

FARMER ECOVILLAGE

integrated permaculture resilient housing

AFRICA

KENYA



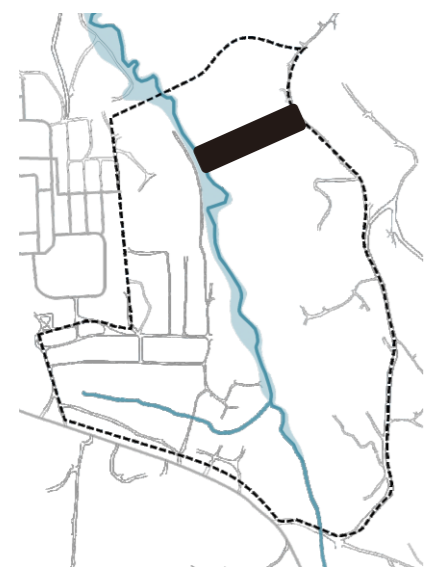
BACKGROUND

Pertumbuhan penduduk terus meningkat sementara itu gap antara kebutuhan dan produksi pemukiman sangat besar sehingga menjamurnya pemukiman informal di kota. Hal ini disebabkan kurangnya perhatian pada sektor menengah ke bawah sehingga produksi rumah yang ada pun tidak terjangkau.

Rencana pembangunan kota dan pemukimannya mengancam keberlangsungan pertanian sebagai sektor penyumbang terbesar kedua produk domestik bruto di Kenya, terutama pertanian kecil milik keluarga yang kemungkinan besar akan tergusur. Padahal pertanian keluarga juga memegang peran sebagai penyedia makanan untuk penduduk kurang mampu, karena di sana hanya orang-orang elit yang mampu membeli produk impor.

Perancangan Farmer Ecovillage ini bertujuan untuk mengembangkan model pemukiman alternatif untuk para petani dengan menggunakan pendekatan ecovillage yang berintegrasi dengan permacultur, sehingga mampu hidup mandiri dalam hal air, makanan dan energi.

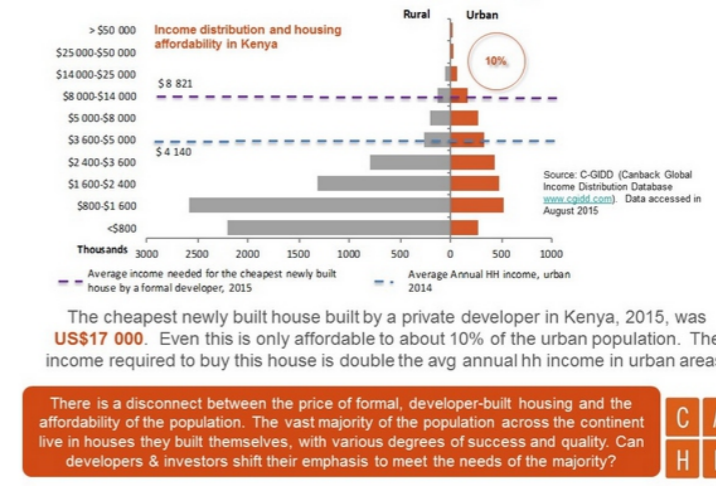
SITE LOCATION



PROJECT DETAIL

Location: Machakos City, Kenya, East Africa
 Site Area: 2 hectare
 Type: Housing
 Built Area: 1681,31 m²
 Floor Area: 1744,11 m²
 Housing Area: 782,76 m²
 Sharing Amenities: 991,35 m²
 Permaculture Area: 13.460 m²

And so is the cost of housing: Kenya



FOOD AND WATER SCARCITY



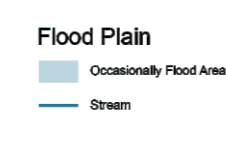
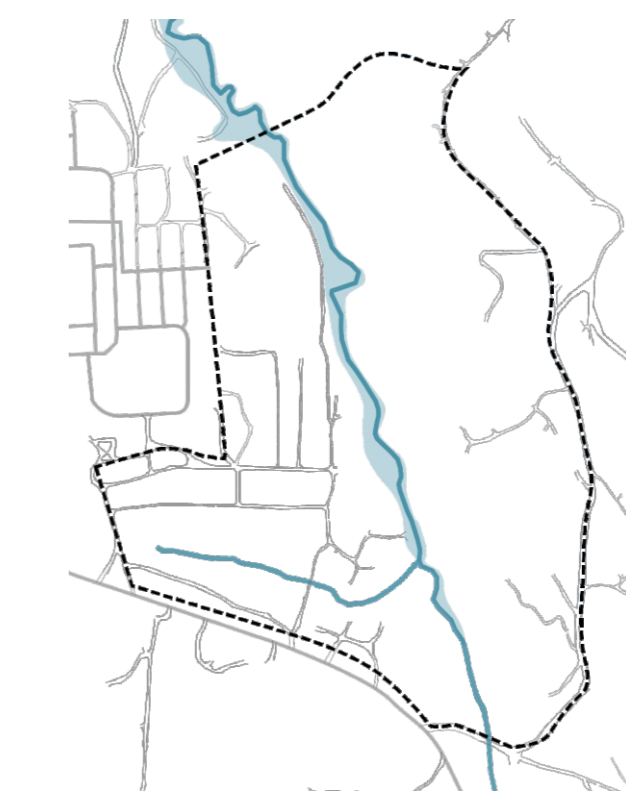
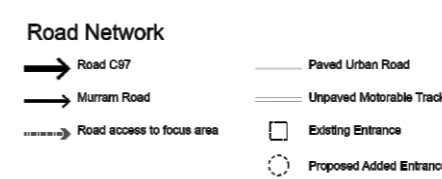
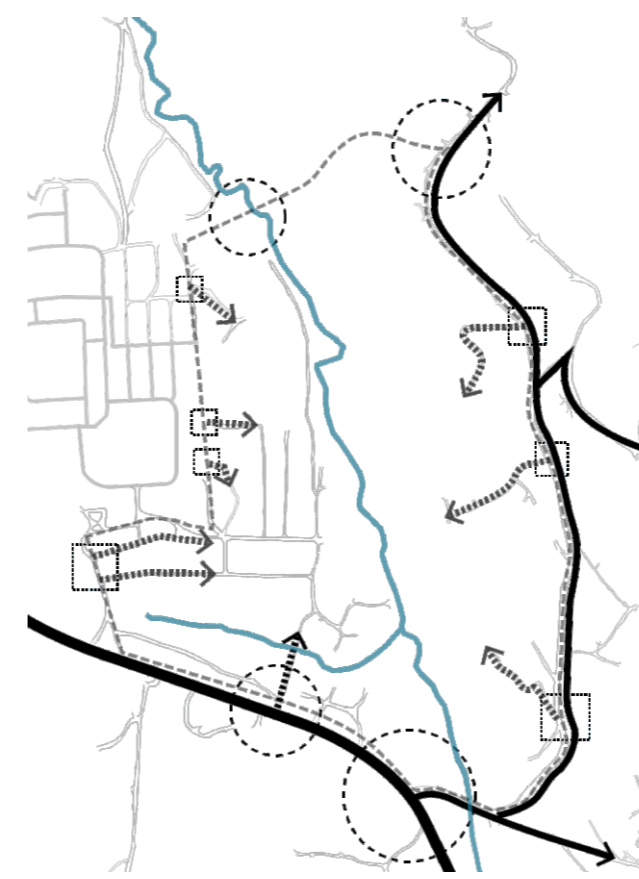
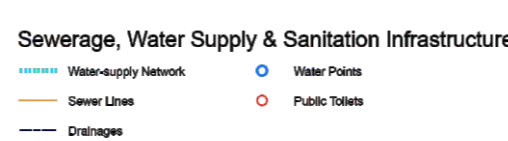
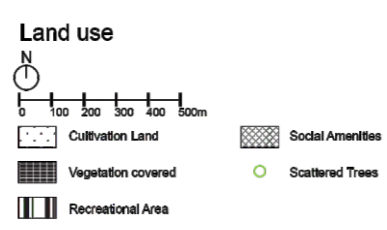
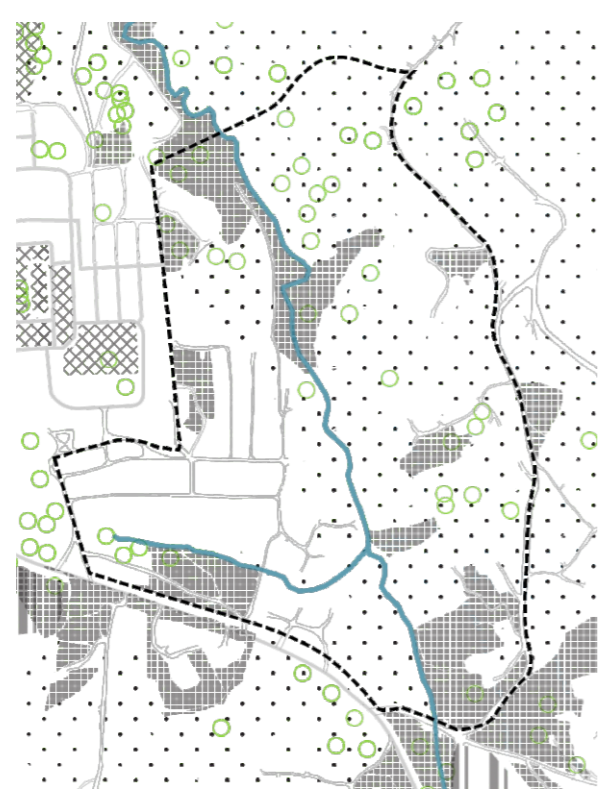
Table 6.3: Existing land use within the planning area

Sl. No.	Land use categories	Existing Area (ha)	% Area
1	Residential	2054	3.32
2	Industrial	31	0.06
3	Educational	386	0.74
4	Recreational	32	0.18
5	Public Purpose	256	0.49
6	Commercial	75	0.14
7	Public Utility	51	0.10
8	Transportation	1267	2.42
9	Undeveloped Agriculture Land	26361	50.31
10	Agriculture Land	20345	38.83
11	Conservation (Hill and Forest)	427	0.81
12	Riparian Reserve	1034	1.97
13	Water Body	21	0.04
	Total	52400	100.00
	Total Population (Projected 2015)	149669	
	Green: Population Density (person/ha)	2.8	



