dihasilkan oleh ikan ketika mengeluarkan zat hara dan mineral yang berperan sebagai filtrasi dan fertilisasi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman melalui hidroponik. Nutrisi yang diberi ikan tersebut mengalir melalui saluran irigasi yang terhubung dengan media tanam hidroponik dan memupuk tanaman secara bersamaan. Nutrisi tersebut mengandung zat amonia yang dikonversikan melalui proses denitrifikasi oleh bakteri di dalam media tanam hidroponik sehingga siap untuk diserap oleh tanaman. Kemudian media tanam hidroponik dan tanamannya berperan sebagai *biofilter* yang berguna untuk menyaring dan membersihkan air dan disalurkan kembali ke dalam tangki ikan (R. Surnar, Sharma, & Saini, 2015).

### **2.2.2 Jenis-Jenis Akuaponik**

#### *1. Deep Water Culture*

*Deep Water Culture* juga dapat diterapkan dalam metode Akuaponik, Tanaman ditanam menggunakan net-pot pada sebuah layer yang dapat

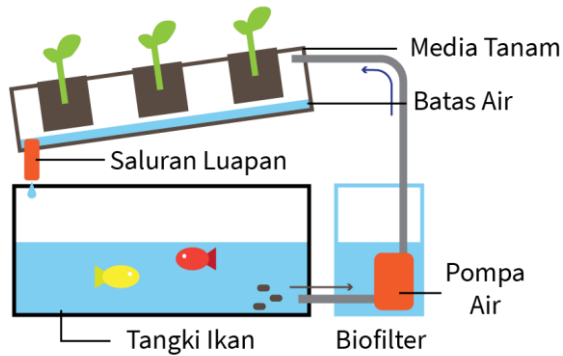
mengambang diatas air. Akar tanaman akan menggantung ke dalam air yang bersumber dari kolam ikan yang telah melalui proses filtrasi. Teknik ini sangat umum digunakan untuk produksi skala besar dan komersial, khususnya komoditas sawi-sawian. Namun pada skala kecil, teknik ini adalah teknik yang lebih kompleks dari teknik *media bed* (Sastro, 2015).



Gambar 2.7 Konfigurasi *Aquaponic Deep Water Culture*  
Diadaptasi dari: desima, 2016

## 2. Nutrient Film Technique

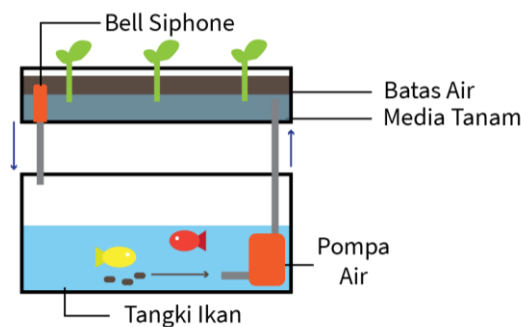
Model *Nutrient Film Technique* dapat diterapkan pada teknik Akuaponik. Tanaman ditempatkan pada netpot yang berisi pecahan genteng, zeolite, atau kerikil, kemudian diletakkan pada instalasi yang terbuat dari pipa yang diberi lubang-lubang dan terpasang secara horizontal atau vertikal dengan kemiringan tertentu. Apabila sistem tidak menggunakan filtrasi, sumber air harus disalurkan melalui tangki ikan dan dialirkan secara tipis menuju titik tertinggi pada pipa tanaman, sehingga sistem ini dapat memanfaatkan gaya gravitasi dan kembali mengalir kedalam tangki ikan. Teknik ini biasa digunakan dalam produksi tanaman dan ikan dengan jumlah yang besar dikalangan pebisnis dan sangat cocok untuk dikembangkan di daerah perkotaan. Teknik ini memiliki tingkat kompleksitas cukup tinggi terutama pada sistem filtrasi, dan relatif lebih mahal dari *media bed* (Sastro, 2015).



Gambar 2.8 Konfigurasi *Aquaponic* NFT  
Diadaptasi dari: desima, 2016

### 3. Media Bed

Model *media bed* ini merupakan model yang paling sederhana, efisien, serta biaya dalam pembuatannya relatif murah. Model ini sangat populer dan direkomendasikan sebagai model akuaponik skala kecil, terutama bagi pemula yang ingin memulai *urban farming* dengan pengalaman dan pengetahuan yang belum mendalam. Tanaman ditanam pada wadah yang berisi media tanam seperti *rockwool*, *hydroton*, *zeolite*, dsb untuk difungsikan sebagai penyaring air baik secara biologis dan mekanis, kemudian air kembali mengalir ke dalam tangki ikan. Prinsip inilah yang membuat *media bed* menjadi lebih sederhana dibanding model NFT dan DWC (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2014).



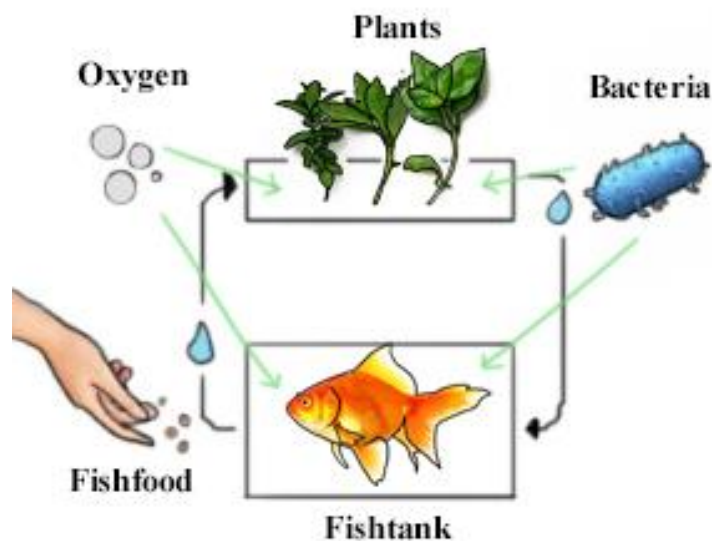
Gambar 2.9 Konfigurasi *Media Bed*  
Diadaptasi dari: desima, 2016



### 2.2.3 Prinsip Akuaponik Secara Umum

Pada dasarnya akuaponik dan hidroponik merupakan budidaya tanaman yang serupa, perbedaan keduanya terletak pada sumber nutrisi untuk tanaman. Hidroponik mendapatkan sumber nutrisi tambahan yang berasal dari luar sistem. Sedangkan pada sistem akuaponik, tanaman mendapatkan sumber nutrisi dari feses ikan dan amonia hasil metabolisme ikan yang sudah berada didalam sistem (Graber & Junge, 2009).

Proses pemberian nutrisi ini dibantu oleh proses filtrasi air yang mengalir dari tangki ikan menuju media tanam (wadah tanaman). Kemudian feses tersebut akan difiltrasi dan dekomposisi pada wadah tanaman oleh mikroba heterotrof menjadi berbagai unsur hara, sedangkan amonia ( $\text{NH}_3$ ) diubah menjadi nitrit oleh *nitrosomonas*, selanjutnya nitrit ( $\text{NO}_2$ ) diubah oleh *nitrobacter*. Pada model NFT dan DWC, proses filtrasi dan nitrifikasi berlangsung dalam filter yang terpisah dari sub-sistem pertanaman. Hasil filtrasi dan nitrifikasi ini kemudian diserap oleh akar sebagai nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman (Sastro, 2015).



Gambar 2.10 Prinsip umum akuaponik  
Diadaptasi dari: VertiCulture Farms, 2014

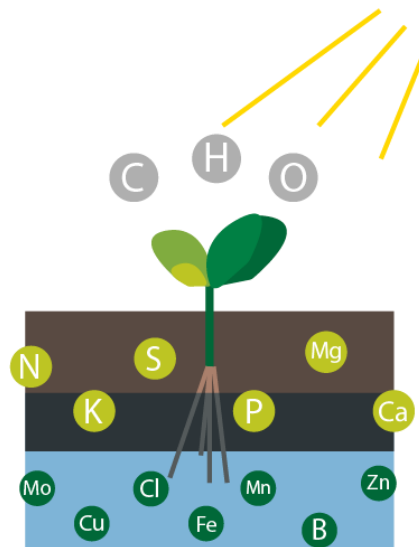
## 2.3 Aspek Biologis dalam Akuaponik

### 2.3.1 Tanaman

Pada umumnya tanaman yang ditanam pada sistem hidroponik adalah tanaman sejenis monokotil dengan sistem perakaran serabut dan tidak memiliki sel kayu pada batangnya dan diperlukan perlakuan yang berbeda tiap jenis tanamannya. Secara garis besar, tanaman jenis sayuran dapat ditanam dengan baik pada sistem hidroponik, dan salah satu kriteria yang tumbuh dengan optimal ialah tanaman herbal dan rempah. Hal ini dibuktikan dalam eksperimen berskala komersil yang menunjukkan bahwa produksi daun kemangi dapat mencapai 5,000 kg dan menghasilkan 110,000 USD setiap tahunnya, dibandingkan hasil panen okra yang mencapai 2,900 kg dan menghasilkan 6,400 USD setiap tahunnya. (Turkmen & Güner, 2016).

Demi pertumbuhan yang optimal, tanaman memerlukan setidaknya 16 elemen nutrisi dan cahaya matahari langsung dari matahari. Elemen-elemen nutrisi ini dibagi menjadi *macronutrients* dan *micronutrients*. *Macronutrients* merupakan nutrisi yang berperan besar dalam pertumbuhan tanaman dengan jumlah yang banyak. karbon (C), oksigen (O), dan hidrogen (H) merupakan tiga *macronutrients* penting dengan jumlah yang besar bagi tanaman, singkatnya ketiga unsur tersebut tersuplai dalam air (H<sub>2</sub>O) dan Karbondioksida (CO<sub>2</sub>). *Macronutrients* lainnya tersedia dalam kultur air yaitu nitrogen (N), potassium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg), fosfor (P), dan sulfur (S). *Micronutrients* yang dibutuhkan oleh tanaman hanya berjumlah sedikit dari *Macronutrients*, diantaranya adalah klorin (Cl), zat besi (Fe), manganese (Mn), boron (B), zinc (Zn), tembaga (Cu) dan molybdenum (Mo). Elemen-elemen tersebut terlarut dan dialirkan pada sistem, sehingga penjagaan kualitas pH pada air harus diperhatikan untuk menjaga keberadaan nutrisi. Singkatnya, tanaman masih tetap tumbuh meskipun ke-16 elemen nutrisi tersebut tidak terpenuhi seluruhnya, namun dalam

pertumbuhannya, tanaman tidak dapat tumbuh dengan maksimal terutama pada tanaman dengan pemeliharaan yang khusus serta setiap tanaman tentunya membutuhkan jumlah unsur yang berbeda-beda. Oleh karena itu, penambahan nutrisi dari luar dapat dijadikan pertimbangan sebagai variabel bebas unsur hara pada air (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2014).



Gambar 2.11 Unsur esensial dalam pertumbuhan tanaman  
Sumber: Penulis, 2019

Tanaman yang ditanam pada media tanpa tanah ini tidak dipengaruhi oleh cuaca sekitar, karena suhu air dan lingkungan dapat diatur sesuai kebutuhan (Sharma, Acharya, Kumar, Singh, & Chaurasia, 2018). Untuk sayur-sayuran, suhu yang sesuai pada umumnya berkisar 18-26 °C. Untuk tanaman yang tumbuh pada musim dingin, suhu yang diperlukan berkisar 8-20 °C. Sedangkan tanaman yang tumbuh pada musim panas diperlukan suhu berkisar 17-30 °C (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2014).

### 2.3.2 Ikan

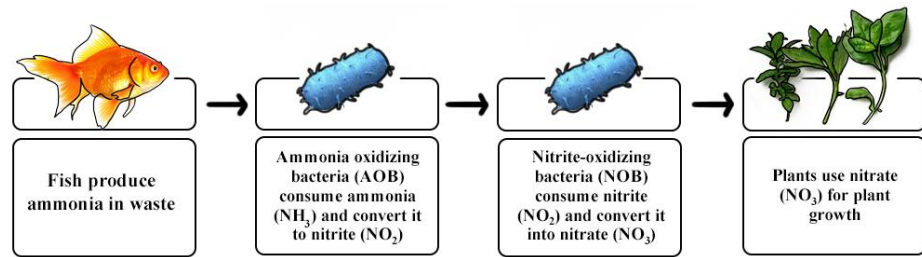
Terdapat beberapa jenis ikan yang hidup di air tawar dan air bersuhu dingin pada sistem sirkulasi akuaponik, jenis-jenis ikan tersebut meliputi ikan mujair, ikan mas, ikan trout, ikan char arktik, ikan lele, ikan merah,

ikan kakap putih, ikan *largemouth bass*, udang-udangan dan ikan hias. Hampir semua jenis ikan air tawar termasuk ikan hias merupakan jenis ikan yang tumbuh dengan baik pada sistem akuaponik, hal ini dikarenakan jenis ikan tersebut dapat hidup dalam satu koloni (Diver, 2006).

Pakan untuk makanan ikan disarankan memiliki standar yang memenuhi kebutuhan pokok ikan dimana pakan itu mengandung protein yang seimbang, karbohidrat, lemak, vitamin, dan mineral. Apabila ikan tidak menghabiskan makanan lebih dari 30 menit di dalam akuarium, sebaiknya segera disaring dan dibuang langsung agar makanan tersebut tidak berubah menjadi racun hidrogen sulfida atau amonia (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2014).

### **2.3.3 Bakteri**

Bakteri merupakan unsur terpenting dan krusial dalam sistem akuaponik untuk menjembatani antara ikan dan tanaman dalam pemupukan. Proses ini melibatkan amonia ( $\text{NH}_3$ ) yang berasal dari kotoran ikan dan diubah menjadi nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) yang kemudian akan diserap oleh tanaman sebagai pupuk. Proses ini dibagi menjadi dua tahap oleh dua jenis bakteri yang berbeda yakni *ammonia-oxidizing bacteria* (AOB) dan *nitrite-oxidizing bacteria* (NOB), berdasarkan nama genusnya kedua bakteri ini digolongkan sebagai *Nitrobacter*. AOB berperan dalam mengubah amonia ( $\text{NH}_3$ ) menjadi nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ) dan dilanjutkan oleh NOB yang berperan mengubahnya menjadi nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ). Proses nitrifikasi ini bekerja dengan optimal pada suhu air 17-34° (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2014).



Gambar 2.12 Proses nitrifikasi oleh bakteri  
Diadaptasi dari: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2014

Secara umum, untuk membentuk sekelompok bakteri pada sistem akuaponik baru diperlukan waktu sekitar 3-5 minggu, sirkulasi ini merupakan proses yang lama dan memerlukan kesabaran dalam persiapannya. Lamanya proses ini dikarenakan bakteri nitrifikasi berkembang secara perlahan dan membutuhkan setidaknya 10-15 jam dalam penggandaan populasinya. Beberapa penjual akuarium biasanya menjual berbagai macam produk bakteri hidup dalam kemasan botol. Sekali produk ini diaplikasikan dalam sistem, bakteri tersebut akan tersebar secara langsung. Meskipun begitu produk bakteri ini dapat menjadi sangat mahal dijual atau tidak dijual sama sekali bahkan tidak perlu adanya pembelian produk tersebut. Hal ini dikarenakan bakteri pada sistem akuaponik dapat muncul dengan sendirinya melalui tanah, air, dan udara. Proses ini memerlukan penambahan enzim amonia dalam perkembangbiakannya (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2014).

Apabila sirkulasi nitrat telah terdistribusi di dalam sistem akuaponik, ikan dan tanaman dapat diaplikasikan kedalam sistem. Tanaman dapat diaplikasikan lebih awal dari ikan namun nutrisi yang larut dalam air tidak dapat memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman sepenuhnya. Sirkulasi ini dapat bekerja secara optimal ketika kadar amonia ( $\text{NH}_3$ ) dan nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ) memiliki kadar dibawah 1 mg/L. Untuk mengetahui kadarnya diperlukan alat penguji coba amonia (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2014).

### 2.3.4 Perbandingan Densitas Biologis pada Akuaponik

Sistem pada akuaponik harus seimbang dalam perbandingan biologisnya. Namun hal tersebut dapat menjadi hal yang sulit karena perlu perhatian yang khusus pada volume tangki ikan dan sistem yang digunakan. Banyak sekali faktor yang harus diperhatikan pada sistem akuaponik, namun hal tersebut dapat disederhanakan menjadi rasio tunggal yang disebut *feed rate ratio*. *Feed rate ratio* ini merupakan rangkuman dari tiga variable yang meliputi pakan ikan dalam gram setiap harinya, tipe tanaman, dan ruang tumbuh tanaman dalam meter persegi ( $m^2$ ) (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2014).

Tabel 2.1 *Fish Feed Rate*

Sumber: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2014

Fish Feed Rate	
Tanaman Sayur Berdaun Hijau	40-50 gr / $m^2$
Tanaman Buah	50-80 gr / $m^2$

Rasio ini lebih efektif dibanding menghitung jumlah aspek biologis pada sistem secara langsung karena rasio ini dapat menjadi sebuah acuan untuk menghitung lebih lanjut dalam menyeimbangkan ketiga unsur penting dalam sistem akuaponik. Kemudian perlu dilakukan juga rasio luas tanaman yang akan ditanam, berikut merupakan rasio dalam menentukan jumlah tanaman dalam luas media yang dibutuhkan:

Tabel 2.2 Jumlah tanaman terhadap luas media tanam

Sumber: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2014

Jumlah Tanaman terhadap Luas Media Tanam	
Tanaman Sayur Berdaun Hijau	20-25 buah $m^2$
Tanaman Buah	4-8 buah $m^2$

Setelah menentukan luas tanam, jumlah tanaman dan *fish feed rate*, dapat dilanjutkan dengan perhitungan biomassa pada ikan. Perlu diperhatikan bahwa jumlah ikan tidak menentukan jumlah biomassa jika dalam suatu tangki ikan terdapat berbagai jenis dan berat yang tidak sama

sehingga jumlah ikan bukanlah acuan yang benar. Ikan yang hidup pada sistem akuaponik rata-rata mengonsumsi 1-2% pakan ikan dari massa tubuhnya setiap hari, namun pada saat masa pertumbuhan ikan akan mengonsumsi pakan lebih banyak dari ikan dewasa.

Perlu diperhatikan bahwa perhitungan tersebut merupakan sebuah acuan yang dapat dipertimbangkan terutama bagi pemula yang menggunakan akuaponik berskala kecil. Meskipun begitu, perhitungan ini tidaklah mutlak dan selalu benar karena banyaknya variabel yang menjadi faktor dan pengaruh berubahnya kalkulasi tersebut seperti ukuran dan jenis ikan, suhu air, kadar protein dalam pakan, dan kebutuhan nutrisi tanaman. Oleh karena itu, pengguna sistem akuaponik harus menjaga kualitas sirkulasi air dengan baik (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2014).

#### **2.4 Kebutuhan Cahaya pada Tanaman**

Sinar matahari merupakan sumber utama bagi kelangsungan hidup di bumi. Pancaran sinar matahari memiliki gelombang cahaya dari 300 sampai 1000 nm. Namun hanya 50% dari gelombang sinar matahari yang dapat diserap oleh tanaman sebagai fotosintesis radiasi aktif (PAR) yaitu antara 400 sampai 700 nm. Selain itu, tanaman juga memiliki kemampuan untuk tumbuh mengikuti arah datangnya cahaya. Dalam luasnya permukaan bumi, tidak semua area terkena sinar matahari yang merata, hal tersebut dapat terjadi akibat relief, wilayah, dan yang paling utama adalah musim sehingga beberapa daerah memerlukan penyinaran artifisial yang setara dengan sinar matahari. Jika dilihat secara diagram, penyerapan sinar tertinggi oleh tanaman terletak pada gelombang cahaya merah dengan rentang 625-675 nm dan gelombang cahaya biru pada rentang 425-475 nm (Gupta & Agarwal, 2017). Namun bukan berarti spektrum cahaya lain diabaikan oleh tanaman melainkan warna lain seperti hijau dan kuning juga dibutuhkan dengan intensitas yang kecil (Pavlis, 2017).

(Diagram dapat dilihat melalui **Lampiran 2**)

Pengembangan teknologi pencahayaan pada tanaman telah diimplementasikan pada beberapa rumah kaca berskala besar dengan variabel lingkungan yang dapat dikendalikan. Teknologi pencahayaan ini ditujukan sebagai suplemen asupan cahaya tambahan dan pemanjangan hari terhadap tanaman. Dalam penelitian yang telah dilakukan, terdapat berbagai macam lampu yang dapat digunakan sebagai komplementer sinar matahari yaitu *Incandescent Lamps* (ILs), *Fluorescent Lamps*, *Mercury-vapor Lamps*, *Sodium Lamps*, *Halide*, dan *Light Emitting Diode* (LED). Berikut merupakan perbandingan *output* gelombang cahaya yang dihasilkan oleh masing-masing lampu dalam bentuk diagram melalui **Lampiran 3**.

Dari sekian banyaknya jenis lampu yang dapat digunakan sebagai cahaya matahari komplementer, LEDs merupakan lampu yang paling banyak digunakan dalam segi efisiensi pemakaian listrik, harga yang lebih ekonomis, dan umur yang panjang. Selain itu LEDs sangat mudah dijangkau di beberapa pasar (Gupta & Agarwal, 2017).




Selain spektrum warna, diperlukan intensitas cahaya per luas penerangan yang tepat dan cukup terang. Tinggi lampu terhadap tanaman memiliki peranan yang cukup besar dalam penerangan. Setiap peletakkan cahaya bertambah 30-60 cm ke atas, efektivitas lampu berkurang sebanyak 75%, perhitungan ini didasari oleh hukum kuadrat terbalik yang diaplikasikan pada titik cahaya. Pada umumnya intensitas yang dibutuhkan untuk menerangi luas  $30\text{cm}^2$  berkisar 15 watt. Namun intensitas cahaya yang dibutuhkan berbeda-beda tergantung pada jenis dan proses tanaman yang dibutuhkan. Untuk penyemaian dibutuhkan cahaya yang redup, sedangkan pada tahap pendewasaan dibutuhkan cahaya yang lebih dari normal (Pavlis, 2017).







## 2.5 Tinjauan Produk Akuaponik dan Hidroponik

Tinjauan produk akuaponik eksisting baik menggunakan sistem akuaponik maupun hidroponik dilakukan untuk mengetahui perbandingan berbagai jenis material, konfigurasi pada sistem pengairannya dan peletakkan produk pada ruang.

Tabel 2.3 Tinjauan produk sistem akuaponik dalam ruang  
Sumber: Penulis, 2019

Produk	Deskripsi	Tata Letak
	<p><b>Material:</b> Polikarbonat</p> <p><b>Jenis Pengairan:</b> <i>Media bed</i></p> <p><b>Secondary Usage:</b> <i>Home décor (Tabletop)</i></p>	<p>Diletakkan diatas meja dan sisi jendela ruang makan.</p>
	<p><b>Material:</b> ABS</p> <p><b>Jenis Pengairan:</b> Wick, tanpa kapiler</p> <p><b>Secondary Usage:</b> <i>Home décor (Tabletop)</i></p>	<p>Diletakkan diatas meja makan luar ruang.</p>
	<p><b>Material:</b> Kayu &amp; Alumunium</p> <p><b>Jenis Pengairan:</b> Wick &amp; NFT</p> <p><b>Secondary Usage:</b> <i>Home décor (Wall)</i></p>	<p>Diletakkan pada ruang makan, menempel pada dinding.</p>

	<p><b>Material:</b> <i>High-Quality Plastic</i></p> <p><b>Jenis Pengairan:</b> NFT &amp; DWC</p> <p><b>Secondary Usage:</b> <i>Food Storage (Standing)</i></p>	<p>Diletakkan pada sisi ruang keluarga atau dapur.</p>
	<p><b>Material:</b> Kayu triplek</p> <p><b>Jenis Pengairan:</b> Wick &amp; NFT</p> <p><b>Secondary Usage:</b> Partisi Ruang (Floor Standing)</p>	<p>Diletakkan di ruang tamu sebagai sekat antar ruang.</p>
	<p><b>Material:</b> Kayu &amp; Triplek</p> <p><b>Jenis Pengairan:</b> Wick &amp; NFT</p> <p><b>Secondary Usage:</b> <i>Console Table</i></p>	<p>Diletakkan disamping dinding ruang tamu.</p>
	<p><b>Material:</b> <i>High-Quality Plastic</i></p> <p><b>Jenis Pengairan:</b> <i>Media bed</i></p> <p><b>Secondary Usage:</b> <i>Lighting</i></p>	<p>Diletakkan disudut ruang tamu/kamar.</p>

## BAB 3 METODE PENELITIAN

### 3.1 Judul Penelitian

“Desain *Plant Grower* Dalam Ruang  
Berkonsep Modular dengan Metode Akuaponik”

Tabel 3.1 Judul penelitian  
Sumber: Penulis, 2019

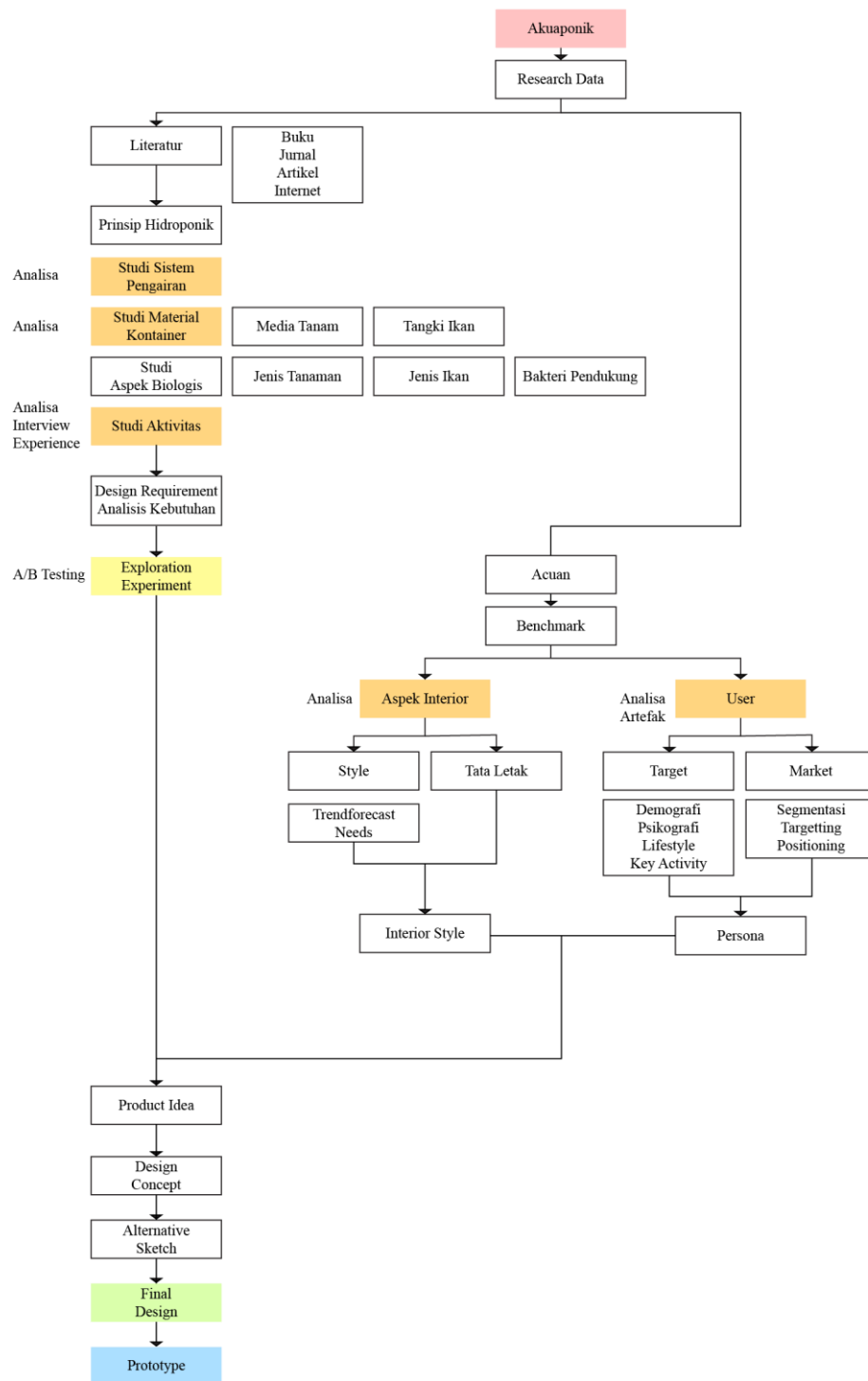
Kata	Makna
<i>Plant Grower</i> Dalam Ruang	Merancang produk dengan fokus utama yaitu media tanam untuk bercocok tanam pangan di dalam ruangan.
Berkonsep Modular	Mengusung konsep modular untuk memudahkan pengguna dalam kegiatan bercocok tanam dan meningkatkan fleksibilitas yang sesuai dengan kebutuhan.
Akuaponik	Produk berfokus pada metode <i>Soilless culture</i> secara Akuaponik.

