

Desain Smart Microgreens Plantation Pot dengan Konsep Modular untuk Lahan Hunian Terbatas

Farhan Shaquille dan Andhika Estiyono

Departemen Desain Produk Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

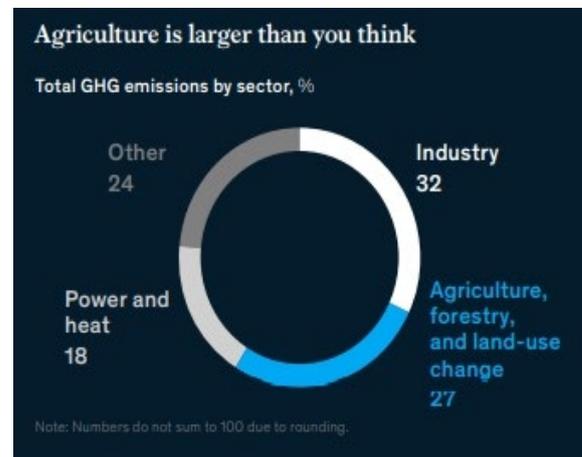
e-mail: andhika@prodes.its.ac.id

Abstrak— Pertumbuhan penduduk yang diekspektasikan di tahun 2050 mencapai 9 miliar jiwa yang akan menempati planet bumi menjadikan hal yang harus dikhawatirkan khususnya ketersediaan pangan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Beberapa negara sudah menanggulangi dan memberi terobosan terbaru namun menurut kutipan dari bahwa cara yang efektif dalam membebikan jawaban yang solutif yaitu setiap individu disarankan untuk menanam bahan pangan makanan di dalam rumah mereka sendiri atau yang sering disebut urban farming, tentu banyak aspek yang harus dipertimbangkan seperti kebiasaan menanam yang masih kurang didaerah pemukiman kota-kota besar yang ada di Indonesia. Tujuan dalam merancang sebuah produk yaitu Mendesain plant grower/pot untuk tanaman Microgreens yang dapat dikonsumsi di area urban serta dapat Mengontrol perkembangan tanaman melalui teknologi yang memiliki sistem automasi dilengkapi dengan fitur self watering, light automated, fan circulation, dan sensor soil humidity. Inovasi yang dikembangkan selain aspek teknologi yang berhubungan dengan permasalahan lahan hunian terbatas yaitu sistem modular yang diaplikasikan pada produk sehingga produk dapat disusun dengan rapi di atas meja dan dapat di kaitkan dengan bracket untuk ditempelkan di dinding. Kesimpulan yang dapat diambil bahwa produk ini merupakan long term solution dikarenakan produk smart pot ini di rancang untuk memenuhi gaya hidup orang yang tinggal di lahan hunian terbatas khususnya apartemen dengan membiasakan menanam consumable greeneries di hunian mereka.

Kata Kunci— *Microgreens*, Pot Pintar, Pertanian Perkotaan, Sistem Automasi.

I. PENDAHULUAN

TIMBULNYA permasalahan tentang meningkatnya jumlah populasi sebesar 9.73 miliar jiwa yang diperkirakan pada tahun 2050 akan banyak terjadi pengkonsumsian bahan pangan yang masiv [1]. Solusi untuk mencegah hal seperti ini tentu di beberapa negara sudah menerapkan kebijakan yang disesuaikan oleh negara itu sendiri. Objek utama yang harus diperhatikan yaitu mengakomodasi kebutuhan nutrisi dalam suatu populasi, Adapun dari sisi agrikultur yang harus dipenuhi dan harus di tingkatkan sebesar 70-100 percent untuk memenuhi kebutuhan setiap individu[2]. dalam menjawab kebutuhan tersebut ada beberapa gagasan yang ditawarkan untuk mengatasi masalah tersebut dan akan dikaji lebih dalam di penelitian ini, salah satunya yaitu menurut Jac Smit [2], ada baiknya setiap individu bertanggung jawab untuk menanam sebagian dari makanan mereka sendiri agar lebih efisien dalam pengurangan pemakaian bahan bakar fosil yang menjadi permasalahan, yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Persentase hasil riset Mckinsey and co. terhadap fuel emission yang dihasilkan oleh sektor agrikultur.