THREATENED AGRICULTURE

SITE AREA ANALYSIS

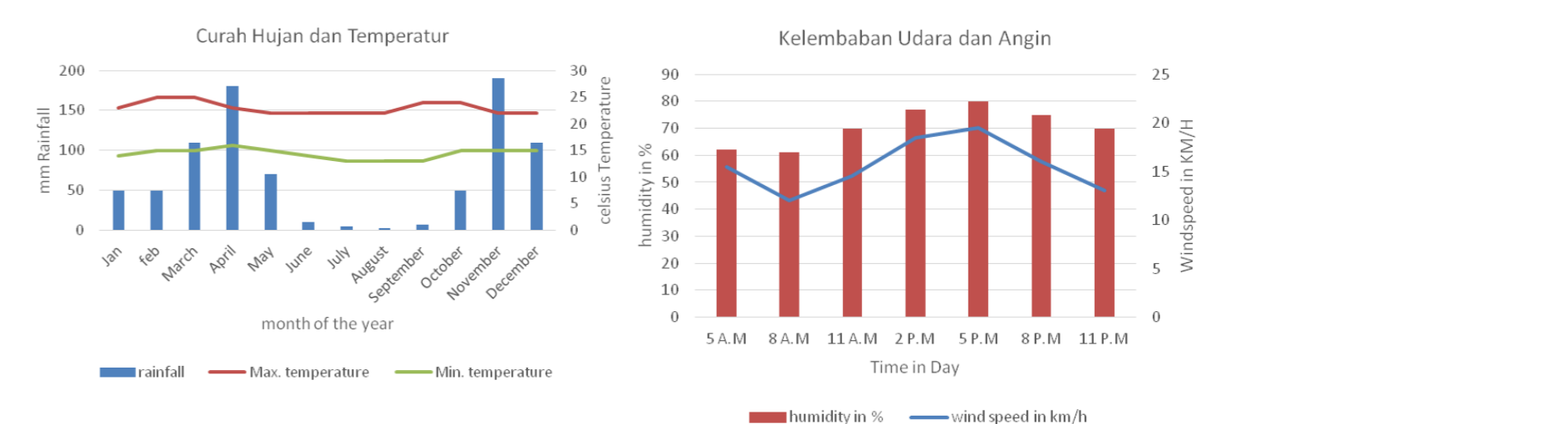
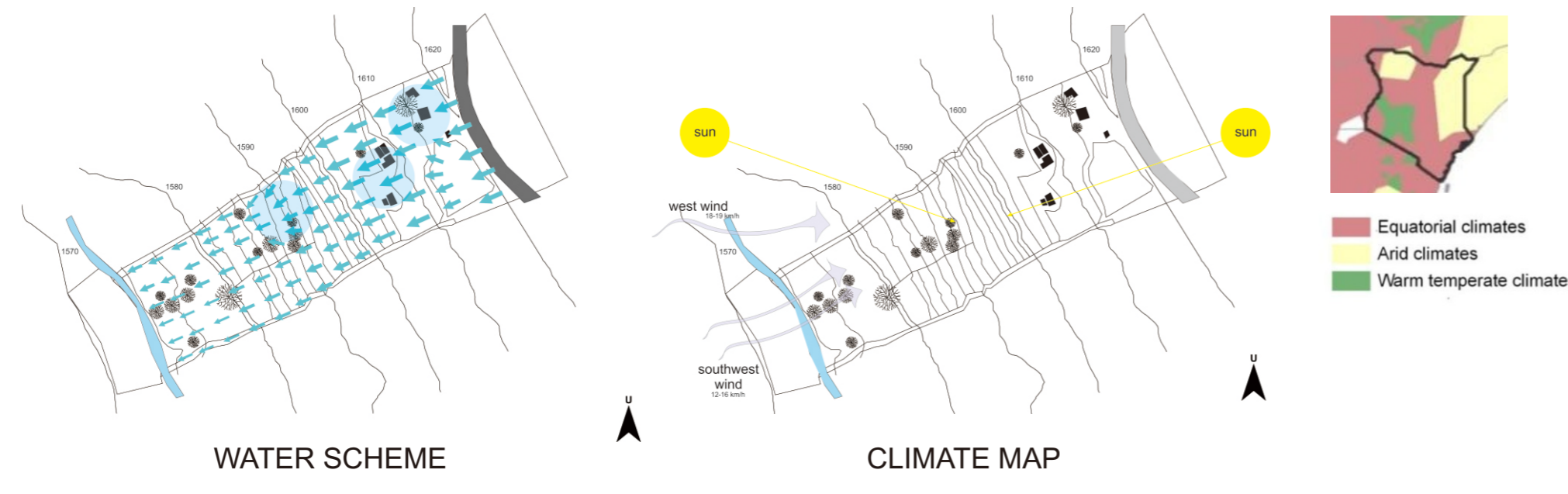




FARMER ECOVILLAGE

integrated permaculture resilient housing

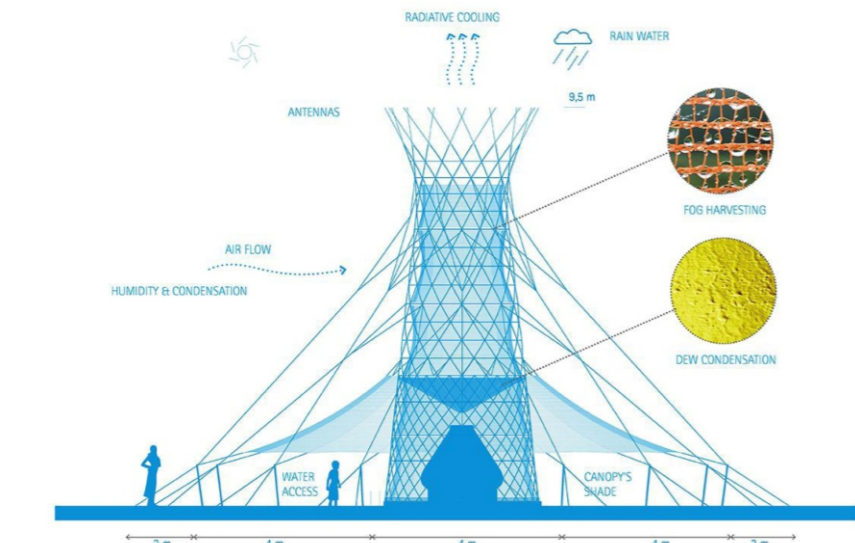
SITE ANALYSIS



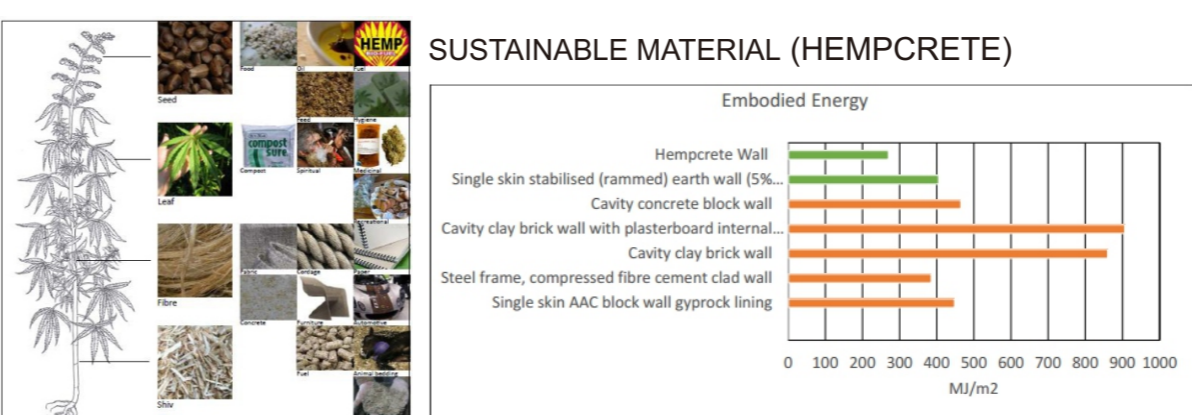
RAIN HARVESTING



WATER VAPOUR HARVESTING



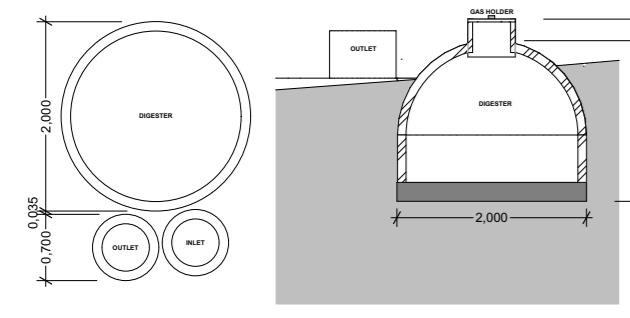
Setiap ton Hempcrete berbasis lime diperkirakan menyerap dan memerangkap 249 kg CO2 selama 100 tahun siklus hidup. Hempcrete juga dapat didaur ulang, dicampur kembali dalam 'adonan' baru, atau dihancurkan menjadi pupuk. Satu hektar tanaman hemp dapat menghasilkan cukup bahan untuk membangun 135m2 rumah.



PROGRAM TABLE

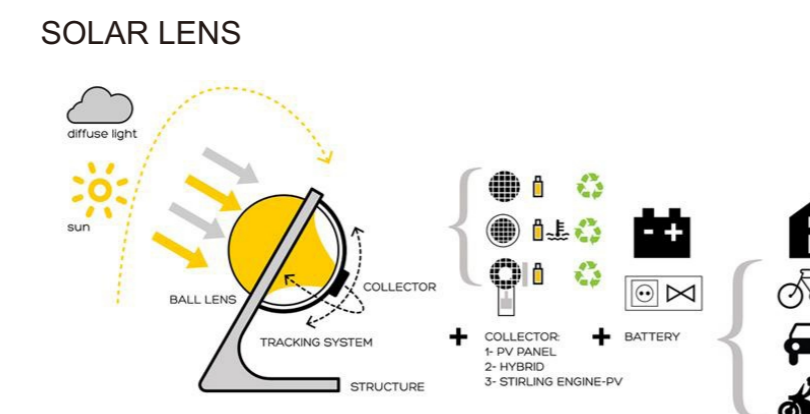
	Needs	Products
House	Clean Water Drinking Water Electricity Foods Gas Material (hemp) Bedroom Kitchen Toilet	Manure Organic waste Grey water Black water Work-gardening
Vegetable	Seeds Compost, liquid fertilizer Mulch Healthy soil Fence Seedling area Cultivation - tools & labour Water Sunlight Weed control Wind control	Vegetables Fruit Herbs and Spices Compost material Animal feed material Flowers Money Other products through trade Match material Trellising material from fence Products from windbreak
Fish	Pond Food Protection from predators Friends - other fish Water plant Shade	Fish Manure Money Plant Nutrition
Chicken	Food House Water Protection from predators Shade Medicine Friends - other chickens Dry earth Fence Laying box Fresh air	Meat Eggs Manure Money Feathers Work - weed control Work - pest control
Goat	Food Shelter Water Protection from predators Medicine Friends - other goat Dry earth Fence Fresh air	Meat Manure Money Weed control Leather

BIODIGESTER

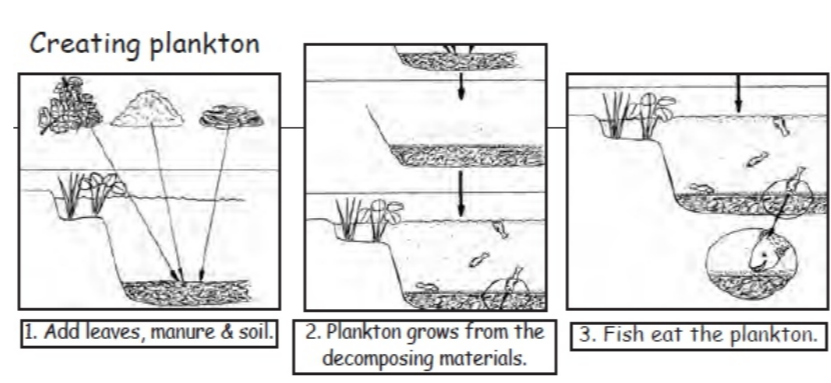
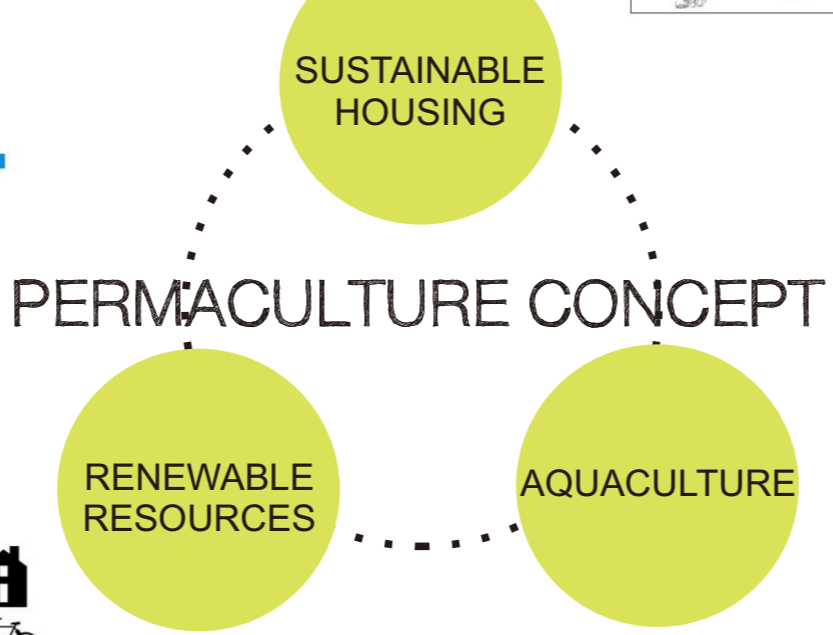


Aliran pipa pembuangan kotoran per hari untuk fungsi pemukiman standarnya adalah 150 liter/orang/hari. Jumlah penghuni 48 orang, maka dalam sehari biogas harus mampu menampung 7200 liter kotoran dari pemukiman. Dimensi minimal biogas yaitu 7,2m3 tetapi dalam perancangan ini disediakan 9m3 dengan asumsi tambahan kotoran ternak dan sisa makanan dapur. Hasil biogas dari digester dialirkan ke pipa dapur untuk memasak. Bila diasumsikan pasokan kotoran cukup, maka setiap 1m3 setara dengan gas elpiji 0,46 kg, sehingga 9m3 menghasilkan 4,14 kg elpiji per hari. Ampas sisa dari biogas dapat digunakan menjadi pupuk atau media budidaya cacing.

