

FARM-HOUSING

Affordable Housing Based On Aeroponics Farming in Charlotte

SITE LOCATION



Lokasi terpilih pada perancangan ini terletak di Charlotte, Mecklenburg County, North Carolina, US. Site berlokasi pada persimpangan South Mint Street dan West Summit Avenue. Charlotte merupakan kota terbesar yang ada di Mecklenburg County dan berbatasan langsung dengan South Carolina. Hal ini menyebabkan Charlotte menjadi salah satu kota yang memiliki mobilitas yang cukup tinggi. Kepadatan penduduk Charlotte termasuk yang terendah dibandingkan dengan negara bagian yang berkembang di US.

Lokasi merupakan memiliki fungsi residensial dan industrial. Sedangkan area yang mengapitnya adalah area residensial *single family housing*, area industrial dan area komersial. Kondisi lingkungan residensial memiliki tipe rumah *detached* dengan jumlah lantai 1, lantai dasar.

SITE OVERVIEW



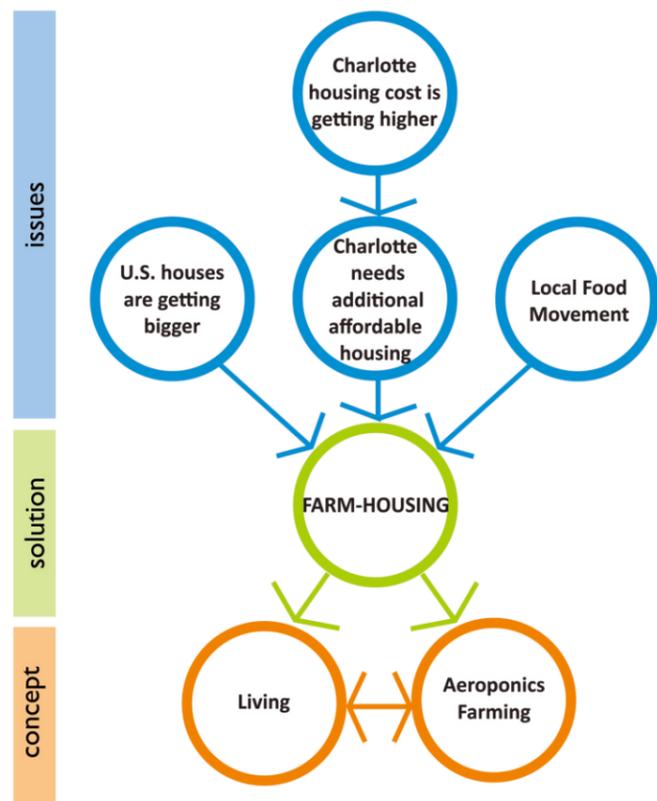
LOKASI PERANCANGAN
 South Mint Street, Charlotte, Mecklenburg, North Carolina, US

BATAS SITE
 Wilmore Dr, *Single Family Housing* - Utara Area
 West Summer Avenue - Timur
 South Mint Street - Selatan
Single Family Housing - Barat