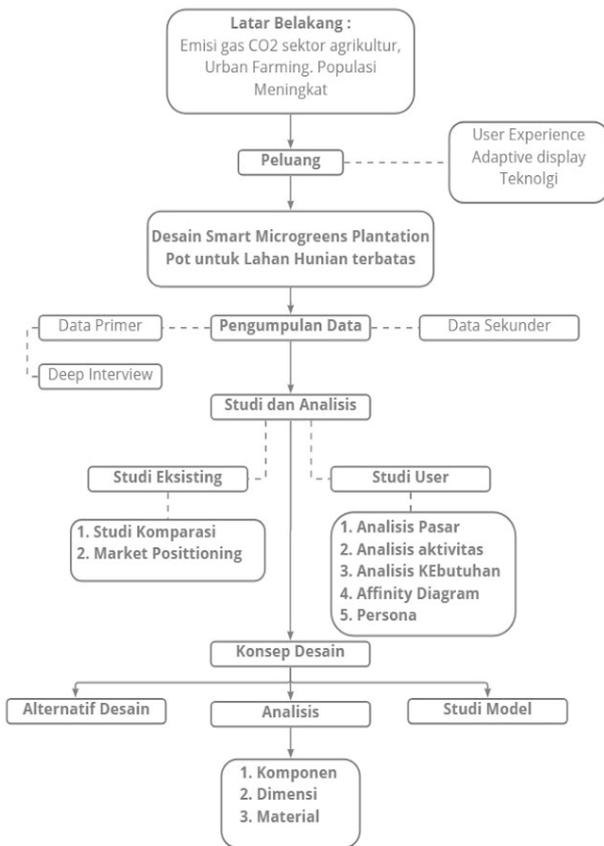
Salah satunya penggunaan bahan bakar fosil untuk penggunaan angkut bahan pangan dari hulu ke hilir, menurut riset dari Mckinsey & co agrikultur merupakan penyumbang bahan bakar fosil terbanyak kedua setelah sektor industri, maka data tersebut menjadi kekhawatiran berkelanjutan. Peneliti memberi solusi yang ringkas dengan memproduksi tanaman yang dapat dikonsumsi di hunian masyarakat perkotaan [3]. Disisi lain orang perkotaan akan kesulitan ketika berkebun di lahan yang tidak cukup besar dan orang yang hobi dalam bercocok tanam bisa di katakan cukup besar, maka *output* riset ini diharapkan akan disesuaikan dengan orang yang tinggal di hunian terbatas.

Ide penelitian ini menarik dikarenakan menilik kutipan dari Achmad Rifqi Fauzi [4] mengenai urgensi *urban farming* di daerah perkotaan dimulai dari krisis ekonomi yang terjadi ditahun 2016 di beberapa negara sehingga terjadi urgensi terhadap *urban farming* dan mulai disuarakan sejak saat itu. Terlebih melihat jurnal Jac smith sebanyak 800 juta orang terlibat aktif dalam penanaman perkotaan sehingga terdapat peluang dalam melakukan perancangan ini.

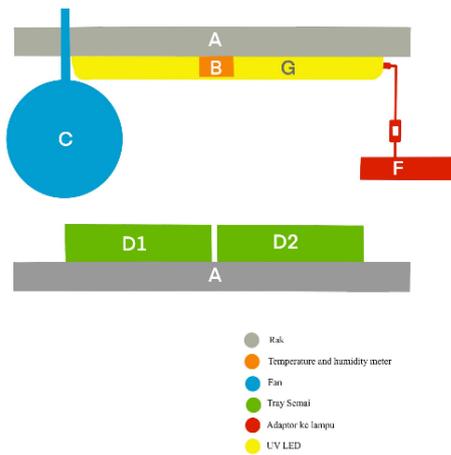
Produsen pot untuk menanam *Consumable Plant* di Indonesia sangat minim disebabkan banyak yang merakit sendiri menggunakan pipa paralon untuk tanaman hidroponik dan kebanyakan produsen membuat wadah untuk penanaman *Microgreens* berada di China, sehingga membuka peluang bagi peneliti untuk membuat smart *Microgreens* plantation pot untuk masyarakat perkotaan.

A. Permasalahan

1. Kurangnya kepedulian terhadap bercocok tanam dilahan hunian terbatas terkhusus di Indonesia



Gambar 2. Skema riset.



Gambar 3. Pengujian fitur sederhana dan tumbuh kembang micorgreens.

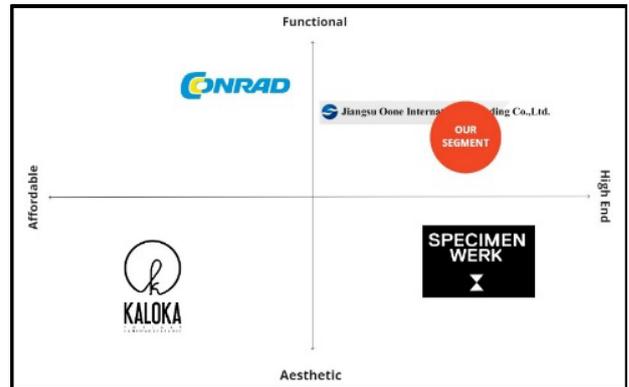


Gambar 4. Studi aktivitas.