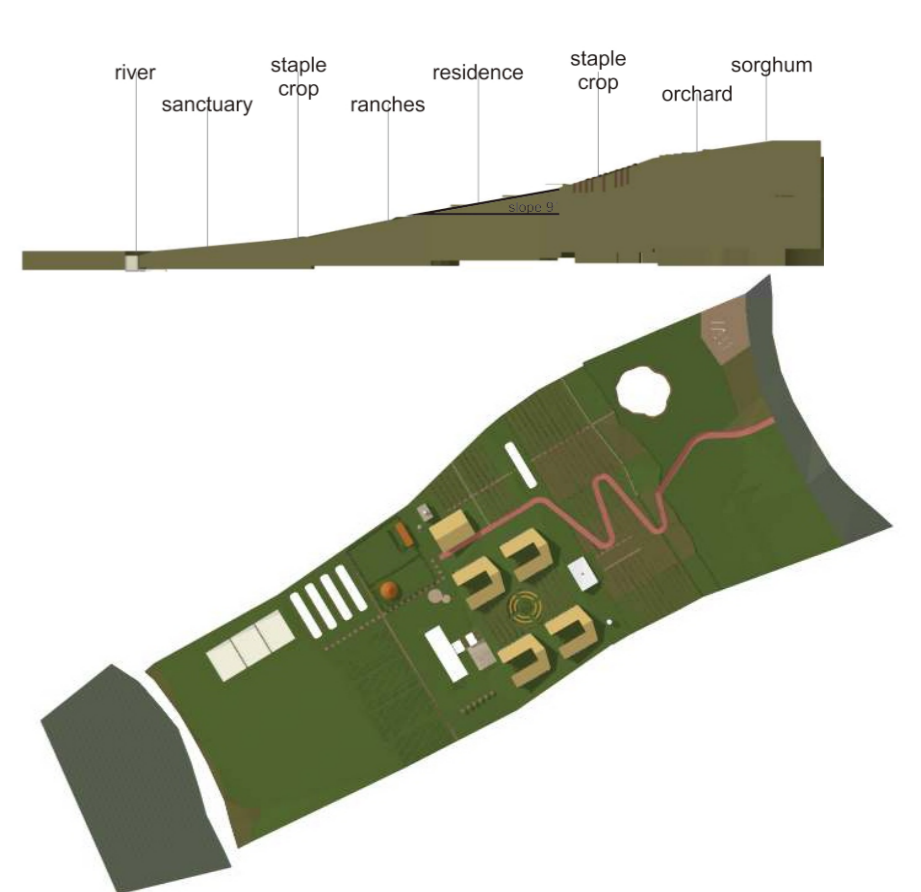
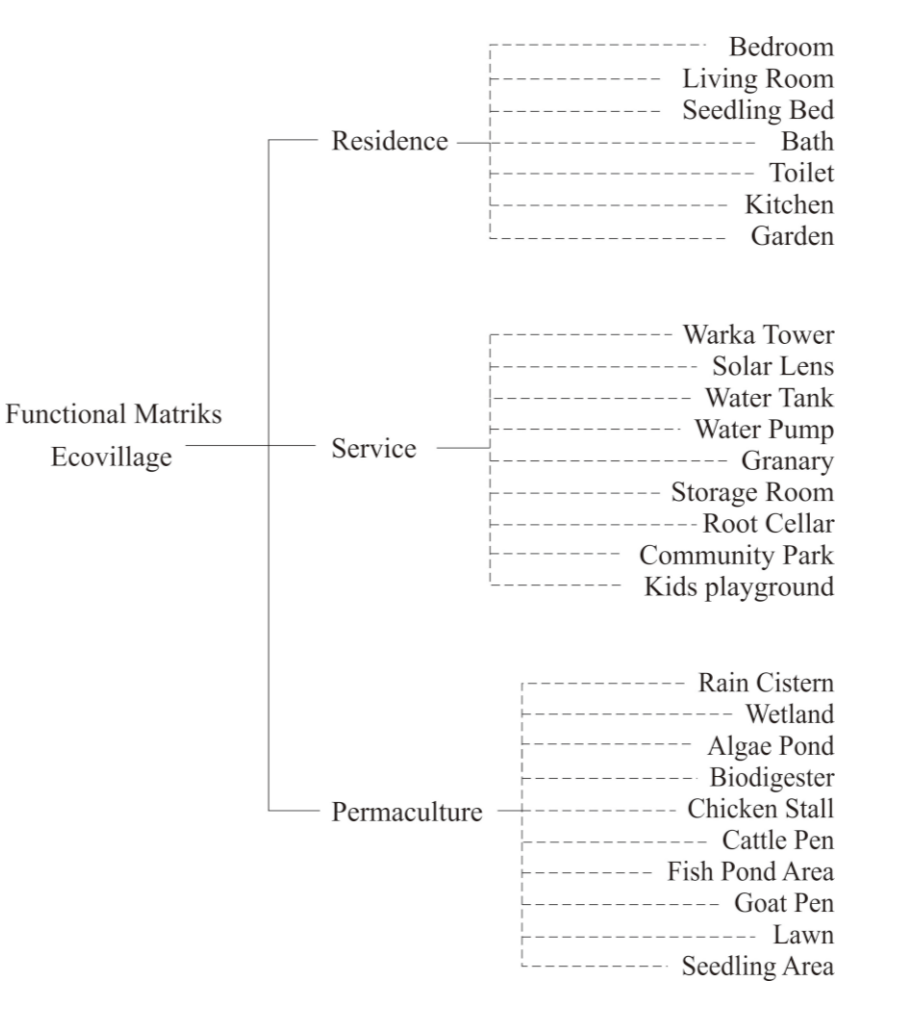
Warka Water Tower dalam sehari mampu menghasilkan 13 hingga 26 galon air bersih hanya dari embun (50-100L).



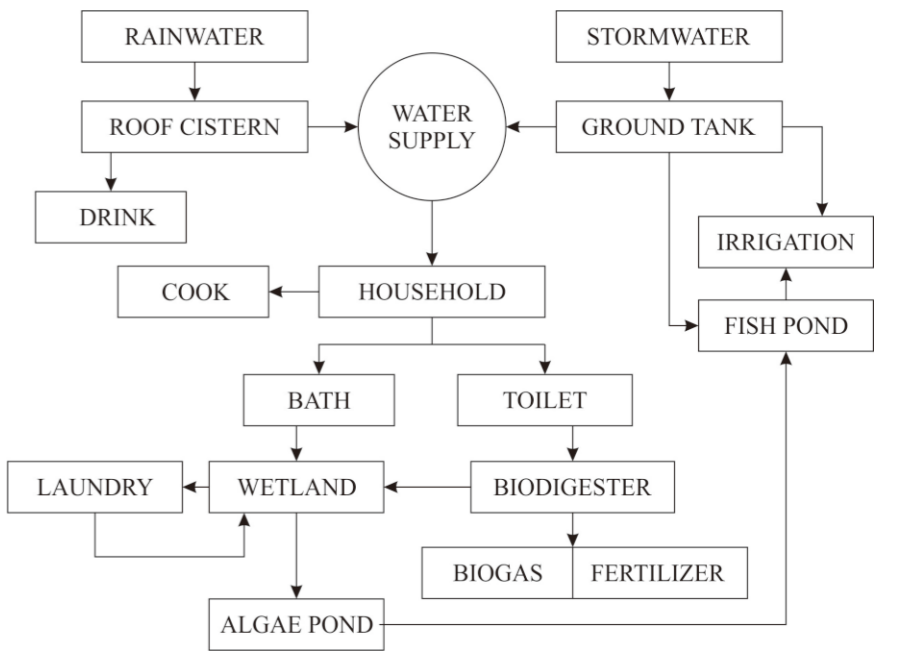
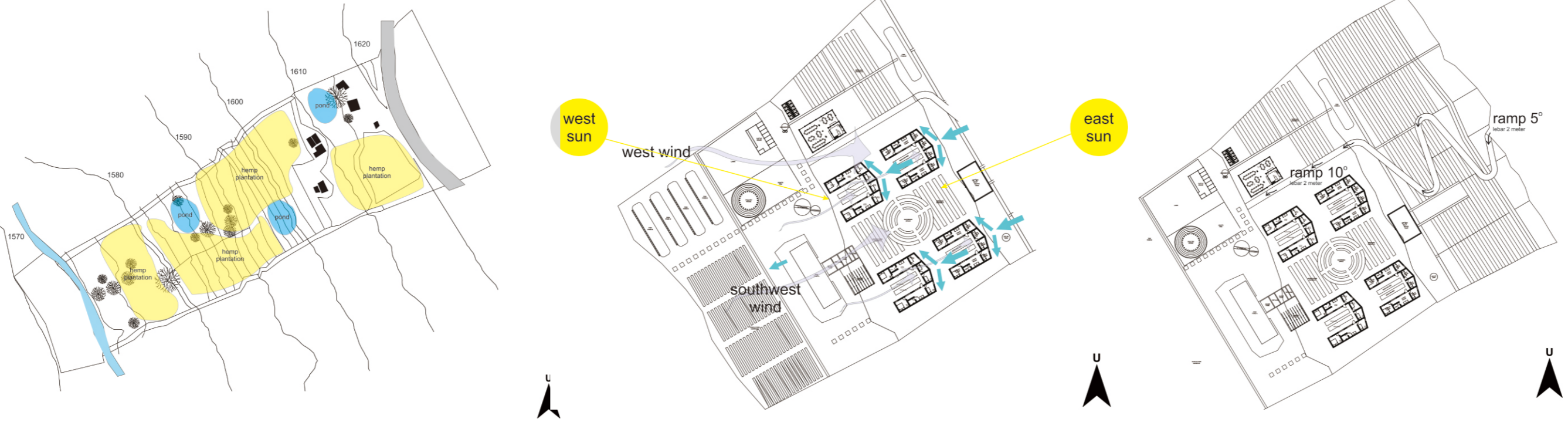
Kenya memiliki tingkat insulasi tinggi dengan rata-rata puncak sinar matahari 5-7 jam (setara jumlah jam per hari ketika radiasi matahari rata-rata 1.000 W/m2), dan menerima insulasi harian rata-rata 4-6kWh/m2. Rata-rata panen solar lens dapat diasumsikan menjadi 35% dari 4kWh/m2, yaitu 1,4kWh/m2. Target konsumsi listrik harian per bangunan yaitu 2,8 kWh hanya untuk lampu dan peralatan listrik terutama dapur.