LUAS SITE
 12.271 M²



FRAMEWORK



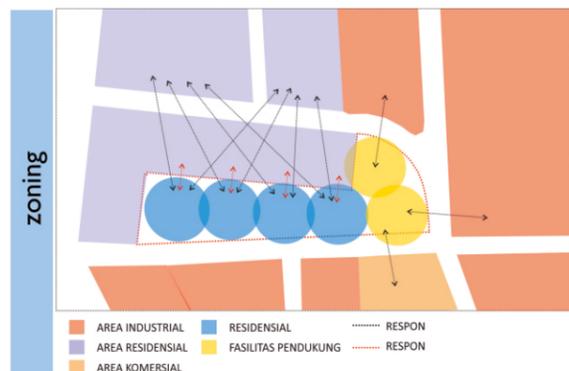
ACTIVITY ANALYSIS



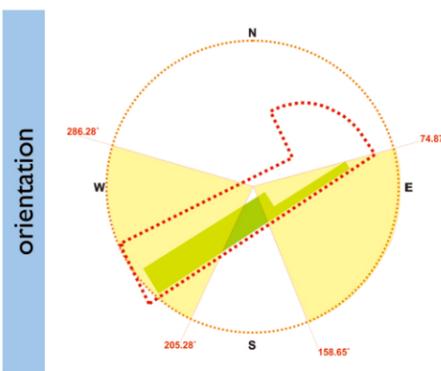
PELAKU KEGIATAN	JENIS AKTIVITAS	RUANG YANG MENGKOMODASI
Penghuni Hunian	Tidur, Masak, Makan, Mandi, Bersantai	Kamar Tidur, Dapur/ Pantry, Ruang Makan, Kamar Mandi, Ruang Keluarga, Taman/ Kebun
Pengelola Pertanian	Melakukan pembibitan, Memindahkan bibit, Mengontrol tanaman, Mengontrol sistem, Memanen hasil, Memilih hasil, Mengepak hasil, Menjual hasil	Ruang Pembibitan, Ruang Pertanian Aeroponik, Ruang Maintenance, Ruang Pertanian Aeroponik, Ruang Sortir, Ruang Packaging, Toko Sayuran
Pembeli	Memarkirkan kendaraan, Berbelanja, Membayar	Tempat parkir, Toko Sayuran, Kasir
Driver	Memarkirkan kendaraan, Mengambil hasil produksi	Tempat parkir, Loading dock
Pengelola Farm- Housing	Memarkirkan kendaraan, Mengatur administrasi	Tempat parkir, Kantor
Tetangga	Bersantai, Bersosialisasi	Taman/ Kebun, Taman/ Kebun
Tamu	Memarkirkan kendaraan	Tempat parkir

■ AEROPONICS
■ HOUSING
■ PUBLIC

MASS ANALYSIS



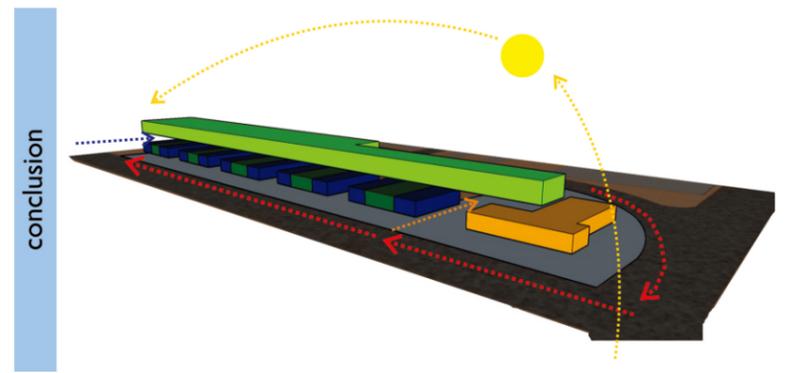
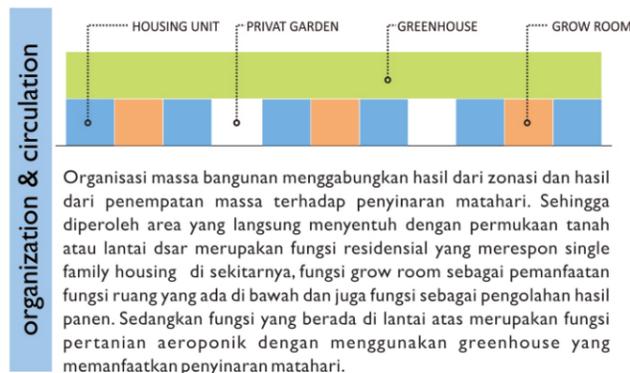
Massa bangunan yang ada dalam site perancangan merespon keadaan lingkungan sekitar lokasi perancangan. Sehingga hubungan kedekatan fungsi dikaitkan antara bangunan yang akan dirancang dengan bangunan eksisting. Hal ini merupakan upaya perancangan agar dapat menyatukan fungsi bangunan dengan area sekitar. Perancangan pada bagian site yang memanjang merespon single familyhousing yang berada di dekatnya. Sedangkan pada area berbentuk seperempat lingkaran dirancang untuk proses pengolahan pasca panen yang merespon area industri yang berada di seberangnya.