2. Ketika *user* menempatkan produk eksisting plantation pot hanya dapat di taruh pada satu posisi saja sehingga produk tidak dapat menyesuaikan kebutuhan ruang.
3. Kebutuhan penyesuaian dalam menjaga pertumbuhan tanaman *Microgreens*
4. Kebutuhan sesuai *experience user* dalam menanam *Microgreens*
5. Penganginan, lampu, dan pengairan di tempatkan secara terpisah dengan peletakkan *Tray* semay yang tempatkan secara konvensional

Tabel 1. Segmentasi demografis

Jenis Demografis	Segmentasi
Umur	Indonesia
Jenis Kelamin	Perkotaan/Kabupaten
Tipe Rumah	Apartemen studio 1&2 BR
Ukuran Keluarga	Single/Married



Gambar 5. Positioning produk.

Noah wisconsin

Extrovert Introvert
 Expressive Passive
 Thinking Feeling
 Judging Perceiving

Age : 28 y.o
 Occupation : Consultant agency
 Status : Single
 Income : Rp. 12.000.000 - Rp. 15.000.000
 Generation : Millenials
 Experience : 7 years at creative industries
 Location : Jakarta

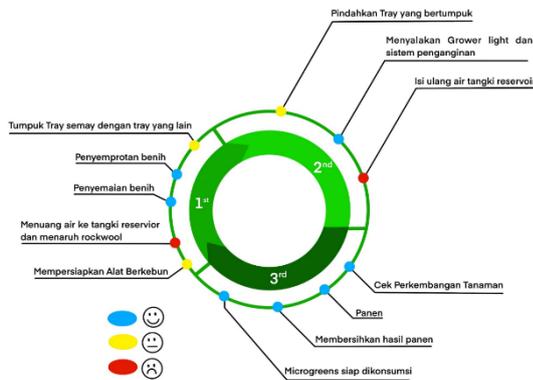
Goals	Skills
<ul style="list-style-type: none"> New experience product Light Weight item feasible Portable items 	<ul style="list-style-type: none"> Management Bussiness Research Tech oriented Survival Plants and nursery Nature explorer

Frustrations

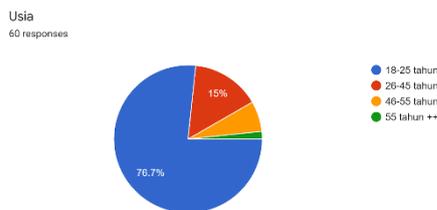
- Safety
- working late

Gambar 6. Persona.

6. Sirkulasi udara yang tidak cukup dan persentase kelembaban di Indonesia yang relatif lembab dengan kisaran persentase sebesar 82% ini merupakan angka tentative mengakibatkan tanaman mudah layu, serta tumbuhnya jamur pada tanaman *Microgreens*.
- B. Batasan Masalah**
1. Kurangnya kepedulian terhadap bercocok tanam dilahaan hunian terbatas terkhusus di Indonesia
 2. Ketika *user* menempatkan produk eksisting plantation pot hanya dapat di taruh pada satu posisi saja sehingga produk tidak dapat menyesuaikan kebutuhan ruang.
 3. Kebutuhan penyesuaian dalam menjaga pertumbuhan tanaman *Microgreens*



Gambar 7. Customer Journey.



Gambar 8. Diagram hasil kuesioner usia.



Gambar 9. Diagram hasil kuesioner Faktor penentu untuk membeli pot.

4. Penganginan, lampu, dan pengairan di tempatkan secara terpisah dengan peletakkan *Tray* semay yang tempatkan secara konvensional

C. Tujuan Perancangan

1. Mendesain plant grower/pot untuk tanaman *Microgreens* yang dapat dikonsumsi di area urban
2. Mengontrol perkembangan tanaman melalui teknologi yang terintegrasi melewati platform aplikasi dilengkapi dengan fitur self watering, light automated, fan circulation, dan soil humidity.
3. Produk *plant grower* dapat membangun kepekaan untuk bercocok tanam didalam hunian terbatas terkhusus apartemen.

II. URAIAN PENELITIAN

Pada tahapan metode menjelaskan dan menganalisis beberapa studi yang telah dilakukan menggunakan depth interview dengan cara emphasize kegiatan atau observasi langsung dan menggunakan studi literatur. Studi ini bertujuan menganalisis aspek-aspek perancangan terkait dengan smart pot Beberapa aspek desain yang distudi adalah:

