

SISTEM HUNIAN MASA DEPAN BERBASIS TEKNOLOGI UNTUK KEBUTUHAN MANUSIAAlbert Utama¹⁾, Sutarki Sutisna²⁾¹⁾Program Studi S1 Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara, albert.utama98@gmail.com²⁾Program Studi S1 Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara, sutarkis@gmail.com*Masuk: 21-01-2021, revisi: 21-02-2021, diterima untuk diterbitkan: 26-03-2021***Abstrak**

The Living Bot merupakan sebuah proyek dimana bangunan hunian pada masa depan akan beradaptasi dengan perkembangan zaman. Pada tahun yang akan datang, populasi manusia akan terus bertambah, sehingga akan menggunakan lahan sebagai tempat untuk berbagai macam kebutuhan seperti tempat tinggal, aktivitas, dan hal lainnya. Seiring dengan pertambahan populasi manusia ini, lahan juga akan semakin menyempit sedangkan lahan sendiri diperlukan agar manusia dapat memenuhi kebutuhan pangannya baik dari hasil bertani (tumbuh-tumbuhan), ataupun melalui peternakan (hewani). Maka dari itu *The Living Bot* membuat suatu sistem yaitu dimana implementasi manusia mulai beradaptasi dengan kehidupan tempat tinggalnya dengan menerapkan sistem hunian yang dapat menghasilkan makanannya sendiri dengan penanaman-penanaman yang memaksimalkan lahan secara vertikal. Bentuk hunian seperti ini dapat dijadikan sebuah sistem sehingga penerapannya dapat dilakukan di berbagai hunian. Adaptasi yang dilakukan adalah dengan mengubah gaya hidup manusia sampai kepada penggunaan teknologi. Adapun gaya hidup yang harus beradaptasi adalah dengan bercocok tanam, dengan dibantu oleh teknologi A.I. karena manusia yang ada di perkotaan tidak memiliki latar belakang dalam menanam sebuah tanaman pangan. Maka dari itu teknologi hadir dalam membantu masyarakat kota, juga dibantu oleh metode menanam yang modern seperti menggunakan hidroponik, akuaponik, aeroponik, dan teknik penanaman indoor yang dibantu oleh cahaya buatan seperti LED.

Kata kunci: Adaptasi; Teknologi**Abstract**

The Living Bot is a project where future residential buildings will adapt to the times. In the coming year, the human population will continue to grow, so that it will use the land as a place for various needs such as shelter, activities, and other things. Along with this increase in human population, the land will also shrink while the land itself is needed so that humans can meet their food needs either from farming (plants), or through livestock (animal). Therefore, The Living Bot created a system in which human implementation begins to adapt to the life in which they live by implementing a residential system that can produce their own food with plantings that maximize vertical land. This form of shelter can be used as a system so that its application can be carried out. Adaptations that are carried out are by changing the lifestyle of humans to the use of technology. The lifestyle that must adapt is by farming, assisted by A.I. technology. because humans in urban areas do not have a background in growing a food crop. Therefore technology is present in helping urban communities, also assisted by modern planting methods such as using hydroponics, aquaponics, aeroponics, and indoor planting techniques assisted by artificial light such as LEDs.

Keywords: Adaptation; Technology

1. PENDAHULUAN

Pengurangan Lahan Pertanian

Badan Pusat Statistik (BPS) mengatakan bahwa luas lahan untuk sawah terus mengalami penurunan dimana pada 2017 terdapat sekitar 7,75 juta hektare, dan pada 2018 menjadi 7,1 juta hektare. Hal ini cukup mengkhawatirkan dimana dengan adanya pengurangan lahan ini akan berdampak pada penurunan hasil produksi pertanian tiap tahunnya, sedangkan populasi manusia setiap tahunnya akan terus berkembang dan membutuhkan lahan pertanian agar ketersediaan pangan dapat tercukupi setiap harinya.

Latar Belakang

Perkembangan teknologi dan perubahan waktu membawa banyak perubahan bagi manusia, baik dari sisi positif maupun negatif, secara tidak langsung dengan adanya teknologi manusia dapat melakukan aktivitas sehari-hari menjadi lebih produktif baik dari penggunaan internet, Teknologi A.I (*Artificial Intelligent*) ataupun hal lainnya. Namun disisi lain, perkembangan teknologi membuat pembangunan semakin mudah dan efisien sehingga membuat banyak pembangunan terjadi di berbagai tempat. Salah satu yang terdampak adalah di daerah pedesaan dimana lahan-lahan yang digunakan untuk area pertanian diubah menjadi bangunan tapak dengan fungsi yang beragam. Hal ini akan berdampak pada manusia di masa yang akan datang dimana populasi manusia diprediksi dapat mencapai menjadi 9milyar dan hal ini diperburuk dengan kurangnya peminat pemuda untuk melakukan profesi di agrikultur dan kurangnya lahan juga menjadi salah satu ancaman akan tidak tersedianya bahan makanan bagi manusia. Hidup manusia harus dapat berubah, dimulai dari cara hidup dan menempati tempat tinggal.