SITE PLANNING



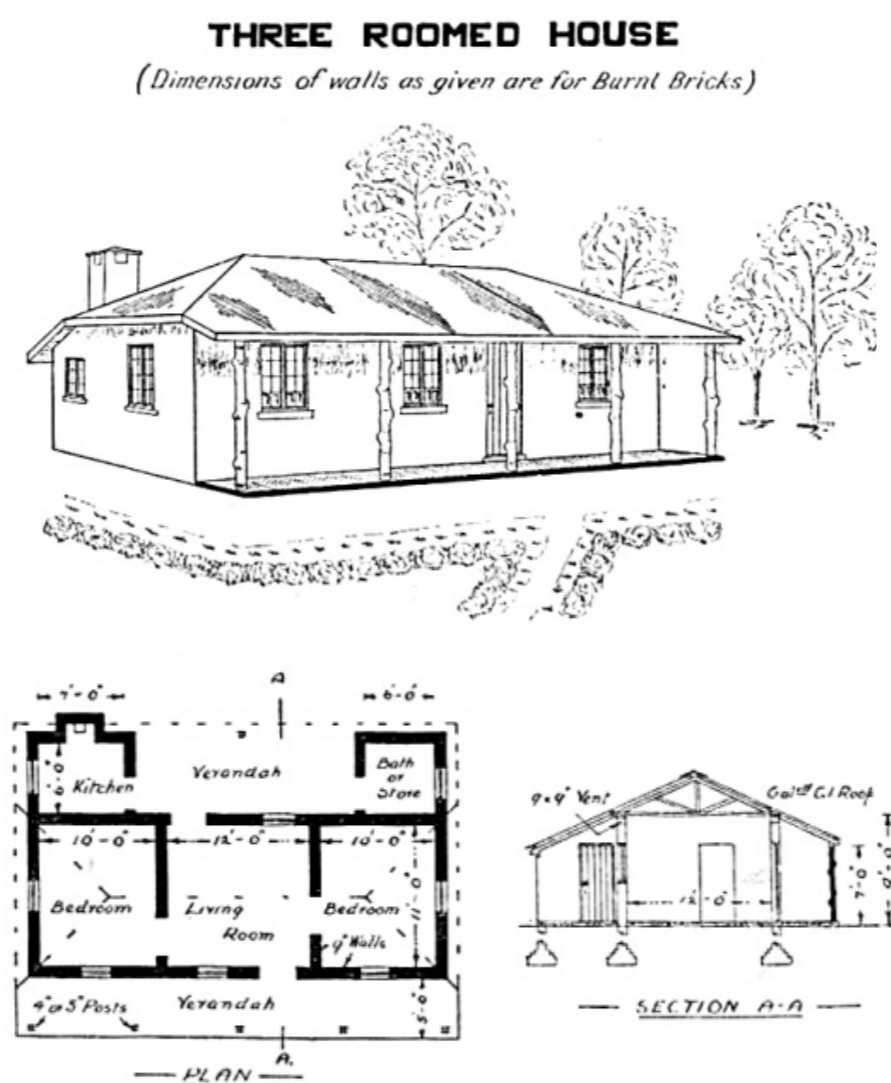
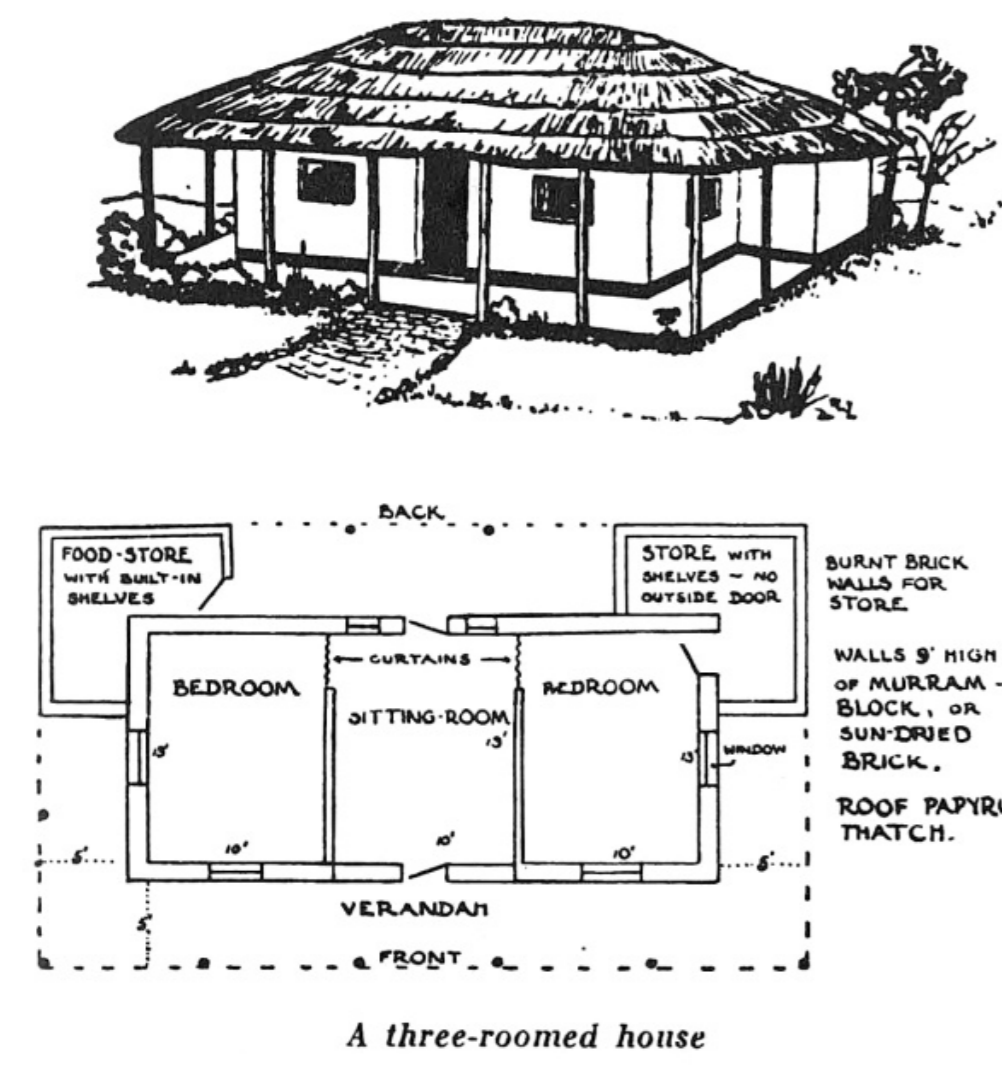
Sebelum membangun rumah dilakukan penanaman hemp sebagai material alternatif yang diajukan untuk menggantikan konstruksi tanah liat. Lahan ditanami hemp sebelum dibangun pemukiman. Pembangunan rumah dilakukan secara bertahap setiap masa panen hemp yaitu 4 bulan sekali, satu hektar tanaman hemp mampu menghasilkan cukup bahan untuk 135m2 rumah, sehingga butuh waktu 16 bulan untuk membangun seluruh rumah.



FARMER ECOVILLAGE

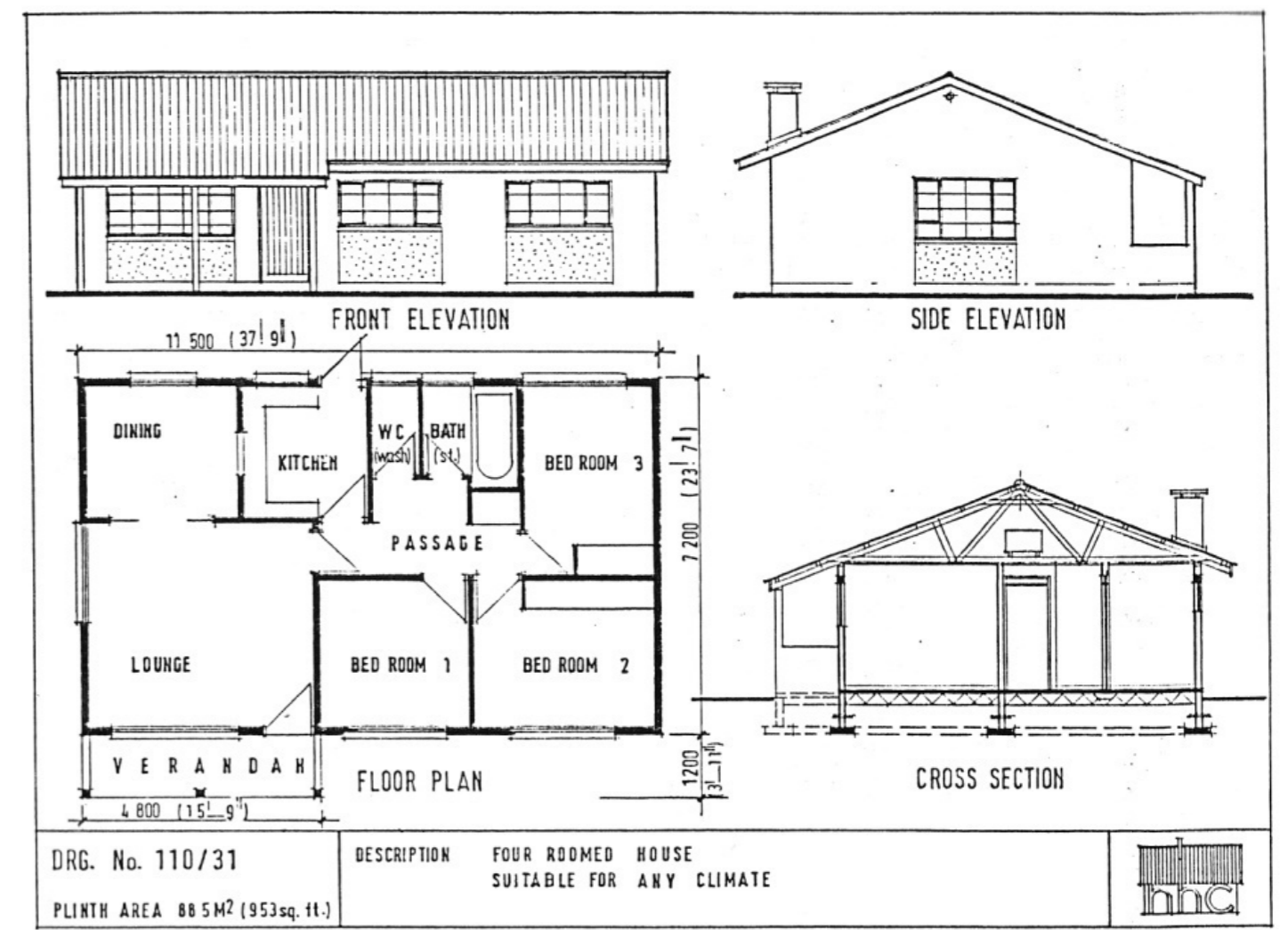
integrated permaculture resilient housing