### 3.2 Subjek dan Objek Perancangan

Subjek pada perancangan ini adalah membuat *plant grower* sebagai sarana bercocok tanam yang dapat diposisikan di dalam ruang sebagai kebutuhan dekorasi rumah. Objek perancangan meliputi:

1. Tangki air untuk ikan
2. Wadah tanaman
3. Penyangga lampu

### 3.3 Skema Penelitian



Gambar 3.1 Skema penelitian  
Sumber: Penulis, 2020

### 3.3.1 Penjelasan Skema Penelitian

#### 1. Identifikasi Permasalahan

Penulis melakukan identifikasi permasalahan dari fenomena-fenomena melalui observasi dan analisis. Penulis mendapatkan beberapa hasil dari observasi dan analisis diantaranya; kurang adanya pengembangan inovasi desain media tanam akuaponik secara dalam ruang; kurangnya sentuhan estetika pada media tanam akuaponik ketika diletakkan di dalam ruangan.

#### 2. Analisis Literatur

Penulis melakukan analisis literatur yang meliputi prinsip akuaponik, *benchmark*, analisis pasar, analisis *interior style*, analisis pengguna, dan studi aktivitas. Hasil dari analisis tersebut digunakan sebagai penentu *design requirement*, kapabilitas material yang diperlukan, gaya pada produk dan target pasar.

#### 3. Analisis Artefak

Penulis melakukan analisis artefak sebagai acuan segmentasi persona yang akan ditargetkan. Analisis ini didasarkan oleh psikografi, *key activity*, gaya hidup, dan demografi yang dilakukan langsung oleh pengguna yang disarankan oleh *stakeholder* pengajar workshop hidroponik.

#### 4. Studi Komparasi

Penulis melakukan studi komparasi untuk mengetahui lingkup antara pasar dan pengguna dengan menganalisis produk-produk eksisting yang telah ada di pasaran.

#### 5. *Active Participant*

Metode ini dilakukan untuk merasakan pengalaman, perilaku, dan perasaan secara empatik terhadap pelaku dalam melakukan aktivitas yang telah dialami oleh pengguna berdasarkan literatur dan saran.

6. Hasil *Active Participant*

Penulis melakukan evaluasi hasil *active participant* dan meninjau lebih lanjut untuk kemungkinan-kemungkinan ide produk yang dapat dikembangkan

7. *Product Ideation*

Dari hasil eksperimen, analisis persona dan *design style* didapatkan ide-ide produk yang memungkinkan dengan konfigurasi sistem pengairan yang telah didapatkan. Hasil yang didapatkan pada tahapan ini adalah desain alternatif.

8. *Prototyping*

Hasil akhir perancangan ini diimplementasi dan akhiri oleh *prototyping*.

### 3.4 Metode Pengumpulan Data

Dalam proses perancangan dibutuhkan data-data yang akurat dan detail sebagai landasan dari pemecahan masalah. Metode dasar yang diambil merupakan metode yang bersifat kualitatif dan kuantitatif, dimana proses pengambilan data akan diperlukan untuk dianalisis dan diolah dengan tujuan mencari kesimpulan akhir atas pemecahan masalah. Data yang dipakai terbagi menjadi 2 kelompok, yaitu :

#### 3.4.1 Data Primer

Data primer diperoleh berdasarkan objek pengamatan untuk mengetahui kondisi langsung dari lapangan. Dalam perancangan ini, terdapat 3 metode data primer yang digunakan, yaitu :

1. Wawancara

Metode wawancara ditujukan pada *expert* atau orang-orang yang mengetahui lebih dalam dengan mendatangi narasumber secara langsung. Kegiatan wawancara dilaksanakan sebanyak 5x:

a. Dosen Biologi

Hasil wawancara yang didapatkan mengenai sistem, cara kerja, dan kemungkinan-kemungkinan produk yang dapat dihasilkan pada sistem Akuaponik. Wawancara dilakukan pada tanggal 15 April 2019, bertempat di Gedung departemen Biologi.

b. Pelaku Hidroponik

Penulis melakukan wawancara mengenai teknik *soilless culture* baik secara hidroponik maupun akuaponik. Selain itu penulis juga melakukan wawancara mengenai kebutuhan vital antar tanaman dengan ikan. Wawancara dilakukan pada tanggal 7 April 2019, bertempat di Bekasi, Bantar Gebang.

c. Pelaku dan Pedagang Hidroponik

Penulis melakukan wawancara mengenai studi aktivitas dan aspek biologis yang dibutuhkan untuk tanaman. Selain itu penulis juga melakukan wawancara mengenai komponen-komponen apa saja yang dibutuhkan dalam menumbuhkan satu unit sistem hidroponik dan akuaponik pada umumnya. Wawancara dilakukan pada tanggal 1 Maret, 20 dan 30 April 2019, bertempat di Surabaya, Klampis.

d. Pengajar Hidroponik

Penulis melakukan wawancara mengenai referensi pengguna hidroponik baik yang pemula maupun yang sudah ahli. Narasumber memiliki latar belakang strata satu Ilmu Komunikasi di Universitas Dr. Soetomo, Surabaya yang sekarang bekerja sebagai pemelihara kebun bermitra yang merangkap sebagai pengisi atau pembicara pada pelatihan hidroponik. Wawancara dilakukan melalui *online platform* secara berkala dimulai dari tanggal 28 September sampai dengan 5 Oktober 2019.

e. Pelaku Hidroponik

Penulis melakukan *direct user* mengenai referensi *segmenting* dan *targeting* pengguna hidroponik serta menggali psikografinya secara langsung. Narasumber memiliki latar belakang strata satu di suatu universitas di Surabaya yang sekarang bekerja sebagai pegawai swasta. Wawancara dilakukan secara langsung pada tanggal 26 Oktober di perumahan Palm Spring Regency, Ketintang, Surabaya.

2. *Active Participant*

Metode untuk memahami secara langsung aktivitas yang dilakukan saat bertanam selama satu periode. Tujuannya adalah agar dapat merasakan langsung kegiatan yang dialami oleh pengguna sehingga dapat dijadikan acuan dan *design requirement*.

3. *Experiment*

Metode eksperimen dilakukan untuk memunculkan kemungkinan inovasi-inovasi baru. Eksperimen yang dilakukan berupa eksplorasi konfigurasi sistem pengairan dan metode bertanam baik secara hidroponik maupun akuaponik. Kemudian melakukan eksplorasi bentuk produk dalam ruang yang dapat diaplikasikan sebagai penambah estetika dalam ruang yang akan dirancang pada sistem akuaponik dan diselaraskan pada tren dan persona.

### **3.4.2 Data Sekunder**

Data sekunder diperoleh melalui studi literatur dan analisis aspek interior yang diselaraskan oleh kebutuhan pengguna. Dalam perancangan ini, penulis menggunakan 3 metode pengumpulan data sekunder yaitu:

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk memperoleh data-data relevan yang berasal dari jurnal-jurnal ilmiah dan riset yang telah dilakukan, serta mengumpulkan data tersier yang diperoleh dari internet sebagai penunjang dan acuan eksperimen yang akan diteliti. Hasil dan tujuan



dari studi literatur ini dapat dijadikan acuan dan *design requirement*.

Studi literatur dijabarkan pada bab dua.

## 2. Analisis Produk Acuan

Analisis produk acuan dilakukan untuk memperoleh gambaran produk yang akan dirancang dan berasal dari produk eksisting. Analisis ini diperlukan sebagai *product positioning*.

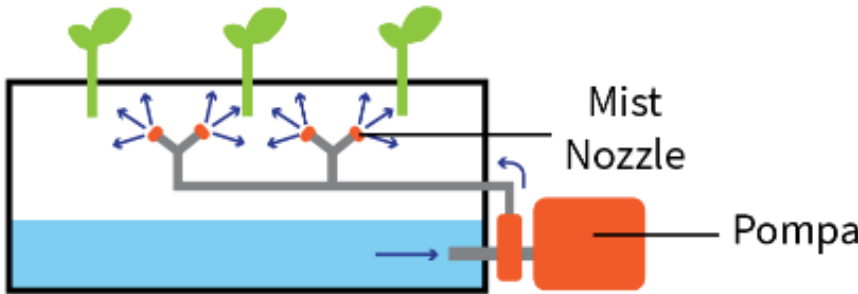
*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

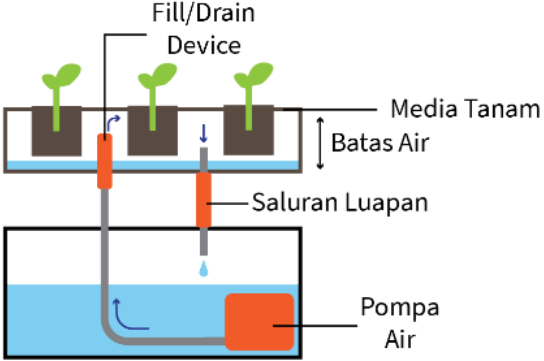
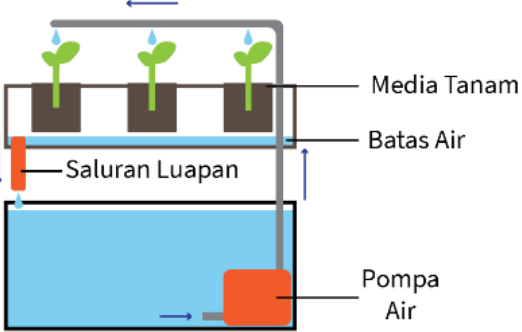
## BAB 4 STUDI DAN ANALISIS

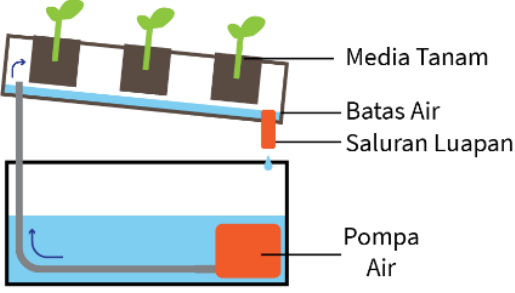
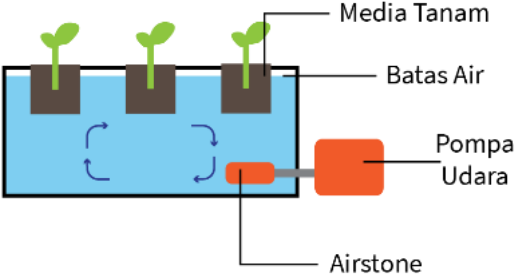
### 4.1 Analisis Sistem Pengairan

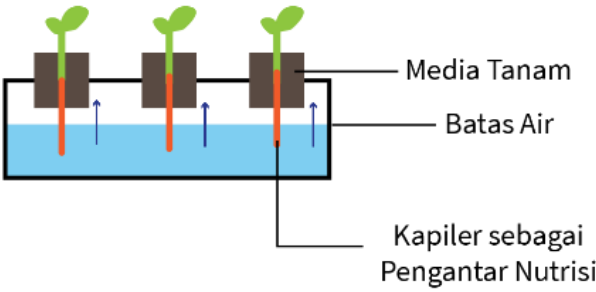
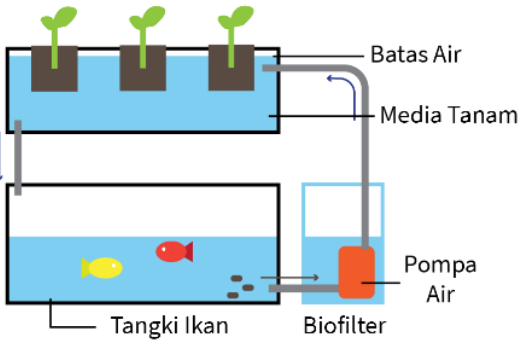
Analisis sistem pengairan bertujuan untuk mengetahui alur sirkulasi air dari wadah menuju akar tanaman serta komponen-komponen yang diperlukan dalam menunjang berjalannya sirkulasi tersebut. Selengkapnya dapat dilihat pada table berikut:

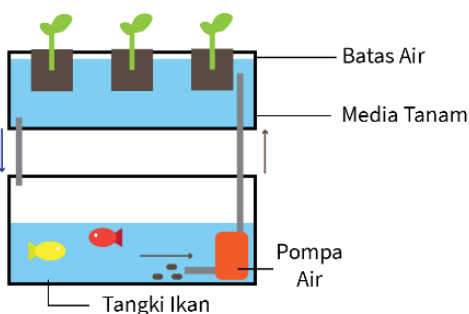
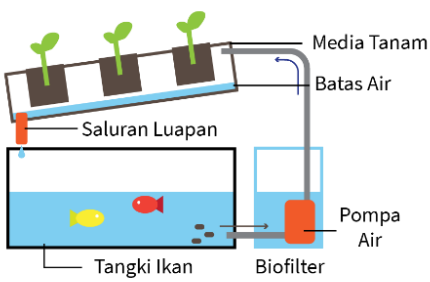
Tabel 4.1 Analisis sistem pengairan  
Sumber: Penulis, 2019

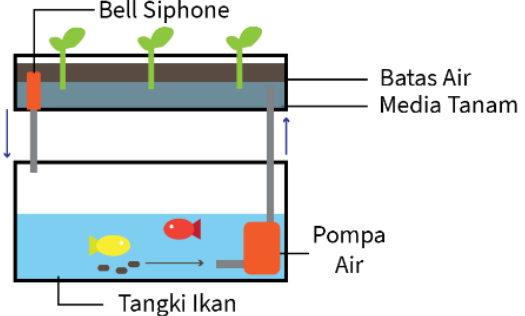
No	Jenis Sistem				
1	<p style="text-align: center;"><b>Aeroponik</b></p> 				
	<p><b>Keterangan:</b> Air dipompa dari wadah melalui selang dan diteruskan melalui <i>nozzle mist</i>, sistem ini tidak memakai media tanam sehingga akar menggantung pada wadah.</p>				
	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Kelebihan</th> <th style="text-align: center;">Kekurangan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanaman tersuplai air, oksigen, dan nutrisi secara terus menerus</li> <li>• Hemat air dan nutrisi</li> <li>• Mempermudah perawatan karena tidak perlu melakukan penyiraman</li> <li>• Nutrisi lebih mudah diserap karena nutrisi dikonversi menjadi ukuran mikro</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membutuhkan biaya yang mahal</li> <li>• Alat bergantung pada listrik</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table>	Kelebihan	Kekurangan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanaman tersuplai air, oksigen, dan nutrisi secara terus menerus</li> <li>• Hemat air dan nutrisi</li> <li>• Mempermudah perawatan karena tidak perlu melakukan penyiraman</li> <li>• Nutrisi lebih mudah diserap karena nutrisi dikonversi menjadi ukuran mikro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membutuhkan biaya yang mahal</li> <li>• Alat bergantung pada listrik</li> </ul>
Kelebihan	Kekurangan				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanaman tersuplai air, oksigen, dan nutrisi secara terus menerus</li> <li>• Hemat air dan nutrisi</li> <li>• Mempermudah perawatan karena tidak perlu melakukan penyiraman</li> <li>• Nutrisi lebih mudah diserap karena nutrisi dikonversi menjadi ukuran mikro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membutuhkan biaya yang mahal</li> <li>• Alat bergantung pada listrik</li> </ul>				

2	<p style="text-align: center;"><b>Sistem Pasang Surut</b></p> 
<p><b>Keterangan:</b> Pengairan dialirkan dengan pompa melalui alat pasang-surut sehingga dapat diatur dengan <i>timer</i>, kelebihan air akan kembali kedalam wadah air.</p>	
<p><b>Kelebihan</b></p>	<p><b>Kekurangan</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak memerlukan penyiraman.</li> <li>• Pertukaran oksigen lebih baik karena terbawa air pasang dan surut.</li> <li>• Kebutuhan unsur penting tanaman terpenuhi secara terus menerus.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biaya alat yang mahal</li> <li>• Kualitas nutrisi yang telah dipompakan berkali-kali tidak akan sebagaus pemberian pertama (boros).</li> </ul>
3	<p style="text-align: center;"><b>Drip Irrigation System</b></p> 
<p><b>Keterangan:</b> Pengairan dialirkan melalui selang dengan pompa dan air ditetaskan langsung menuju akar tanaman.</p>	
<p><b>Kelebihan</b></p>	<p><b>Kekurangan</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanaman tersuplai air dan nutrisi secara terus menerus</li> <li>• Hemat pemakaian air</li> <li>• Biaya pembuatan yang murah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oksigen yang sulit didapat apabila media tanam terlalu padat</li> <li>• Hilangnya nutrisi dan air dengan cepat karena diserap tanaman, tertahan media, atau penguapan</li> </ul>

4	<p style="text-align: center;"><b><i>Nutrient Film Technique System</i></b></p> 
<p><b>Keterangan:</b> Pengairan dialirkan secara tipis dengan pompa melalui selang, media tanam dimiringkan sesuai dengan kebutuhan dari cepat lambatnya arus yang diingingkan.</p>	
<p><b>Kelebihan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanaman mendapat suplai air, oksigen, dan nutrisi secara terus menerus</li> <li>• Hemat air dan nutrisi</li> <li>• Mudah perawatan karena tidak melakukan penyiraman</li> <li>• Biaya pembuatan yang murah</li> </ul>	<p><b>Kekurangan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penyakit menular dengan mudah</li> <li>• Alat bergantung dengan listrik</li> </ul>
5	<p style="text-align: center;"><b><i>Deep Water Culture System</i></b></p> 
<p><b>Keterangan:</b> Pengairan hanya berputar pada satu wadah dan kebutuhan oksigen dipenuhi oleh <i>airstone</i> yang dipompa dengan pompa udara.</p>	
<p><b>Kelebihan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanaman tersuplai air dan nutrisi terus-menerus</li> <li>• Tidak memerlukan penyiraman</li> <li>• Biaya yang cukup murah</li> </ul>	<p><b>Kekurangan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Akar tanaman rentan terjadi pembusukan</li> </ul>

6	<p style="text-align: center;"><b>Wick System</b></p> 				
	<p><b>Keterangan:</b> Air tidak mengalami sirkulasi karena hanya dialirkan melalui media kapiler dan diteruskan langsung menuju akar tanaman.</p>				
	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;"><b>Kelebihan</b></th> <th style="width: 50%;"><b>Kekurangan</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanaman tersuplai air dan nutrisi secara terus menerus.</li> <li>• Biaya alat yang murah</li> <li>• Tidak perlu melakukan penyiraman</li> <li>• Tidak memerlukan aliran listrik</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak adanya sirkulasi sehingga pemakaian air dan nutrisi yang boros.</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table>	<b>Kelebihan</b>	<b>Kekurangan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanaman tersuplai air dan nutrisi secara terus menerus.</li> <li>• Biaya alat yang murah</li> <li>• Tidak perlu melakukan penyiraman</li> <li>• Tidak memerlukan aliran listrik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak adanya sirkulasi sehingga pemakaian air dan nutrisi yang boros.</li> </ul>
<b>Kelebihan</b>	<b>Kekurangan</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanaman tersuplai air dan nutrisi secara terus menerus.</li> <li>• Biaya alat yang murah</li> <li>• Tidak perlu melakukan penyiraman</li> <li>• Tidak memerlukan aliran listrik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak adanya sirkulasi sehingga pemakaian air dan nutrisi yang boros.</li> </ul>				
7	<p style="text-align: center;"><b>Aquaponic Deep Water Culture System</b></p> 				
	<p><b>Keterangan:</b> Nutrisi dipenuhi oleh feses ikan yang kemudian diubah didalam biofilter. Kemudian diteruskan kedalam media tanam untuk diserap.</p>				
	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;"><b>Kelebihan</b></th> <th style="width: 50%;"><b>Kekurangan</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak mudah mengalami penguapan</li> <li>• Media dapat diangkat dan memudahkan pemanenan</li> <li>• Dapat tahan dengan keadaan listrik yang tidak stabil</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Filtrasi yang kompleks</li> <li>• Unit memerlukan dimensi yang besar dan berat</li> <li>• Tidak cocok untuk ditanami tanaman yang tinggi</li> <li>• Memerlukan lebih dari 2 pompa air</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table>	<b>Kelebihan</b>	<b>Kekurangan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak mudah mengalami penguapan</li> <li>• Media dapat diangkat dan memudahkan pemanenan</li> <li>• Dapat tahan dengan keadaan listrik yang tidak stabil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Filtrasi yang kompleks</li> <li>• Unit memerlukan dimensi yang besar dan berat</li> <li>• Tidak cocok untuk ditanami tanaman yang tinggi</li> <li>• Memerlukan lebih dari 2 pompa air</li> </ul>
<b>Kelebihan</b>	<b>Kekurangan</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak mudah mengalami penguapan</li> <li>• Media dapat diangkat dan memudahkan pemanenan</li> <li>• Dapat tahan dengan keadaan listrik yang tidak stabil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Filtrasi yang kompleks</li> <li>• Unit memerlukan dimensi yang besar dan berat</li> <li>• Tidak cocok untuk ditanami tanaman yang tinggi</li> <li>• Memerlukan lebih dari 2 pompa air</li> </ul>				

8	<p style="text-align: center;"><b><i>Aquaponic Deep Water Culture: Small Scale</i></b></p> 
<p><b>Keterangan:</b> Perbedaan sistem pengairan pada kolom sebelumnya terletak pada biofilter yang tidak berdiri sendiri sehingga feses ikan disaring melalui media tanam.</p>	
<p><b>Kelebihan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak mudah mengalami penguapan</li> <li>• Media dapat diangkat dan memudahkan pemanenan</li> <li>• Dapat tahan dengan keadaan listrik yang tidak stabil</li> <li>• Tidak memerlukan wadah biofilter</li> </ul>	<p><b>Kekurangan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem tidak akan bekerja apabila tanaman tidak memiliki akar yang berguna sebagai filtrasi</li> <li>• Tanaman hanya dapat dipanen satu persatu untuk menjaga akar melakukan filtrasi</li> </ul>
9	<p style="text-align: center;"><b><i>Aquaponic Nutrient Film Technique</i></b></p> 
<p><b>Keterangan:</b> Sama halnya dengan sistem NFT, nutrisi disedot oleh pompa dan ditampung kedalam biofilter kemudian diteruskan menuju media tanam yang dimiringkan.</p>	
<p><b>Kelebihan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak memerlukan tenaga yang besar dalam pemeliharaan</li> <li>• Metode panen yang mudah</li> <li>• Unit yang ringan</li> <li>• Tingkat penguapan yang sedikit</li> <li>• Tangki air yang dibutuhkan sedikit</li> </ul>	<p><b>Kekurangan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Filtrasi yang kompleks</li> <li>• Sistem bergantung pada pompa air dan udara</li> <li>• Temperatur air yang tidak konstan dapat memicu <i>stress</i> pada ikan</li> <li>• Seringnya terjadi penyumbatan</li> </ul>

10	<p style="text-align: center;"><b>Media bed System</b></p> 	
	<p><b>Keterangan:</b> Feses ikan tidak ditampung didalam biofilter, namun langsung tersaring didalam media tanam, kelebihan air akan di teruskan kembali kedalam tangki ikan melalui <i>bell siphon</i>.</p>	
	<p><b>Kelebihan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mudah dalam pemeliharaan</li> <li>• Penggunaan listrik yang kecil</li> <li>• Semua jenis tanaman dapat ditanam</li> <li>• Tidak memerlukan biofilter</li> </ul>	<p><b>Kekurangan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transplantasi yang sulit</li> <li>• Tingkat penguapan yang tinggi</li> <li>• Jika sirkulasi air tidak tersebar dengan baik, tanaman yang tumbuh tidak seragam</li> </ul>

Berdasarkan analisis yang dilakukan, terdapat beberapa sistem eksisting yang dapat dijadikan acuan dalam penentuan ideasi produk. Sistem yang dapat diadaptasi ialah sistem *media bed*, *nutrient film technique*, dan *wick*.



## 4.2 Analisis Material Tahan Air

Analisis material bertujuan untuk mengetahui karakteristik suatu material yang tepat untuk produk yang akan dirancang. Material yang digunakan pada perancangan ini harus bersifat kedap dan mampu menampung air, kuat menahan beban, mudah dibentuk, memiliki beban yang tidak terlalu berat dan bernilai estetik. Kemudian penulis memilih beberapa kemungkinan material yang dapat digunakan dan mampu memenuhi ketentuan-ketentuan tersebut yaitu, kayu, bambu, alumunium, kongkrit, keramik, kaca dan akrilik. Tiap material dilakukan penilaian dengan skala 1-4 (1 : kurang ; 2 : cukup ; 3 : bagus ; 4 : istimewa) berdasarkan bagian dari produk yang akan dirancang secara spesifik. Terdapat tiga bagian produk yang dibuat secara terpisah yaitu wadah tanaman, tangki ikan, dan penyangga lampu.

### 4.2.1 Analisis Material Wadah Tanaman

Wadah tanaman yang baik adalah wadah yang tahan terhadap korosi serta dapat bertahan dari adanya organisme lain seperti lumut, selain itu, wadah tanaman akan direncanakan sebagai modul yang dapat berpindah sehingga massa jenis dalam volume total perlu dipertimbangkan. Berikut dijabarkan penilaian material terhadap karakteristik yang dibutuhkan dalam perancangan.

Tabel 4.2 Analisis material wadah tanaman  
Sumber: Penulis, 2019

Parameter	Keramik	Kongkrit	Bambu
<b>Kemudahan Pengolahan Bentuk</b>	Dibentuk secara manual atau menggunakan cetakan	Dibentuk menggunakan cetakan	Dibentuk dengan pemotongan dan teknik <i>bending</i>
	4	3	2
<b>Tahan Air</b>	4	4	2
<b>Tahan Korosi</b>	4	3	2
<b>Kesesuaian Konsep</b>	3	4	3
<b>Massa Jenis</b>	2.7 g/cm <sup>3</sup>	2.4 g/cm <sup>3</sup>	0.54 g/cm <sup>3</sup>
	2	3	4
<b>Nilai Total</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>13</b>

Kesimpulan:

Terdapat dua material terpilih pada akhir penilaian, yaitu material kongkrit dan keramik. Kedua material tersebut memiliki keunggulan masing-masing baik dari segi estetika pada karakter material dan daya tahan terhadap air. Namun untuk mengukung kesesuaian konsep yang direncanakan, kedua material tersebut dapat dijadikan pertimbangan sebagai bagian dari series produk sehingga dalam satu unit produk hanya menggunakan satu jenis material yang seragam.