The Living Bot memiliki pengertian bahwa hunian di masa depan harus diiringi dengan membuat makanan sendiri dengan cara menanam dengan memanfaatkan area vertikal dan juga indoor. Proses penanaman ini tidak serta merta dapat dilakukan orang kota karena cara hidup yang berbeda dari orang yang memang hidup di desa, dengan kebiasaan menanam sehingga dengan adanya bantuan dari A.I. ataupun BOT yang telah memiliki sistem, dapat mengurangi resiko dari gagal panen akibat cuaca, *human error* dll.

Rumusan Permasalahan

Perkembangan teknologi di era modern ini membuat banyak sekali perubahan terhadap cara hidup manusia, sehingga kehidupan manusia harus beradaptasi dengan perkembangan teknologi dimulai dari kehidupan kebiasaan menempati tempat tinggal yang mulai memproduksi makanannya sendiri, karena jumlah populasi manusia yang kian bertambah dan lahan untuk penyediaan makanan mulai berkurang. Bagaimana arsitektur terlibat dalam penyelesaian masalah ini?. Rumusan Masalah yaitu desain arsitektur dalam hunian masa depan untuk beradaptasi dengan teknologi yang ada; desain arsitektur dalam memanfaatkan teknologi modern dalam membantu manusia untuk memproduksi makanannya sendiri.

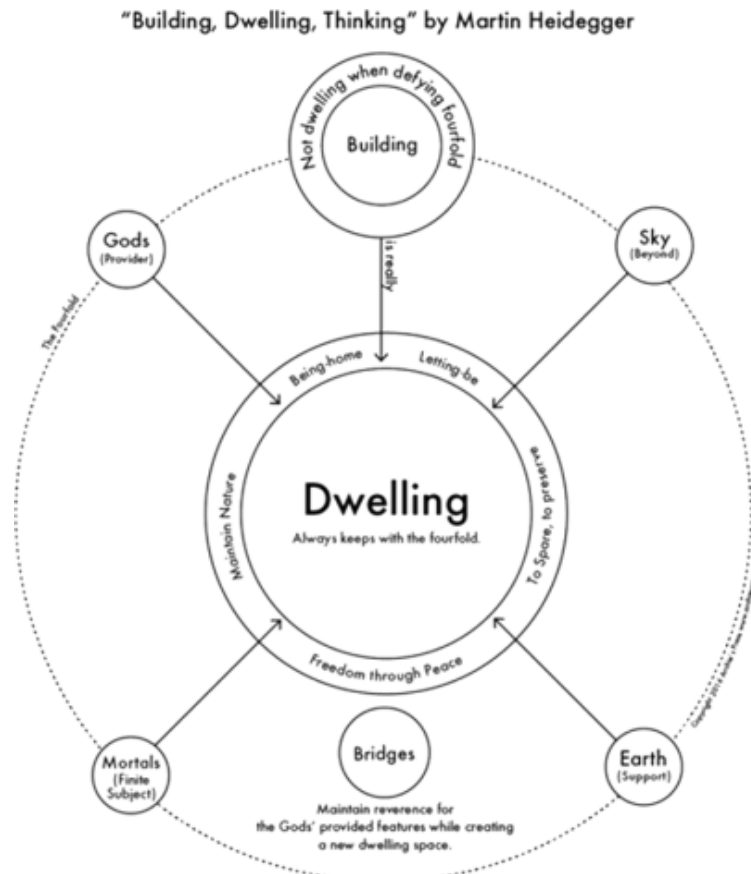
Tujuan

Proyek *The Living Bot* ini memiliki tujuan agar dapat menjadi sistem yang bisa digunakan dalam kehidupan berhuni masa depan yang mulai menciptakan makanannya sendiri dengan memanfaatkan lahan untuk menanam baik secara vertikal ataupun indoor dengan dibantu oleh teknologi yang menggunakan kecerdasan buatan sehingga dapat menghasilkan hasil makanan yang maksimal.