Tabel Kritis Matahari

No	Waktu	Pukul	Altitude	Azimuth
1	21 Juni	08.00-10.00	20,02°	74,87°
		17.00-19.00	18,2°	286,28°
2	21 Desember	10.00-12.00	28,22°	158,65°
		15.00-17.00	26,91°	205,28°

Pertanian aeroponik yang akan dirancang adalah pertanian aeroponik dengan menggunakan greenhouse sebagai ruang tanam untuk memaksimalkan cahaya matahari yang berfungsi sebagai salah satu faktor terjadinya fotosintesis dan grow room yang menggunakan cahaya buatan untuk berfotosintesis. Analisis matahari dilakukan untuk menentukan posisi arah hadap greenhouse yang paling tepat yaitu dirancang memanjang mengikuti arah peninaran.



SITEPLAN



DESIGN CONCEPT

unit concept

Time use on an average work day for employed persons ages 25 to 54 with children

NOTE: Data include employed persons on days they worked, ages 25 to 54, who lived in households with children under 18. Data include non-holiday weekdays and are annual averages for 2014. Data include related travel for each activity.

Berdasarkan analisa dan data yang dilakukan, ditemukan fakta bahwa sebagian besar orang Amerika menghabiskan waktu di rumah lebih untuk beristirahat (tidur) dan aktifitas lain seperti makan maupun bersih- bersih.

Sedangkan waktu- waktu lainnya digunakan untuk berkegiatan di luar ruangan. Sehingga konsep hunian yang diajukan adalah hunian yang memberikan ruang pokok untuk beristirahat seperti kamar tidur dan ruang keluarga. Kemudian aktifitas lain dapat ditampung dalam kegiatan bercocok tanam yang diajukan sebagai konsep hunian ini. Jadi, hunian dapat memfasilitasi sebagai tempat tinggal, bekerja dan juga melakukan aktifitas lain yang dapat digunakan untuk mengisi waktu senggang.

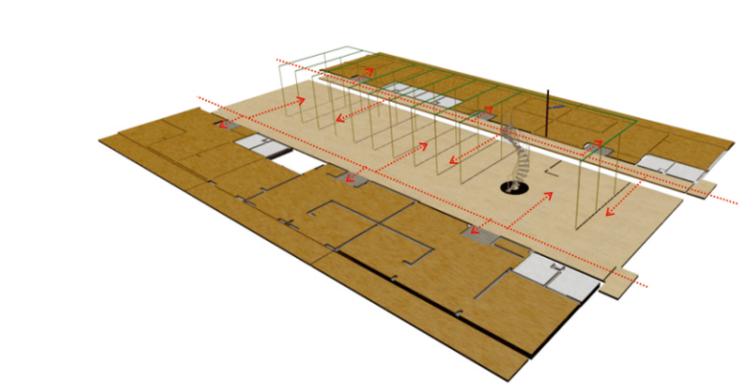
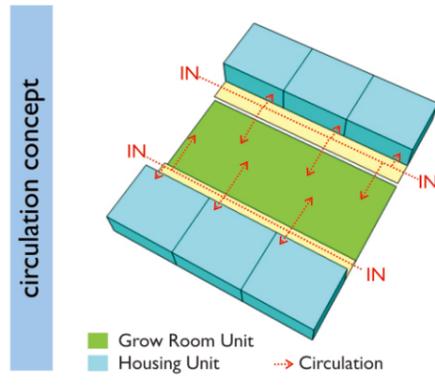


BEDROOM Kamar tidur memiliki besar ruang 4x4 meter untuk kamar tidur utama, sedangkan kamar tidur lain berukuran 4x3 meter. Ukuran kamar diperoleh dengan pertimbangan akses lantai kamar yang dapat digunakan untuk difabel (apabila penghuni mengalami kecacakaan). Selain itu, kamar tidur mendapatkan bukaan langsung ke arah luar untuk merespon sekaligus mengontrol lingkungan sekitar hunian

BATHROOM Kamar mandi diletakkan di arah dalam sehingga memberi kemudahan untuk maintenance penghuni

LIVING ROOM Ruang keluarga berada di sisi luar yang berhadapan langsung dengan area luar berfungsi untuk mengontrol bangunan

KITCHEN DINING ROOM Dapur dan ruang makan menjadi satu dalam satu area, hal ini merupakan keputusan desain untuk meringkas ruangan sesuai dengan kebutuhan dan waktu atau aktifitas yang sering digunakan penghuni. Pada area *dining room* dilengkapi dengan jendela ke arah dalam untuk memantau *growroom*.