#### 4.2.2 Analisis Material Tangki Ikan

Tangki ikan yang baik adalah tangki yang memiliki warna cerah demi menjaga temperatur air dari penyerapan sinar. Tangki juga disarankan dapat tembus pandang agar dapat dilakukan pemantauan perilaku ikan, berikut dijabarkan penilaian material terhadap karakteristik yang dibutuhkan dalam perancangan.

Tabel 4.3 Analisis material tangki ikan  
Sumber: Penulis, 2019

Parameter	Kaca	Polyethylene	Akrilik
<b>Kemudahan Pengolahan Bentuk</b>	Dibentuk dengan cara <i>casting</i> atau baking dengan suhu tinggi	Dibentuk dengan <i>vacuum forming</i>	Dibentuk dengan <i>casting</i> dan di oven dengan suhu tinggi
	2	4	3
<b>Biaya Produksi</b>	Biaya berdasarkan kerumitan dan dimensi	Biaya berdasarkan bentuk	Biaya berdasarkan dimensi dan bahan
	2	3	4
<b>Daya Lentur</b>	2	4	3
<b>Daya Tahan</b>	4	2	3
<b>Massa Jenis</b>	2.53 g/cm <sup>3</sup>	1.2 g/cm <sup>3</sup>	1.1 g/cm <sup>3</sup>
	2	3	4
<b>Nilai Total</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>17</b>

Kesimpulan:

Material akrilik dipilih berdasarkan harga produksi pada manufaktur, daya lentur dan massa jenis yang ringan meskipun sebenarnya material kaca memiliki nilai estetika pada segi material daripada akrilik.

#### 4.2.3 Analisis Material Penyangga Lampu

Penyangga lampu dibutuhkan sebagai tempat terpasangnya komponen lampu. Penyangga lampu ini bersifat satu kesatuan dengan lampu dan menjadi modul yang terpisah dari wadah tanaman maupun tangki ikan. Berikut dijabarkan penilaian material terhadap karakteristik yang dibutuhkan dalam perancangan.

Tabel 4.4 Analisis material penampang  
Sumber: Penulis, 2019

Parameter	Kayu	Alumunium	Bambu
<b>Kemudahan Pengolahan Bentuk</b>	Dibentuk dengan pemotongan, pahat, <i>press</i> , <i>bending</i> , dsb.	Dibentuk dengan I, dan pengelasan	Dibentuk dengan pemotongan, pahat, <i>press</i> , <i>bending</i> , dsb.
	4	2	4
<b>Daya Tahan</b>	2	4	3
<b>Tahan Air</b>	2	4	3
<b>Daya Lapuk</b>	2	4	3
<b>Massa Jenis</b>	0.3-0.9 g/cm <sup>3</sup>	2.7 g/cm <sup>3</sup>	0.54 g/cm <sup>3</sup>
	4	2	3
<b>Nilai Total</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>16</b>








Kesimpulan:

Terdapat dua material terpilih pada akhir penilaian, yaitu material alumunium dan bambu. Kedua material tersebut memiliki keunggulan masing-masing baik dari segi estetika pada karakter material dan daya tahan. Namun penyangga lampu ini tidak bersentuhan langsung dengan air secara terus menerus sehingga bisa saja diabaikan. Untuk mengukung kesesuaian konsep yang direncanakan, kedua material tersebut dapat dijadikan pertimbangan sebagai bagian dari series produk sehingga dalam satu unit produk hanya menggunakan satu jenis material yang seragam.

### 4.3 Studi Komponen Produk

Studi komponen produk bertujuan untuk mempelajari fungsi dari tiap-tiap komponen sebuah sistem dapat berjalan dengan baik sebagaimana mestinya. Berikut beberapa komponen yang dibutuhkan dalam satu unit sistem:

Tabel 4.5 Studi komponen produk  
Sumber: Penulis, 2019

No	Gambar Komponen	Nama Komponen	Fungsi
1		Rockwool	Berfungsi sebagai media tanam
2		Zeolite	Berfungsi sebagai media tanam dan biofilter
3		Volcanic Tuff	Berfungsi sebagai media tanam dan biofilter
4		Limestone Gravel	Berfungsi sebagai media tanam dan media biofilter
5		Hydroton	Berfungsi sebagai media tanam dan biofilter
6		Biofilter	Sebagai filtrasi zat buangan pada ikan
7		Net Pot	Sebagai penopang tanaman dan wadah media tanam

8		Pompa Air	Sebagai penggerak sirkulasi air dengan spesifikasi: 3-6V DC, 25 ml/s
9		Pompa Udara	Sebagai penghasil oksigen dalam air
10		Selang	Sebagai saluran penghubung antar pompa dan unsur
11		Aerator	Sebagai pengubah udara menjadi pertikel kecil (gelembung)
12		Grow Light	Sebagai pencahayaan artifisial selain cahaya utama (matahari) dengan spektrum warna yang spesifik.

#### 4.4 Studi Pengisi Daya

Beberapa alternatif jenis baterai dapat disematkan pada produk dengan pertimbangan perlindungan dari sentuhan air sehingga tidak terjadi kerusakan pada sistem. Penulis melakukan skoring pada jenis baterai yang akan dipilih dengan memberi nilai dengan sakala 1-4 pada tiap material (1 : kurang ; 2 : cukup ; 3 : bagus ; 4 : istimewa).

Tabel 4.6 Studi pengisi daya  
Sumber: Penulis, 2020

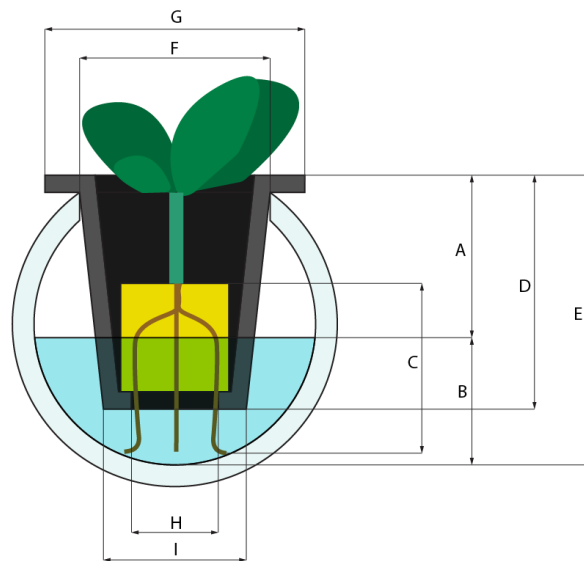
<b>Parameter</b>	<b>Rechargeable Lithium Battery (AA/AAA)</b>	<b>Non-Rechargeable Lithium</b>	<b>Rechargeable Li-ion Battery</b>
<b>Kemudahan Pemasangan</b>	4	4	4
<b>Ringkas</b>	3	3	4
<b>Harga</b>	3	4	2
<b>Daya Tahan</b>	3	2	4
<b>Kemudahan pengisian ulang</b>	3	2	4
<b>Nilai Total</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>18</b>

Kesimpulan:

Dari hasil penilaian yang telah dilakukan, produk akan dirancang dengan disematkan pengisi daya *rechargeable Li-ion* dengan mempertimbangkan volume yang ringkas, kemudahan pemasangan, dan daya tahan.

#### 4.5 Studi Dimensi

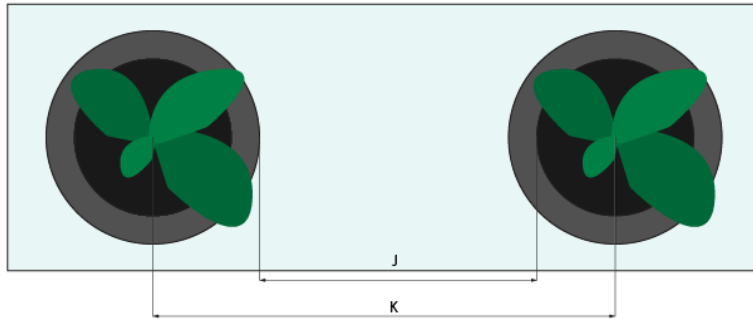
Studi dimensi dilakukan untuk mendapatkan acuan terkait dalam konstruksi dan sistem yang bekerja. Penulis melakukan analisis pada sistem NFT (*Nutrient Film Technique*) untuk mencari tahu ukuran tiap-tiap elemen penting seperti zona akar, tinggi air, zona udara, dan komponen terkait. Penulis menjabarkannya dengan ilustrasi sebagai berikut:



Gambar 4.1 Studi dimensi tampak samping  
Sumber: Penulis, 2019

Tabel 4.7 Studi dimensi tampak samping  
Sumber: Penulis, 2019

Label	Deskripsi	Ukuran
A	Zona udara	37.5 mm
B	Zona air	30 mm
C	Zona akar	40 mm
D	Tinggi <i>net pot</i>	50 mm
E	Tinggi keseluruhan (diameter dalam)	65 mm
F	Lebar lubang pada pipa	44 mm
G	Lebar mulut luar <i>net pot</i>	60 mm
H	Lebar lubang <i>net pot</i>	20 mm
I	Lebar dasar <i>net pot</i>	33 mm



Gambar 4.2 Studi dimensi tampak atas  
 Sumber: Penulis, 2019

Tabel 4.8 Studi dimensi tampak atas  
 Sumber: Penulis, 2019

Label	Deskripsi	Ukuran
J	Jarak antar lubang	86 mm
K	Jarak tanam antar pusat lubang	130 mm

Kesimpulan:

Berdasarkan hasil analisis tersebut, dapat diketahui beberapa poin penting seperti jarak tanam, zona akar, udara, dan air yang harus diperhatikan agar tanaman tidak berdesakan dan tidak saling mengganggu pertumbuhannya. Analisis tersebut dapat dijadikan sebagai *Design Requirement & Objective* dalam perancangan desain.

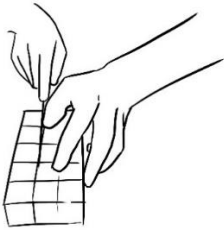
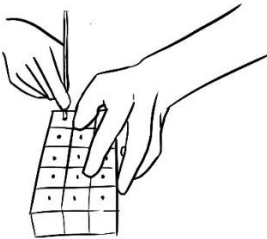


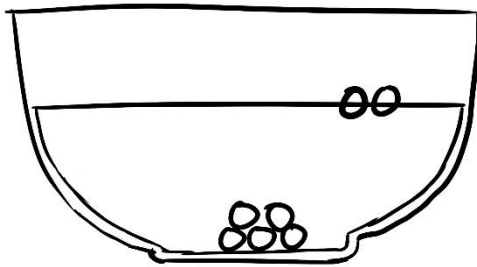
## 4.6 Studi Aktivitas dan Kebutuhan

### 4.6.1 Studi Aktivitas

Berikut adalah studi aktivitas dalam satu kali masa panen mulai dari persiapan benih sampai masa panen secara umum menggunakan teknik hidroponik:

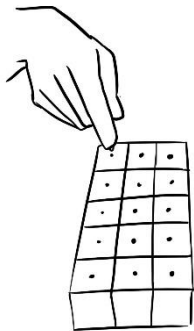
Tabel 4.9 Studi aktivitas  
Sumber: Penulis, 2019

	
Media tanam disiapkan, pada umumnya hidroponik menggunakan <i>rockwool</i> sebagai media tanamnya.	
Kebutuhan	Solusi
Memisahkan media menjadi bentuk yang kompak dan kecil.	Media tanam yang sudah terpisah antara satu benih dengan yang lain.
	
Media diberi lubang untuk masuknya tanaman, lubang ini tidak dibuat terlalu dalam agar biji dapat dipantau.	
Kebutuhan	Solusi
Ruang untuk masuknya benih kedalam media.	Media tanam yang memiliki fitur ruang pembenihan atau media tanam yang berbentuk pasir.



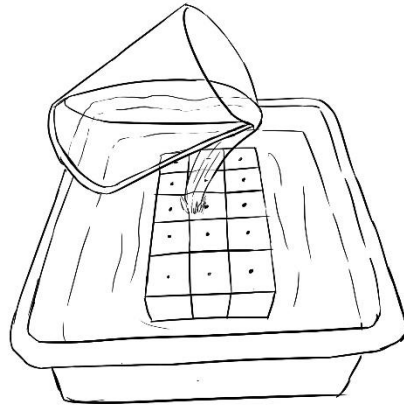
Benih dilihat kualitasnya dengan merendam disebuah wadah. Benih yang bagus ialah benih yang tenggelam

Kebutuhan	Solusi
Menyeleksi benih dari yang gagal tumbuh dengan yang berhasil.	Media tanam memiliki fitur penyeleksi benih.



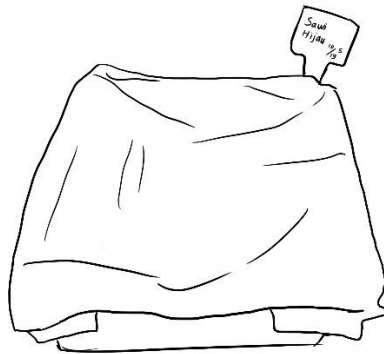
Benih dimasukkan satu persatu ke dalam satu kubus *rockwool* agar tidak terjadi *overcrowding*

Kebutuhan	Solusi
Pemindahan benih yang berkualitas kedalam media tanam satu persatu.	Media tanam memiliki fitur pemindahan benih kedalam media tanam.



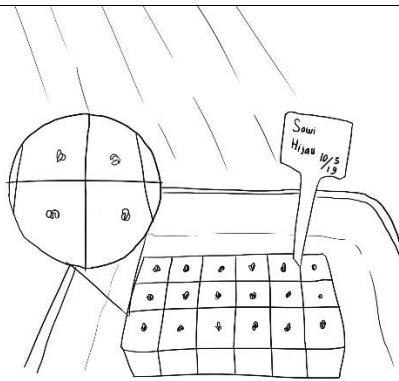
Benih diberi air dan masuk kedalam proses awal penyemaian.

Kebutuhan	Solusi
Air diberikan untuk memberi kelembaban pada saat penyemaian.	Media tanam yang memiliki fitur <i>self-watering</i> .



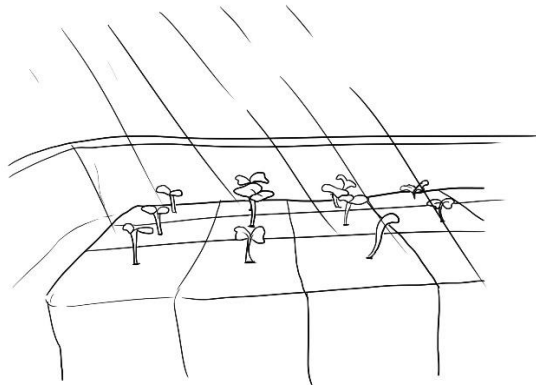
Penyemaian dilakukan dengan menutup media yang bertujuan untuk menjaga kelembaban, biasanya pengguna menaruh tulisan tanggal dimulainya penyemaian dan nama tanaman.

Kebutuhan	Solusi
Kelembaban yang tinggi dapat mempercepat proses penyemaian.	Media tanam memiliki penutup.



Ketika benih pecah, tanaman harus segera disinari matahari agar tidak terjadi *etiolasi*.

Kebutuhan	Solusi
Perhatian khusus agar <i>etiolasi</i> tidak terjadi pada saat penyemaian.	Penutup yang transparan agar dapat dipantau secara langsung.



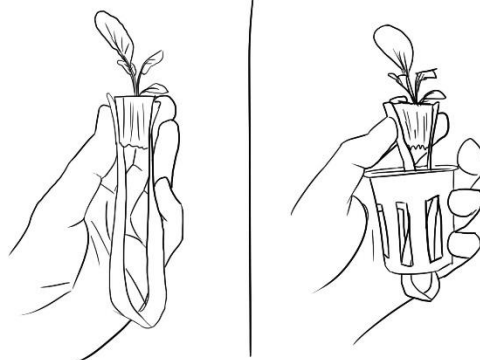
Tanaman dijaga kelembaban dengan hanya memberi air pada wadah.

Kebutuhan	Solusi
Air dan cahaya matahari yang terus menerus.	Media tanam memiliki fitur <i>self-watering</i> dan <i>grow light</i> agar aktivitas dapat diminimalisir.



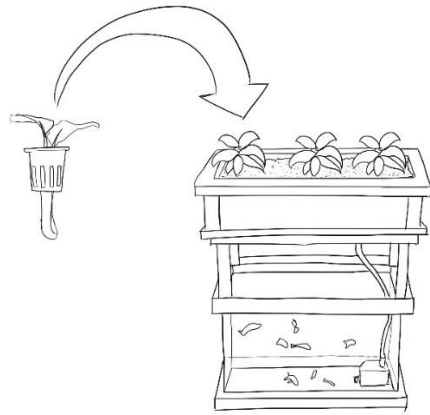
Setelah tumbuh 3-4 daun sejati, tanaman siap untuk dipindah ke media untuk diberi nutrisi.

Kebutuhan	Solusi
Pemantauan yang intensif.	Modul media tanam dapat dipisah dari sistem sehingga dapat dipantau dengan baik.



Tanaman dipersiapkan agar dapat masuk ke dalam modul berdasarkan sistem tanam yang digunakan.

Kebutuhan	Solusi
Media kapiler sebagai pengantar nutrisi dari bawah menuju akar.	Media tanam yang telah memiliki fitur kapiler atau tanpa kapiler dengan pertimbangan tertentu.



Tanaman yang sudah siap dimasukkan ke dalam sistem untuk memenuhi asupan gizi.

Kebutuhan	Solusi
Modul dilepas atau dipasang sesuai sistem yang dipakai, dan melakukan proses transplantasi.	Media tanam sistem modular yang praktis tanpa membuang salah satu modul.

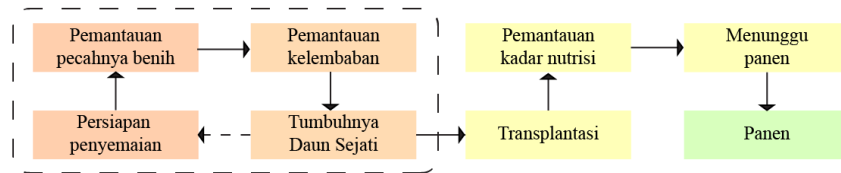


Ketika tanaman siap panen, satu modul diangkat dengan media tanam yang baru apabila telah rusak seperti pada *rockwool*.

Kebutuhan	Solusi
Pencabutan tanaman dari sistem.	Media tanam memiliki sistem modular sehingga dapat dipanen dan dinikmati langsung diatas meja.

#### 4.6.2 Alur Beraktivitas

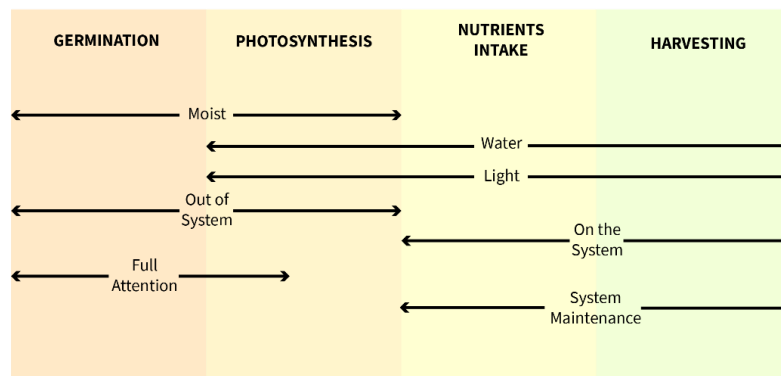
Kegiatan bercocok tanam disesuaikan dengan kuantitas sistem dan cepat lambatnya suatu tanaman sampai panen. Berikut diagram alur beraktivitas:



Gambar 4.3 Alur beraktivitas  
Sumber: Penulis, 2019

Pada diagram tersebut, terdapat kegiatan berulang sebelum terjadinya transplantasi karena tanaman belum tentu dapat berkembang lebih lanjut saat menumbuhkan daun sejatinya.

Kesimpulan:

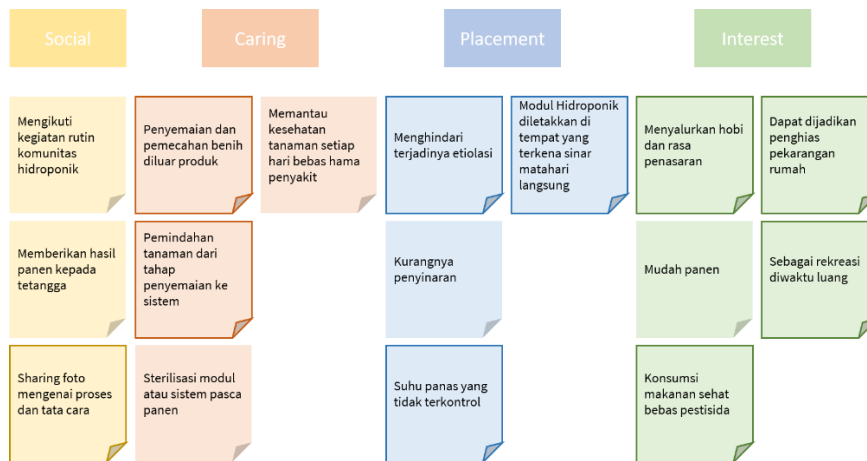


Gambar 4.4 Pemetaan alur beraktivitas  
Sumber: Penulis, 2019

Berdasarkan hasil studi aktivitas, kebutuhan, dan alur beraktivitas, penulis menjabarkan kebutuhan tanaman berdasarkan unsur dan peletakkan kedalam diagram berupa lini masa tahap-tahap pertumbuhan tanaman. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa tanaman pada tahap penumbuhan daun sejati, tanaman tidak ditaruh kedalam sistem karena tanaman masih terlalu muda untuk mendapatkan nutrisi. Pada tahap tersebut tanaman harus dijaga dan diperhatikan dibawah sinar matahari untuk melakukan proses fotosintesis.

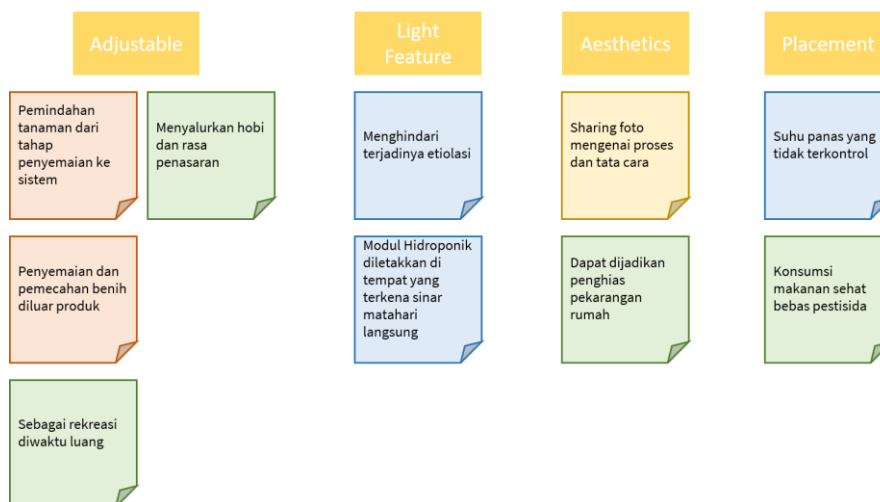
#### 4.7 Diagram Afinitas

Affinity diagram dilakukan untuk mengetahui motif, kegiatan, dan permasalahan yang dihadapi oleh pengguna untuk melihat sejauh mana pengguna menangani kegiatan bercocok tanam terhadap kebutuhannya. Berikut hasil yang didapat:



Gambar 4.5 Diagram afinitas  
Sumber: Penulis, 2019

#### Kesimpulan:



Gambar 4.6 Kesimpulan diagram afinitas  
Sumber: Penulis, 2019

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan melalui *delphi interview*, penulis mengerucutkannya menjadi konsep desain yang bersifat *adjustable* dengan tampilan yang estetik dan kemudahan dalam peletakkan produk sehingga tanaman tidak memiliki ketergantungan terhadap cahaya matahari.



#### 4.8 Studi Warna

Beberapa warna pada produk dapat mendatangkan beberapa serangga baik yang bersifat hama maupun yang mendatangkan manfaat. Warna hijau akan dilihat terpisah menjadi warna biru dan kuning oleh penglihatan serangga, warna tersebut biasanya mendatangkan serangga berjenis hama daun. Sedangkan warna violet akan dilihat terpisah menjadi merah dan biru oleh serangga berjenis lebah (Sandrina, 2017).



Gambar 4.7 Warna penarik serangga  
Diadaptasi dari: Sandrina, 2017

Kesimpulan:

Berdasarkan hasil studi warna yang telah dilakukan, penulis menggunakan warna netral untuk mengurangi kertertarikan serangga terhadap produk. Sehingga didapatkan warna *grayscale* dan gaya pastel yang akan digunakan sebagai rancangan produk. Produk menggunakan warna asli dari material semen Nat tanpa adanya pencampuran warna pigmen.

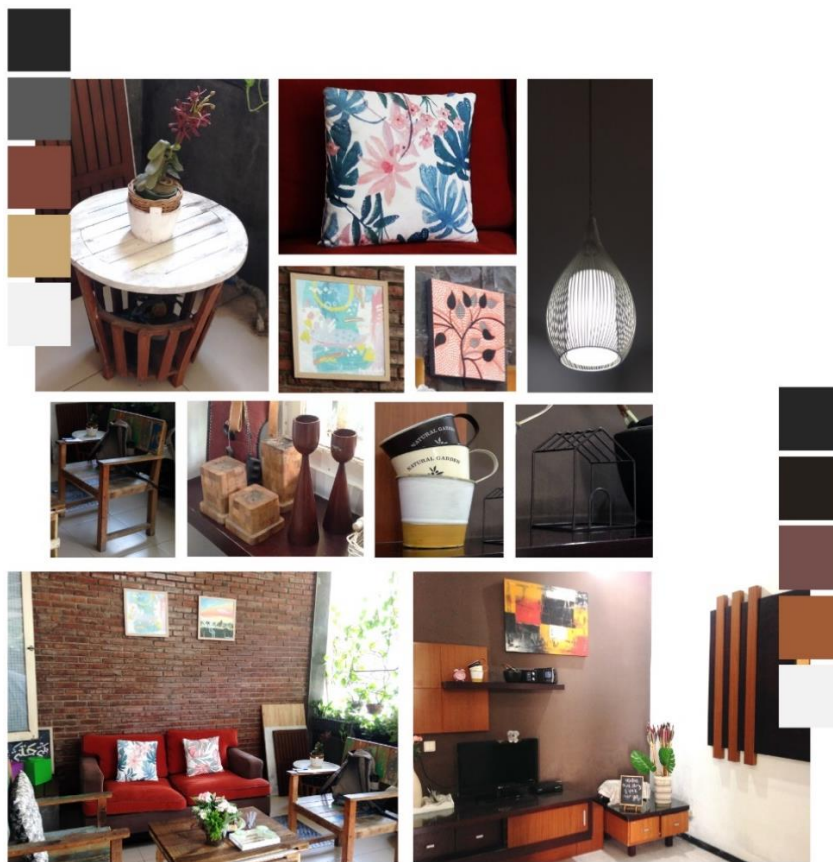


Gambar 4.8 Warna yang dipilih  
Sumber: Penulis, 2019

## 4.9 Analisis Gaya

### 4.9.1 Analisis Artefak

Analisis artefak dilakukan untuk mencari referensi *mood* dan gaya pada segmentasi persona spesifik yang akan ditargetkan secara langsung. Analisis ini didasarkan oleh psikografi, *key activity*, *lifestyle*, dan demografi yang dimiliki langsung oleh pengguna yang disarankan oleh *stakeholder* terkait.