KENYAN HOUSING CASE STUDY

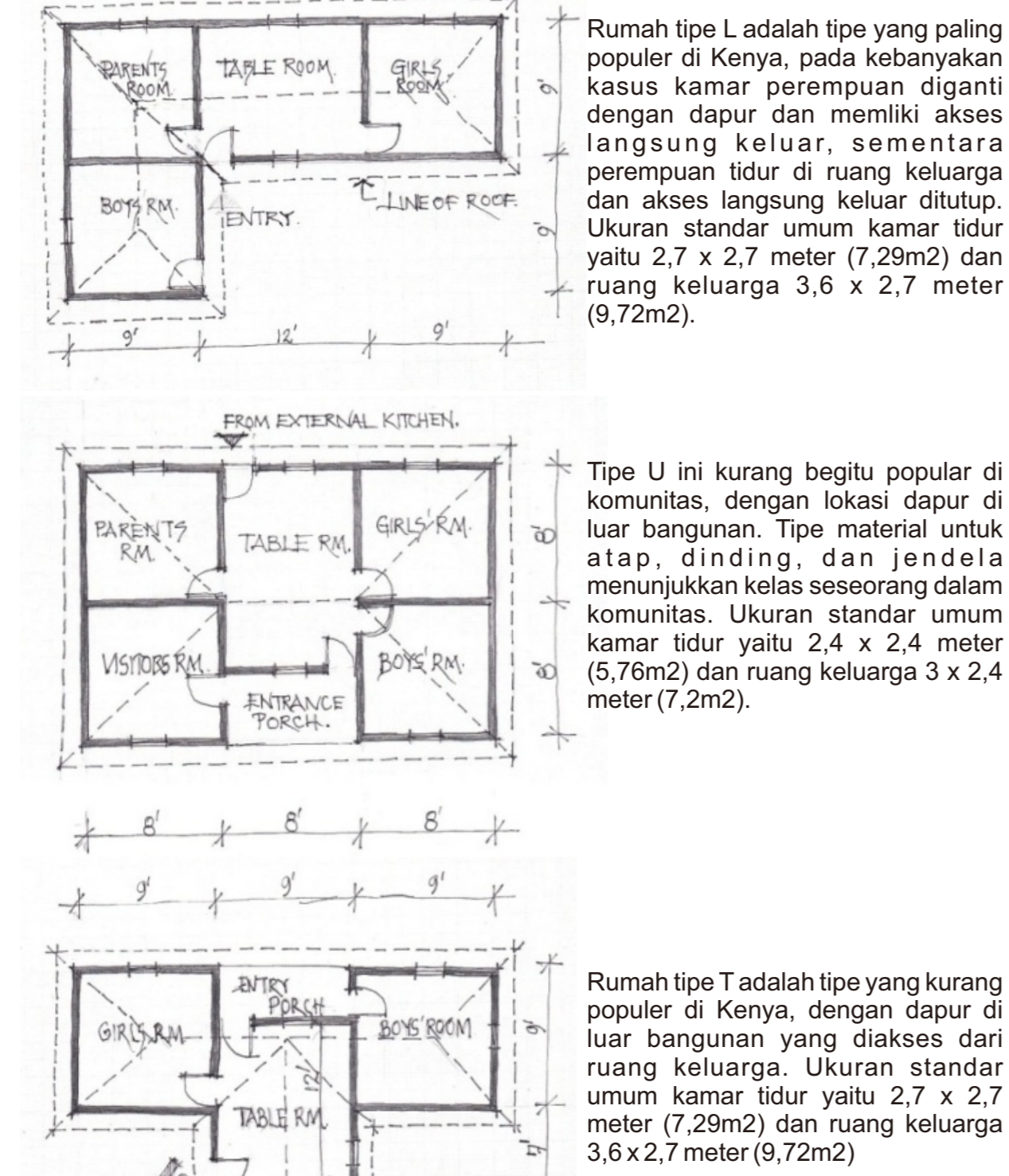


Rumah tradisional Kenya terus bertransformasi untuk memperbaiki kualitas ruang dan penghuninya. Perubahan standar ini berupa penambahan sistem ventilasi yang baik dan layout sirkulasi ruang yang linear, sementara pada pola tradisional layout sirkulasi ruang berbentuk sirkular dengan privasi yang bertingkat.

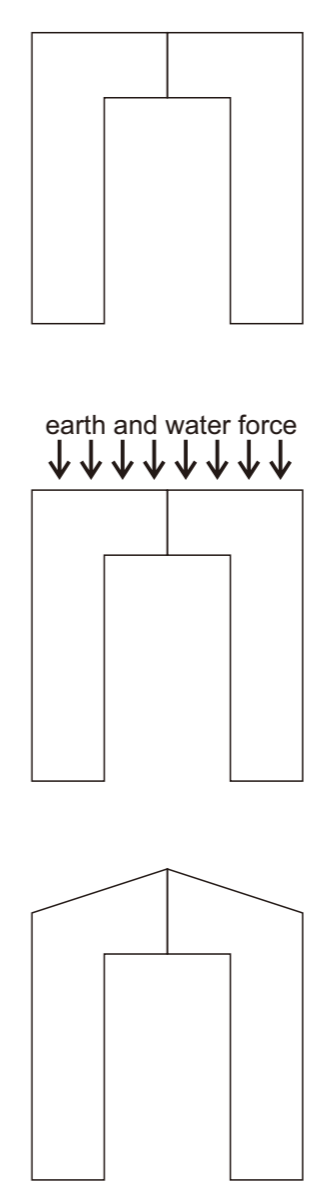
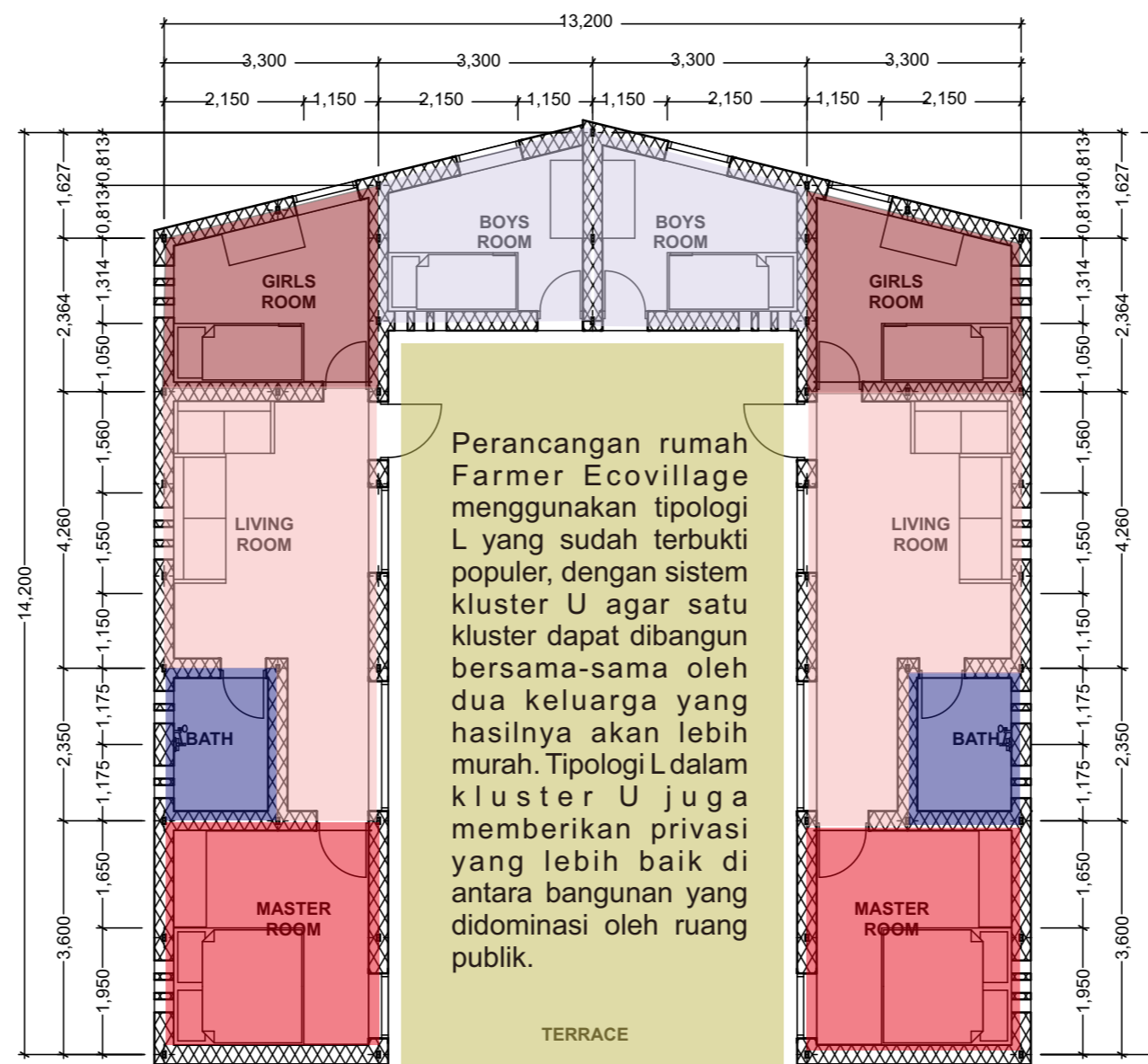
Meskipun pola sirkulasi telah berubah, tetapi gradien privasi untuk sampai ke dalam rumah tetap sama. Umumnya rumah dengan tiga kamar lebih populer di Kenya karena sesuai dengan kuantitas satu keluarga, dengan letak dapur dan kamar mandi di luar rumah. Rumah tiga kamar ini kemudian berkembang dengan berbagai tipologi.



BUILDING TYPOLOGY STUDY



HOUSING TYPOLOGY



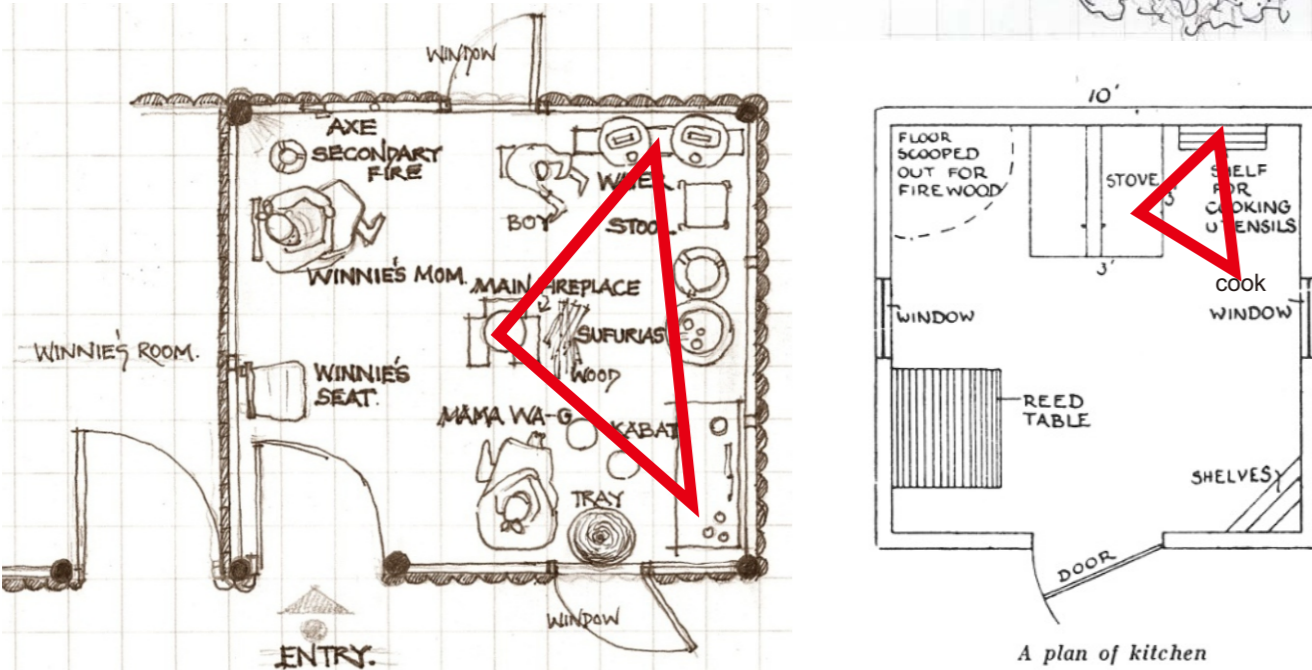
BUILDING MATERIAL

Keberadaan hemp sebagai material dalam pembangunan Farmer Ecovillage bukan untuk menggantikan konstruksi tanah liat seluruhnya melainkan sebagai alternatif, karena fungsi dua jenis konstruksi ini berbeda dan saling melengkapi. Sebagai barang baru di Kenya, pasti cukup mahal di awal tetapi memiliki banyak keuntungan di proses dan di akhir.