2. KAJIAN LITERATUR

Teori *Dwelling*

Dwelling merupakan sebuah kata yang berarti tempat tinggal, yang diambil dari kata dasar *dwell* yang memiliki arti berhuni. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) tempat tinggal merupakan sebuah rumah (bidang dan sebagainya) tempat orang untuk tinggal.



Gambar 1. Kesenambungan Building, *Dwelling* dan Thinking menurut Martin Heidegger
Sumber: Heidegger, 1971

Dwelling menurut Heidegger merupakan sebuah bangunan yang harus dapat memenuhi 4 unsur elemen yang Heidegger namakan sebagai "*Fourfold*" yaitu tanah (*earth*), langit (*sky*), Tuhan (*Gods / Divinities*), dan manusia (*mortals*). Sehingga sebuah bangunan tidak dapat memenuhi unsur *dwelling* menurut Heidegger jika tidak bangunan tersebut tidak memenuhi unsur *Fourfold*.

Teknologi

Istilah kata "teknologi" mulai menonjol pada abad ke-20, karena sebelumnya kata teknologi (*technology*) belum lazim digunakan. Pengertian dari teknologi berubah ketika Thorstein Veblen menerjemahkan gagasan dari konsep kata German *Technik* menjadi *Technology*. Secara umum, teknologi didefinisikan sebagai entitas, benda maupun bukan berupa benda yang diciptakan secara terpadu melalui pemikiran dan perbuatan sehingga mencapai suatu nilai. Teknologi merupakan sebuah bentuk implementasi dari berbagai bidang keilmuan seperti matematika, sains, seni dan bidang lainnya sehingga dapat dipandang sebagai suatu alat bantu untuk mengubah kebiasaan hidup pada manusia.

Teknologi dapat menghasilkan berbagai metode baru yang sangat efektif dalam aktivitas manusia sehari-hari seperti bercocok tanam, membuat pakaian, ataupun dalam bidang konstruksi seperti membuat bangunan. Kemajuan teknologi dibagi menjadi 3 klasifikasi dasar antara lain Kemajuan teknologi yang bersifat netral (suatu kemajuan teknologi dapat dikatakan

sebagai netral jika tingkat pengeluaran dicapai lebih tinggi dengan kuantitas dan kombinasi faktor-faktor yang sama); Kemajuan teknologi yang menghemat tenaga kerja (sebuah kemajuan teknologi yang banyak terjadi sejak akhir abad ke-19 dengan banyak ditandainya teknologi yang hemat tenaga kerja dalam mempercepat proses produksi sesuatu); Kemajuan teknologi yang hemat modal (Sebuah kemajuan teknologi yang masih tergolong langka karena kemajuan teknologi lebih diperuntukkan atau ditujukan untuk menghemat tenaga kerja).

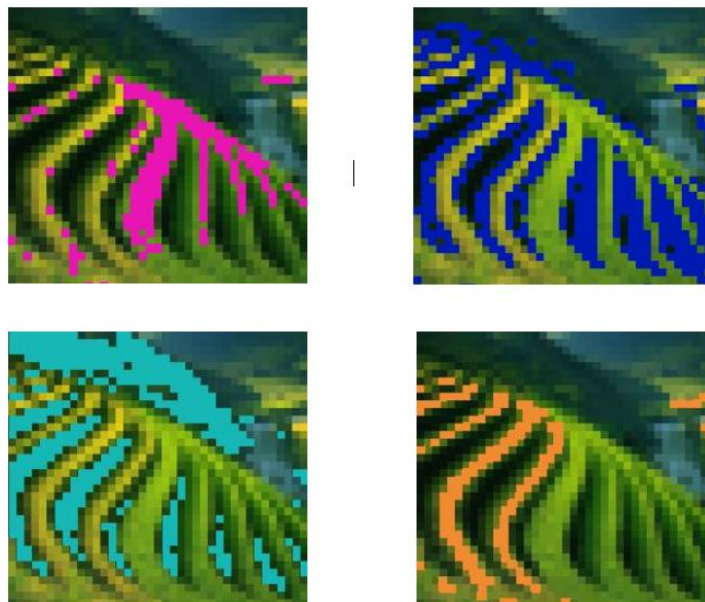
3. METODE

Penerapan *pixelating* dapat dilakukan dalam perancangan kali ini dengan mengamil foto yang sudah menjadi ikon dari pertanian yaitu terasering, dimana nantinya foto tersebut akan diubah menjadi bentuk *pixel* yang berukuran besar, sehingga proses foto tersebut dapat diolah dengan menjadi data yang diperlukan.