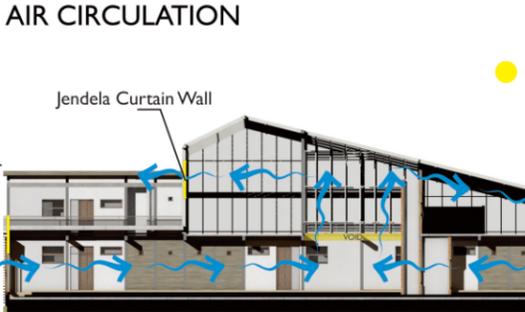


Hunian dibuat berderet berada di dalam satu kesatuan massa bangunan dimana terdapat satu area *grow room* di tengahnya. Sirkulasi memiliki 2 *entrance* utama yaitu lewat bagian depan bangunan dan lewat bagian belakang bangunan. Jalur sirkulasi berupa koridor yang elevasinya lebih tinggi dibandingkan dengan *grow room*. Keberadaan *grow room* area yang berbatasan dengan koridor bertujuan untuk memberikan kontrol terhadap area tanam dari penghuni. Ruang *grow room* dibiarkan terbuka dan menyatu dengan koridor agar memudahkan penghuni saat melakukan aktifitas pertanian. Dengan adanya ruang tanam yang terbuka dan berada tepat di depan hunian akan membuat penghuni selalu menjalankan aktifitas pertanian dengan rutin. Selain itu terdapat pula tangga sirkulasi ke atas menuju *aeroponics greenhouse* yang berada di lantai pertama bangunan. Setiap massa bangunan diberikan tangga spiral guna kemudahan sirkulasi untuk aktifitas pertanian di dalamnya.

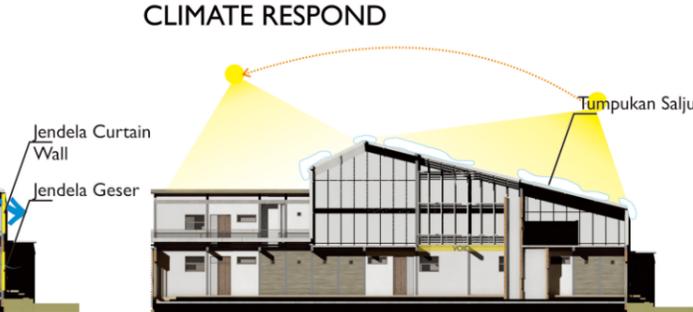
LIGHTING

building concept

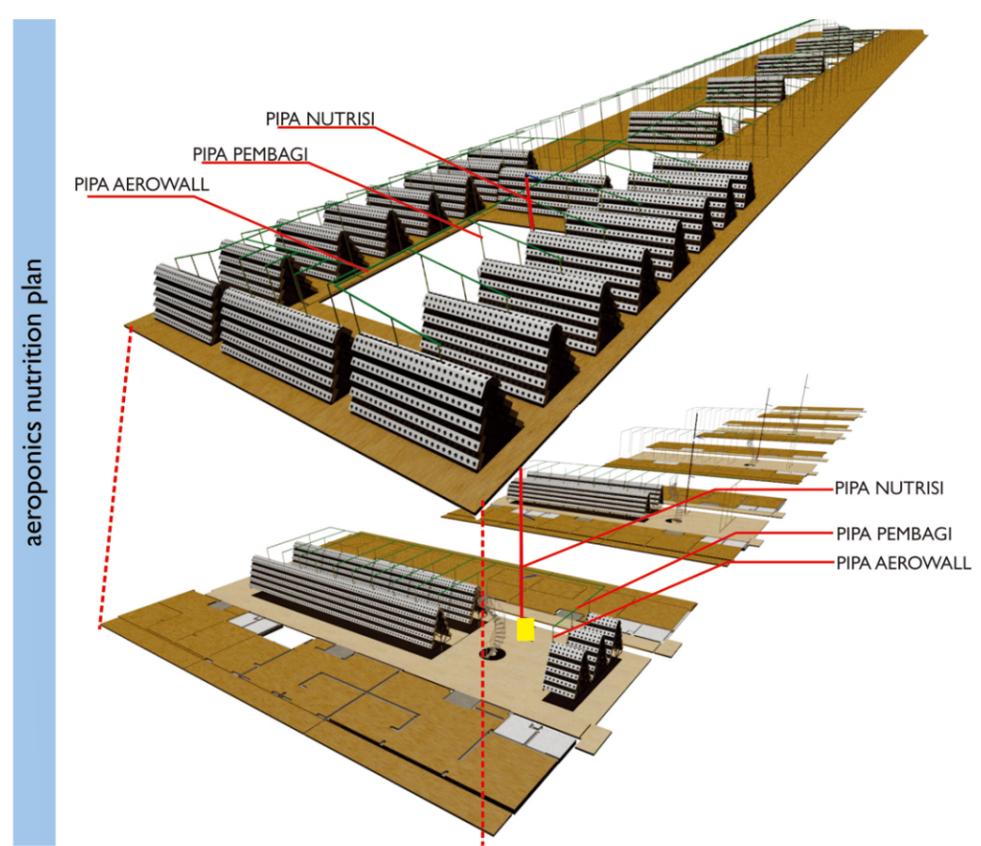
Massa bangunan berada pada daerah yang terkena paparan cahaya. Dimana cahaya matahari masuk melalui panel- panel kaca menuju ruang tanam aeroponik yang berada di lantai pertama. Pemberian void bertujuan untuk menyebarkan cahaya masuk sampai dengan lantai dasar tempat *grow room area*. Panas yang diterima area tanam aeroponik tersebut disimpan dalam plat yang kemudian dilepaskan kembali saat malam hari. Selain keberadaan *void*, desain juga menempatkan jendela- jendela dengan lebar 2x2 meter dengan orientasi tenggara- barat laut untuk memaksimalkan cahaya luar masuk menuju ruang. Adanya cahaya alami dapat mengurangi energi untuk pencahayaan buatan.