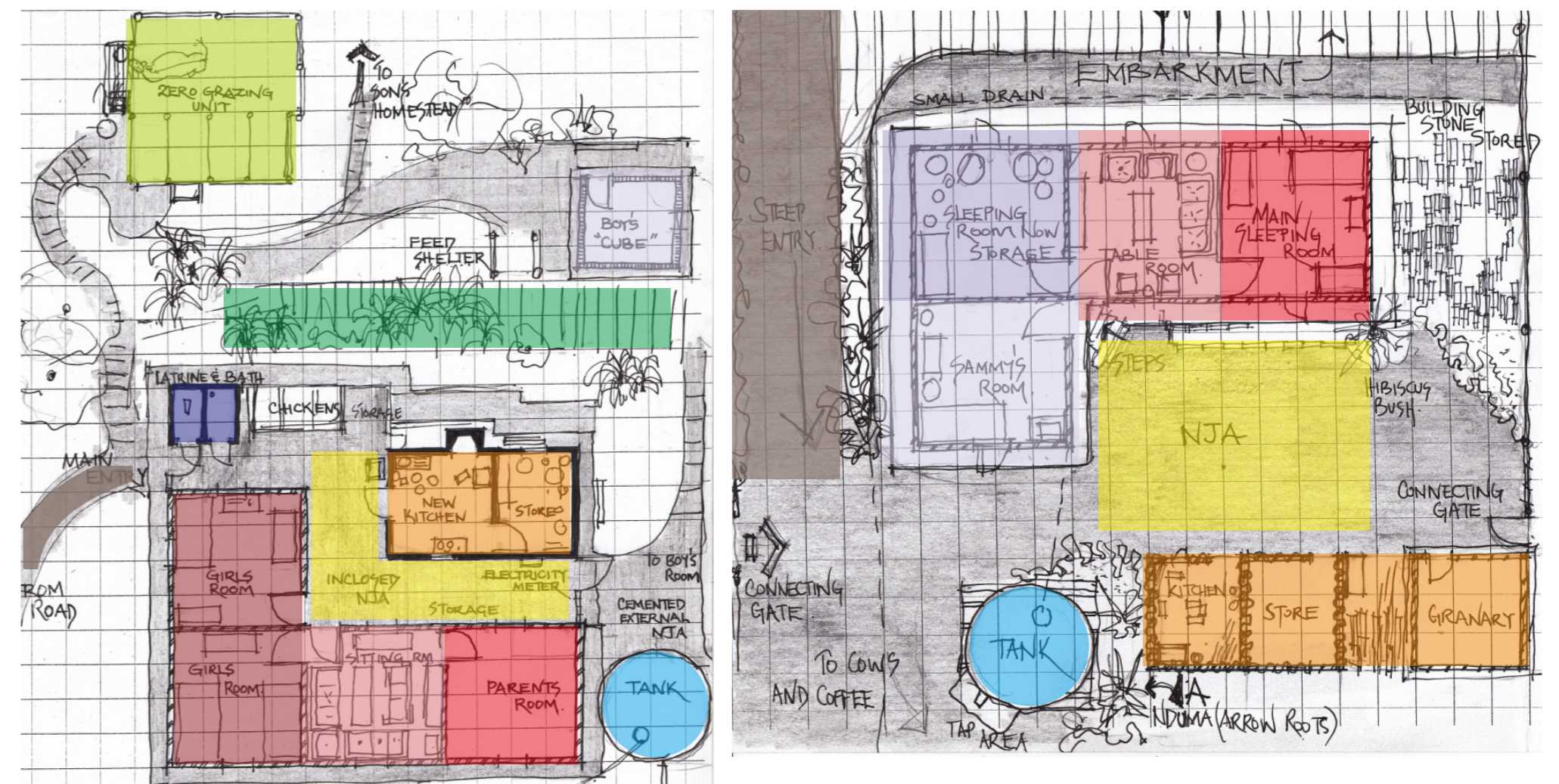
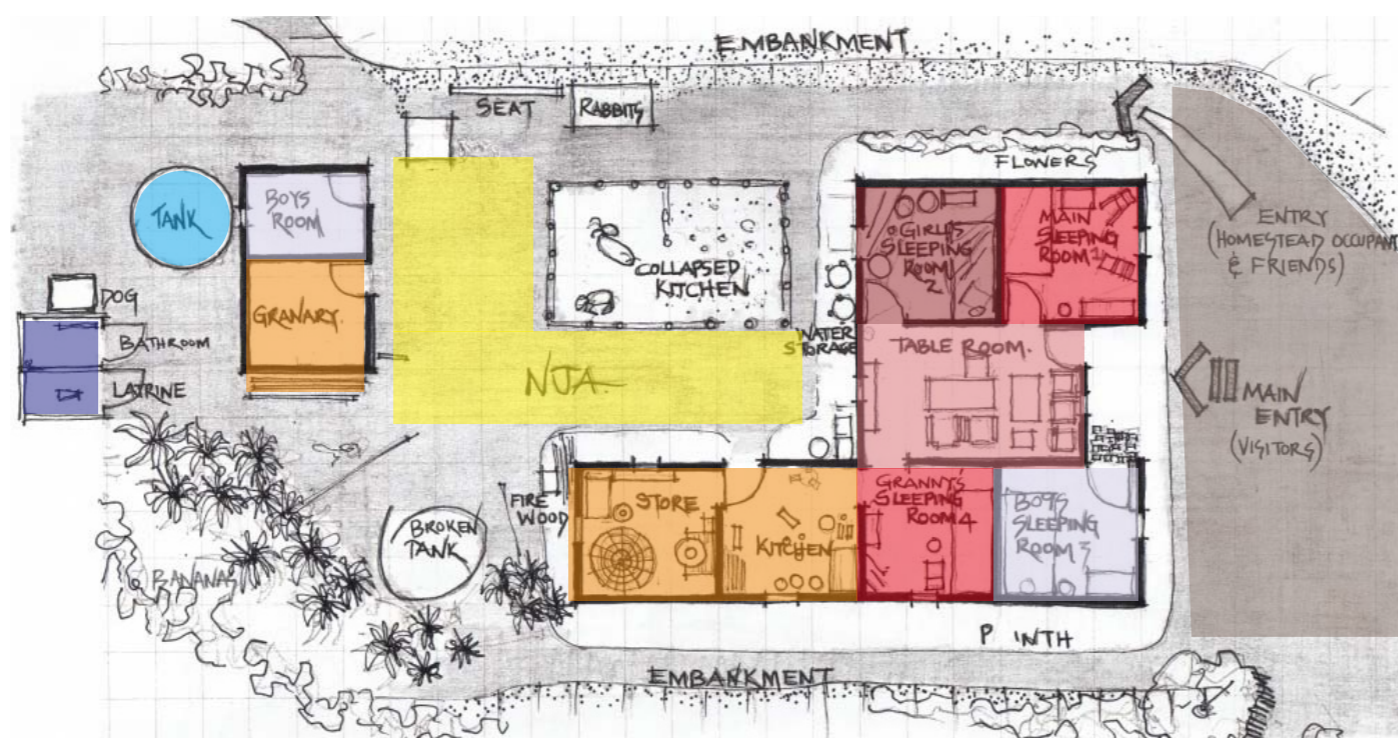
- RENEWABLE** Panen setiap 4 bulan sekali
- BREATHABLE WALL** Uap air dapat masuk tetapi tidak dengan air
- CARBON SEQUESTRATION** Setiap meter kubik mampu menyerap 110 kg CO₂
- THERMAL MASS** Termal Inersia hempcrete hampir sama dengan massa termal alami tetapi lebih ringan dibanding beton, bata, dan batu.
- LOW EMBODIED ENERGY** lebih rendah dari tanah liat dan bata
- TERMITE RESISTANT**
- RECYCLEABLE**
- SUSTAINABLE HEMPCRETE**
- VERSATILE PLANT: HEMP**

Hemp lime material	Thickness	Emissions CO ₂ (kg/t)	Emissions CO ₂ (kg/m ²)
Hemp lime 'concrete'	300 mm	-333	-33
Lime render	20 mm	23	1
Lime plaster	20 mm	23	1
Total carbon sequestration			-31 kg/m ²