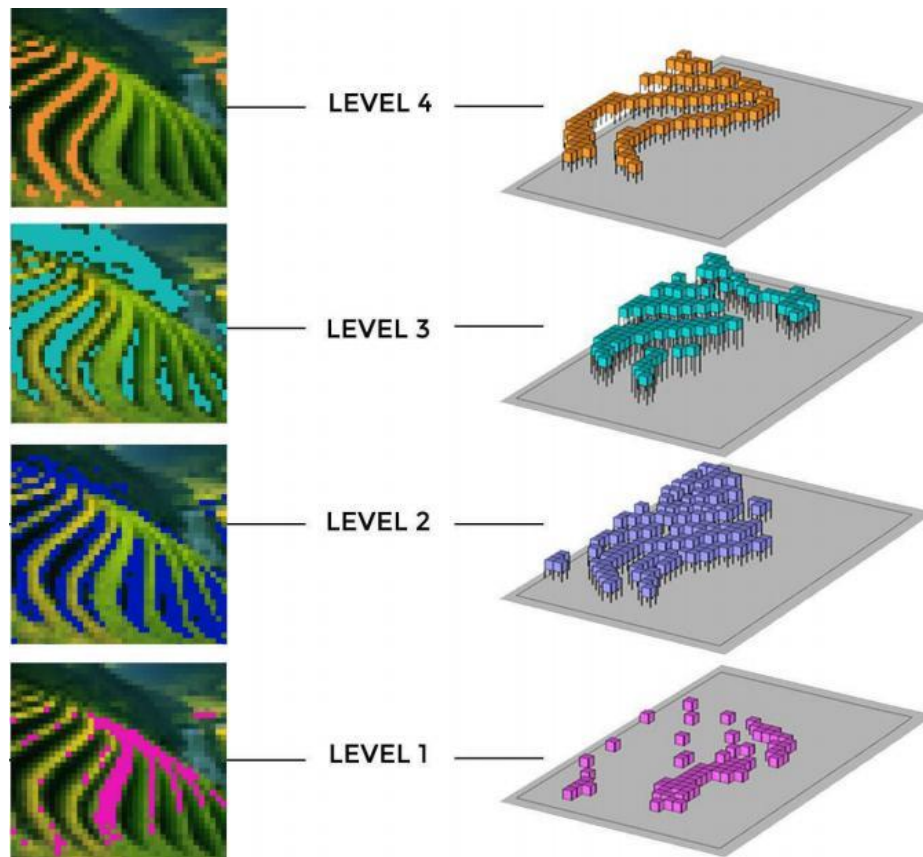


Gambar 2. Foto Terasering yang dibuat menjadi resolusi rendah dengan *pixel* berukuran besar
Sumber: Penulis, 2020

Selanjutnya, foto yang telah dibuat menjadi *pixel* akan dipilih berdasarkan *color range*. Penentuan *color range* ini menggunakan aplikasi komputer yang ada seperti photoshop dalam penentuannya.



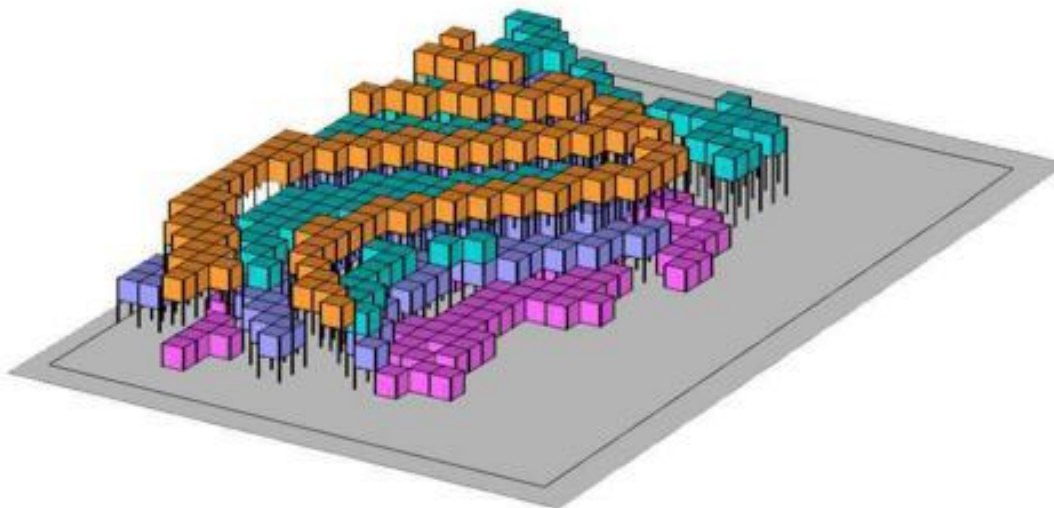
Gambar 3. Pemilihan warna dengan *Photoshop*
Sumber: Penulis, 2020



Gambar 4. Pengolahan *color range* menjadi level massa.