Gambar 4.9 Analisis artefak  
Sumber: Penulis, 2019

Berdasarkan analisis yang dilakukan penulis menyimpulkan bahwa pengguna pada segmentasi berikut memiliki hubungan erat dengan sifat naturalis dengan polesan dan/atau tampilan material asli serta memiliki berbagai objek yang bersifat *shabby chic* yang dipadukan dengan *country* meskipun pada satu ruang dengan ruang lain memiliki gaya yang berbeda.

#### 4.9.2 Analisis Tren

Seperti yang dilansir oleh Indonesia *Trend Forecasting*, “SINGULARITY” memetakan empat tema besar pada tren tahun 2019-2020 yaitu *Exuberant*, *Neo Medieval*, *Svarga*, dan *Cortex*. Berdasarkan tema dan karakteristik material produk yang menonjolkan sifat elegan, transparan, warna gelap dengan polesan alami, penulis mengacu pada tema ‘*Neo Medieval*’. *Neo Medieval* menceritakan erosi kedaulatan negara dalam dunia kontemporer yang terglobalisasi sehingga mengakibatkan sebuah tren yang berwujud masa Abad Pertengahan. (Trend Forecasting Indonesia, 2019). Tema ini tetap memesona dalam dunia modern dan berteknologi tinggi dengan sentuhan romantisme sejarah. *Neo Medieval* dibagi menjadi tiga subtema yaitu:

1. *Strong & Towering*

Tema ini mencerminkan kehidupan antargalaksi dengan inspirasi kegelapan benteng-benteng Abad Pertengahan. Desain memiliki detail bernilai seni tinggi dipadukan dengan blok-blok batu, permukaan yang tampak berkarat, dan aksent-aksent kilap yang dipoles sempurna.

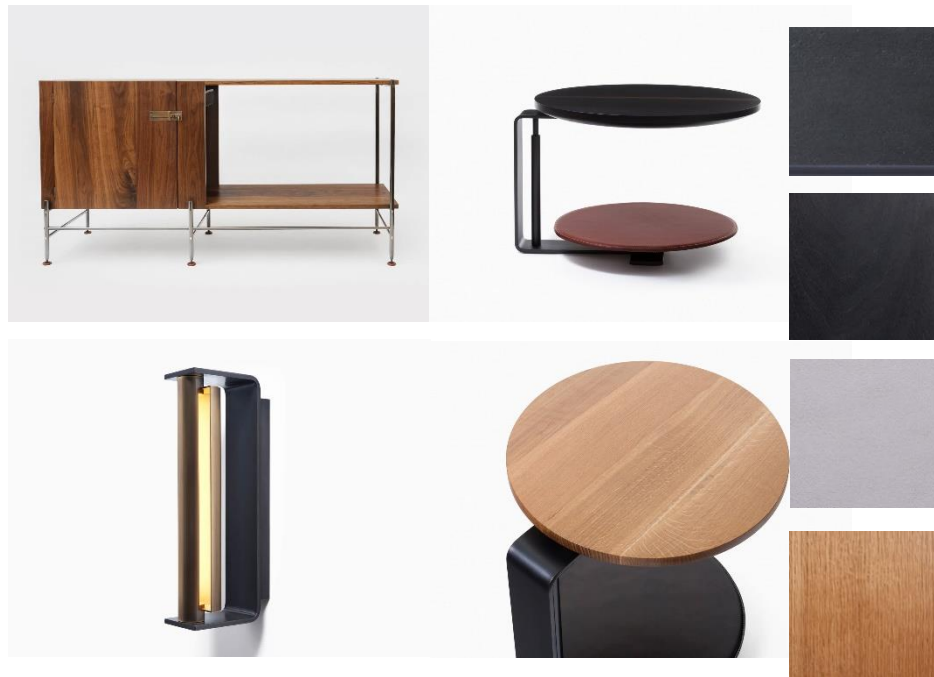
2. *Futuristic Medieval*

Tema ini mencerminkan Inovasi yang memegang peranan penting dalam ranah pikir abad pertengahan. Material-material seperti kayu, besi, gelas, wol, satin, dan kulit menjadi basis yang memberi kesan produk-produk yang futuristik.

3. *Celestial*

Tema ini mencerminkan romantisme dalam kemewahan masa *Renaissance* berkonsepkan antargalaksi. Desain memiliki bordiran, brokat, pada material eksklusif seperti beludru, sutra, tembaga, emas, titanium, mahogany, kayu hitam, dan material inovatif yang setara.

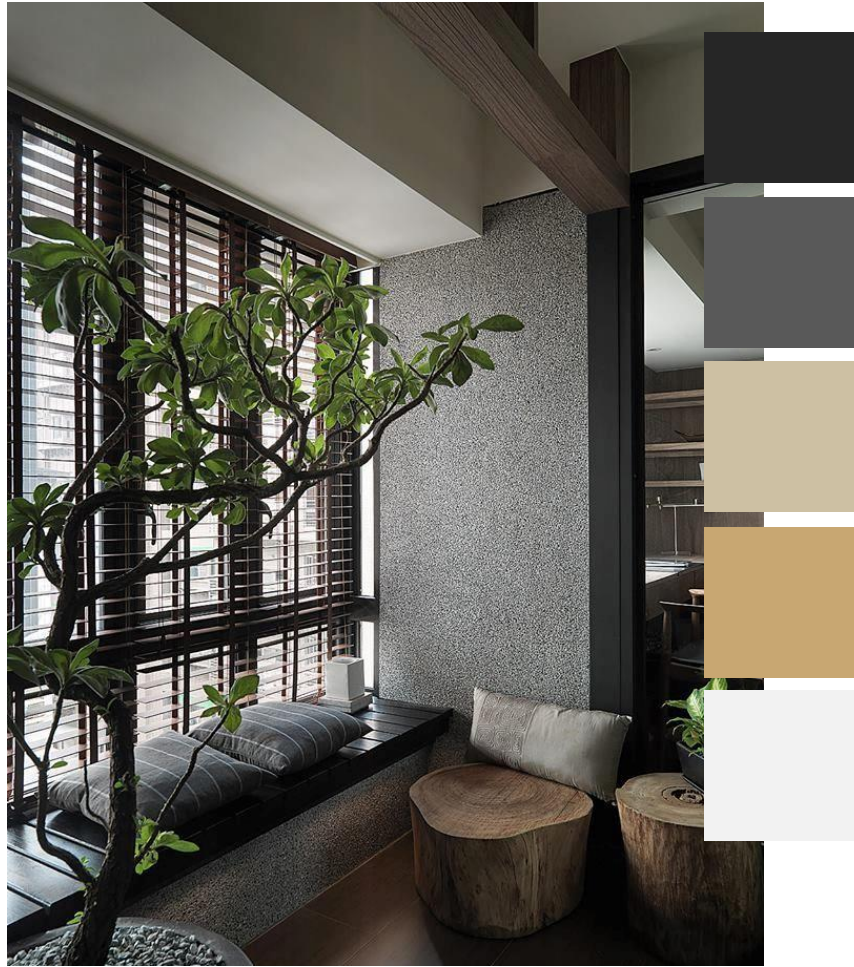
Dari beberapa definisi yang didapat, penulis mengacu pada sebuah penampilan fisik yang mengutamakan *form follow function* dengan bentuk-bentuk geometris sehingga *Futuristic Medieval* merupakan sub tema yang tepat untuk dijadikan acuan.



Gambar 4.10 Mark Albrecht *Catalogue*  
Sumber: Penulis, 2019

#### 4.9.3 Analisis *Interior Style*

*Style Interior* yang telah menjadi *trend forecasting* Indonesia salah satunya adalah "Neo Medieval" dengan karakteristik material produk yang menonjolkan sifat halus, warna gelap dengan polesan alami dan bentuk modern yang mengutamakan fungsi. Kemudian *style interior* yang telah menjadi tren ialah "Nordic Zen" yaitu sebuah *style* yang memiliki satu filosofi dimana sebuah ruang kosong memiliki fungsinya sendiri dan mempertimbangkan aspek pada segi material, warna, dan tekstur yang dapat menyatu dengan harmonis. Dari hasil kesimpulan analisis artefak dan kedua *style* tersebut, penulis menemukan sebuah irisan yang senada dengan menggabungkan mood menjadi sebuah gaya yang disebut *Scandinavian Zen*.



Gambar 4.11 Visualisasi *Zen Medieval Interior Style*  
Sumber: Penulis, 2019

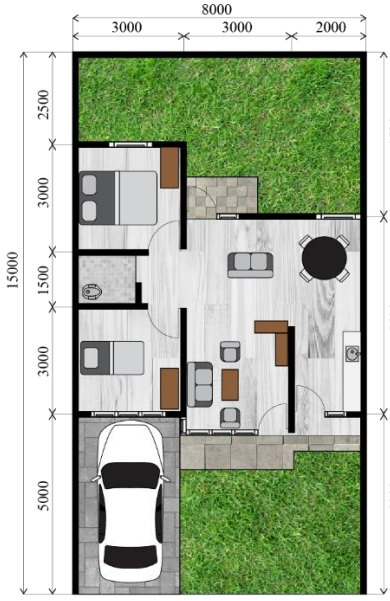
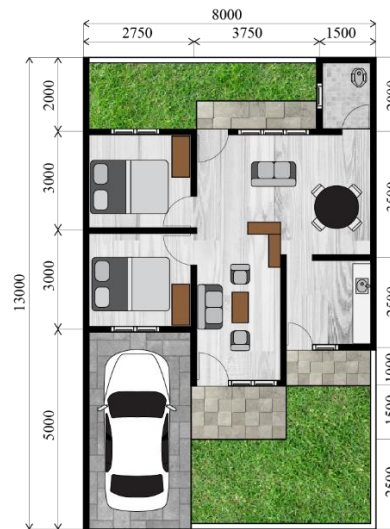
*Scandinavian Zen* memiliki ciri interior yang menonjolkan warna dari material alami, gabungan antara warna yang kontras, kesederhanaan, garis-garis yang tegas dan struktur geometris yang impresif dan kuat dikemas dengan nuansa modern. Gaya ini merupakan sebuah acuan bagi penulis dalam menentukan tema tren pada interior.

#### 4.9.4 Analisis Ukuran Ruang

Analisis ukuran ruang diperlukan sebagai acuan dalam mendesain produk dari segi dimensi maupun peletakkan. Penulis jabarkan melalui tipe rumah secara umum pada tabel berikut:

Tabel 4.10 Analisis tipe rumah  
Sumber: Penulis, 2019

Tipe Rumah	Denah	Keterangan
Tipe 21		<p>Luas bangunan kurang lebih 21 m<sup>2</sup> . Tipe rumah ini biasanya memiliki lahan seluas 6m x 10m = 60 m<sup>2</sup> atau 6m x 12m = 72 m<sup>2</sup>.</p> <p>Rumah tipe 21 memiliki 1 ruang tamu dengan dapur, 1 ruang tidur, dan 1 kamar mandi (Belum memiliki ruangan khusus keluarga).</p>
Tipe 36		<p>Luas bangunan kurang lebih 36 m<sup>2</sup>. Tipe rumah ini biasanya memiliki luas lahan 6m x 10m = 60 m<sup>2</sup> atau 6m x 12m = 72 m<sup>2</sup>.</p> <p>Rumah tipe 36 memiliki 1 ruang tamu, 1 ruang dapur, 2 ruang tidur, dan 1 kamar mandi (Belum memiliki ruangan khusus keluarga).</p>

<p>Tipe 45</p>		<p>Luas bangunan kurang lebih 45 m<sup>2</sup> (6m x 7,5m atau 8m x 5.6m). Tipe rumah ini biasanya memiliki luas lahan sekitar 96 m<sup>2</sup>.</p>
<p>Tipe 54</p>		<p>Biasanya terdapat 2 tipe rumah yaitu :</p> <p>Rumah tipe 54/60 = luas bangunan (54 m<sup>2</sup>) dan luas lahan (60 m<sup>2</sup>)</p> <p>Rumah tipe 54/72 = luas bangunan (72 m<sup>2</sup>)</p> <p>Rumah tipe 54 memiliki 1 ruang tamu, 1 ruang keluarga, 1 ruang dapur, 2-3 ruang tidur, 1 kamar mandi, 1 teras rumah atau bagasi mobil</p>

Tipe 60		Luas bangunan kurang lebih 6m x 10m = 60 m <sup>2</sup> . Tipe rumah ini biasanya memiliki lahan 6x12 m / 8x7 m / 6x10 m.
		Rumah tipe 60 memiliki 1 ruang tamu, 1 ruang keluarga, 1 ruang dapur, 3-4 ruang tidur, 1 kamar mandi, 1 teras rumah, 1 bagasi mobil dan lahan yang cukup lapang

## 4.10 Analisis Pasar

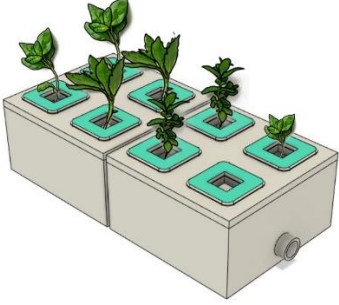


### 4.10.1 Studi Komparasi



Studi produk *plant grower* baik menggunakan metode hidroponik maupun akuaponik digunakan sebagai acuan dan peluang inovasi untuk menentukan konsep desain yang baik dilihat dari fitur yang dapat diacu dan dikembangkan.

Tabel 4.11 Studi komparasi  
Sumber: Penulis, 2019

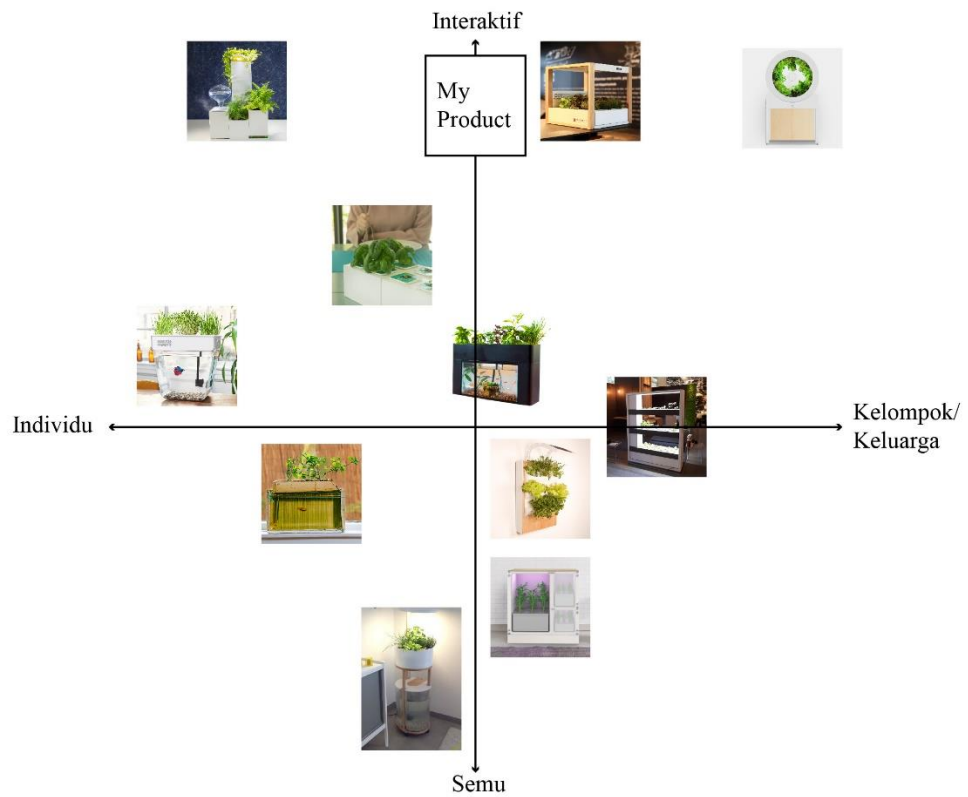
Produk	Deskripsi	Yang Dapat Diacu
	<p><b>Material:</b> Polikarbonat</p> <p><b>Jenis Pengairan:</b> Media bed</p> <p><b>Secondary Usage:</b> <i>Home décor</i> (Tabletop)</p> <p><b>Ukuran:</b> 711x203x889</p> <p><b>Target Pengguna:</b> Kelas menengah</p> <p><b>Harga:</b> IDR 2,000,000</p>	<p>Dimensi yang kecil dan adanya growlight sehingga produk dapat diletakkan secara fleksibel</p>



	<p><b>Material:</b> ABS</p> <p><b>Jenis Pengairan:</b> Wick, tanpa kapiler</p> <p><b>Secondary Usage:</b> <i>Home décor</i> (Tabletop)</p> <p><b>Ukuran:</b> 150x150x90</p> <p><b>Target Pengguna:</b> Kelas menengah kebawah</p> <p><b>Harga:</b> IDR 210,000</p>	<p>Sistem modular</p>
	<p><b>Material:</b> <i>High-Quality Plastic</i></p> <p><b>Jenis Pengairan:</b> Wick, tanpa kapiler</p> <p><b>Secondary Usage:</b> <i>Lighting &amp; Diffuser</i> (Tabletop)</p> <p><b>Ukuran:</b> 85x85x100</p> <p><b>Target Pengguna:</b> Kelas menengah keatas</p> <p><b>Harga:</b> IDR 850,000-5,650,000</p>	<p>Sistem modular pot dan <i>grow light</i>;</p> <p>Pemasangan yang praktis;</p> <p>Interaktif</p>
	<p><b>Material:</b> Kayu &amp; Alumunium</p> <p><b>Jenis Pengairan:</b> Wick &amp; NFT</p> <p><b>Secondary Usage:</b> <i>Home décor</i> (Wall)</p> <p><b>Ukuran:</b> 560x115x1020</p> <p><b>Target Pengguna:</b> Kelas menengah</p> <p><b>Harga:</b> IDR 4,800,000</p>	<p><i>Net pot</i> yang didesain sedemikian rupa agar penyemaian dapat diletakkan dalam sistem</p>

	<p><b>Material:</b> <i>High-Quality Plastic</i></p> <p><b>Jenis Pengairan:</b> NFT &amp; DWC</p> <p><b>Secondary Usage:</b> <i>Food Storage (Standing)</i></p> <p><b>Ukuran:</b> 736x381x1346</p> <p><b>Target Pengguna:</b> Kelas atas</p> <p><b>Harga:</b> IDR 10,500,000</p>	<p>Interaksi pengguna terhadap produk dimulai dari penyemaian sampai panen;</p> <p>Kapasitas tanaman yang maksimal (90 buah);</p> <p><i>Smart watering system</i></p>
	<p><b>Material:</b> <i>High-Quality Plastic &amp; Kayu</i></p> <p><b>Jenis Pengairan:</b> <i>Media bed</i></p> <p><b>Secondary Usage:</b> <i>Lighting</i></p> <p><b>Ukuran:</b> 400x400x1400</p> <p><b>Target Pengguna:</b> Kelas menengah keatas</p> <p><b>Harga:</b> IDR 4,800,000</p>	<p>Adanya <i>grow light</i> sehingga produk dapat diletakkan secara fleksibel.</p>

#### 4.10.2 Positioning



Gambar 4.12 Grafik *positioning product*  
Sumber: Penulis, 2019

*Positioning* dilakukan untuk melihat peluang pasar dan kompetitor, penulis melakukan *positioning* berdasarkan studi komparasi. *Positioning* produk ditempatkan pada kategori sistem yang diperuntukkan antara individu dengan kelompok dan interaktif.

### 4.10.3 Segmenting

Segmentasi dilakukan demi menentukan pasar yang lebih spesifik, data tersebut diperoleh dari hasil *delphi method* yang disampaikan oleh stakeholder.

Tabel 4.12 Segmentasi pasar  
Sumber: Penulis, 2019

Kelompok Pengguna	Dynamic	Follower	Moderate	Business Oriented	Consultant
<i>Profesi</i>	Pelajar, Pengusaha Muda, Mahasiswa	Pegawai/ Pekerja	Pegawai, Pengusaha	Pengusaha skala besar, Pensiunan	Aktivis lingkungan, Aktivis Komunitas, Mahasiswa
<i>Kegiatan</i>	Sekolah, Komunitas, Hobi, Kegiatan sosial, Nongkrong, Travelling	Bekerja, Bersosialisasi, Mengikuti Komunitas, Berbelanja, Jalan-jalan	Bekerja, Berencana, Bersosialisasi, Mengikuti komunitas rutin, Mengamati	Melakukan inovasi, Berjejaring, Probability, Pengaturan Keuangan	Berjejaring, Menyebarkan kampanye lingkungan, Bekerja, Belajar
<i>Ketertarikan</i>	Prestasi, Relasi, Pertemanan, Pengalaman	Pekerjaan, Rumah tangga, Istirahat, Infotainment	Peluang bisnis, Tren bisnis, Pengalaman	Pertanian organik, Teknologi terbaru, Profesionalitas	Isu lingkungan, Pertanian organik, Grafik harga pasar
<i>Pendapat</i>	“Yang terpenting dari penampilan adalah kenyamanan”	“Mengikuti trend adalah suatu keharusan”	“Tren dapat dijadikan sebagai peluang bisnis untuk penghasilan tambahan”	“Segala hal harus terencana dan diorganisir dengan baik”	“Berjejaring adalah suatu keharusan dalam keberlanjutan Sosial”
<i>Nilai</i>	Fun, Social life, Energetic, Free spirit	Trendy, Sesuai Trend, Mengikuti gaya publik, Figur terkenal	Quality, Simple maintenance,	Perfection, Selective, Well-organized, Neat	Keberlanjutan, Ramah lingkungan,
<i>Kebutuhan</i>	Compact, Easy to use, Comfort, Interesting, Fun	Self fulfilment, Up to Date, Excitement	Expandable, Quality, Durability, Adaptability	Function, Reliability, Price, Purpose Durability	Sustainability, Easy to understand, Tradition Value,

Kesimpulan:

Target market yang dituju mencakupi para pengguna dengan karakter yang dinamis dan trend follower dengan memiliki kegiatan dan kebutuhan produk yang relatif sama.

#### 4.10.4 Targeting

Targeting dilakukan dalam menentukan target pasar dengan metode analisis artefak berdasarkan hasil observasi *direct user* dan memetakannya ke dalam demografi, psikografi, dan *behavioral*.

##### 1. Demografi



Gambar 4.13 Visualisasi persona  
Sumber: Penulis, 2019

Tabel 4.13 Deskripsi persona  
Sumber: Penulis, 2019

<b>Nama</b>	Harya Weismann
<b>Umur</b>	35 Tahun
<b>Lokasi</b>	Sebuah perumahan di kota besar dengan populasi dan mobilitas yang tinggi
<b>Ukuran Rumah</b>	Tipe 45 (6x4)
<b>Pekerjaan</b>	Pegawai Swasta
<b>Status</b>	Menikah dengan 2 anak
<b>Penghasilan</b>	10-15 Juta /bulan
<b>Kelas Ekonomi</b>	Menengah Keatas

## 2. Psikografi

Tabel 4.14 Psikografi pengguna  
Sumber: Penulis, 2019

Hobi	<i>Do it yourself</i> (DIY); Memelihara benda hidup
Gaya Hidup	Peka terhadap isu sosial yang beredar; Selalu ingin mencoba hal baru yang bersifat eksploratif dan menggiatinya; Memiliki gaya hidup yang ramah lingkungan dalam pemakaian barang; Sering melakukan donasi pada barang-barang yang sudah tidak terpakai; Berwawasan luas dan terbuka; Bersenang hati meluangkan waktu untuk keluarga.
Lingkaran Sosial	Sering bertemu dan bercengkrama dengan banyak orang disekitar rumah; Cukup dikenal oleh lingkungan rumah dan kantor; Tertarik pada event yang sedang ditekuni; Senang berdiskusi dengan kegiatan yang ditekuni dengan kelompok komunitas.
Daya Beli	Memiliki kepekaan yang tinggi terhadap harga dalam membeli produk, namun ketika sedang ditekuni, hal tersebut mudah terlupakan.
Opini terhadap Brand	Brand bukan menjadi pertimbangan utama melainkan fungsi dan keunikan

### 3. Behavioral

Tabel 4.15 *Behavioral user*  
Sumber: Penulis, 2019

Frekuensi belanja	Berbelanja kebutuhan rumah tangga setiap bulan sekali atau ketika membutuhkan barang yang spesifik.
Lokasi belanja	Online store, Pasar barang bekas, Hardware store
Penggunaan internet	Sering menggunakan internet sebagai sarana bersosialisasi, melihat tutorial, berbelanja online
Opsi barang yang dibeli	Senang mengumpulkan benda-benda bernilai kultural, antik dan etnik
Opsi pembelian produk rumah	Pembelian produk disesuaikan dengan selera dan dana yang dimiliki




Kesimpulan:

Target pasar untuk produk ini adalah segmen pasar yang memiliki ketekunan pada tren yang sedang digiatkan untuk tampil lebih unik dari lainnya pada satu komunitas dan produk dapat dijadikan bahan perbincangan. Pengguna memiliki kepekaan terhadap gaya interior dan menghargai nilai-nilai kultural serta mempertimbangkan aspek lingkungan dalam membeli sebuah produk, sehingga produk yang dibeli dapat melengkapi gaya ruangan dengan sentuhan naturalis dan memiliki nilai-nilai yang dipercayai. Pengguna yang ditargetkan adalah seorang ayah/ibu yang baru berkeluarga dan memiliki ketertarikan dalam eksplorasi diri.





#### 4.11 *Active Participant*

*Active Participant* dilakukan untuk merasakan situasi dan memahami cara kerja pengguna terhadap kegiatan bercocok tanam. Kegiatan ini didasarkan atas saran dan studi literatur agar kegiatan dapat terarah dengan baik. Pelaksanaan bercocok tanam ini dilakukan di Surabaya, Keputih dimulai pada tanggal 14 Mei 2019.