KITCHEN PHILOSOPHY

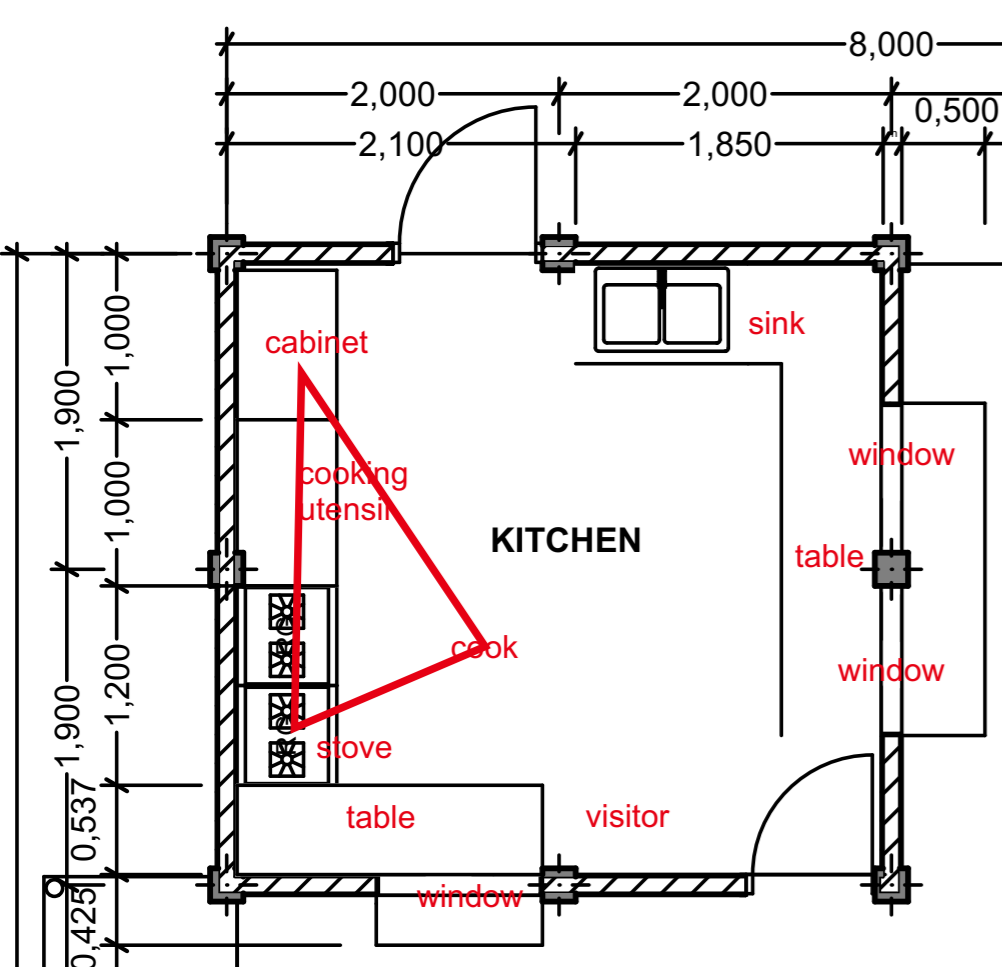
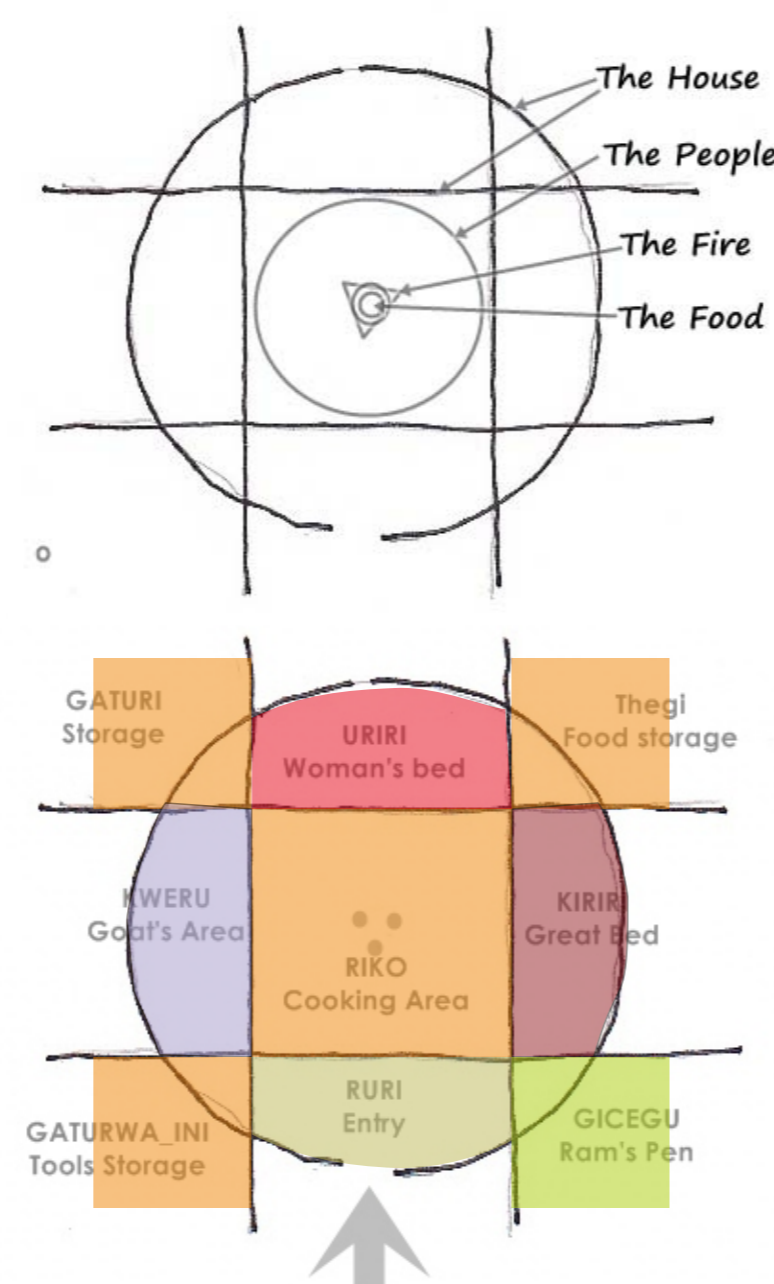