Desain bangunan yang dirancang menggunakan 2 beberapa jenis bukaan yaitu pintu- pintu, *sliding windows* dan, *hanging windows*. *Sliding windows* berada pada massa bangunan *growroom* dan *housing* sedangkan *hinged- windows* berada pada panel- panel curtainwall. Keberadaan bukaan- bukaan ini berfungsi untuk mengatur sirkulasi udara dari luar ke dalam bangunan.



Penggunaan atap pelana pada bagian area tanam aeroponik merespon kondisi iklim yang berlangsung pada area perancangan. Atap pelana dapat memudahkan salju untuk jatuh ke permukaan tanah. Hal ini juga berlaku ketika hujan sehingga tidak ada air atau salju yang menumpu, menggenang di atas atap. Semakin runcing bentuk atap akan semakin baik untuk merespon hujan atau salju, akan tetapi atap yang tidak terlalu runcing atau landai cenderung memiliki sirkulasi udara yang lebih baik. Pada perancangan ini atap yang digunakan memiliki kemiringan 20 derajat yang termasuk kategori landai.



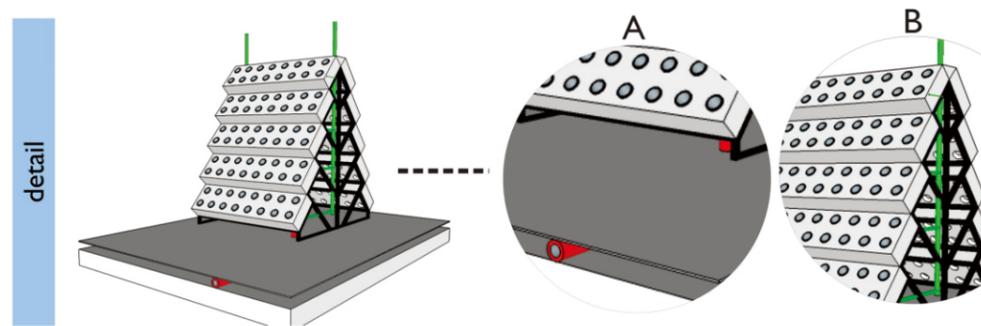
ANNOTATION:

- ▲ AEROPONICS WALL
- PIPA NUTRISI
- PIPA PEMBAGI
- PIPA SISA NUTRISI

Perancangan pipa nutrisi terbagi menjadi dua bagian, yaitu pipa nutrisi yang menggunakan sistem semprot melalui tekanan yang diatur lewat ruang kontrol nutrisi dan pipa sisa nutrisi yang dibiarkan mengalir.