1. Dimensi
2. Bentuk Modular
3. Material
4. Komponen Elektrik
5. Komponen enclosure

Tabel 2. Studi Acuan Elektronika

No.	Komponen	Keterangan
1.	Fan	Fungsi yang umum adalah untuk pendingin udara, penyebar udara. Untuk menghalangi tumbuhnya jamur dan mengurangi kelembaban.
2.	UV LED	Lampu tambahan untuk foto sintesis
3.	Relay	Fungsi relay adalah untuk mengendalikan dan mengalirkan listrik ke pompa dan fan.
4.	Adaptor	sebuah perangkat berupa rangkaian elektronika untuk mengubah tegangan listrik yang besar menjadi tegangan listrik lebih kecil.
5.	Arduino Nano	salah satu papan pengembangan mikrokontroler yang berukuran kecil, lengkap dan mendukung penggunaan breadboard
6.	RTC	Jam bertenaga baterai yang termasuk dalam sebuah microchip pada Motherboard komputer yang biasanya terpisah dari mikroprosesor serta chip lainnya, dan sering disebut sebagai "CMOS" (<i>Complementary Metal-Oxide Semiconductor</i>)
7.	Nano mist Nozzle	Spray nozzle yang disebut juga dengan fog nozzle adalah nozzle yang menghasilkan pancaran air seperti tirai atau perisai air menyebar
8.	Selang	Pengaliran jalur air
9.	Motor Driver	Motor drive adalah Salah satu part mesin produksi sebagai motor penggerak yang berfungsi untuk menggerakkan sebuah benda kerja baik secara langsung ke beban kerja atau melalui perantara beban kerja.
10.	Enclosure	Enclosure berfungsi sebagai casing dari produk.

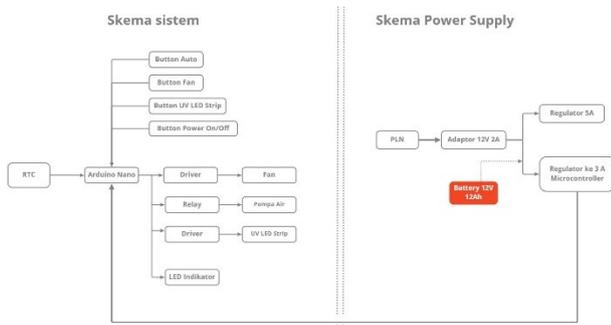
6. Warna
7. Fitur dan konfigurasi

A. Skema Riset

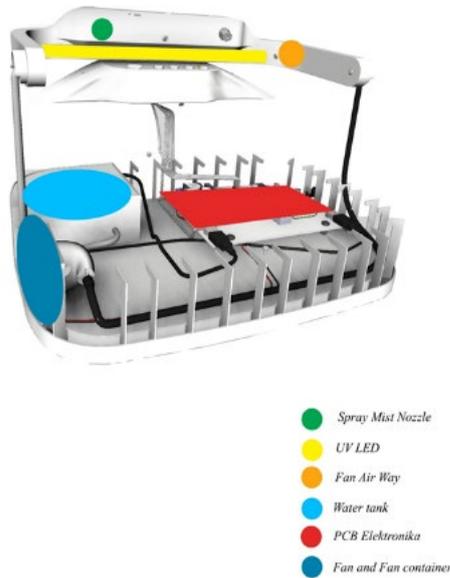
Untuk membuat penelitian ini menjadi terstruktur maka dibutuhkan skema riset dengan menggunakan diagram. Pengumpulan data dibagi menjadi dua yaitu primer dan sekunder. Metode wawancara dan observasi di masukkan pada bagian data primer. Wawancara dilakukan dengan ekspert/ahli pada bidang tertentu dan metode observasi dengan melakukan shadowing ke *user* sehingga dapat digunakan sebagai acuan dari pengembangan desain terbaru dan selera pasar saat ini. Kemudian Peneliti menjabarkan fitur fitur yang akan dikembangkan pada produk smart pot ini sehingga dapat menghasilkan pengembangan desain-desain selanjutnya, dapat dilihat pada Gambar 2.

B. Observasi

Metode Observasi dilakukan dengan cara mengunjungi langsung ke *user* yang menanam *Microgreens* dan mengkonsumsi tanaman *Microgreens*. Proses pencarian *user* dilakukan lewat komunitas *Microgreens* yang ada di media



Gambar 10. Skema sistem teknologi.



Gambar 11. Engineering package.

sosial dan setelah mencari *user* yang tepat maka mendapatkan *user* yang sudah menanam *Microgreens* sejak awal pandemic Covid-19.

C. Wawancara dengan ahli

Metode wawancara bertujuan mendapatkan saran dari ahli/ekspert. Wawancara dibagi menjadi 3 ekspert yaitu:

1) Ahli di bidang *Microgreens*: Andy Hasten

Andy hasten merupakan ahli dibidang tanaman dan awalnya ia membuka bisnis *microgreens* di akhir tahun 2019 sekarang ia mulai memberikan *knowledge* tentang *Microgreens* di webinar-webinar tertentu.