Sumber: Penulis, 2020

Setiap pemilihan warna yang sudah ada, akan dibagi menjadi per level sesuai dengan warna yang ditentukan. Dengan ini, ketinggian dari *massing* akan menjadi 4 lantai dimana setiap lantainya akan tersusun mengikuti dari bentuk warna *pixeling* yang sudah ditentukan.



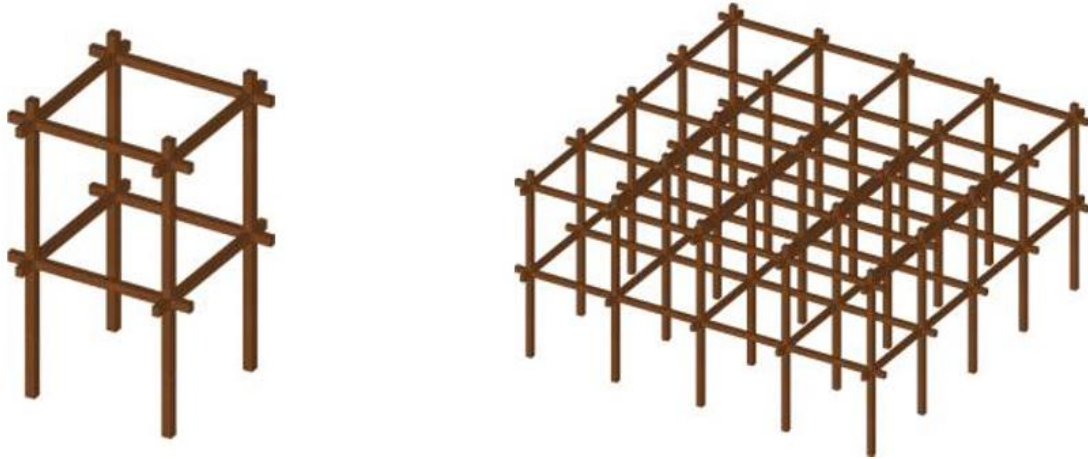
Gambar 5. Penampakan Massing

Sumber: Penulis, 2020

Penampakan massing yang sudah disusun berdasarkan *color range*, serta penyusunan vertikal sesuai dengan level yang ditentukan.

Modul 3x3

Pixel yang merupakan bentuk kotak, dapat digunakan sebagai modul unit terkecil dalam penentuan desain ini. Bentuk *pixel* ini dapat direpresentasikan dengan bentuk dasar kotak dengan dimensi 3x3x3, sehingga menjadi kubus yang memiliki ketinggian untuk menciptakan ruang yang nyaman. Unit 3x3 ini digunakan untuk beberapa fungsi yaitu hunian maupun untuk tempat menanam yang menggunakan planter box.



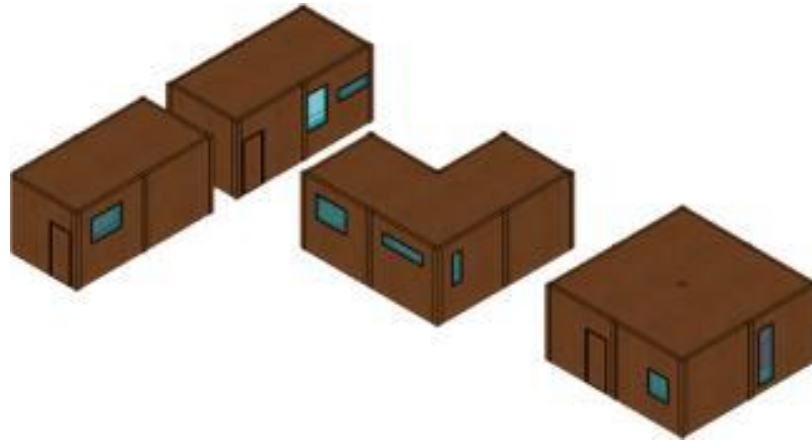
Gambar 6. Stuktur 3x3 dengan kolom balok
Sumber: Penulis, 2020

Struktur dasar 3x3 dengan beton komposit dan balok yang menjadi kekuatan struktur di masing masing kali ini.