Tabel 4.16 *Active participant*  
 Sumber: Penulis, 2019

Hari	Dokumentasi	Keterangan
1		<p><b>Tahap : Penyemaian</b></p> <p>Penyemaian dilakukan dengan dua variabel yang berbeda yaitu dengan kain basah dan tertutup rapat pada sebuah wadah. Hasil menunjukkan keduanya tidak mengalami perubahan yang besar.</p>
2		<p><b>Tahap : Penerimaan Cahaya</b></p> <p>Terdapat dua perlakuan berbeda terhadap tanaman yaitu 6 tanaman yang terkena matahari langsung dan 6 tanaman yang hanya terkena pantulan sinar matahari. Hasil menunjukkan tanaman yang hanya terkena pantulan cahaya tumbuh lebih cepat.</p>
4		<p><b>Tahap : Penerimaan Cahaya</b></p> <p>Tanaman mengalami pertumbuhan yang pesat terutama pada tanaman yang terjadi etiolasi.</p>
5		<p><b>Tahap : Penerimaan Cahaya</b></p> <p>Tanaman yang teretiologi tumbuh miring mengikuti arahnya sinar matahari. Penulis kemudian mencoba memindahkan tanaman yang teretiologi dan mempertemukannya dengan sinar matahari.</p>
7		<p><b>Tahap : Penerimaan Cahaya</b></p> <p>Tanaman yang teretiologi menjadi sangat layu karena terjadi stress akibat perbedaan cahaya secara kontras, tanaman tidak dapat tumbuh kembali.</p>



13		<p><b>Tahap : Penerimaan Cahaya</b></p> <p>Tanaman yang terus mengalami sinar matahari sebelumnya mengalami layu sesaat dengan batang yang berwarna ungu pekat.</p>
14		<p><b>Tahap : Penerimaan Cahaya</b></p> <p>Tanaman kembali segar dengan keadaan daun yang kembali merekah, namun tanaman yang mengalami etiolasi menjadi layu dan tidak dapat terus tumbuh.</p>
17		<p><b>Tahap : Penerimaan Cahaya</b></p> <p>Tanaman tumbuh dengan lebat namun, daun-daun sejati tersebut kecil dan tidak seperti kebanyakan sawi yang tumbuh dengan normal. Hal ini disebabkan karena <i>overcrowding</i> sehingga penerimaan cahaya tidak tersebar rata.</p>
19		<p><b>Tahap : Penerimaan Cahaya</b></p> <p>Tanaman siap untuk dipindahkan kedalam sistem karena memiliki daun sejati yang cukup (3-4). Penulis juga melakukan percobaan kedua dengan tanaman yang tumbuh hanya satu tanaman pada satu media.</p>

41		<p><b>Tahap : Pemberian Nutrisi</b></p> <p>Tanaman hanya diberikan air ikan setiap harinya tanpa pemberian nutrisi lain. Tanaman tumbuh dengan keadaan kerdil, sesekali muncul beberapa penyakit baik yang disebabkan oleh kurangnya nutrisi, hama, dan <i>overcrowding</i> yang mengakibatkan tanaman tumbuh kerdil.</p>
----	---	---

#### Kesimpulan:

Berdasarkan hasil *active participant* bertujuan sebagai penalaran dan perbandingan aktivitas terhadap apa yang telah dilakukan oleh para pelaku dan yang tertulis pada literatur. Tanaman memerlukan banyaknya sinar matahari mulai dari pecahnya biji yang menumbuhkan kecambah dan seterusnya. Penulis juga melakukan beberapa aktivitas diluar saran para pelaku hidroponik yang menghasilkan beberapa hasil yang berbeda, yakni beberapa kecacatan pertumbuhan seperti batang yang mengalami etiolasi, daun yang kecil dan layu. Metode ini menggunakan tanaman sawi (*Caisim*) sebagai objek riset berdasarkan pertimbangan dari pelaku hidroponik dan dosen biologi yang sudah ahli, karena tanaman ini dapat memberikan efek spontan terhadap perlakuan yang bervariasi. Selama masa pendewasaan, tanaman hanya menggunakan air dari hasil metabolisme ikan tanpa adanya penambahan nutrisi dari luar. Pada akhirnya tanaman sesekali muncul beberapa penyakit baik yang disebabkan oleh kurangnya nutrisi, hama, *overcrowding*, tidak adanya sirkulasi udara, yang mengakibatkan tanaman tumbuh kerdil.

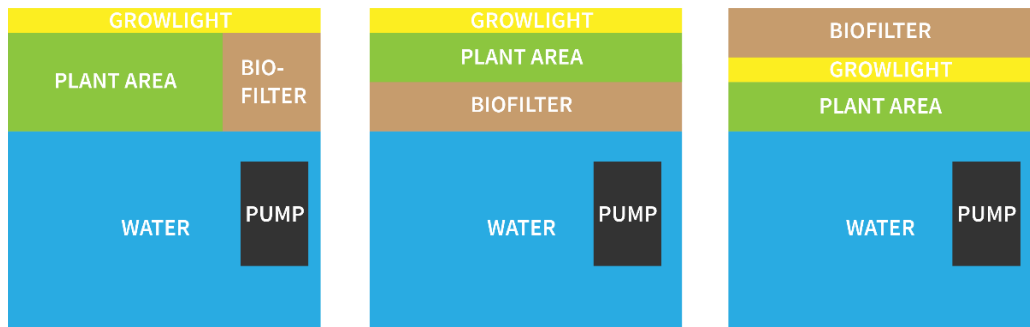
#### 4.12 Design Requirement and Objective (DR&O)

Setelah melakukan proses identifikasi aktivitas dan komparasi, penulis dapat menarik kebutuhan desain yang dijadikan sebagai variabel minimal, antara lain:

1. Jarak zona akar minimal sedalam 4 mm dari permukaan *rockwool*.
2. Batas air yang menggenangi *rockwool* sedalam 12.5mm atau setengah dari *rockwool* untuk memberikan ruang sirkulasi udara.
3. Media tanam harus memfasilitasi ruang gerak pada akar sehingga akar dapat meraih air dengan baik, baik secara induksi maupun media lain.
4. Ruang tumbuh tanam memiliki dimensi minimal sebesar 44x50x44 mm untuk satu tanaman.
5. Tanaman dapat tumbuh lebih cepat apabila diberi nutrisi tambahan.
6. Apabila tanaman terpisah dengan biofilter (teknik *media bed*), maka biofilter harus dipasang secara terpisah.
7. Setiap 10 gr massa ikan dibutuhkan 1 L air.
8. Volume untuk biofilter berukuran  $1\sqrt{2}$  sampai 1 L per 1 gr pakan ikan
9. Alur air yang baik dipompa melalui akuarium, diteruskan menuju *biofilter* (penyaring), dan menuju akar tanaman.
10. Proses penyemaian dan pertumbuhan daun sejati dilakukan secara terpisah dari sistem karena sistem mengaliri nutrisi.
11. Cahaya artifisial pengganti matahari dapat dijadikan alternatif (*grow light*).
12. Spektrum yang diperlukan untuk tanaman berkisar 400-700nm.
13. Spektrum warna dominan biru dengan panjang gelombang sekitar 440-490nm sangat dibutuhkan dalam proses persemaian.
14. Spektrum warna dominan merah dengan Panjang gelombang sekitar 620-780nm dibutuhkan dalam proses pembungaan dan pematangan.
15. Dibutuhkan 15W LEDs untuk menerangi seluas 30cm<sup>2</sup> pada ketinggian lampu 30cm.
16. Setiap penambahan jarak tinggi lampu sebanyak 30-60cm, akan mereduksi efektivitas lampu sebanyak 75%.

Kesimpulan:

Berdasarkan hasil DRnO yang dijabarkan, dapat disimpulkan beberapa alternatif konfigurasi rancangan sistem pengairan sebagai acuan dalam mendesain sebagai berikut:



Gambar 4.14 Alternatif konfigurasi sistem pengairan  
Sumber: Penulis, 2019

Konfigurasi tersebut merupakan hasil dari analisis berbagai metode akuaponik maupun hidroponik, sehingga metode *wick system* dan Akuaponik NFT dijadikan sebagai acuan dalam mendesain rancangan konfigurasi.

#### 4.13 Analisis Tata Letak

Penulis melakukan analisis tata letak untuk mendapatkan gambaran peletakkan produk terhadap ruang. Produk akan diletakkan pada ruang keluarga/ ruang tamu/ ruang makan/ dapur dengan mempertimbangkan pada studi aktivitas dan kebutuhan serta mempertimbangkan ukuran standar lantai yang berkelipatan 5 dan 3.



Gambar 4.15 Analisis tata letak  
Sumber: Penulis, 2019

Penulis memposisikan produk rancangan sebagai home décor layaknya wadah tanaman dan akuarium mini pada *corner table*, *coffee table*, *side table*, *kitchen table*, dan *foyer table* yang umumnya terletak pada ruang tamu dan ruang makan. Adapun dimensi yang didapat berdasarkan *design requirement* dari tangki ikan dan wadah tanaman yang disusun secara vertikal dan saling berintegrasi. Penulis memisahkan peletakkan antara unit dan modul secara terpisah dengan mempertimbangkan kebutuhan. Modul cenderung terus berpindah, sedangkan untuk unit memiliki potensi yang cenderung diam.

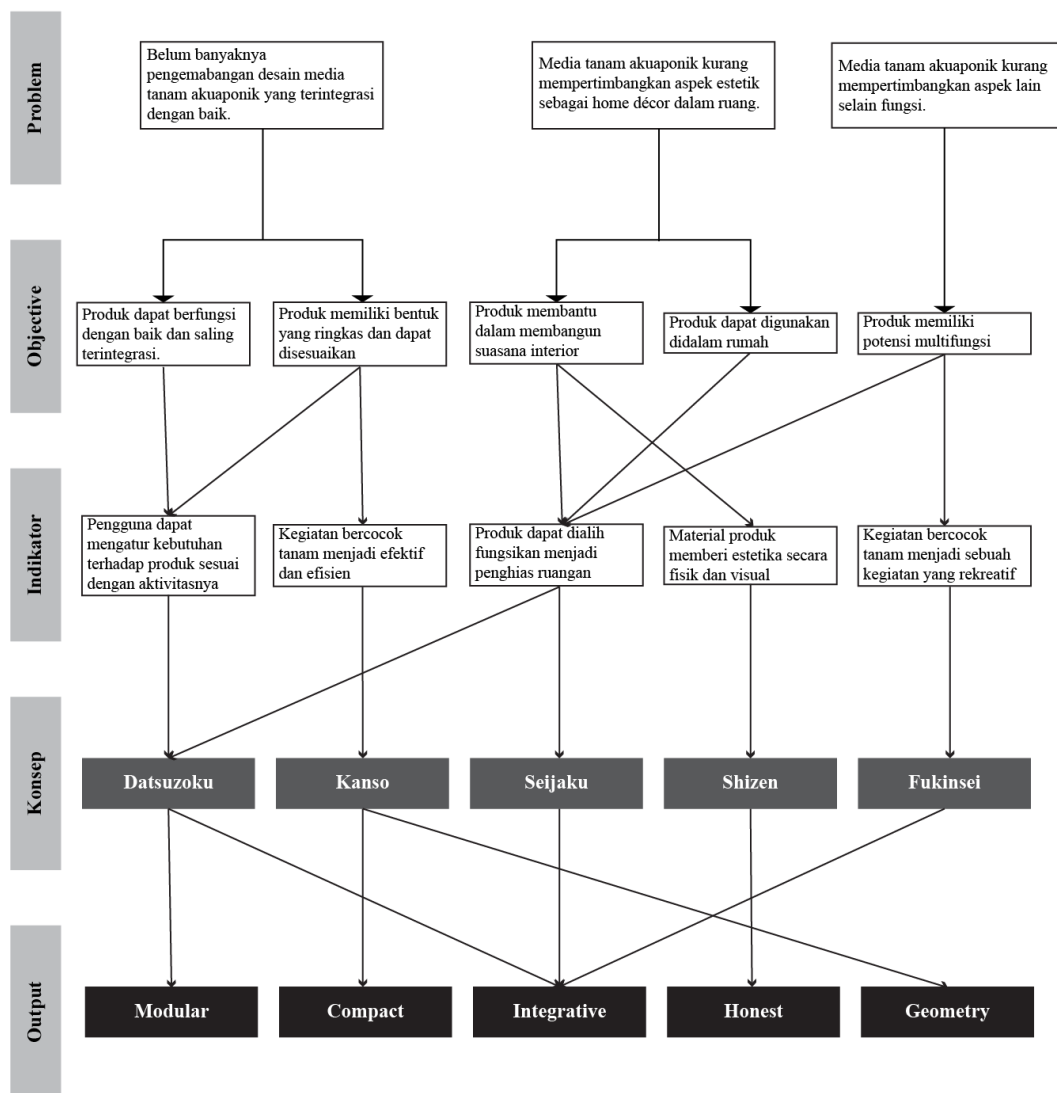
*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## BAB 5 KONSEP DESAIN

### 5.1 Key Concept Idea

Berdasarkan hasil DR&O yang telah dianalisis, penulis dapat menyimpulkan konsep ide desain yang diperlukan untuk menjawab permasalahan terkait. Penulis menggunakan metode *Objective Tree*, *Image Board*, dan *Mood Board*.

#### 5.1.1 Objective Tree



Gambar 5.1 *Objective Tree*  
Sumber: Penulis, 2019

Penulis menyimpulkan konsep desain yang terinspirasi dari prinsip desain Zen yaitu *Datsuzoku*, *Kanso*, *Seijaku*, *Shizen*, dan *Fukinsei*. Berikut penjelasan dari masing-masing istilah tersebut:

1. *Datsuzoku (Break from routine)*

Pengguna dapat mengatur sistem sesuai dengan kebutuhannya sehingga memunculkan aktivitas dan interaksi yang bervariasi. Pengguna dapat lebih leluasa melakukan kegiatan perawatan tanpa keterikatan kebutuhan tanaman seperti cahaya matahari, nutrisi, dan sebagainya.

2. *Kanso (Simplicity)*

Desain memiliki bentuk yang sederhana, ringkas dan geometris yang bertujuan untuk memudahkan integrasi pada sistem.

3. *Seijaku (Stillness, Tranquility)*

Dalam kegiatan bercocok tanam, pengguna memiliki peran aktif dan pasif pada waktu tertentu sehingga produk tidak sepenuhnya digunakan oleh pengguna setiap saat melainkan menjadi sebuah dekorasi rumah. Oleh karena itu produk memiliki sifat sebagai penghias ruangan selain memiliki fungsi utama sebagai *plant grower*.

4. *Shizen (Naturalness)*

Produk memiliki sifat jujur material yang berkesan estetik dan menyatu dengan ruangan.

5. *Fukinsei (Unfinish/ Imperfection/ Co-Create)*

*Fukinsei* ini memiliki artian bahwa produk memiliki keluasan dalam memenuhi kebutuhan dalam bercocok tanam dengan batasan-batasan tertentu.



### 5.1.2 Mood Board

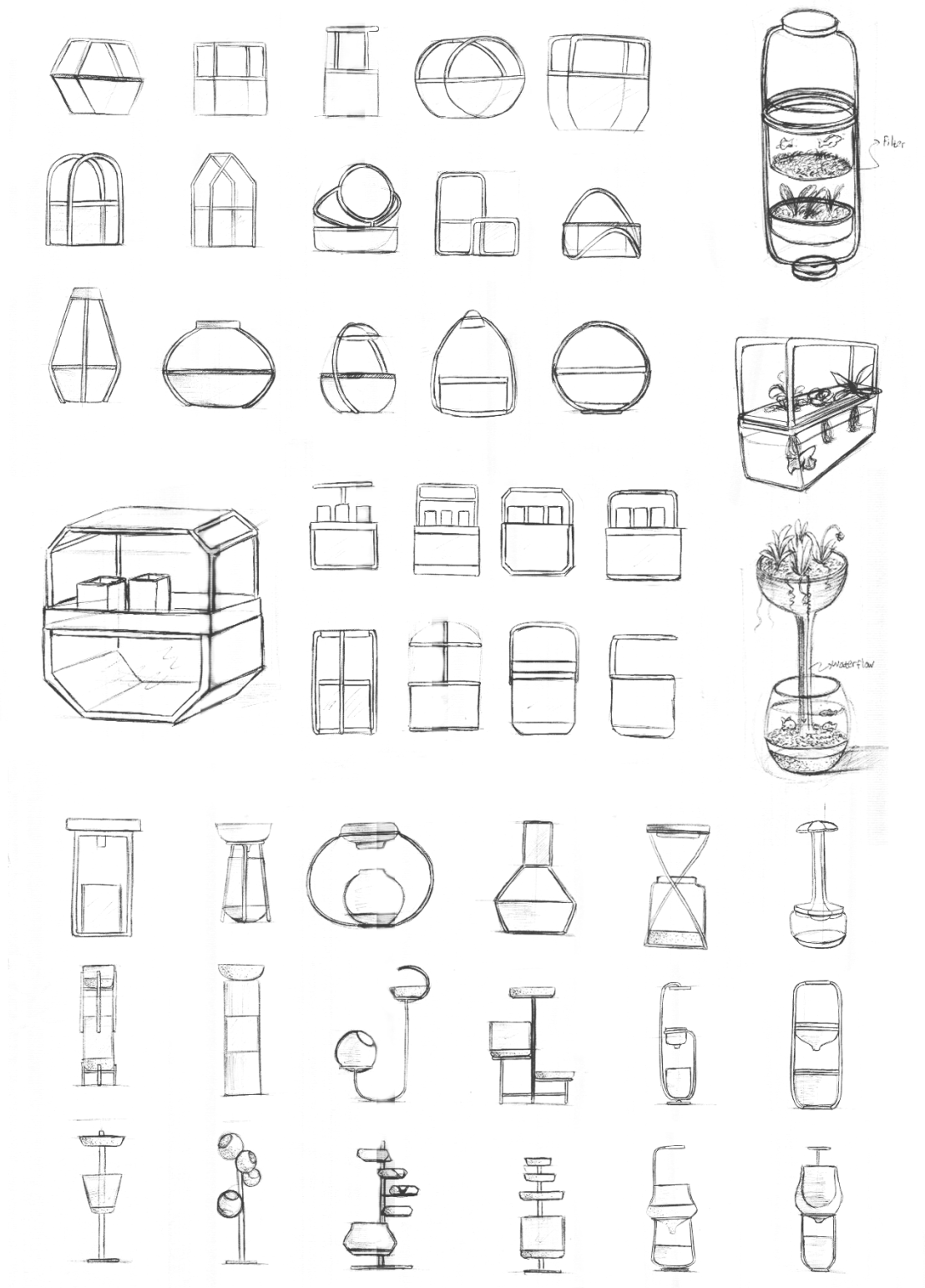
*Mood Board* digunakan sebagai ideasi dan acuan bentuk, visual, rasa, dan kesan pada produk yang akan dirancang. *Mood Board* didapatkan melalui *imageboard* yang merepresentasikan desain yang sesuai sebagai acuan produk yang akan didesain.

(Gambar *imageboard* dapat dilihat melalui **Lampiran 4**)



Gambar 5.2 Moodboard  
Sumber: Penulis, 2019

## 5.2 Sketsa Produk Ideasi



Gambar 5.3 Sketsa ideasi  
Sumber: Penulis, 2019

## 5.3 Alternatif Desain

### 5.3.1 Alternatif Desain 1

Desain awal didasari dengan bentuk yang yang besar dengan media tanam yang tidak berintegrasi karena pot tanaman dapat berdiri sendiri dengan sistem induksi.



Gambar 5.4 Alternatif desain 1  
Sumber: Penulis, 2019

### 5.3.2 Alternatif Desain 2

Desain pengairan saling berintegrasi dengan modul tanam dan sistem sambungan yang menggunakan *valve* atau katup air yang tersemat pada modul tanam sehingga air dapat mengalir hanya pada zona akar.



Gambar 5.5 Alternatif desain 2  
Sumber: Penulis, 2019

### 5.3.3 Alternatif Desain 3

Desain ini memiliki bentuk yang lebih ringkas dengan modul tanam yang berjumlah hanya 2 buah pada kedua sisi. Tanaman terus menerus mendapatkan asupan nutrisi dari modul pompa.



Gambar 5.6 Alternatif desain 3  
Sumber: Penulis

### 5.4 Matriks Pemilihan Alternatif

Penulis melakukan skoring pada desain yang akan dipilih dengan memberi nilai berskala 1-4 pada tiap material (1 : kurang ; 2 : cukup ; 3 : bagus ; 4 : istimewa) dengan beberapa aspek kesatuan bentuk, kesesuaian konsep, integritas, dan daya tahan.

Tabel 5.1 Matriks pemilihan desain akuarium  
Sumber: Penulis, 2019

Kriteria Desain	Alt.1	Alt. 2	Alt. 3
Kesesuaian Konsep	2	3	4
Daya Tahan	4	2	3
Kemudahan Produksi	1	3	4
Integrasi	2	4	3
<b>Nilai Total</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>14</b>

## 5.5 Desain Terpilih



Gambar 5.7 Desain final  
Sumber: Penulis, 2019

Akhir dari desain *plant grower* adalah modul pot tanaman dan akuarium yang saling berintegrasi pada sistem akuaponik. Fitur *grow light* memudahkan pengguna dalam tahap-tahap pertumbuhan tanaman secara spesifik. Sistem akuaponik ini dikonsepsikan untuk dapat digunakan didalam ruangan agar tanaman pengguna dapat tumbuh dengan optimal pada suhu ruang dan terhindar dari sinar matahari diatas jam 12 yang cenderung merusak. Jumlah modul tanam dibatasi oleh lebar mulut akuarium yang berukuran kurang lebih 1 *gallon* (3,8 L) dan cukup untuk dimasukkan ikan hias berupa *Betta fish*, *Tetra fish*, *Guppies*, *White cloud minnows*, dan *Goldfish*. Sedangkan tanaman yang cocok ditanam pada sistem yang kecil merupakan tanaman jenis rempah.

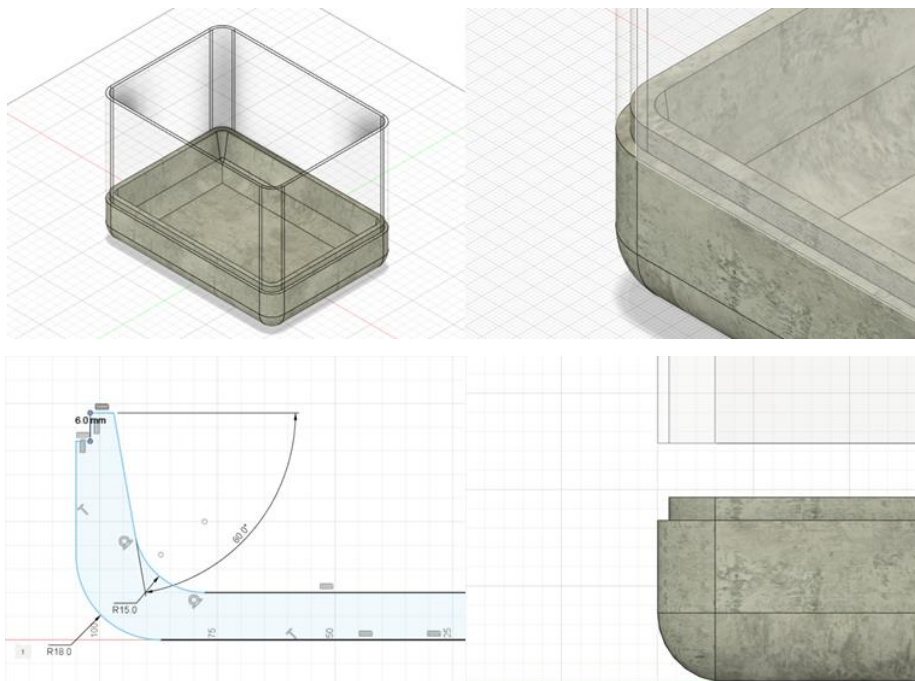
## 5.6 Pengembangan Desain

Desain terpilih terlebih dahulu dilakukan analisis sambungan dinding akuarium untuk dijadikan pertimbangan dalam proses *prototyping*. Selain itu dibutuhkan uji coba pada sistem pengairannya, berikut merupakan analisis, pengamatan dan hasil evaluasi pada desain terpilih:

### 5.6.1 Analisis Sambungan Dinding Akuarium

#### 1. Alternatif 1

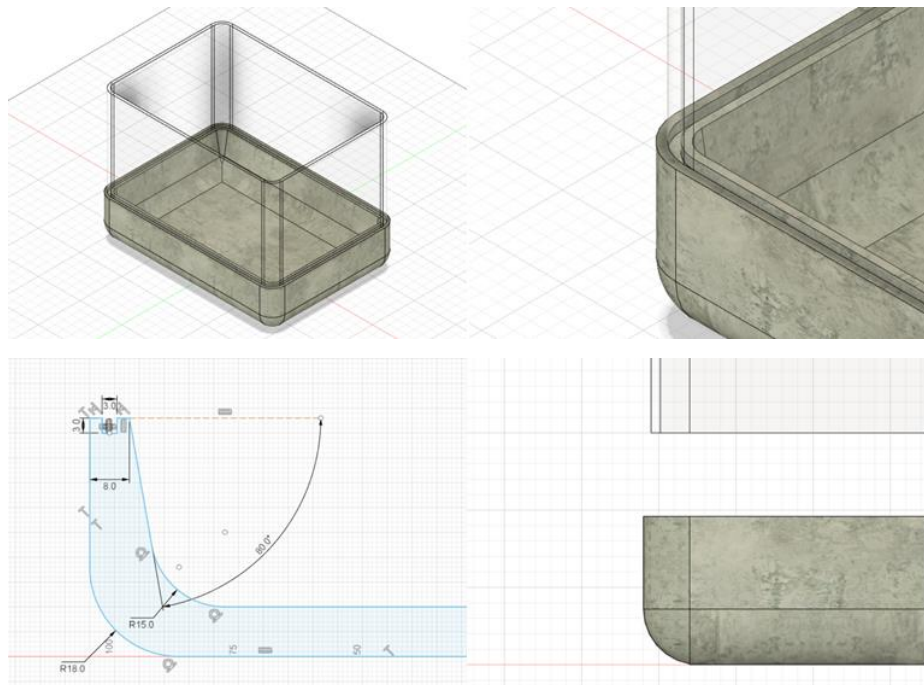
Pada alternatif 1, sambungan hanya diberi penunjang pada bagian dalam dengan tinggi 6mm dan lebar toleransi 1mm untuk dinding setebal 2mm. Sambungan didesain sedemikian rupa dengan mempertimbangkan kesesuaian konsep yang mengusung *simplicity*.



Gambar 5.8 Alternatif 1 analisis sambungan  
Sumber: Penulis, 2020

## 2. Alternatif 2

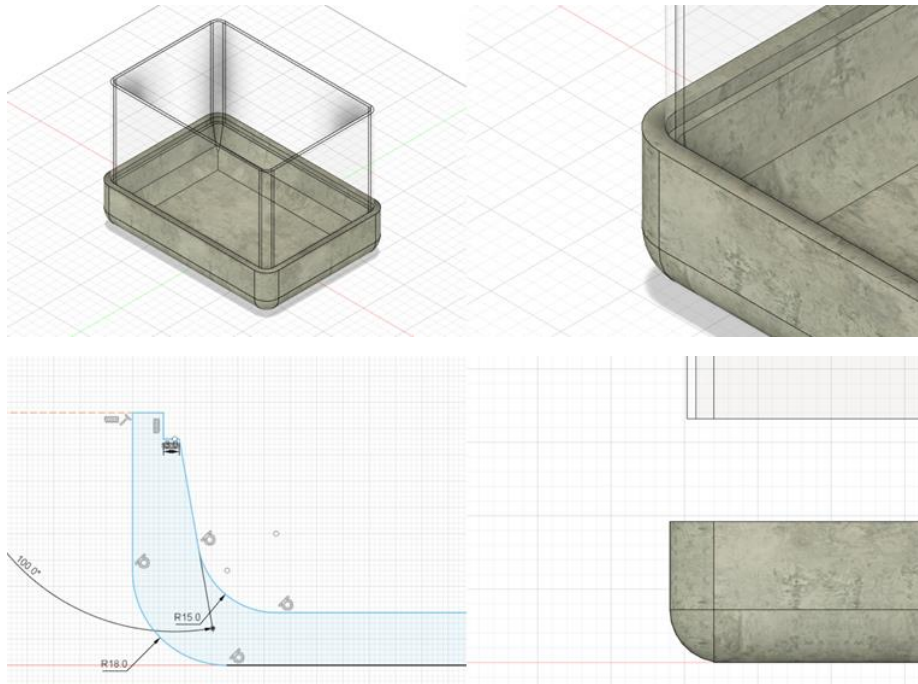
Pada alternatif 2, sambungan diberi penunjang pada kedua sisi yaitu dari dalam dan dari luar dengan dimensi 3mm persegi sehingga dinding akurium dapat duduk tepat ditengah sambungan. Sambungan didesain demikian dengan mempertimbangkan aspek keamanan dan kekuatan. Namun alternatif tersebut kurang mendukung kesesuaian konsep dari *simplicity* karena penunjang dari luar mencuat keluar sehingga permukaan dari luar tidak merata.