2) Ahli di bidang Pot: Panji Wisesa

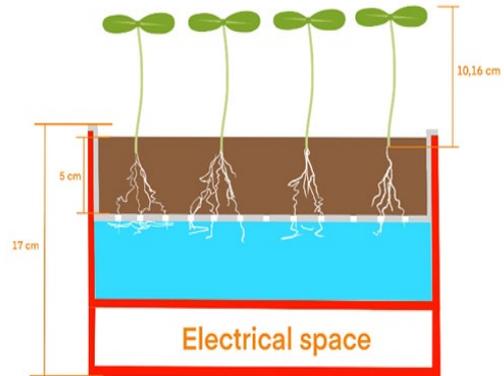
Panji Wisesa merupakan ceramic Designer yang telah berkecimpung dibidang keramik sejak tahun 2007, ia tergabung dalam tim yang bernama Specimenwerk. Brand tersebut sangat terkenal dan memiliki ciri khas yang khusus pada desainnya.

D. Eksperimen

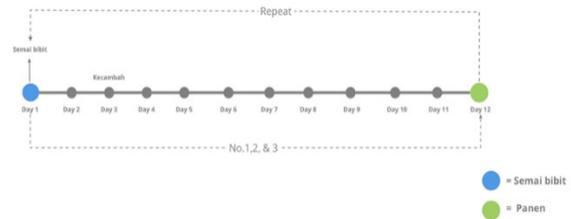
Peneliti telah melakukan uji coba sederhana dengan menggabungkan Uji coba digunakan untuk mendalami studi kasus yang akan memecahkan sebuah solusi dari permasalahan yang ada dalam berkebun tanaman *Microgreens* sehingga produk yang akan dirancang lebih maksimal dalam perancangannya. Studi yang akan diuji dalam uji coba ini yaitu suhu, kelembapan, dan laju pertumbuhan tanaman, yang dapat dilihat pada Gambar 3.

Tabel 3. Penilaian matriks lampu

Syarat	Lampu neon Tube T8	LED Grow Light Full Spectrum 60 CM - T8	LED Strip Grow Light USB Full Spectrum DC 5V
Mudah dipasang	2	5	5
Aman Untuk Tumbuhan	4	4	4
Durability	4	5	5
Aman hunian	3	4	5
Harga	4	2	5
Kustomisasi ukuran	1	1	5
Total/jenis	18	21	29



Gambar 12. Dimensi kasar dan akan disempurnakan.



Gambar 13. Skema panen.

III. PEMBAHASAN

A. Studi Aktivitas

Studi aktivitas dibagi menjadi 3 tahapan yang dapat dilihat pada Gambar 4, yaitu:

- a. Tahap awal (Hari 1-2)
- b. Tahap Pertengahan (Hari 3)
- c. Tahap Akhir Panen (Hari 12-14)

B. Studi Segmentasi

1) Segmentasi Demografis

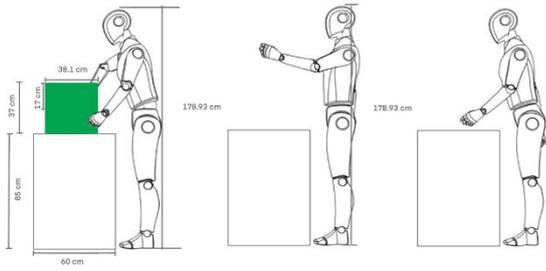
Segmentasi demografis dapat dilihat pada Tabel 1.

2) Positioning

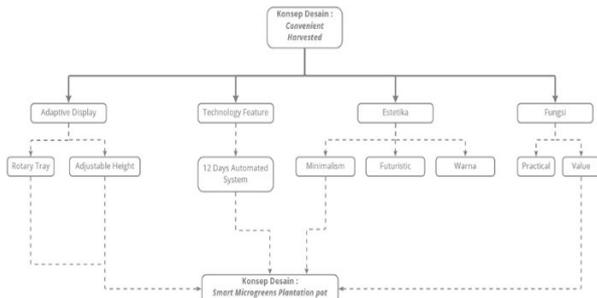
Positioning dari produk *smart planter* dilakukan secara individu dan memiliki kesan serius namun dan memiliki fitur teknologi yang dapat membantu *user* dalam menanam. Produk ini termasuk produk yang memiliki nilai fungsional, dan *high end*, yang dapat dilihat pada Gambar 5.

3) Persona

Gambar 6 merupakan persona gambaran *user* yang representatif agar bertujuan memanusiasikan fokus desain, skenario pengujian, dan berkumanikasi Studi kebutuhan



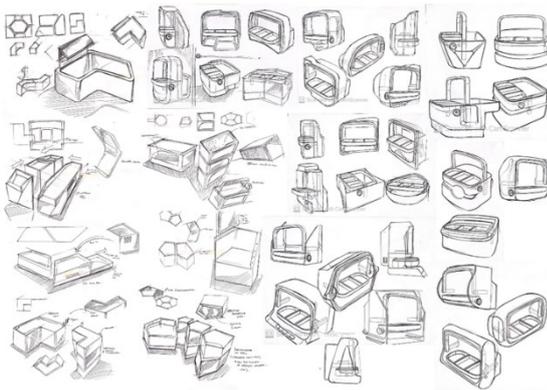
Gambar 14. Simulasi antropometri.