Gambar 7. *Planterbox* untuk penanaman secara vertikal
Sumber: Penulis, 2020

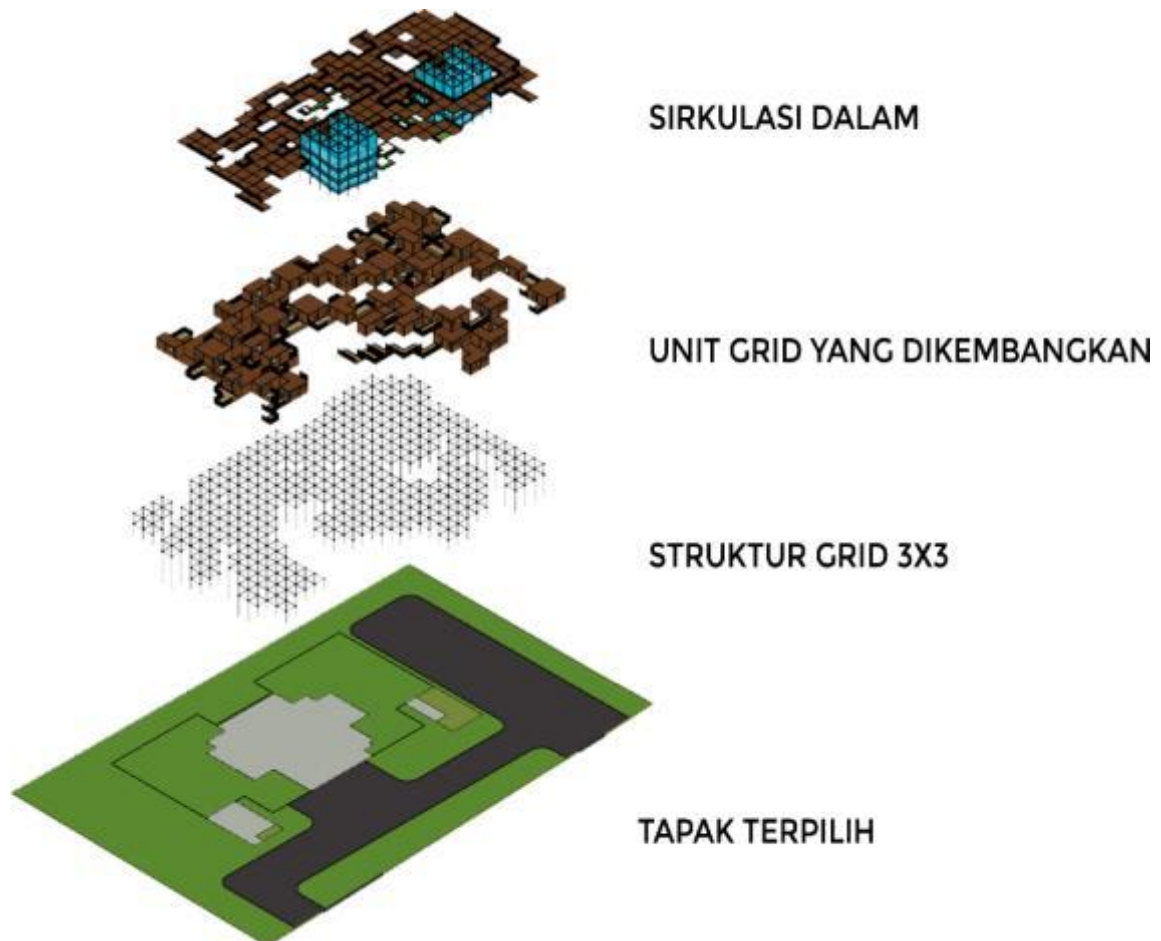
Unit 3x3 yang dikembangkan menjadi *planterbox*, dimana perkembangan dari unit ini dapat digunakan untuk melakukan aktivitas penanaman sayur-sayuran di lantai tingkat di ruangan terbuka, sehingga penanaman secara vertikal dapat diwujudkan dengan adanya penanaman yang dilakukan disetiap lantai.



Gambar 8. Unit hunian dari modul 3x3

Sumber: Penulis, 2020

Area hunian dengan modul dasar 3x3 yang dikembangkan dengan menggabung beberapa modul menjadi unit hunian, dimulai dari penggabungan 2 unit modul, 3 unit modul, dan 4 unit modul.



Gambar 9. Penyusunan massing pada tapak yang terpilih.