Gambar 5.9 Alternatif 2 analisis sambungan  
Sumber: Penulis, 2020

### 3. Alternatif 3

Pada alternatif 3, sambungan diberi penunjang hanya dari dalam dengan dimensi penunjang 6mm dan lebar dudukan dinding 3mm dan toleransi dudukan 1mm. Sambungan didesain demikian dengan mempertimbangkan keamanan dan kemudahan proses *prototyping*.



Gambar 5.10 Alternatif 3 analisis sambungan  
Sumber: Penulis, 2019

#### Kesimpulan:

Dari hasil analisis alternatif yang dilakukan, penulis menggunakan penilaian dengan skala 1-4 dengan kriteria sebagai berikut.

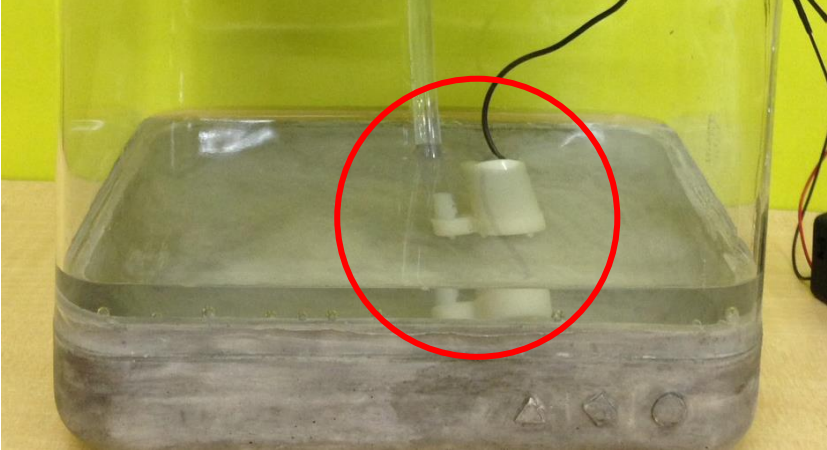
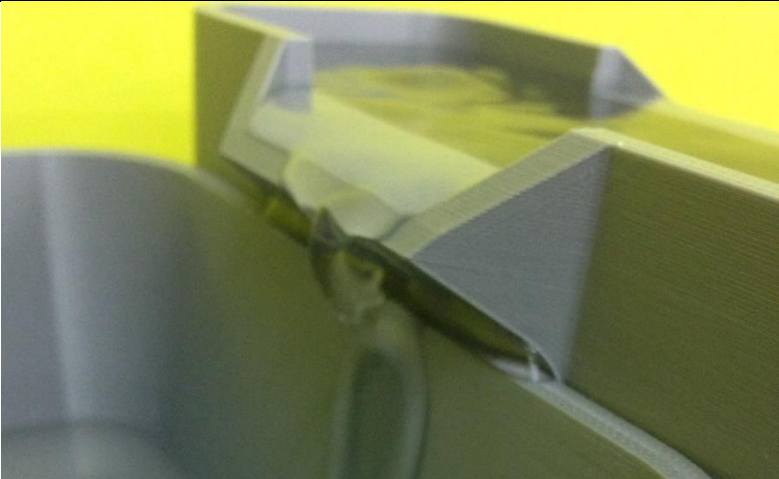
Tabel 5.2 Matriks pemilihan alternatif sambungan  
Sumber: Penulis, 2020


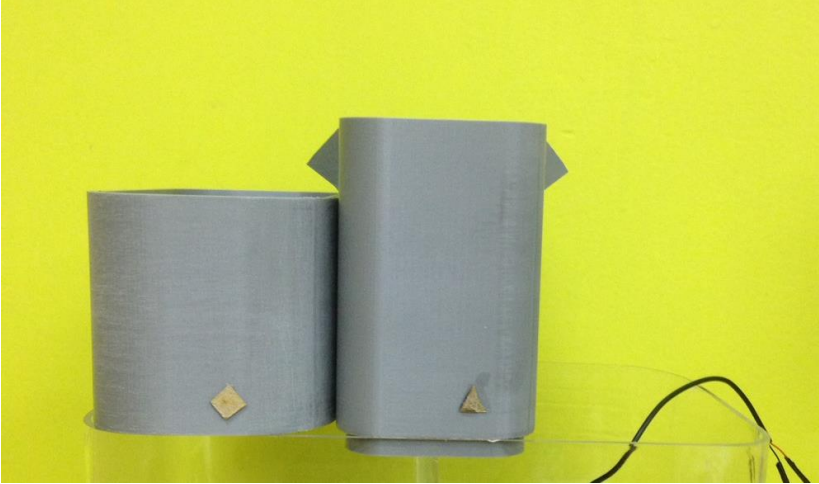
Kriteria	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
Kemudahan pemasangan	3	4	2
Keamanan	2	3	4
Kerapatan	3	4	2
Kesesuaian konsep	4	3	1
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>9</b>



## 5.6.2 Uji Coba dan Pengamatan Alternatif Terpilih

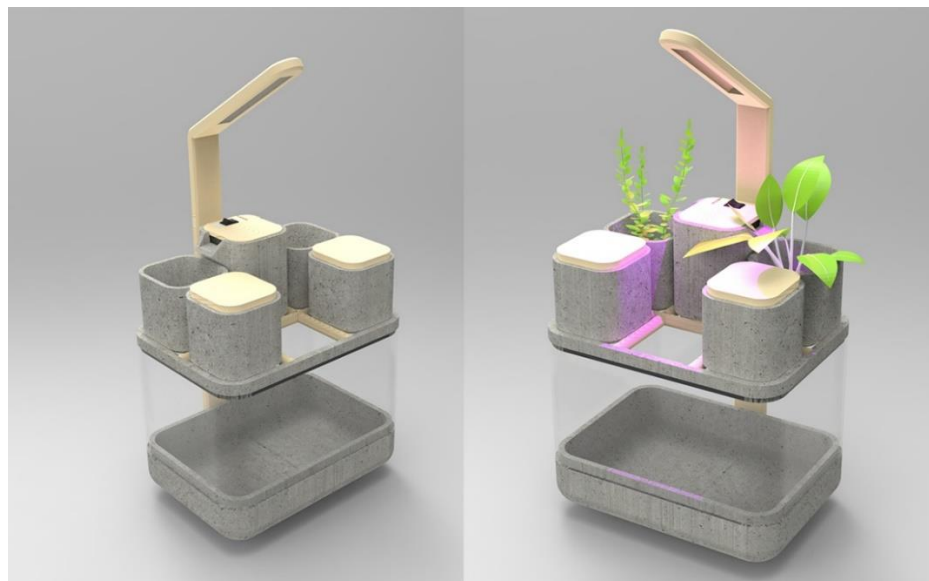
Tabel 5.3 Uji coba dan pengamatan desain terpilih  
Sumber: Penulis, 2019

1	 <p>Tereksposnya mesin pompa dan kabel sehingga mengurangi nilai konsep pada produk</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Solusi</b></p> <p style="text-align: center;">Modifikasi mesin pompa dan memosisikannya diluar tangki</p>
2	 <p>Debit keluaran air yang terlalu besar sehingga membuat pancuran air merambat melalui dinding modul</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Solusi</b></p> <p style="text-align: center;">Memperkecil volume ruang persebaran air dan memperpanjang jangkauan mulut pada modul</p>

3	 <p>Dudukan antara modul dengan mulut akuarium yang kurang aman dan besar terjadinya gesekan</p> <p style="text-align: center;"><b>Solusi</b></p> <p>Memberi pengaman pada keliling mulut akuarium dan mengganti bentuk pada kaki modul</p>
4	 <p>Desain modul yang terlalu besar mengurangi kegiatan dan kebutuhan pengguna pada fase penyemaian</p> <p style="text-align: center;"><b>Solusi</b></p> <p style="text-align: center;">Memperkecil dimensi modul</p>

### 5.6.3 Hasil Evaluasi

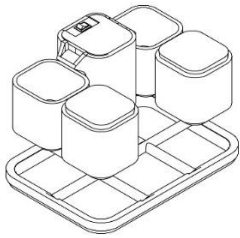
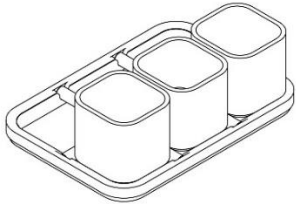
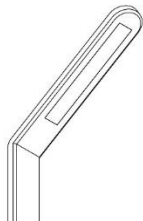
Setelah melakukan analisis sambungan, uji coba dan pengamatan pada desain terpilih diperlukan adanya pertimbangan aspek fungsi, usabilitas, dan penampilan desain terpilih sehingga pengembangan dilakukan terhadap objek pendukung pada mulut akuarium berupa penampun bersekat untuk membuat produk lebih aman dalam bersentuhan antar modul. Sekat tersebut dapat mempengaruhi dimensi modul tanam sehingga menghasilkan bentuk yang lebih ringkas dan modul yang digunakan menjadi lebih beragam. Material pada penampun tersebut harus mendukung aspek yang menyatu dengan konsep Dengan bentuk yang sangat tipis dan kapabilitas kongkrit yang ada, penampun tersebut diperlukan material pendukung yang bersifat fleksibel, kuat diberi beban, dan menopang modul dengan baik.

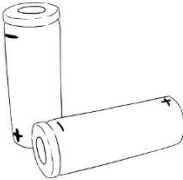
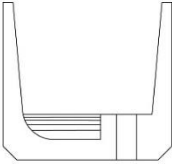


Gambar 5.11 Desain terpilih setelah dimodifikasi  
Sumber: Penulis, 2020

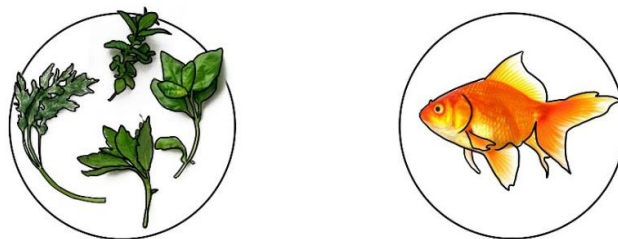
## 5.7 Fitur dan Kapabilitas Produk

Tabel 5.4 Fitur produk  
Sumber: Penulis, 2020

No	Fitur	Deskripsi
1		<p><b>Modular</b></p> <p>Modul tanam memiliki bentuk yang ringkas dengan kaki-kaki mengerucut untuk memudahkan penempatan ketika ditumpuk diatas penampian.</p>
2		<p><b>Pompa Air Modular</b></p> <p>Pompa air dirancang menyerupai modul yang seragam sehingga memudahkan penempatan ketika ditaruh pada sistem. Air akan tersebar melalui sisi kiri dan kanan pada mulut modul.</p>
3		<p><b>Area Pencahayaan</b></p> <p>Penampian terdiri dari mulut yang disekat menjadi enam kolom sehingga terdapat area yang hanya menerima cahaya tanpa dialiri nutrisi. Fase ini berfungsi dalam penumbuhan daun sejati.</p>
4		<p><b>Grow Light</b></p> <p><i>Grow Light</i> membantu tanaman dalam proses fotosintesis dari masa penyemaian sampai dewasa tanpa ketergantungan sinar matahari.</p>
5		<p><b>1 Gallon/ 3,78 Liter Akuarium</b></p> <p>Akuarium dapat menampung sekitar 3,78 L air sehingga hanya cocok untuk ikan hias berjenis Cupang, <i>Guppies</i>, <i>White cloud mountain minnows</i>, ikan Tetra, dan sebagainya.</p>

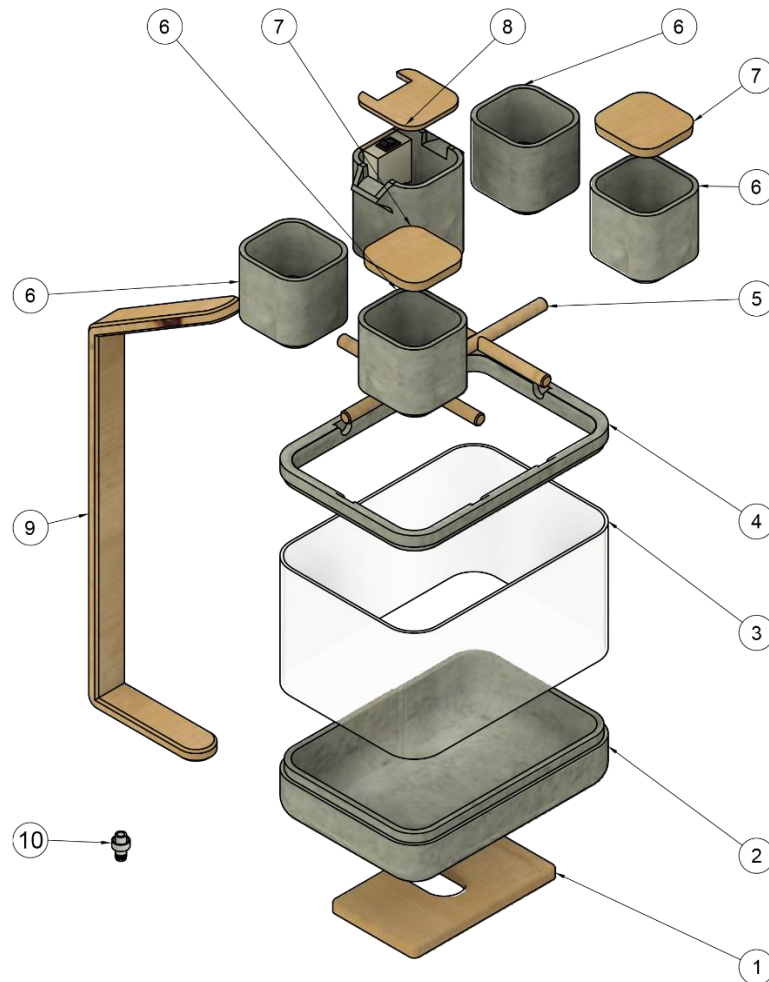
6		<p><b>Daya Baterai Cadangan</b></p> <p>Pompa air menggunakan baterai cadangan sehingga sistem tidak bergantung pada listrik utama.</p>
7		<p><b>Cadangan Air pada Modul Tanaman</b></p> <p>Modul tanaman memiliki cadangan air untuk menjaga tanaman tetap segar tanpa pengawasan untuk waktu yang cukup.</p>

Dari hasil fitur dan dimensi yang didapat, produk memiliki kapabilitas yang dibatasi oleh dimensi produk, volume air yang dapat ditampung, dan terbatasnya nutrisi yang mengalir. Sehingga kapabilitas produk ini hanya dapat menampung ikan hias berjenis Cupang, *Guppies*, *White cloud mountain minnows*, ikan Tetra, dan sebagainya. Sedangkan menurut beberapa ahli akuaskap, untuk dapat memelihara ikan hias kecil dengan jenis tersebut, dibutuhkan setidaknya lebih dari 1 gallon atau 4 Liter air, namun hal ini bukanlah sebuah pakem sehingga hal tersebut bergantung dengan fisiologis dan bagus tidaknya pemeliharaan pengguna terhadap ikan selama pemeliharaan. Hal ini akan dijadikan sebagai pertimbangan dalam membuat varian ukuran produk kedepannya. Sedangkan tanaman yang baik untuk tumbuh dengan kapabilitas produk tersebut adalah tanaman berjenis rempah.



Gambar 5.12 Ilustrasi jenis tanaman dan ikan yang dapat dipelihara  
 Sumber: Penulis, 2020

## 5.8 Anatomi Produk



Gambar 5.13 Anatomi produk  
Sumber: Penulis, 2020

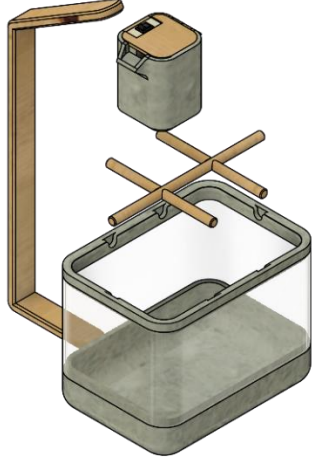

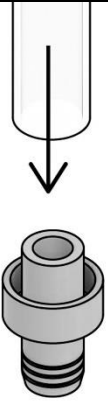
### Keterangan:

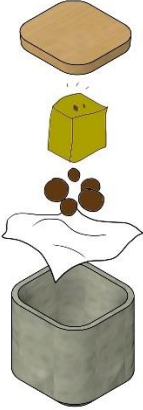
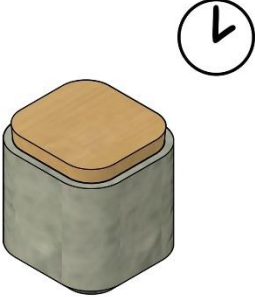
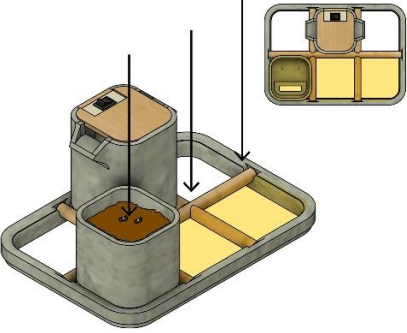
1. Alas akuarium
2. Penampang akuarium
3. Kaca akuarium
4. Mulut akuarium
5. Sekat pembatas modul
6. Modul tanam
7. Penutup modul tanam
8. Modul pompa air
9. *Grow light*
10. Katup Selang

## 5.9 Operasional Produk

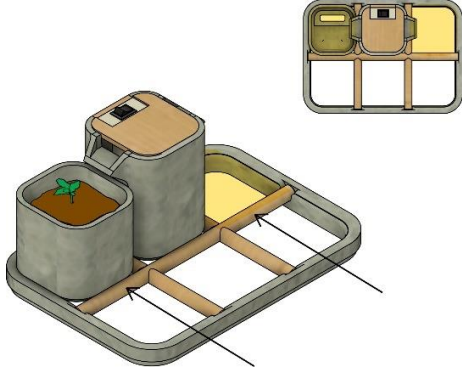

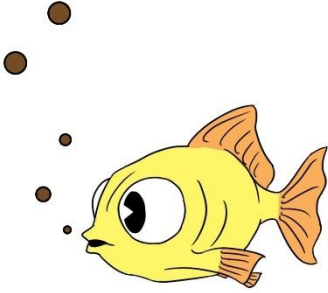
Tabel 5.5 Skenario operasional produk

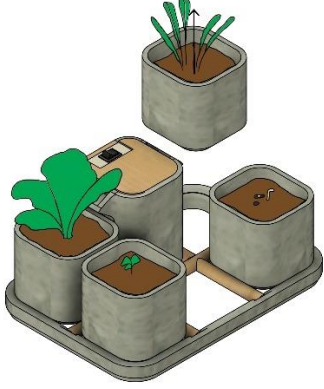

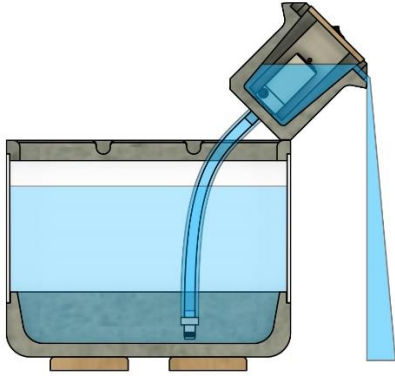
Sumber: Penulis, 2020

1		<p>Untuk persiapan, pasang lampu, penampun dan modul pompa air seperti pada gambar di halaman kedua.</p>
2		<p>Sebelum memasukkan ikan ke akuarium, tuangkan air sekitar 3,5 liter.</p>
3		<p>Siapkan selang dengan lubang 8 diameter dan panjang sekitar 10cm, pasangkan katup pada ujung selang dan nyalakan pompa. Biarkan selama 1x24 jam. Setelah pompa berjalan selama 24 jam, ikan dapat dimasukkan ke dalam Akuarium.</p>

4		<p>Siapkan benih yang telah direndam selama 5 menit dan ambil modul tanaman. Urutan komposisi <i>inert</i> pada modul ini adalah media kapiler, hidroton, dan kemudian <i>rockwool</i> yang telah dimasukkan benih. Setelah itu, modul ditutup.</p>
5		<p>Tutup modul membantu benih pada tahap pemecahan benih (<i>sprouting</i>), dan memerlukan waktu yang cukup lama. Sehingga perlu pengawasan berkala setiap harinya.</p>
6		<p>Setelah benih pecah, modul harus segera ditempatkan pada penampungan seperti pada gambar berikut yang hanya terkena cahaya. Langkah ini tidak memerlukan aliran air langsung dari tangki, dan hanya menggunakan air saja. Sehingga, diperlukan penyiraman setidaknya 2 hari sekali.</p>



7		<p>Ketika daun sejati telah tumbuh setidaknya 3-4 helai, modul dapat ditempatkan pada penampungan yang dialiri oleh air (Lihat pada gambar disamping).</p>
8		<p>Beberapa tanaman memerlukan nutrisi tambahan untuk tumbuh, sehingga pemberian vitamin setiap harinya dapat dijadikan pertimbangan.</p>
9		<p>Sesekali ikan perlu diberi makan sesuai dengan jumlah konsumsinya, namun jangan melebihi batas konsumsi karena akan mencemari kualitas air.</p>

10		<p>Jika tanaman berada pada tahap dewasa, modul dapat ditempatkan di luar sistem karena hanya membutuhkan air untuk tumbuh namun tidak untuk selamanya. Penampakan dapat ditaruh maksimal 5 modul, sehingga dapat ditata berdasarkan kebutuhan sendiri.</p>
11		<p>Tanaman di luar sistem dapat diletakkan sesuai dengan kondisi ruang berdasarkan sinar matahari yang masuk. Butuh atau tidaknya cahaya tersebut didasari oleh jenis kebutuhan tanaman yang ditanam.</p>
12		<p>Sesekali tangki perlu dibersihkan demi menjaga keindahan. Jika dirasa kotor, ganti air tangki menggunakan modul pompa dengan menyalakan dan memiringkannya sehingga air dapat keluar dari sistem melalui mulut modul. Pastikan ikan dalam posisi aman saat dibersihkan.</p>

## 5.10 Logo dan *Branding*

### 5.10.1 Pemilihan Nama Produk

‘Öka’ merupakan singkatan dari *Acatia* yang berarti pendukung pertumbuhan jagung sedangkan pada bahasa Swedia memiliki arti tumbuh. *Acatia* berasal dari bahasa Nahuatl yang digunakan sebagai bahasa masyarakat Aztec. Suku tersebut dianggap sebagai bangsa yang pertama kali mengaplikasikan simbiosis tanaman dengan akuakultur. Pemilihan nama menggunakan bahasa Swedia didasarkan karena konsep desain Skandinavia.

### 5.10.2 Elemen Logo



Gambar 5.14 Elemen logo dan *branding*

Sumber: Penulis, 2020

Bentuk logo diadaptasi dari stilasi elemen-elemen yang ada pada sistem akuaponik yaitu air, tanah, dan matahari. Penataan logo disusun secara horizontal yang merupakan sebagai interpretasi dari salah satu teknik bercocok tanam. *Typeface* hanya menggunakan satu jenis *sans serif* untuk diselaraskan dengan konsep desain.

## 5.11 Buku Panduan

Produk ini didampingi dengan sebuah buku panduan untuk memudahkan pengguna dalam mengoperasikan produk. Di dalam buku panduan berisi konten-konten yang dapat membantu pengguna selama dalam penggunaan produk. Buku panduan ini berukuran A6 berisi 28 halaman dengan 2 bahasa yaitu bahasa Indonesia dan Inggris. Konten dalam buku panduan tersebut berisi:

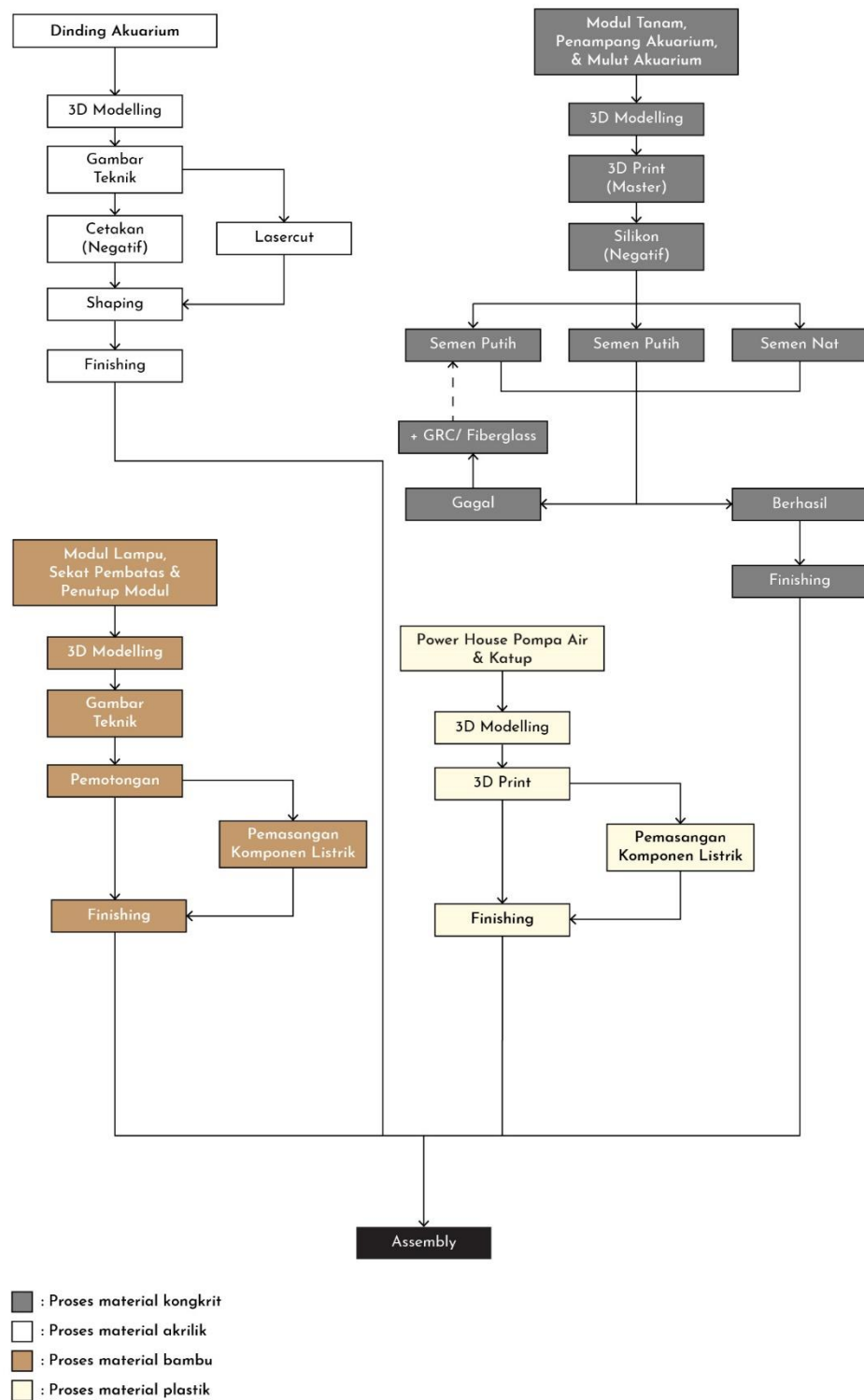
1. Komponen produk
2. Spesifikasi
3. Fitur
4. Larangan
5. Persiapan
6. Instruksi



Gambar 5.15 Buku panduan  
Sumber: Penulis, 2020

## 5.12 Proses Produksi

### 5.12.1 Skema Proses Produksi



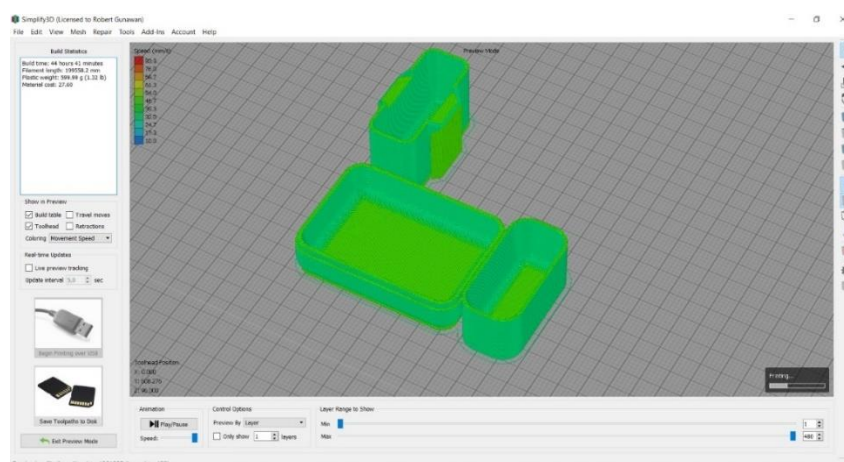
Gambar 5.16 Skema proses produksi  
Sumber: Penulis, 2020

Terdapat 4 material proses pada pembuatan satu unit produk yaitu kongkrit, akrilik, bambu, dan plastik. Material kongkrit digunakan sebagai material dasar pada modul tanam, penampian akuarium, dan mulut akuarium. Material akrilik digunakan sebagai dinding akuarium yang kemudian dipasang pada penampian akuarium. Material bambu digunakan sebagai material dasar pada modul lampu, sekat pembatas, alas akuarium, dan penutup modul. Material tambahan dari produk ini adalah plastik yang digunakan sebagai *powerhouse* dari modul pompa dengan komponen kelistrikannya. Setelah masing-masing bagian produk dibuat, pemasangan dilakukan bersamaan setelah melewati proses *finishing*.