Gambar 15. Diagram alir konsep desain.



Gambar 16. Moodboard.



Gambar 17. Sketsa ideasi.

4) Customer Journey

Menunjuk pada data Gambar 7 yang menjadi poin stres yaitu saat menuang atau mengganti air pada tangki *Reservoir* dikarenakan air yang sering tumpah ketika pada saat pengisian. Pada diatas saat mengganti air di tahap pertama dan kedua. Namun mengganti air pada tangki *Reservoir* setiap 4 hari sekali sebanyak 450mL

C. Hasil Kuesioner

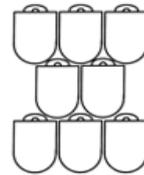
Peneliti melakukan metode hasil kuesioner untuk menyaring kebutuhan calon *user* dalam merancang produk kedepannya. Kuesioner disebar secara online dan menggunakan google form, Peneliti membagi kuesioner dalam beberapa bagian, berikut hasilnya:

Tabel 4. Penilaian Sistem Modular

No.	Sistem	MP	DK	MD	I	K	Total
1.	Wall Mounted Modular	4	4	5	3	2	18
2.	3x3 modular stackable	2	3	5	3	4	17
3.	Geometric Modular Constellation	3	5	4	3	4	19
4.	Stackable grooves modular system	4	3	4	2	5	18
5.	Vertical wall hanging modular	5	5	5	3	4	22

Keterangan:

- MP – Menjawab Permasalahan
- DK – Dapat Dikembangkan
- MD – Masalah Diaplikasikan
- I – Inovasi
- K – Kekuatan



Vertical wall hanging modular



Geometric Modular Constellation



Gambar 18. Gambar smart planter mode di gantung pada dinding.

1) Karakteristik

Respon responden hampir mendekati dengan prediksi, bahwa mayoritas pengisi berumur 18-25 tahun yang senang bercocok tanam serta mengkonsumsi *Microgreens*. Pengisi berumur 18-25 tahun merupakan mayoritas pengisi dengan jumlah sebesar 76.7% berbanding terbalik dengan prediksi, namun pengisi di umur 40 tahun keatas menunjukkan 15%, meskipun angka tersebut tidak sampai setengah dari pengisi yang berumur 18-25 tahun. Penyebab melesetnya prediksi sebagian besar dipengaruhi oleh penyebaran kuesioner mayoritas dilakukan oleh mahasiswa.

2) Faktor pembelian pot

Hasil kuesioner pertanyaan ini sangat tepat, dengan presentase terbesar sebesar 47.5% yang memilih desain sebagai aspek terpenting bagi responden. Diikuti oleh Harga dan Keawetan sebesar 20% masing-masingnya. Artinya 3

Tabel 5.
Tabel skema acuan ukuran *Tray* semai

Jumlah biji/ 2.5 Sq.cm	Gambar Hasil Panen	Berat
		
Total 12 biji yang disemai	Hasil panen Lobak Merah 12 biji dalam ukuran 2.5 sq.cm	Berat yang dihasilkan sebesar 1.3gr

Tabel 6.
Tabel *scoring* alternatif desain

No.	Aspek	 Alt.1	 Alt.2	 Alt.3
1.	<i>Adaptive Display</i>	2	5	5
2.	Fitur Teknologi	5	5	5
3.	Fungsi	3	4	5
4.	Estetika	2	3	4
TOTAL		12	17	19

Faktor tersebut merupakan acuan untuk mengembangkan produk ke tahap yang lebih baik lagi.

D. Studi Acuan Elektronika

Studi acuan elektronika tentang penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.

E. Studi Acuan dan Analisis Rancangan arsitektur Elektronika

Sistem teknologi yang digunakan terdapat pada diagram diatas. Dimana DHT sebagai sensor *nodes* yang meberi sinyal ke arduino nano. Arduino nano memberi perintah ke fitur yang akan di perintahkan melalui relay yang dapat dilihat pada Gambar 10.

F. Studi Acuan dan Analisis Rancangan arsitektur Elektronika

Gambar diatas merupakan engineering package tanpa enclosure, dimulai dari aliran listrik dan sistem teknologi diaktifkan berawal dari PCB elektronika dan memerintahkan penjadwalan yang teratur dalam menanam *Microgreens*. Perintah tersebut dialirkan ke fitur-fitur utama seperti UV LED pada warna kuning, *Fan container* dialirkan melalui sleang menuju *Fan air way*. Serta water tank yang berisi air yang dialirkan melalui selang menuju *Spray mist nozzle*.