Sumber: Penulis, 2020

4. DISKUSI DAN HASIL

Hasil Penanaman

Tabel 1. Hasil Penanaman

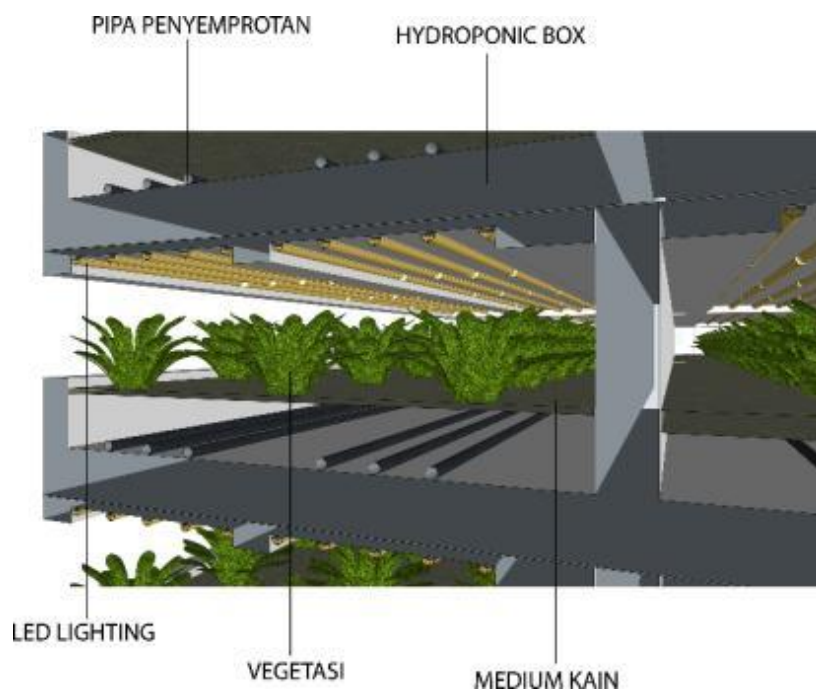
Lantai	Lokasi	Luas Lantai (M ²)	Area Menanam (M ²)
Lantai 1	Indoor	2.858	580
Lantai 2	Outdoor	2.413	167,8
Lantai 3	Outdoor	2.456	143,3
Lantai 4	Outdoor	2.503	134,7
Total	-	10.230	1.025,8

Sumber: Olahan Pribadi, 2020

Hasil dari penanaman yang luas bangunannya sekitar $\pm 10.000 \text{ M}^2$ menghasilkan hasil produk konsumsi sebanyak $1.025,8 \text{ M}^2$ dimana jika prinsip hunian vertikal ini dijadikan sebagai sebuah sistem, nantinya akan dapat mengubah kebiasaan manusia dalam berhuni, sehingga nantinya masyarakat, kelas menengah kebawah dapat menciptakan makanan sendiri dalam bentuk makanan penunjang yang dapat dikonsumsi secara segar.

Hidroponik

Pada area *indoor* digunakan sistem hidroponik untuk area penanamannya, yang ditunjang dengan lampu LED, medium kain sebagai pengganti tanah dan pipa penyemprotan yang secara otomatis diatur menggunakan sistem komputer.



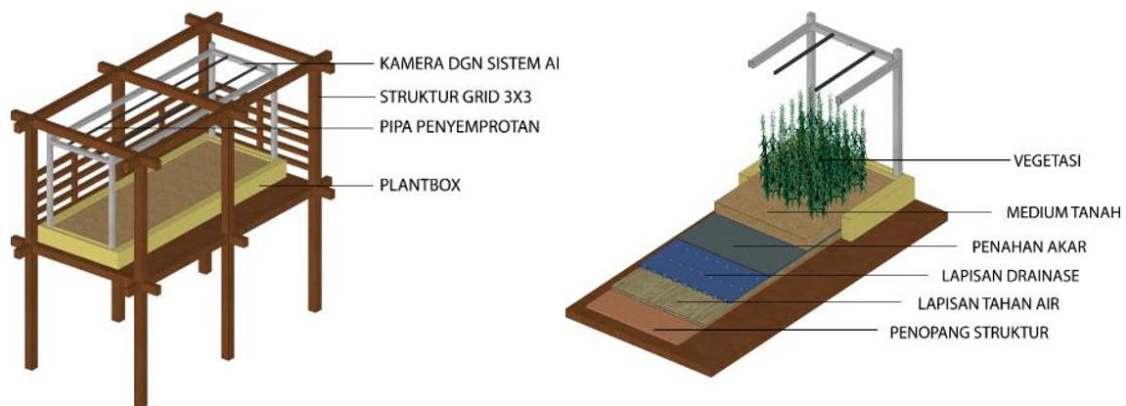
Gambar 10. Detail Hidroponik *indoor*

Sumber: Penulis, 2020

Planterbox

Planterbox ini merupakan salah satu perkembangan dari modul 3x3 yang akan digunakan secara maksimal untuk penanaman di area *outdoor*. Sistem ini dapat diterapkan menggunakan penggabungan modul seperti 2 modul (3x6x3), 3 modul (3x9x3) ataupun dengan 1 modul (3x3x3).