### 5.12.2 Dokumentasi Produksi

Berikut merupakan tahapan proses produksi *prototype*:

1. 3D *Modelling* dilakukan pada bagian alas, mulut, dan modul lainnya melalui *Fusion 360* dan dikonversikan melalui software *Simplify3D*. Lama pencetakan tergantung pada volume produk yang akan dibuat.



Gambar 5.17 3D modelling  
Sumber: Penulis, 2020

2. Kemudian dicetak melalui mesin 3D *print* dan diampas secukupnya untuk mendapatkan hasil permukaan yang halus.



Gambar 5.18 Hasil 3D printing  
Sumber: Penulis, 2020

3. Setelah *master model* telah dibuat, dilanjutkan dengan proses pembuatan cetakan menggunakan *silicone rubber*. *Silicone rubber* memiliki sifat cair yang dapat mengeras pada saat diberi katalis dengan perbandingan 1:10. Diperlukan wadah untuk menampung hasil cetak 3D *Print* dan *silicone rubber*.



Gambar 5.19 Hasil pembuatan cetakan  
Sumber: Penulis, 2020

4. Penulis menggunakan semen putih dalam pembuatan produk kongkrit ini. Semen putih terlebih dahulu dijadikan adonan dengan pemberian air secara bertahap dan diaduk dengan konsistensi yang cukup (tidak terlalu encer).



Gambar 5.20 Pengadukan adonan semen putih  
Sumber: Penulis, 2020

5. Penulis menggunakan material semen Nat untuk memberi aksan pada produk. Semen nat yang digunakan merupakan semen Nat berwarna *black ebony*.



Gambar 5.21 Pencampuran semen Nat  
Sumber: Penulis, 2020



6. Terdapat 2 teknik dalam memberi aksen pada produk, yang pertama (gambar sebelah kiri) menggunakan kerikil dari semen Nat yang sudah kering, dan kedua (gambar sebelah kanan) menggunakan semen Nat yang masih dalam keadaan basah.



Gambar 5.22 Jenis pemberian aksen semen Nat  
Sumber: Penulis, 2020

7. Setelah adonan telah siap, tuang adonan pada cetakan secara perlahan, untuk menghindari gelombang udara yang terperangkap, penulis menepuk cetakan secara perlahan. Setelah itu dibiarkan selama kurang lebih 24 jam.



Gambar 5.23 Proses pengecoran  
Sumber: Penulis, 2020

8. Setelah menunggu selama 24 jam, semen dapat diangkat dalam keadaan kering yang maksimal. Pengangkatan semen dapat dilakukan setiap 12 jam namun sangat tidak direkomendasikan karena produk masih terlalu beresiko mengalami pemecahan saat diangkat.



Gambar 5.24 Hasil cetakan  
Sumber: Penulis, 2020

9. Untuk produk yang memiliki ketebalan yang tipis seperti pada bagian mulut akuarium, perlu adanya material lain untuk mengisi bagian kerangka. Penulis menggunakan *fiberglass* sebagai material pengisi.



Gambar 5.25 Pengisian material lain untuk kerangka  
Sumber: Penulis, 2020

10. Setelah diangkat dari cetakan, produk diampelas secukupnya untuk mendapatkan hasil yang rapih. Amplas yang digunakan merupakan amplas sedang sekitar 200 keatas.



Gambar 5.26 Pengamplasan  
Sumber: Penulis, 2020

11. Untuk menghilangkan banyaknya debu pada produk, produk perlu direndam dibawah terik matahari selama 5-10 menit dan dijemur selama 20 menit.



Gambar 5.27 Perendaman  
Sumber: Penulis, 2020

12. Untuk finishing, semua bagian produk digosok menggunakan kain dan minyak untuk mengangkat warna yang tertutup dan memberikan efek natural.



Gambar 5.28 *Oil Finishing*  
Sumber: Penulis, 2020

13. Akrilik dipanaskan menggunakan *heatgun* dengan menggunakan cetakan. Kemudian akrilik disesuaikan dengan melakukan *pressing* pada negatif berbahan karton. Setelah itu dilakukan *pressing* kedua kalinya pada penampang akuarium untuk mendapatkan kerapatan yang sempurna.



Gambar 5.29 Pembengkokan akrilik  
Sumber: Penulis, 2020

14. Penulis menggunakan perekat kaca untuk merekatkan akrilik dengan penampang akuarium. Perekat kaca bersifat elastis dan tidak mudah terurai serta berwarna transparan baik sebelum maupun sesudah kering.



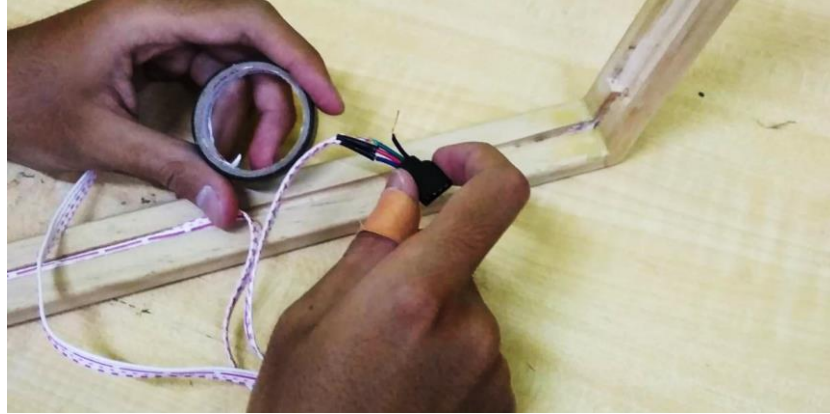
Gambar 5.30 Pemasangan menggunakan perekat kaca  
Sumber: Penulis, 2020

15. Tahap akhir melakukan pemasangan pada mulut akuarium dengan *list* yang telah dibuat. Apabila terdapat ketidak-precisian diperlukan pemanasan ulang dengan heatgun.



Gambar 5.31 Pemasangan produk  
Sumber: Penulis, 2020

16. Pemasangan komponen listrik dapat dilakukan terakhir karena setiap bagian produk bersifat modular.



Gambar 5.32 Pemasangan LED  
Sumber: Penulis, 2020

### 5.13 Penjabaran Series dan Varian

Terdapat beberapa alternatif series maupun varian yang dapat dikembangkan kedepan baik dari segi material, bentuk, konfigurasi, dan sebagainya. Berikut penjabaran series dan varian produk ÖKA.

#### 5.13.1 Seri 1 : ÖKJA

ÖKJA merupakan seri pertama dari rangkaian produk ÖKA. Produk ini memiliki bentuk yang bersifat *memphis* dengan bentuk lampu yang tegak lurus dan terbuat dari bambu. Produk ini menampilkan fisik seperti marmer.



Gambar 5.33 Seri ÖKJA  
Sumber: Penulis, 2020

### 5.13.2 Seri 2 : ÖKLA

ÖKLA merupakan seri kedua dari rangkaian produk ÖKA. Produk ini merupakan lanjutan pengembangan dari bentuk sebelumnya yang bersifat *memphis* dengan ujung yang melingkar dan sedikit sentuhan gaya industrial pada bentuk lampu. Selain itu, lampu pada produk ini menggunakan kap dengan lampu *grow light* berjenis *downlight*.



Gambar 5.34 Seri ÖKLA  
Sumber: Penulis, 2020

### 5.13.3 Seri 3 : ÖKFA

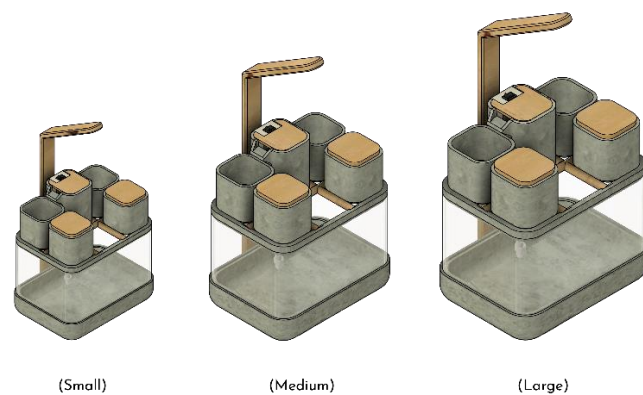
ÖKFA merupakan seri ketiga dari rangkaian produk ÖKA. Produk ini merupakan lanjutan pengembangan dari bentuk sebelumnya dan diberi gaya desain yang moderen pada leher lampu. *Growlight* yang digunakan pada lampu ini berjenis bohlam dan disertakan dengan kap. Produk ini mengganti material bambu dengan material alumunium.



Gambar 5.35 Seri ÖKFA  
Sumber: Penulis, 2020

#### 5.13.4 Varian Ukuran

ÖKA memiliki 3 varian ukuran sesuai dengan kebutuhan dan keinginan masing-masing pengguna. Varian pertama memiliki dimensi 210x150x345mm yang diberi label dengan ukuran *small*. Varian kedua memiliki dimensi 300x210x375mm yang diberi label dengan ukuran *medium*. Varian ketiga memiliki dimensi 420x270x415mm yang diberi label dengan ukuran *large*. Masing-masing ukuran dapat mempengaruhi kapabilitas dan daya tampung pada ikan dan tanaman.



Gambar 5.36 Varian ukuran  
Sumber: Penulis, 2020

#### 5.13.5 Varian Warna

Berdasarkan studi warna dan konsep desain, ÖKA memiliki dua varian warna pada setiap series yang akan direncanakan. Warna tersebut adalah warna hitam yang diberi label *Ebony* dan putih yang diberi label *Ivory*.



Gambar 5.37 Varian warna produk ÖKA  
Sumber: Penulis, 2020



## 5.14 Keberlanjutan Produk

Keberlanjutan produk merupakan sebuah rancangan dalam membangun strategi pemasaran pada produk. Penulis menjabarkan strategi pemasaran melalui rencana anggaran biaya dan dilakukan harga pokok produksi kemudian dipetakan melalui *canvas business model*.

### 5.14.1 Rancangan Anggaran Biaya

Rancangan anggaran biaya dilakukan dengan perhitungan harga pokok produksi massal per 100 unit:

Tabel 5.6 RAB *fix cost*  
Sumber: Penulis, 2020

Fix Cost				
No	Barang/Jasa	Harga	Qty	Total
1	Cetakan silikon rubber (L)	225,000	5	1,125,000
2	Semen putih (Kg)	3,500	12	42,000
3	3D Print (Gr)	700	1,200	840,000
4	GRC (kg)	50,000	100	5,000,000
5	Dinding akuarium	50,000	100	5,000,000
6	Molding dinding akuarium	100,000	1	100,000
7	Molding kayu	100,000	1	100,000
8	Material kayu habis pakai	30,000	20	600,000
9	LED grow light (m)	80,000	10	800,000
10	Pompa mini	15,000	100	1,500,000
11	Cetakan modul pompa (plastik)	100,000	1	100,000
12	Jasa perakitan	5,000	100	500,000
13	Riset dan pengembangan	5,000,000	1	5,000,000
14	Listrik	500	100	50,000
15	Biaya pemasaran (Ads, Paid Promote)	3,500,000	1	3,500,000
<b>Total</b>				<b>Rp 24,257,000</b>

Kemudian dilakukan perhitungan harga pokok produksi dengan biaya tidak tetap per 100 unit, berikut penulis jabarkan melalui tabel:

Tabel 5.7 RAB *variable cost*  
Sumber: Penulis, 2020

Variable Cost				
No	Barang/Jasa	Harga	Qty	Total
1	Lamp diffuser (Roll)	100,000	1	100,000
2	Layar lampu	1,000	100	100,000
3	Cetak packaging	15,000	100	1,500,000
4	Cetak buku panduan	5,000	100	500,000
5	Baterai	25,000	100	2,500,000
6	Rangkaian Listrik	10,000	100	1,000,000
7	Material plastik habis pakai	1,000	100	100,000
<b>Total</b>				<b>Rp 5,800,000</b>

$$\begin{aligned}
 \text{HPP} &= (\text{Fix Cost} + \text{Variable Cost}) / 100 \text{ unit} \\
 &= \text{Rp } (24,257,000 + 5,800,000) / 100 \\
 &= \text{Rp } 300,570
 \end{aligned}$$

Dari HPP yang telah diperoleh, harga penjualan ditentukan dengan mempertimbangkan laba dan biaya pengembangan produk selanjutnya. Oleh karena itu, produk akan dijual dengan estimasi harga sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Harga Jual} &= \text{HPP} \times \text{margin} \\
 &= \text{Rp } 300,570 \times 2.5 \\
 &= \text{Rp } 751,425, \text{ dibulatkan menjadi} \\
 &= \text{Rp } 755,000
 \end{aligned}$$

Maka keuntungan tiap produk adalah **Rp 454,430**. Setelah itu dilakukan perhitungan *Break Event Point* (BEP) untuk memprediksi pada penjualan produk beberapa modal akan kembali didapatkan.

$$\begin{aligned}
 \text{BEP Produk} &= \text{Anggaran biaya total} / \text{Laba per produk} \\
 &= \text{Rp } 30,057,000 / 454,430 \\
 &= 66,1
 \end{aligned}$$

Maka estimasi BEP akan terjadi pada penjualan produk ke-66.

### 5.14.2 Canvas Business Model

Berikut merupakan pemetaan terhadap penjabaran terhadap strategi pemasaran produk dalam *canvas business model*:

Tabel 5.8 *Canvas Business Model*  
Sumber: Penulis, 2020

<b>Key Partner</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komunitas <i>Urban Farming</i></li> <li>• Supplier Hidroponik</li> <li>• Pelatih <i>Urban Farming</i></li> </ul>	<b>Key Activities</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memproduksi media tanam secara massal</li> <li>• Melakukan riset dan pengembangan produk</li> </ul>	<b>Value Proposition</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Media tanam yang membantu pemula untuk melakukan kegiatan <i>soilless culture</i> dengan baik</li> <li>• Media tanam yang memiliki sifat dekoratif dan estetik pada ruangan</li> </ul>	<b>Value Proposition</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Media tanam yang membantu pemula untuk melakukan kegiatan <i>soilless culture</i> dengan baik</li> <li>• Media tanam yang memiliki sifat dekoratif dan estetik pada ruangan</li> </ul>	<b>Customer Segments</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemula (<i>Dynamic</i>)</li> <li>• Penggiat (<i>Follower</i>)</li> <li>• Naturalis</li> </ul>
	<b>Key Resources</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produsen produk semen</li> <li>• Produsen produk bambu</li> </ul>		<b>Customer Relationship</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengadaan pelatihan urban farming untuk pemula</li> <li>• Pengadaan sharing group terhadap teknologi dan perkembangan urban farming</li> </ul>	
<b>Cost Structure</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biaya produksi semen</li> <li>• Biaya produksi lampu</li> <li>• Biaya produksi kemasan</li> <li>• Biaya riset dan pengembangan</li> <li>• Gaji</li> <li>• Biaya pemasaran</li> </ul>		<b>Revenue Streams</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penjualan satu set unit media tanam</li> <li>• Penjualan terpisah (Modul tanaman, pompa, lampu, dan akuarium)</li> <li>• Penjualan <i>full kit-starter</i> (termasuk <i>inert</i> dan benih)</li> </ul>		

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## **BAB 6**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Setelah melakukan proses tugas akhir ini penulis mendapatkan kesimpulan bahwa dalam melakukan kegiatan bercocok tanam tanpa tanah, harus didukung oleh peralatan dan media yang sesuai. Selain dalam penanamannya, diperlukan juga beberapa ilmu dasar agar tanaman yang ditanam dapat tumbuh dengan baik. Bagi pengguna yang mahir dalam bercocok tanam tanpa tanah ini, kegiatan tersebut dapat dijadikan sebagai hobi yang membuatnya cenderung ingin memiliki perangkat tambahan maupun penambahan instalasi lain. Semakin unik sebuah produk, semakin besar keinginan pengguna untuk memilikinya.

*Plant Grower* ini di desain untuk memfasilitasi kegiatan bercocok tanam bagi kalangan pemula maupun yang mahir. Produk ini hanya sebagai media pelengkap dan kit pemula dari instalasi hidroponik atau akuaponik yang besar kedalam skala kecil. Media didesain menyerupai instalasi aslinya dengan menggunakan material yang mempertimbangkan aspek desain untuk menjaga kaidah keindahan ruang yang dilengkapi dengan fitur *grow light* sehingga dapat diletakkan di dalam ruangan.

#### **6.2 Saran**

Sebagai upaya dalam memudahkan pengguna dalam melakukan kegiatan bercocok tanam tanpa tanah penulis menyarankan agar:

1. Produk yang dibuat diperlukan panduan yang baik agar pengguna dapat dengan mudah memahami cara kerja produk.
2. Tidak mengabaikan teknologi pencahayaan yang sudah ada untuk disematkan kedalam fitur produk sehingga pemula dapat dengan mudah melakukan kegiatan bercocok tanam baik di dalam maupun luar ruangan.

3. Produk bercocok tanam tanpa tanah (*soilless culture*) dapat memenuhi estetika yang baik secara fisik maupun visual untuk dijadikan sebagai elemen dekoratif rumah.

### **6.3 Rekomendasi Untuk Penelitian Selanjutnya**

Untuk penyempurnaan desain media tanam ini diperlukan pengembangan penelitian antara lain:

1. Pendalaman eksplorasi material kongkrit maupun material lain yang bersifat naturalis namun tahan terhadap air sehingga produk dapat memiliki beban yang lebih ringan.
2. Pendalaman eksplorasi *joining* pada kaki modul sehingga modul dapat diletakkan dengan fit.
3. Pemahaman lebih dalam pada sistem kelistrikan dan daya pada mesin untuk membuat produk bekerja lebih baik
4. Pemahaman lebih pada sistematika hidrolik agar mesin pompa dapat bekerja lebih baik dalam persebaran air yang merata.
5. Pengembangan aspek semiotika sehingga produk dapat dengan mudah dipahami.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alok, T., Apurfa, G., & Kamble, S. (2015). Intelligent Drip Irrigation System. *International Journal of Innovative Research in Advanced Engineering (IJIRAE)*, 120-125.
- Diver, S. (2006). Aquaponics-Integration of Hydroponics with Aquaculture. *ATTRA-National Sustainable Agriculture Information Service*, 3.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2014). *Small-Scale Aquaponic Food Production (Integrated Fish and Plant Farming)*. Rome: FAO Fisheries and Agriculture Technical Paper.
- Graber, A., & Junge, R. (2009). Aquaponic Systems: Nutrient Recycling from Fish Wastewater by Vegetable Production. *Desalination* 246, 147-156.
- Gupta, S. D., & Agarwal, A. (2017). Light Emitting Diodes for Agriculture. *Artificial Lighting System for Plant Growth and Development: Chronological Advancement, Working Principles, and Comparative Assessment*, 1-23.
- Kibtiyah. (2019, September 30). Konsistensi Pemula terhadap Kultur Hidroponik.
- Lakhiar, I. A., Gao, J., Syed, T. N., Chandio, F. A., & Buttar, N. A. (2018). Modern Plant Cultivation Technologies in Agriculture Under Controlled Environment: A Review on Aeroponics. *Plant-Environment Interactions*, 338-352.
- Lee, M. S., Lee, J., Park, B. J., & Miyazaki, Y. (2015). Interaction with Indoor Plants May Reduce Psychological and Physiological Stress by Suppressing Autonomic Nervous System Activity in Young Adults: A Randomized Crossover Study. *Journal of Physiological Anthropology*, 1-6.
- Lennard, W., & Leonard, B. (2006). A Comparison of Three Different Hydroponic sub-systems (Gravel Bed, Floating and Nutrient Film Technique) in an Aquaponic Test System. *Aquac. Int.* 14, 539-550.
- M.F. Saaid, N. Y. (2013). A Development of an Automatic Microcontroller System for Deep Water Culture (DWC). *IEEE 9th International Colloquium on Signal Processing and its Application*, 328-329.
- Pavlis, R. (2017). *Garden Myths*. Canada: Garden Fundamentals.
- R. Surnar, S., Sharma, O., & Saini, V. (2015). International Journal of Fisheries and Aquatic Studies. *Aquaponics: Innovative farming*, 261.
- Razzaq Al-Tawaha, A., Al-Karaki, G., Rahman Al-Tawaha, A., Nurani Sirajuddin, S., Makhadmeh, I., Edaroyati Megat Wahab, I., . . . Massadeh, A. (2018). Effect of Water Flow Rate on Quantity and Quality of Lettuce (*Lactuca*

- sativa L.) in Nutrient Film Technique (NFT) Under Hydroponics Conditions. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 24 (No 5), 793-800.
- Sandrina, I. V. (2017). *Desain Sarana Vertikultur Hidroponik Sistem Alir Semi Otomatis*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Sastro, Y. (2015). Akuaponik: Budidaya Tanaman Terintegrasi dengan Ikan, Permasalahan Keharaan dan Strategi Mengatasinya. *Buletin Pertanian Perkotaan Volume 5 No. 1*, 33-42.
- Sharma, N., Acharya, S., Kumar, K., Singh, N., & Chaurasia, O. (2018). Hydroponics as an Advanced Technique for Vegetable Production: An Overview. *Journal of Soil Water Conservation*, 365-366.
- Shresta, A., & Dunn, B. (2013). Hydroponics. *Oklahoma Cooperative Extension Service HLA*, 6442.
- Trend Forecasting Indonesia. (2019). *SINGULARITY Trend Forecast 2019-2020*. Jakarta: Badan Ekonomi Kreatif.
- Turkmen, G., & Güner, Y. (2016). Aquaponic (Integrating Fish and Plant Culture) Systems. 657-666.