G. Penilaian matriks lampu

Adapun faktor yang akan dinilai antar lampu dalam memilih lampu serta lampu yang akan digunakan dalam perncangan yang akan digunakan dalam perancangan kedepannya

H. Studi Modular

Menurut *Modular* bermula dari kata “Modul” yang bermakna sebuah bagian yang sudah jadi dan bisa digabungkan dengan bagian lain membentuk sesuatu yang



Gambar 19. Gambar perspektif penglihatan mata dari depan.



Gambar 20. Gambar 3D Model ditempatkan diatas permukaan datar.

lebih besar lagi. Dari pernyataan tersebut Modular terdiri dari konfigurasi-konfigurasi yang dapat digabungkan sehingga menjadi satu kesatuan yang memiliki manfaat berbagai macam aspek, namun yang paling umum modular digunakan alasan ekonomis dan praktis.

Tabel Alternatif dengan nilai skor tertinggi jatuh pada sistem *Vertical Wall Hanging Modular* dengan total nilai 22 dan diikuti dengan sistem *Geometric Modular Constellation* dengan penilaian sebesar 19, Dari hasil tersebut akan terjadi penggabungan antar 2 jenis modular tersebut

I. Studi Dimensi dan Ukuran

Tanaman *Microgreens* pada Gambar diatas menunjukkan dimensi tinggi tanaman sebesar 10.16 cm dengan masa penanaman selama 14 hari. Untuk space elctronika akan menyesuaikan kembali dengan komponen terkecil yang ada dipasaran.

Melihat pada produk eksisting pada *Tray Microgreens* yang dijual di pasaran dengan dimensi panjang 33cm, lebar 25cm, tinggi 5cm. Dalam menentukan berat benih yang akan di semai ke dalam wadah *Tray* tersebut memiliki hitungan tersendiri. Dalam hasil analisis yang telah dilakukan telah dilakukan skema hasil penanaman dengan menyemai bibit ke media tanam sebanyak 8-12 benih/sq. inch atau setara dengan 6.4/ sq cm namun benih dapat menyesuaikan kembali dengan kebutuhan konsumen. berikut penjelasan pada tabel berikut.

Mengamati hasil tabel diatas dapat disimpulkan dengan menanam seukuran 2.5cm persegi dan melihat berat yang dihasilkan yaitu 1.3 gr maka- skema yang akan dibuat yaitu 2.5cm x 2.5cm untuk 12 benih. Untuk memenuhi kebutuhan 25-gram sehari maka persegi yang berukuran 2.5cm harus memenuhi sebanyak 20 persegi media tanam, yang berati $20 \times 1.3 = 26$ gram. dalam skema ini 1 *Tray* semay cukup untuk 1-2 hari dalam mengkonsumsi *Microgreens*.

Skema panen diatas menunjukkan rentang hari 1-12, pada hari 1 penyemaian bibit dilakukan dan dipanen dihari ke-12. Dengan rentang waktu 12 hari hasil panen diperkirakan 80-90 gr/ 12 hari, Hasil panen dapat disimpan selama 5- 6 hari.

J. Analisis Antropometri

Analisis diatas merupakan simulasi yang dilakukan pada software fusion 360, dimana ukuran keseluruhan produk Panjang=39.4cm, Lebar=38.1cm, Tinggi=37cm dan memakai ukuran meja kitchen counter dengan tinggi sebesar 85cm.

K. Konsep Desain

1) Adaptive Display

Konsep desain pada perancangan ini menggunakan nama Tray yang adaptif yang akan memudahkan calon user menggunakan produk dimanapun mulai di tempatkan diatas meja sampai dengan digantung pada dinding.

2) Technology Feature

Konsep yang mengambil fitur teknologi pada produk dan suatu fitur yang memudahkan calon user ketika sedang bekerja atau beraktivitas diluar, dengan adanya fitur ini tanaman akan tetap terawat ketika calon user meninggalkan aktivitas berkebun

3) Estetika

Produk ini berkonsepkan minimalism, gaya minimalism sangat tepat pada hunian orang indonesia dan sangat di gemari banyak orang dalam memilih gaya desain. Bentuk yang futuristic dan clean produk terlihat kontras ketika ditampilkan sebagai alat dekorasi hunian.

4) Fungsi

Fungsi pada produk ini sebagai alat untuk menanam micorgreens dan memiliki nilai kemudahan dalam mengoperasionalkannya. Sistem dirancang untuk mempermudah pergerakan manusia di lahan hunian terbatas, dan sistem didominasi oleh sistem putar dan kunci.

L. Moodboard

Moodboard tentang penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 16.

1) Sketsa Ideasi

Gambar diatas merupakan eksplorasi sketsa dan ide yang telah dilakukan. Berkonsep modular agar menyesuaikan kebutuhan batasan permasalahan.