Planterbox ini terdiri dari beberapa unsur dimana didalamnya terdapat banyak elemen untuk mendukung usaha penanaman ini, seperti alas yang dilengkapi dengan tanah, penahan akar, lapisan drainase, dan lapisan tahan air.



Garmbar 11. Detail *planterbox outdoor*

Sumber: Penulis, 2020

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hunian bagi manusia merupakan salah satu kebutuhan utama yang harus dapat dipenuhi. Heidegger dalam tulisannya mengenai *Dwelling* (tempat tinggal) menyebutkan bahwa hal ini harus memenuhi 4 kategori seperti Tanah, Langit, Tuhan, dan Manusia. 4 unsur ini tidak dapat dipisahkan dan jika dihilangkan salah satu nya, maka makna tempat tinggal itu sendiri menjadi hilang karena tidak memenuhi unsur *Fourfold* yang digagaskan oleh Heidegger. Perkembangan zaman khususnya terhadap teknologi juga harus dapat diseimbangi dengan cara hidup manusia. Maka dari itu manusia harus dapat beradaptasi baik dari gaya hidup maupun dalam hal menempati tempat tinggal. *The Living Bot* merupakan sebuah proyek dimana bangunan ini merupakan sebuah hunian yang mendukung unsur adaptasi tersebut, baik dari gaya hidup maupun sampai teknologi. *The Living Bot* menyediakan tempat-tempat untuk penghuni nya melakukan aktivitas menanam baik dari segi *indoor* ataupun *outdoor* dengan adanya ini gaya hidup manusia bisa menyesuaikan dengan kondisi saat ini dimana keterbatasan lahan pertanian menjadi salah satu permasalahan yang ada dalam era sekarang.

Kehidupan manusia akan bertambah dengan kewajiban memproduksi makanannya sendiri, walaupun dalam skala yang kecil sehingga dapat membantu produksi pangan yang dibutuhkan nantinya. Peran teknologi dalam proyek ini juga sangat penting dalam membantu manusia untuk menanam sampai dengan hasil panennya. Peran teknologi ini sangat penting mengingat bahwa sistem ini dilakukan didalam sebuah kawasan perkotaan dimana masyarakatnya cenderung tidak memiliki latar belakang dalam melakukan aktivitas penanaman pangan, sehingga teknologi dapat mengurangi resiko gagal panen dalam sistem bangunan ini.

Saran

Dalam melanjutkan studi lebih mendalam tentang jenis tanaman yang dapat digunakan dan pengaturan dari sistem robot ataupun *Artificial Intelligence* yang akan bekerja. Serta mempelajari secara terus menerus akan perkembangan yang terjadi baik dari segi bidang ilmu maupun.

REFERENSI

- 8villages. (2018). *Akuaponik, Alternatif Budi Daya Tanaman dan Ikan Bersamaan*.
- Aryani, S. D. (2020). *Seperti Inilah Teknologi Pertanian Indoor (Pertanian Dalam Gedung) di Jepang*.
- Heidegger, M. (1971). *Building Dwelling Thinking*. From Poetry, Language, Thought, translated by Albert Hofstadter. New York: Harper Colophon Books.
<http://home.lu.lv/~ruben/Building%20Dwelling%20Thinking.htm>
- Liszewski, A. (2020). *Researchers Have Created a Tool That Can Perfectly Depixelate Faces*.
- Noelle, C. (2019). *How Artificial Intelligence Will Disrupt Speech Recognition*. Retrieved October 9, 2019, from Process Maker: <https://www.processmaker.com/blog/how-artificial-intelligence-will-disrupt-speech-recognition/>
- Paktanidigital. (2018). *Indoor Farming, Wujud Pertanian Masa Depan yang Modern*.
- Questibilia, B. (2020). *Perkembangan Teknologi Dengan Berbagai Dampak Positif Maupun Negatif*. Retrieved March 2, 2020, from Jojonomic:
<https://www.jojonomic.com/blog/perkembangan-teknologi/?amp>
- RumahCom. (2020). *Mengenal Aeroponik, Sistem Hidroponik Paling Teknis*. Retrieved from *Mengenal Aeroponik, Sistem Hidroponik Paling Teknis*.
- Wahyuni, T. (2018). *Luas Lahan Pertanian Kian Menurun*.