Pipa nutrisi dirancang melewati bagian atas dari ruangan, seperti halnya dengan sistem sprinkler yang menggantung di atas ruang. Pipa- pipa ini kemudian disambungkan pada sambungan yang berada pada *aerowall* sehingga sistem yang didapat bisa terintegrasi.

Pipa sisa nutrisi merupakan pipa yang ada dibawah penutup plat lantai, dimana hasil dari penyemprotan dialirkan menggunakan gravitasi dan dikembalikan lagi pada ruang nutrisi.



A. **PIPA SISA NUTRISI**
 Pipa sisa nutrisi ditanamkan dibawah penutup plat lantai yang dialirkan menuju pipa pusat yang berada pada shaft nutrisi pada bangunan

B. **PIPA NUTRISI**
 Pipa nutrisi dirancang melewati bagian atas ruangan yang kemudian dialirkan menggunakan pipa pembagi yang disambungkan pada pipa aerowall yang mendistribusikan nutrisi menuju platform- platform tanam

HOUSING UNIT

scheme

design

Farm-Housing mengakomodasi hunian dengan jumlah unit 30 buah yang terdiri dari 20 unit hunian tipe FAMILY dan 10 unit hunian tipe SINGLE. Unit hunian terdiri dari 2 tipe yaitu, tipe FAMILY dengan dimensi 12x 6 meter dan tipe SINGLE dengan dimensi 8x6 meter.

AEROPONICS

growing scheme

SEEDING		GROWING			BLOOMING						HARVESTING
W-1	W-2	W-3	W-4	W-5	W-6	W-7	W-8	W-9	W-10	W-11	W-12
W-2	W-3	W-4	W-5	W-6	W-7	W-8	W-9	W-10	W-11	W-12	W-13
W-3	W-4	W-5	W-6	W-7	W-8	W-9	W-10	W-11	W-12	W-13	W-14
W-4	W-5	W-6	W-7	W-8	W-9	W-10	W-11	W-12	W-13	W-14	W-15
W-5	W-6	W-7	W-8	W-9	W-10	W-11	W-12	W-13	W-14	W-15	W-16
W-6	W-7	W-8	W-9	W-10	W-11	W-12	W-13	W-14	W-15	W-16	W-17
W-7	W-8	W-9	W-10	W-11	W-12	W-13	W-14	W-15	W-16	W-17	W-18
W-8	W-9	W-10	W-11	W-12	W-13	W-14	W-15	W-16	W-17	W-18	W-19
W-9	W-10	W-11	W-12	W-13	W-14	W-15	W-16	W-17	W-18	W-19	W-20
W-10	W-11	W-12	W-13	W-14	W-15	W-16	W-17	W-18	W-19	W-20	W-21
W-11	W-12	W-13	W-14	W-15	W-16	W-17	W-18	W-19	W-20	W-21	W-22

- SEEDING ROOM 1
- SEEDING ROOM 2
- GROWING 1
- GROWING 2
- GROWING 3
- GROWING 4
- GROWING 5
- GROWING 6
- GROWING 7
- GROWING 8
- GROWING 9

aeroponics wall

WALL FOR HEAD LETTUCE
200 x 260 x 260

WALL FOR ROMAINE LETTUCE
200 x 230 x 260

Desain dari *aeroponics wall* menyesuaikan dengan kebutuhan ruang tumbuh tanaman yang akan ditanam. Dimana *Head Lettuce* membutuhkan jarak tanam 25 cm dan *Romaine Lettuce* membutuhkan jarak tanam 15 cm. Selain itu desain dibuat vertikal dan memiliki sudut sehingga dapat menampung banyak bibit dan dapat mendapatkan sinar matahari secara merata. *Aeroponics wall* sendiri terintegrasi dengan saluran pipa nutrisi dan pipa sisa nutrisi yang didistribusikan melalui atas dan pipa sisa nutrisi yang didistribusikan melalui bawah.