## LAMPIRAN

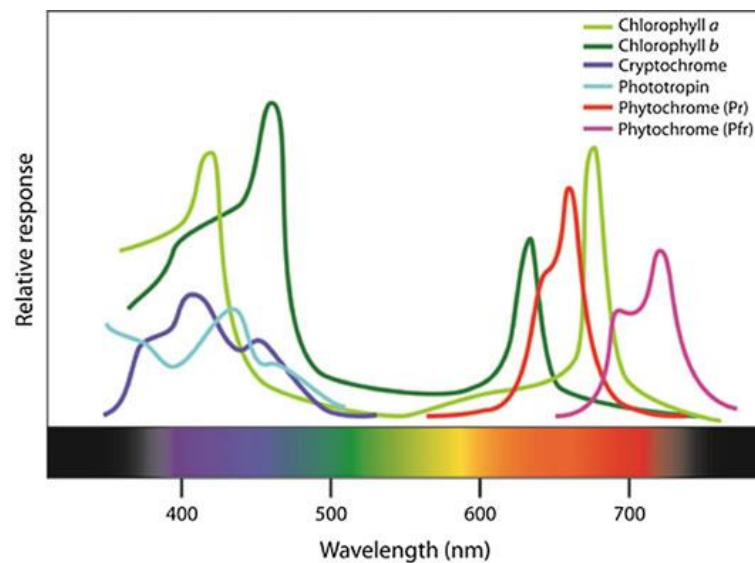
Lampiran 1. Contoh eksisting produk (Bab 1)



Sumber: Rima Sabina Aouf, 2016

<https://www.dezeen.com/2016/05/03/ikea-indoor-gardening-hydroponic-kit-krydda-vaxer/>

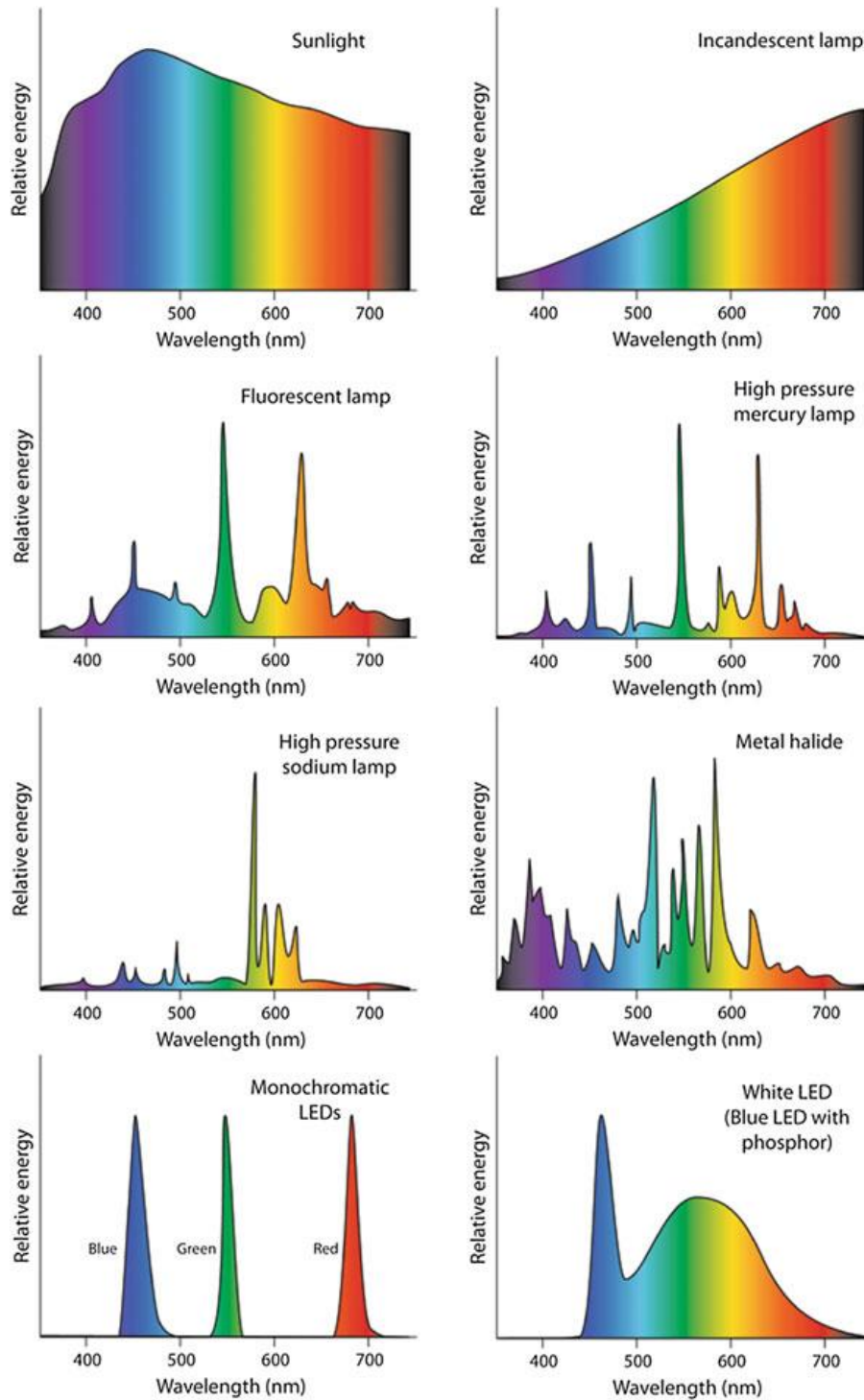
Lampiran 2. Diagram respon pertumbuhan tanaman terhadap gelombang cahaya (Bab 2)



Sumber: Gupta & Agarwal, 2017

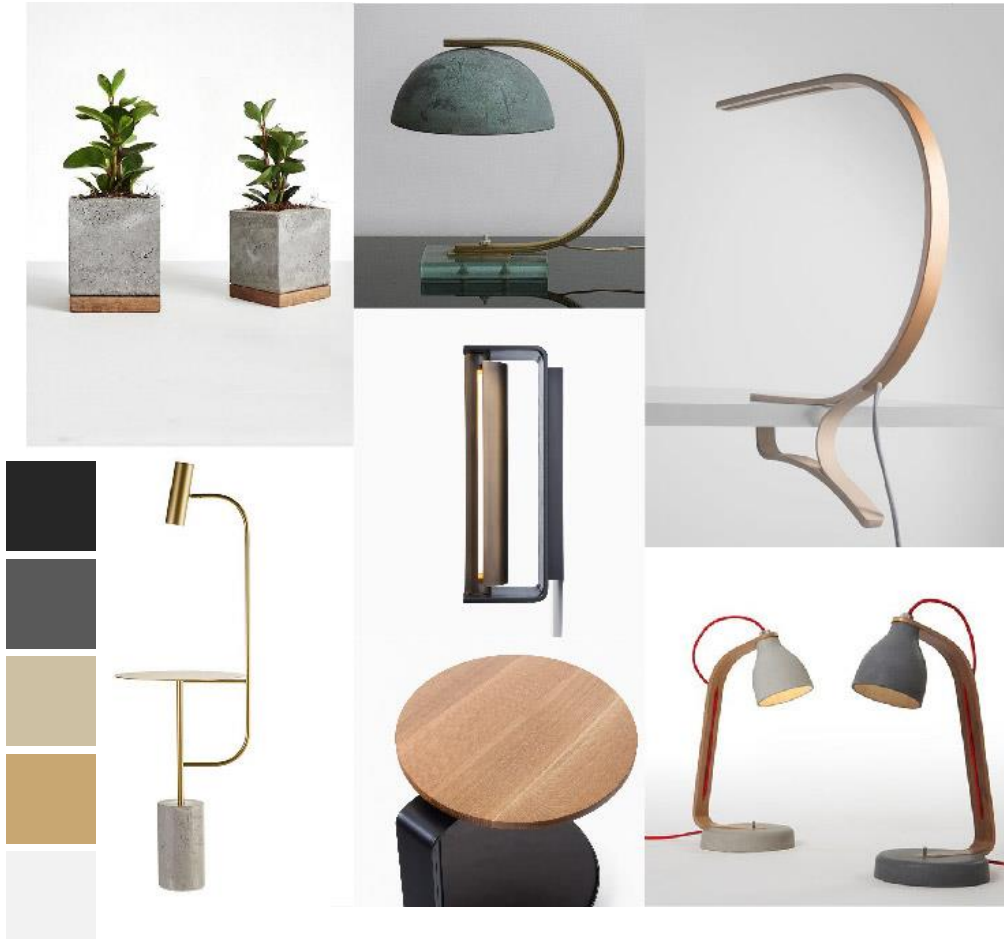
Artificial Lighting System for Plant Growth and Development: Chronological Advancement, Working Principles, and Comparative Assessment, 2017

Lampiran 3. Gelombang cahaya yang dihasilkan oleh masing-masing lampu  
(Bab2)



Sumber: Gupta & Agarwal, 2017  
Artificial Lighting System for Plant Growth and Development: Chronological Advancement, Working Principles, and Comparative Assessment, 2017

Lampiran 4. *Imageboard* (Bab 5)



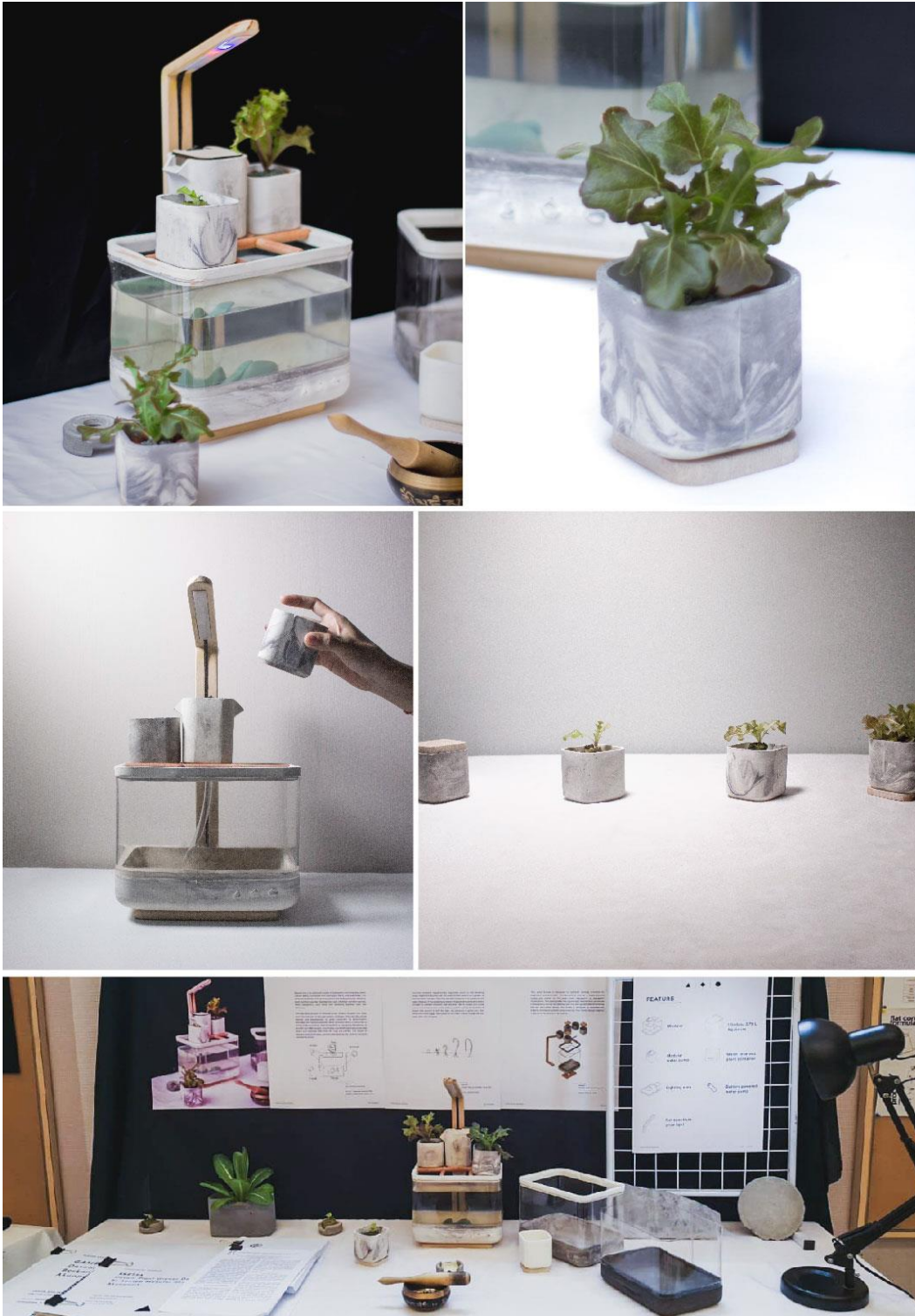
Sumber: Kompilasi gambar oleh penulis, 2019

Lampiran 5. Dokumentasi artefak analisis



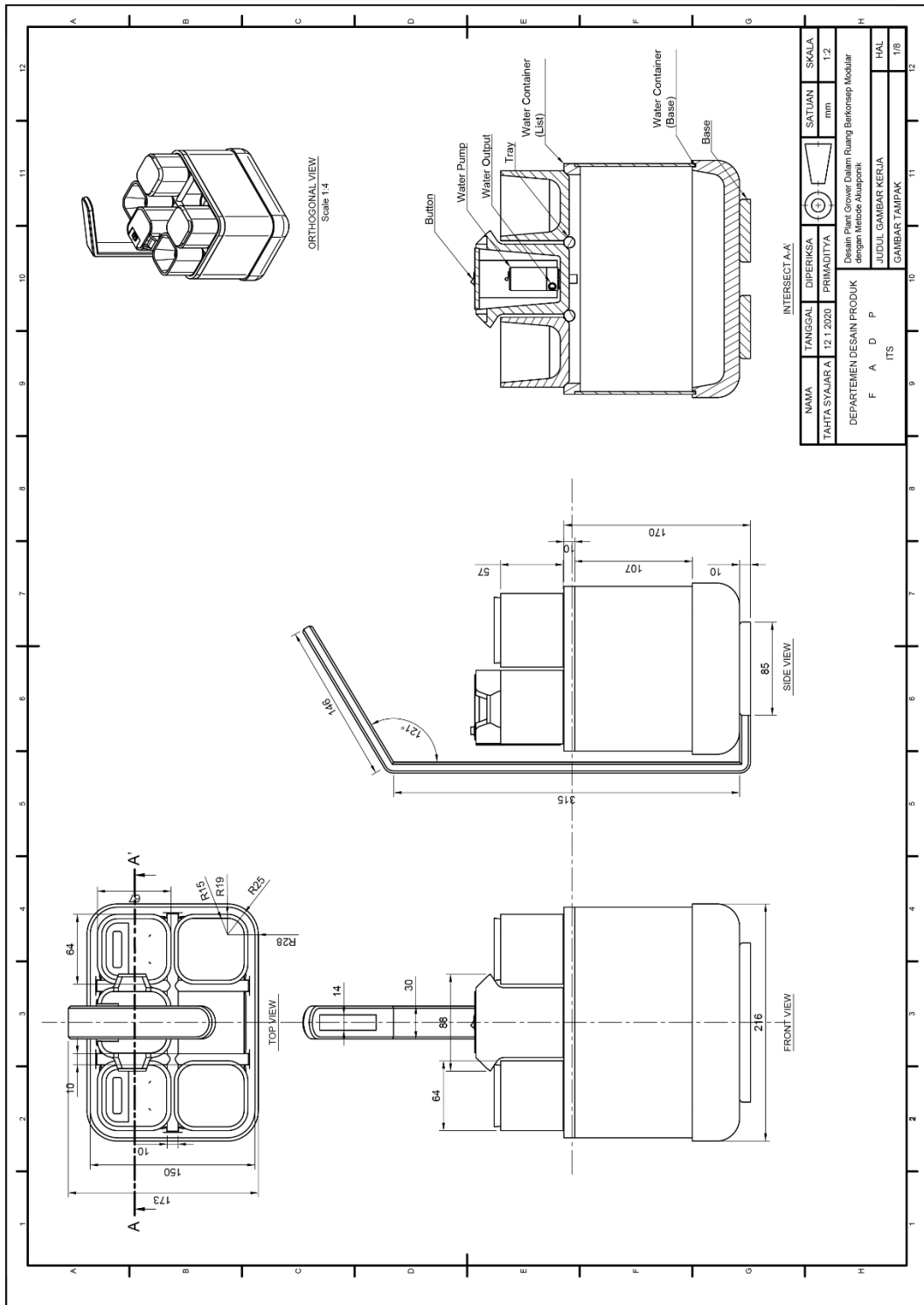
Sumber: Penulis, 2019

Lampiran 6. Dokumentasi produk



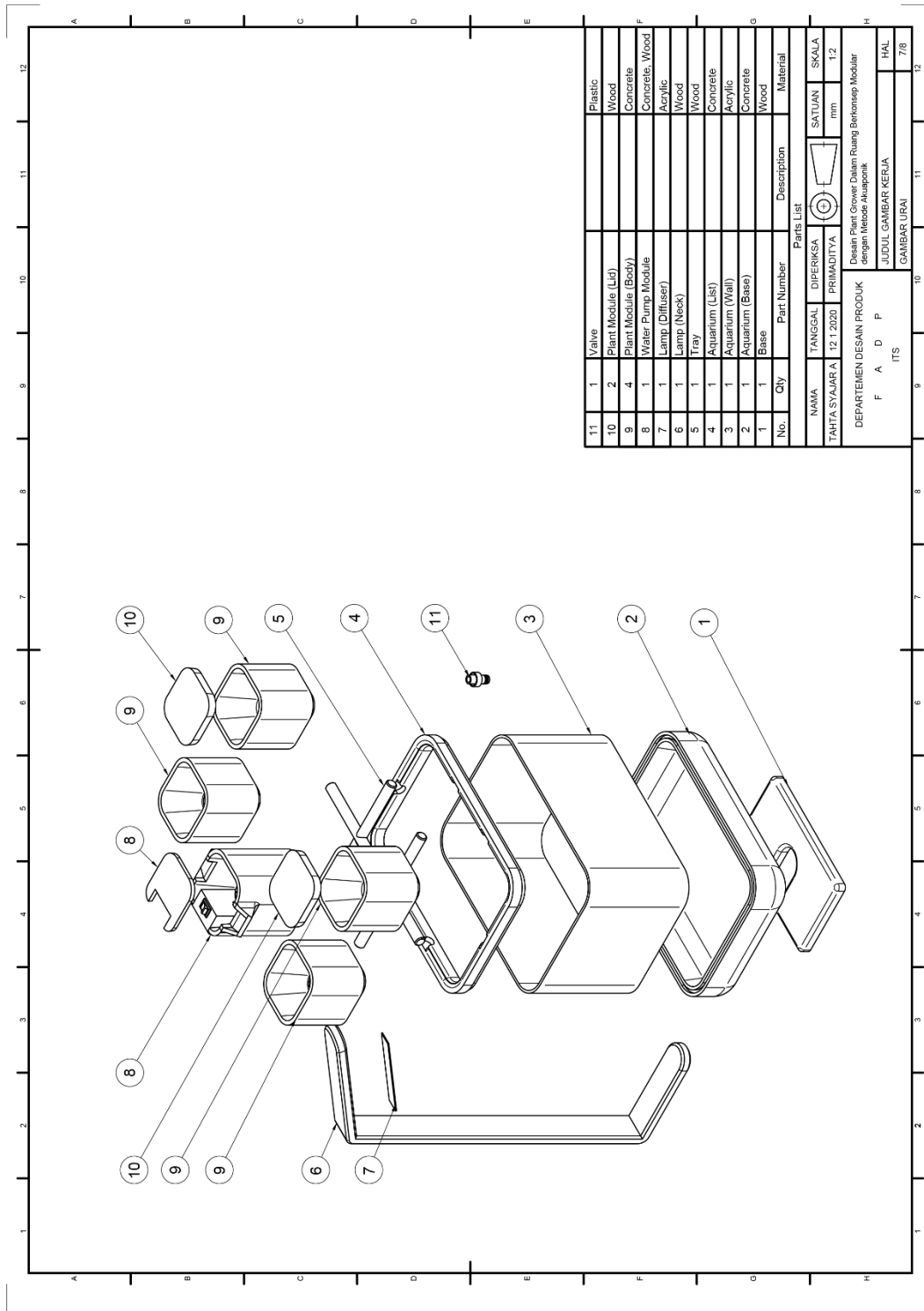
Sumber: Penulis, 2020

Lampiran 7. Gambar teknik (gambar tampak)



Sumber: Penulis, 2019

Lampiran 8. Gambar teknik (gambar urai)



Sumber: Penulis, 2019

Lampiran 9. Log book penulis



DEPARTEMEN DESAIN PRODUK INDUSTRI  
FAKULTAS ARSITEKTUR, DESAIN DAN PERENCANAAN

UNTUK MAHASISWA

**LOG BOOK**

MATA KULIAH : Riset Desain  
 NAMA MHS : Tahra Syajar Assaffah  
 NRP : 0831154000076

No	TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	CEK	TANDA TANGAN
1	7/02	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsultasi Konsep</li> <li>• Pencarian Studi Kasus yg Setara</li> </ul>		
2	14/02	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benchmarking</li> <li>• Konsultasi Konsep</li> </ul>		
3	27/02	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spesifikasi Benchmark</li> <li>• Persona Insight</li> <li>• Target Pasar</li> <li>• Skema Penelitian</li> <li>• Thumbnail sketch</li> <li>• Data Pendukung Teori</li> <li>• Mencil Bab II</li> </ul>		
4	14/03	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Breakdown Konsep</li> <li>• Perjelas Latar Belakang</li> <li>• Studi AktiVitas User</li> <li>• Demografi</li> </ul>		

halaman ke : .....



**ITS**  
Institut  
Teknologi  
Sepuluh Nopember

**DEPARTEMEN DESAIN PRODUK INDUSTRI**  
FAKULTAS ARSITEKTUR, DESAIN DAN PERENCANAAN

UNTUK MAHASISWA

**LOG BOOK**

MATA KULIAH : \_\_\_\_\_  
NAMA MHS : \_\_\_\_\_  
NRP : \_\_\_\_\_

No	TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	CEK	TANDA TANGAN
5	25/03	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uji coba</li> <li>- Target Pasar</li> <li>- Riset dengan jurusan yang bersangkutan</li> <li>- Masa waktu Panen/Tumbuh</li> <li>- SARAN CARA JUDUL YANG LEBIH MUDAH</li> </ul>		
6	26/03	<p>Pastikan confidence dgn melanjutkan judul Aquaponik. Jika confidence, lanjutkan dgn eksperimen Aquaponik.</p>		
7	28/03	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pembahasan Aspek Aquaponik</li> <li>• Main Problem Aquaponik</li> <li>• Bab 2 diperbanyak</li> <li>• Sirkulasi Air</li> </ul>		
8	29/03	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cari Manufaktur Terkait</li> <li>• Konsultasi Konsep</li> <li>• Basic Science Aspek Amakultur - Hidroponik diperkuat</li> <li>• Output homedecor dengan catatan adanya inovasi teknologi</li> </ul>		

halaman ke : .....





**ITS**  
Institut  
Teknologi  
Sepuluh Nopember

**DEPARTEMEN DESAIN PRODUK INDUSTRI**  
FAKULTAS ARSITEKTUR, DESAIN DAN PERENCANAAN

UNTUK MAHASISWA

**LOG BOOK**

MATA KULIAH : \_\_\_\_\_  
NAMA MHS : \_\_\_\_\_  
NRP : \_\_\_\_\_

No	TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	CEK	TANDA TANGAN
9	02/04	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jadikan Basic Science sebagai Design Requirement</li> <li>Olah bentuk (Output) desain</li> <li>Sketsa perbanyak</li> <li>Cari Manufaktur terkait</li> </ul>	✓	
10	09/04	<ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan Konsultasi dengan dosen Pendukung (jurusan Biologi)</li> <li>Eksperimen Sistem Penguiran</li> <li>Eksplorasi Bentuk Partisi</li> <li>Perbarui Skema Penelitian</li> </ul>	✓ ✓	
11	15/04	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konsultasi Perancangan</li> <li>Referensi jadikan design requirement</li> <li>Lebih baik menggunakan minimal 2 wadah</li> <li>Sistem Irigasi bisa dieksplorasi lebih</li> <li>Gunakan Sawi sebagai tolak ukur keberhasilan</li> <li>Adanya alektas penyinaran sinar matahari</li> </ul>	✓ ✓	
12	18/04	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konsultasi Skema Pemikiran</li> <li>Mulai Eksperimen sistem pengairan yang ideal</li> <li>Pencahayaon Tanaman dipertimbangkan</li> </ul>		

halaman ke : .....



**ITS**  
Institut  
Teknologi  
Sepuluh Nopember

DEPARTEMEN DESAIN PRODUK INDUSTRI  
FAKULTAS ARSITEKTUR, DESAIN DAN PERENCANAAN

UNTUK MAHASISWA

**LOG BOOK**

MATA KULIAH : \_\_\_\_\_  
NAMA MHS : \_\_\_\_\_  
NRP : \_\_\_\_\_

No	TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	CEK	TANDA TANGAN
13	25/04	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisa User dengan melakukan Interview kepada Prokusi &amp; para peng-hobi</li> <li>• Memperbaiki Skema Penelitian</li> <li>• Desain berdasarkan rekomendasi hasil Interview</li> <li>• Detail Metode Pengumpulan Data</li> </ul>		
14	07/05	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <del>Seger</del> Eksperimen sistem penguiran</li> <li>• Judul dipersingkat dan dibuat lebih menarik</li> <li>• Hasil Eksperimen dapat diterapkan dijadikan penentu Produk Ideasi</li> <li>• Trendforecasting dapat dipertimbangan</li> </ul>		
15	09/05	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Slide pertama &amp; kedua di merge</li> <li>• Visualisasi tiap-tiap slide</li> <li>• Analisis diperjelas dengan visual</li> <li>• Segera buat abstrak</li> <li>• Efektivitas berbicara</li> </ul>		
16		<p>(+) optimalisasi pertimbangan aspek estetik pd media tanam</p> <p>(-) media tanam akuaponik <del>tanam</del> <sup>fungsi</sup> mempertimbangkan aspek estetik dan kesatuan bentuk-nya</p> <p>rangian sbg home de cor</p>		

halaman ke : .....

(-) fungsi mempertimbangkan aspek selai fungsi lain 'membangun' suasana rumah

(+) mengoptimalkan aspek lain selai fungsi, spt.



**ITS**  
Institut  
Teknologi  
Sepuluh Nopember

DEPARTEMEN DESAIN PRODUK INDUSTRI  
FAKULTAS ARSITEKTUR, DESAIN DAN PERENCANAAN

UNTUK MAHASISWA

**LOG BOOK**

MATA KULIAH : \_\_\_\_\_  
NAMA MHS : \_\_\_\_\_  
NRP : \_\_\_\_\_

No	TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	CEK	TANDA TANGAN
17	11/10	-Dilanjutkan dengan sketsa ide baru - Produk dialihkan menjadi produk untuk tanaman yg tumbuh dari benih • Perkecil dimensi • Pembatasan untuk ikan hias • Studi sistem dengan produk baru • Pembuatan model & Mockup		
18	14/10	• Studi model • Studi bentuk form-function • Permudah penggunaan produk		
19	16/10	- Persona Superjelas untuk target yg moody ke atas - Penghapusan konsepsi Kontemplasi		
20	18/10	- Pemutusan Konsep Desain - Targeting Persona untuk moody ke atas - Modular dipertimbangkan - Studi Model - Sketsa Alternatif (tabletop) - penempatan untuk meja dengan fungsi lain sebagai Lampu		

halaman ke : .....



**ITS**  
Institut  
Teknologi  
Sepuluh Nopember

DEPARTEMEN DESAIN PRODUK INDUSTRI  
FAKULTAS ARSITEKTUR, DESAIN DAN PERENCANAAN

UNTUK MAHASISWA

**LOG BOOK**

MATA KULIAH : \_\_\_\_\_  
NAMA MHS : \_\_\_\_\_  
NRP : \_\_\_\_\_

No	TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	CEK	TANDA TANGAN
21	23/10	- Direct User Persona - Penargetan Persona - Mooboard Target persona - Fungsi Tambahan → Fungsi → Penempatan		
22	29/10			
23	30/10	PEEP INTERVIEW → Fungsi Tambahan → Penempatan		
24	1/11	Pengembangan Desain, daret pot, akwarium, grow light menjadi keabahan		

halaman ke : .....



**ITS**  
Institut  
Teknologi  
Sepuluh Nopember

DEPARTEMEN DESAIN PRODUK INDUSTRI  
FAKULTAS ARSITEKTUR, DESAIN DAN PERENCANAAN

UNTUK MAHASISWA

**LOG BOOK**

MATA KULIAH : \_\_\_\_\_  
NAMA MHS : \_\_\_\_\_  
NRP : \_\_\_\_\_

No	TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	CEK	TANDA TANGAN
25	19 / 12	Silahkan maju ke proses manufaktur, jumpa lupa melakukan eksplorasi karton		
26		- alas <del>katun</del> - penyegar		
27		- WABI SABU PRODUCT DESIGN - MATERIAL PELINDUNG SESEKIAN - KAYU WAX / MINYAK / MELAMIN		

halaman ke : .....

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## BIODATA PENULIS



Tahta Syajar Assaffah, atau biasa dipanggil Tahta, lahir di Bekasi pada tanggal 27 Juli 1997. Anak kedua dari 4 bersaudara dari pasangan Bapak Agam Madhusen dan Ibu Masyaroh. Telah menempuh pendidikan di SDN Karang Baru 02, SMP Negeri 1 Cikarang Utara, SMA Negeri 1 Cikarang Utara, Pertukaran Pelajar di King Mongkut's University of Technology Thonburi - Thailand dan pada tahun 2020 menyelesaikan jenjang S1 - Desain Produk di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Sejak kecil penulis senang mengikuti kegiatan di bidang seni, desain dan sastra asing. Selama menempuh Pendidikan sarjana, penulis aktif dalam berbagai kegiatan organisasi maupun eksposur internasional, antara lain: Kepala Departemen Media Informasi Himpunan Mahasiswa Desain Produk ITS periode 2017-2018, Peserta LKMM Pra-TD dan TD ITS, Kontributor *COMMTECH* 2017, Kontributor *English - Boot Camp* 2019, *Exhibitor Chiang Mai Design Week* 2018 dan Partisipan *Distance Design Workshop* 2018 di Thailand. Dalam dunia desain, penulis memiliki ketertarikan besar terhadap desain mainan, karakter, fotografi, filmografi, dan *sustainable design*. Beberapa riset desain yang telah dilakukan penulis adalah: Desain ergonomi pada *handle* pisau lipat; Desain moda transportasi berkonsep efisien dan ramah lingkungan dalam kapasitas dan manuver; Desain sarana berkebun akuaponik pada studi kasus Desa Bo Wee - Thailand; dan Desain souvenir kreatif pada studi kasus Desa Mae Chaem - Thailand.

Penulis akan terus belajar dan berharap dapat berkontribusi dalam dunia desain serta membangun Indonesia menjadi lebih baik.

Informasi data diri dan portofolio lengkap dapat diakses di:

[issuu.com/tahtasa](http://issuu.com/tahtasa)

[behance.net/tahtasa](http://behance.net/tahtasa)

Email : [tahta.assaffah@gmail.com](mailto:tahta.assaffah@gmail.com)

Telp : +62 82211372984