- Warna yang kalem seperti jenis warna cool, memberikan kesan dingin dan nyaman pada ruangan.
- Fitur teknologi untuk mengawasi tanaman agar tetap tumbuh dengan baik.

2) Alternatif Desain

Penentuan tabel scoring didapatkan melalui beratnya kepada 3 responden yang berpotensi membeli produk yang dirancang. Sehingga terpilih final desain yang masih perlu di refinement mulai dari aspek detail manufaktur sampai pemasaran.

IV. KESIMPULAN

Dari Penelitian ini dapat disimpulkan dalam beberapa poin dan aspek penting yang dapat dikembangkan. Berikut beberapa poin yang dapat disimpulkan: (1) Setelah melakukan usability testing dengan user yang berpotensi untuk membeli produk, merespon hasil prototype dengan positif seperti produk ini akan sangat membantu dalam membangun awareness dalam memulai menanam di hunian calon user nantinya, dikarenakan produk ini memiliki sistem teknologi yang nyaman dan dapat dipahami bagi user yang mau menanam di hunian mereka; (2) Kebutuhan penempatan

produk yang tidak menyesuaikan ruang hunian, maka pencipta mengambil konsep penempatan produk adaptif display; (3) Kebutuhan penyesuaian dalam menjaga pertumbuhan tanaman Microgreens merupakan hal yang penting dalam menanam sampai mengkonsumsi hasil dari tanaman tersebut, pencipta mengembang beberapa fitur teknologi yang dapat membantu tanaman agar tetap hidup dan sehat seperti membuat fitur UV LED, penganginan, watering spray, dan sistem otomatis penanaman selama 12 hari; (4) Kebutuhan sesuai experience user dalam menanam Microgreens telah disimpulkan dengan melihat kembali hasil analisis dan observasi yaitu: (a) Terdapat fitur penempatan produk seperti di meja, dan digantung pada dinding (Adaptif display); (b) Terdapat fitur teknologi penanaman otomatis selama 12 hari agar tanaman dapat tumbuh dengan sehat; (c) Dalam menanam Microgreens seringkali menanam dengan benih yang berbeda, maka difasilitasi dengan Tray semay dibagi menjadi 3 bagian agar user dapat menanam dengan beragam jenis benih.; (4) Lampu UV LED, pengairan, penganginan di tempatkan secara terpisah pada produk eksisting, Pencipta telah mendesain sebuah aktuator yang dapat berputar dengan menyesuaikan penempatan produk akan di di taruh satu enclosure. Aktuator tersebut terdapat komponen didalamnya yaitu UV LED, Spray mist nozzle, Fan air way; (5) Persentase Sirkulasi udara yang tidak cukup dan persentase kelembaban di Indonesia yang relatif lembab dengan kisaran persentase sebesar 82% ini merupakan angka tentative mengakibatkan tanaman mudah layu, serta tumbuhnya jamur pada tanaman Microgreens. setelah melakukan analisis terkait pertumbuhan jamur dan layunya tanaman solusi yang ditawarkan adalah menganalisis lebih lanjut tentang sistem penganginan yang baik untuk mencegah tumbuhnya jamur maka penulis menggunakan fan seperti Raspberry Pi Cooling fan yang memiliki wind speed 9000 RPM. Fan dengan spesifikasi diatas terbilang cukup untuk total luas Tray 300 mm x 125 mm serta kedalaman 28 mm. Serta melihat hasil pertumbuhan yang relatif sehat maka pemilihan jenis fan ini berhasil, namun butuh rasio keberhasilan yang lebih spesifik di perancangan kedepannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Food and Agriculture Organization of the United Nations, *The Future of Food and Agriculture Trends and Challenges*. Rome: Food and Agriculture Organization, 2017. [Online]. Available: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/2e90c833-8e84-46f2-a675-ea2d7afa4e24/content>
- [2] J. Smit, J. Nasr, and A. Ratta, *Urban Agriculture Food, Jobs and Sustainable Cities*. New York: The Urban Agriculture Network, Inc., 2001. Accessed: Jan. 21, 2025. [Online]. Available: www.cityfarmer.org/GazaUrbA.html.
- [3] J. Ahmed et al., "Agriculture and climate change, reducing emissions through improved farming practices," <https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/industries/agriculture/our%20insights/reducing%20agriculture%20emissions%20through%20improved%20farming%20practices/agriculture-and-climate-change.pdf> [Online]. Available: <https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/industries/agriculture/our%20insights/reducing%20agriculture%20emissions%20through%20improved%20farming%20practices/agriculture-and-climate-change.pdf>
- [4] A. R. Fauzi, A. N. Ichniaryah, and H. Agustin, "Pertanian perkotaan: urgensi, peranan, dan praktik terbaik," *Jurnal Agroteknologi*, vol. 10, no. 1, pp. 49–62, 2016.