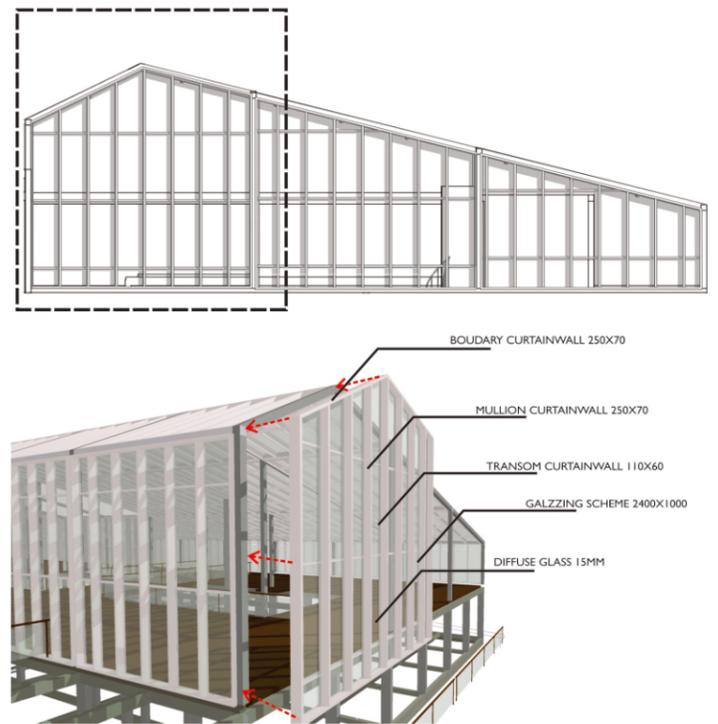
STRUCTURE

ELEVATION

INFRA STRUCTURE

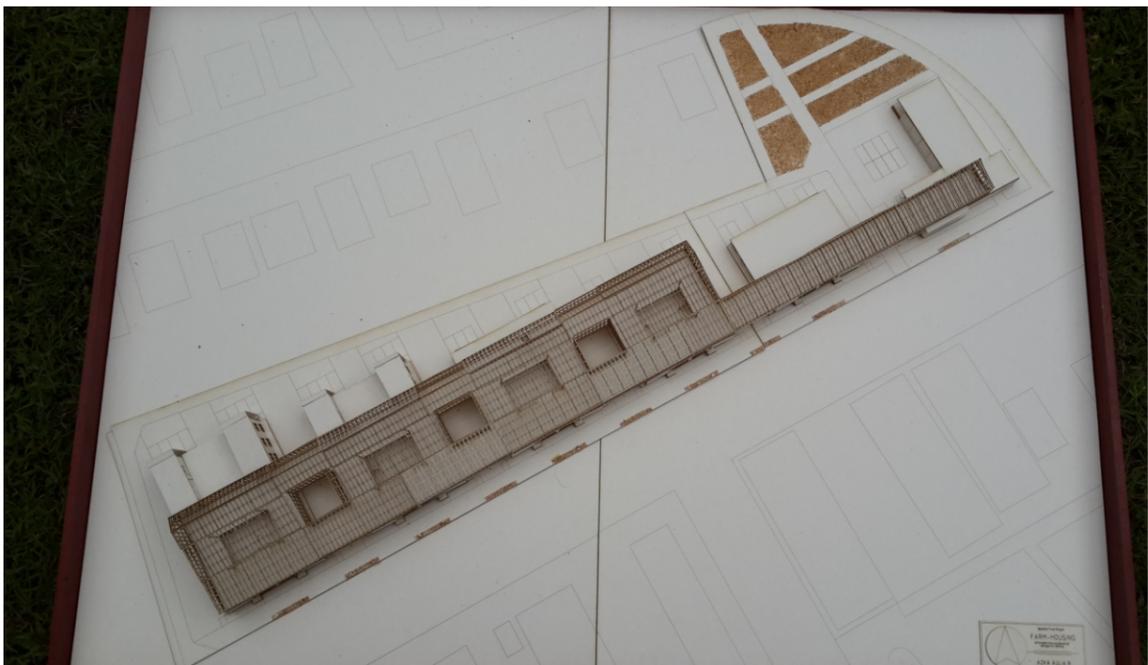
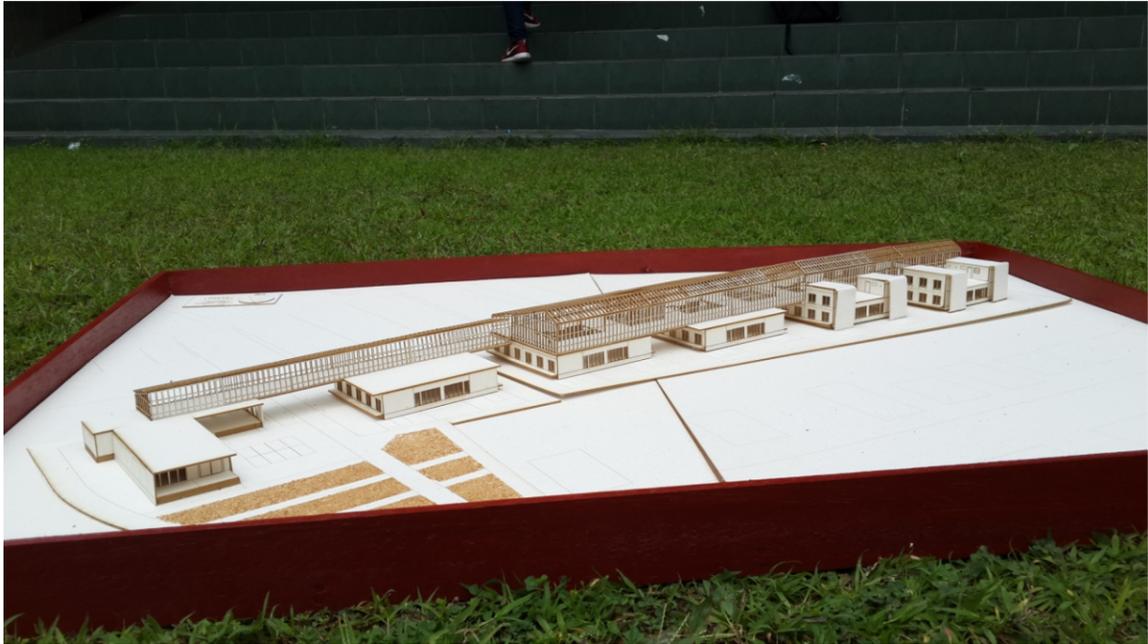
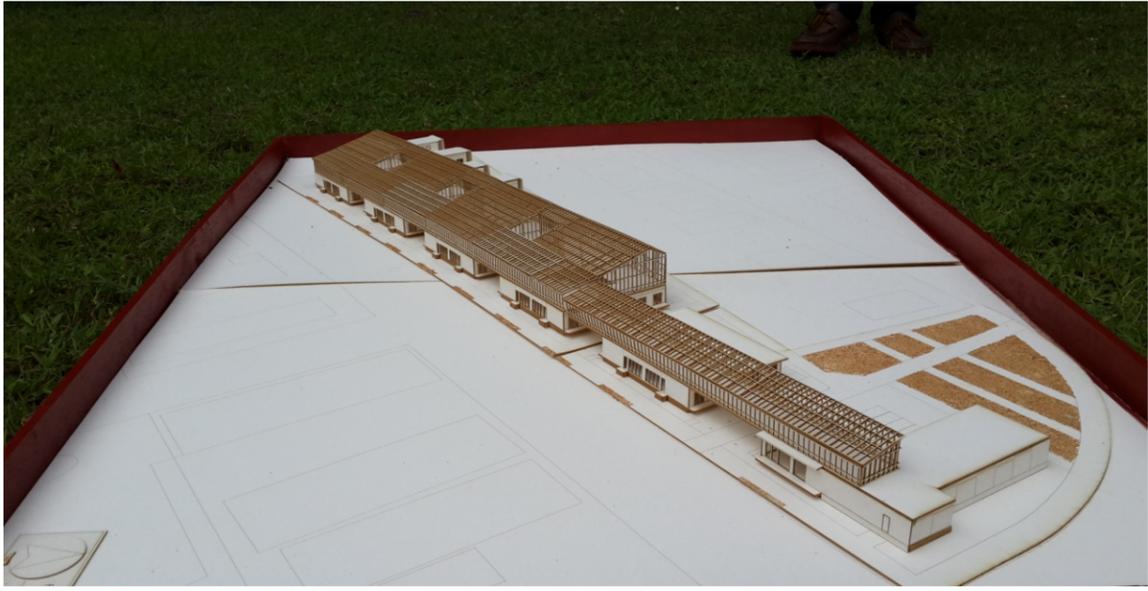


DETAIL



PERSPECTIVE





MOCK-UP