SITE PLANNING STUDY

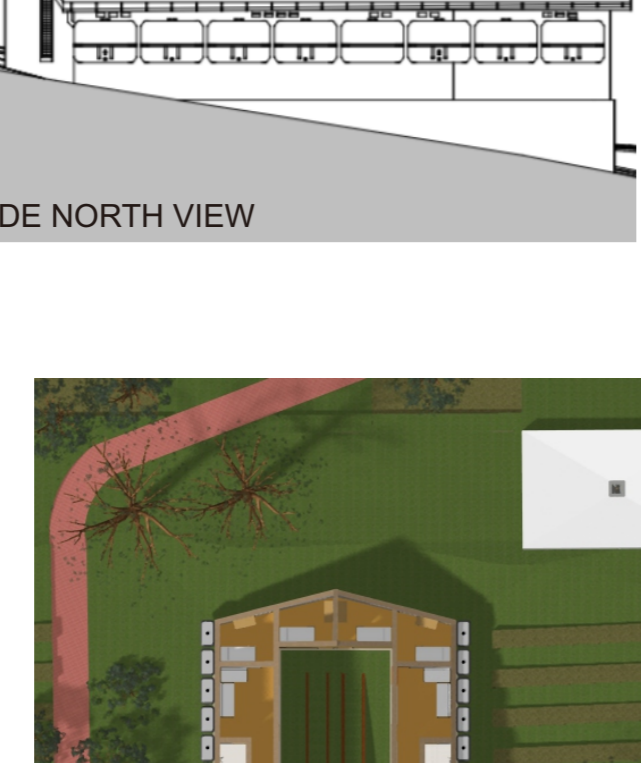
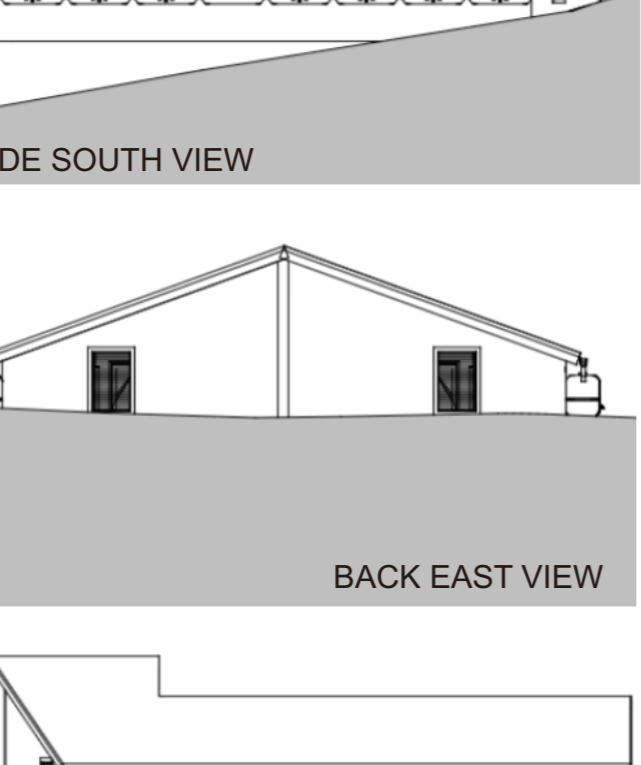
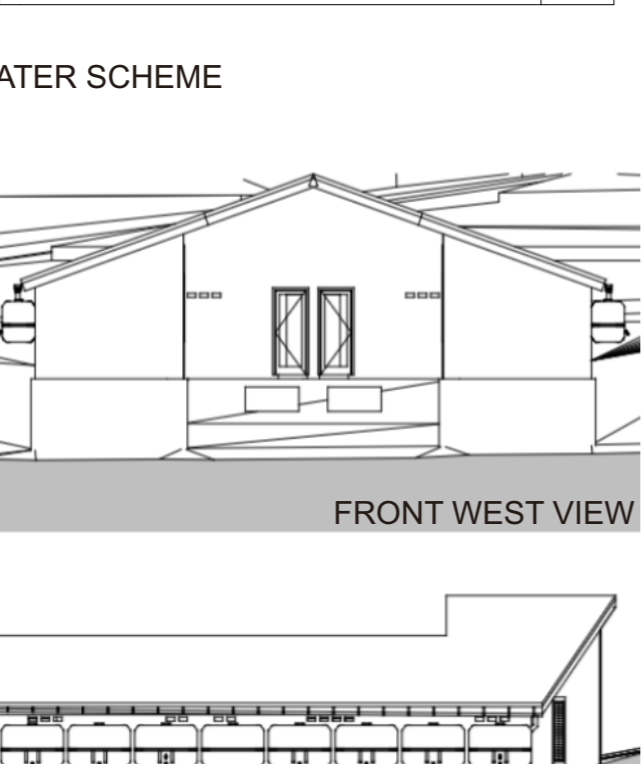
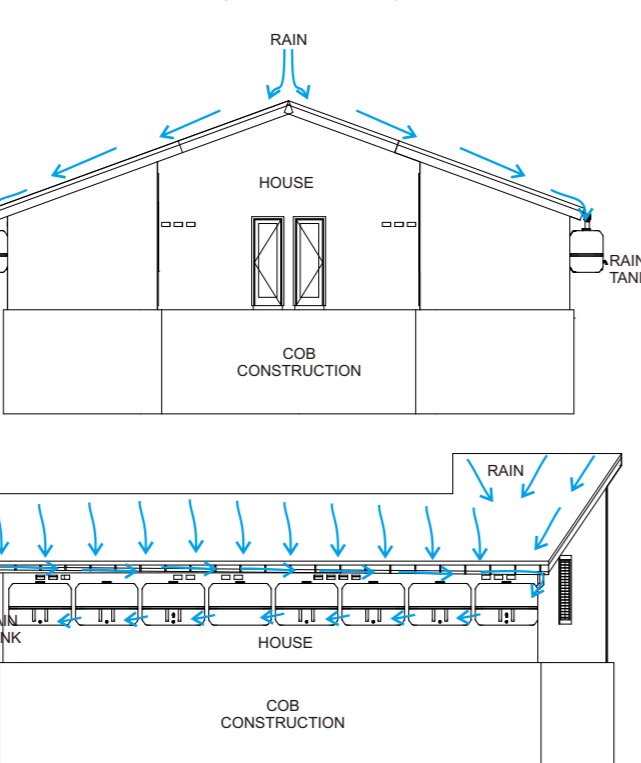
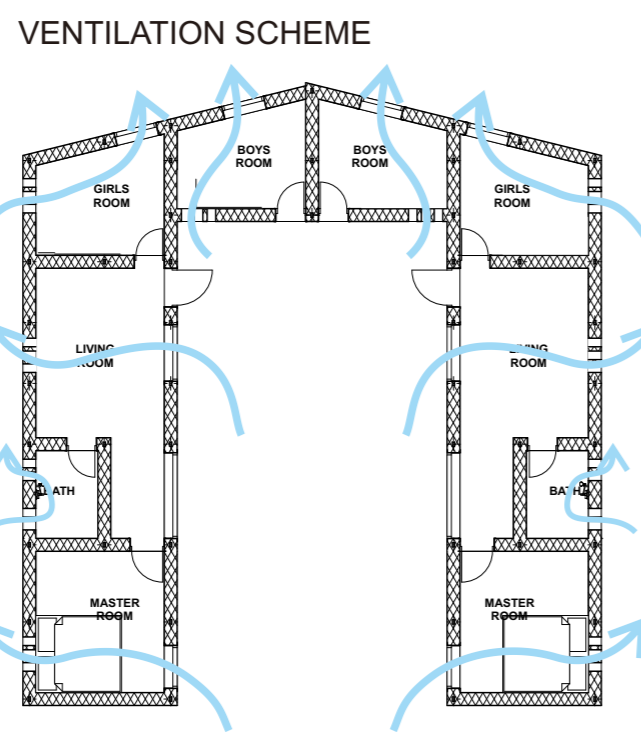
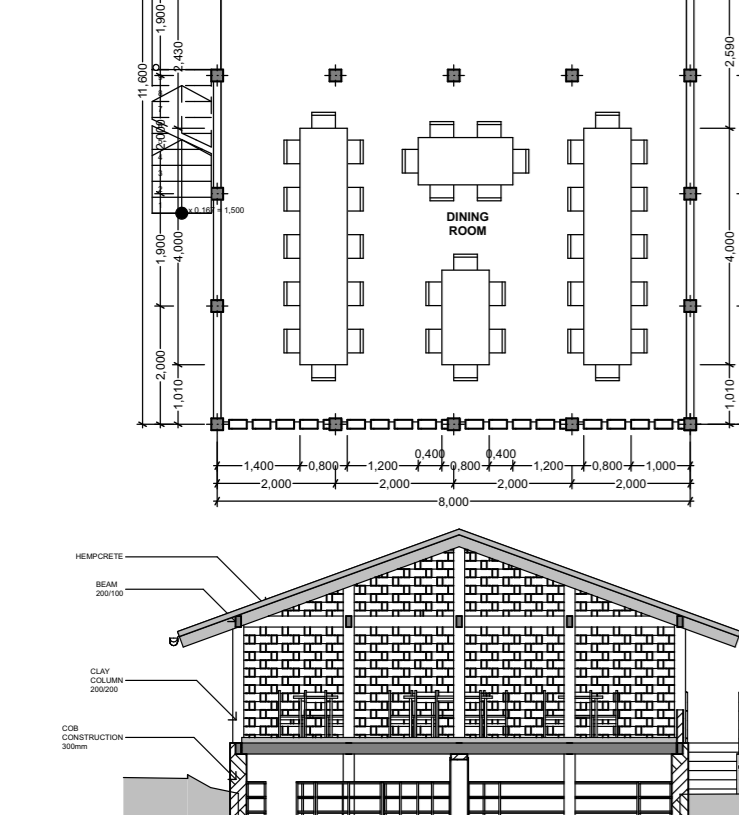
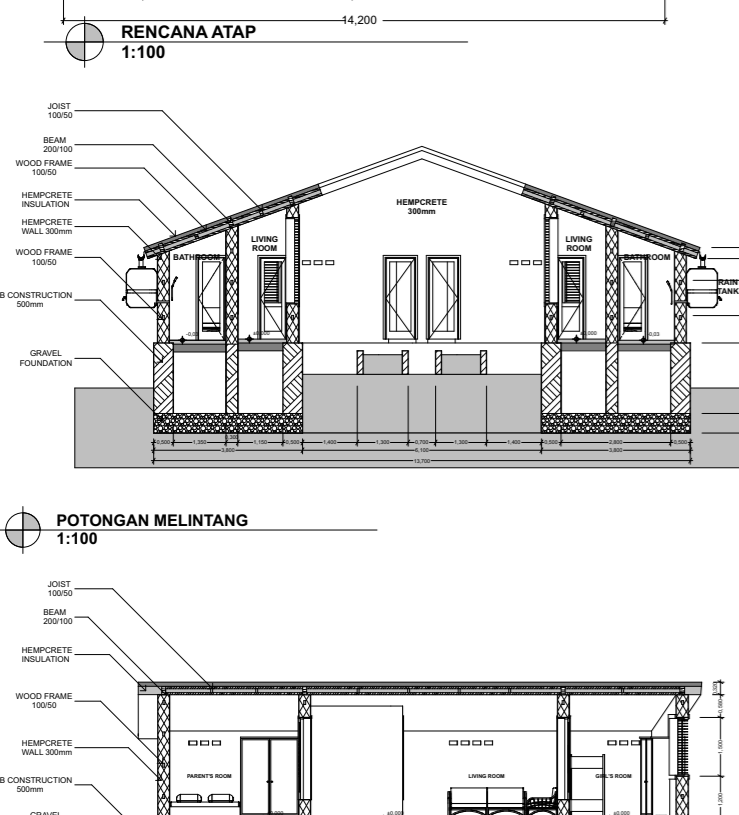
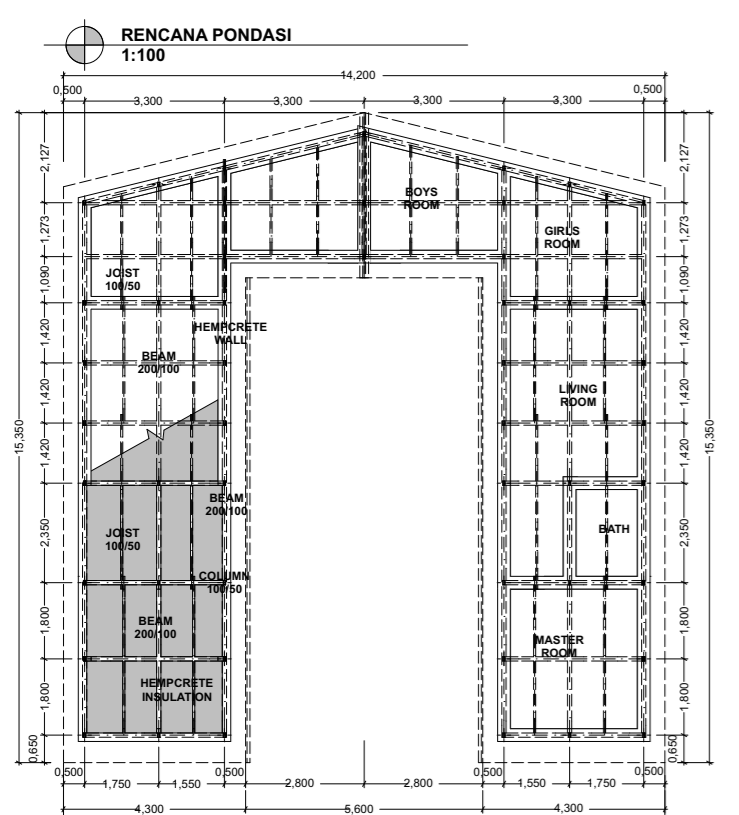
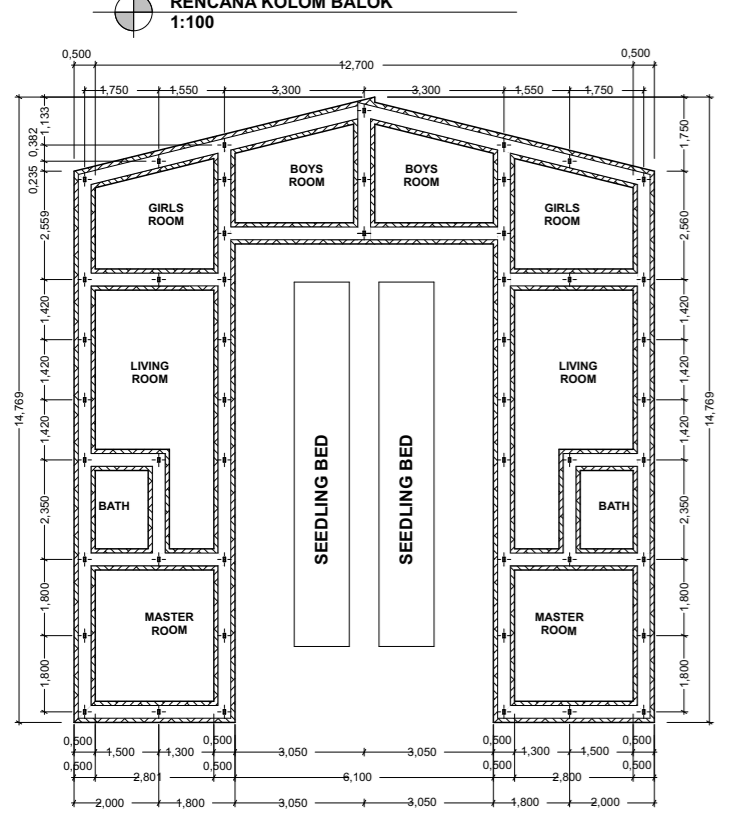
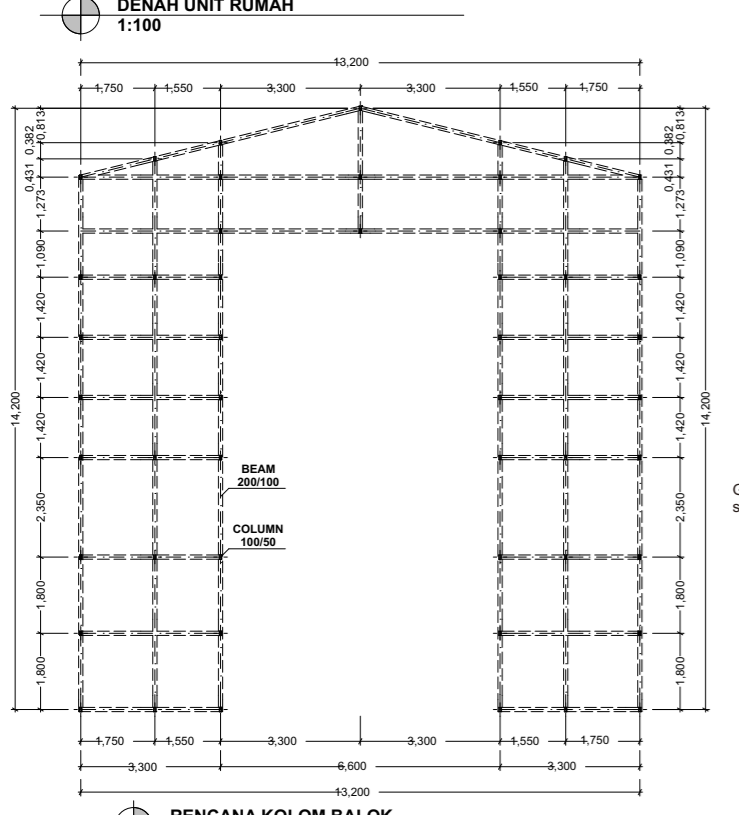
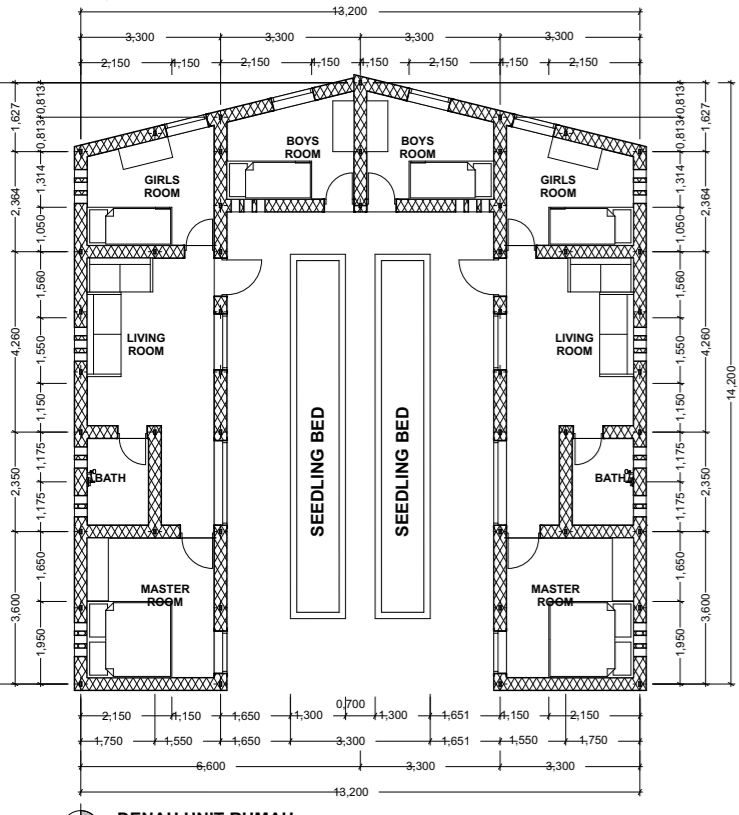


FARMER ECOVILLAGE SITE PLAN

TRADITIONAL LAYOUT

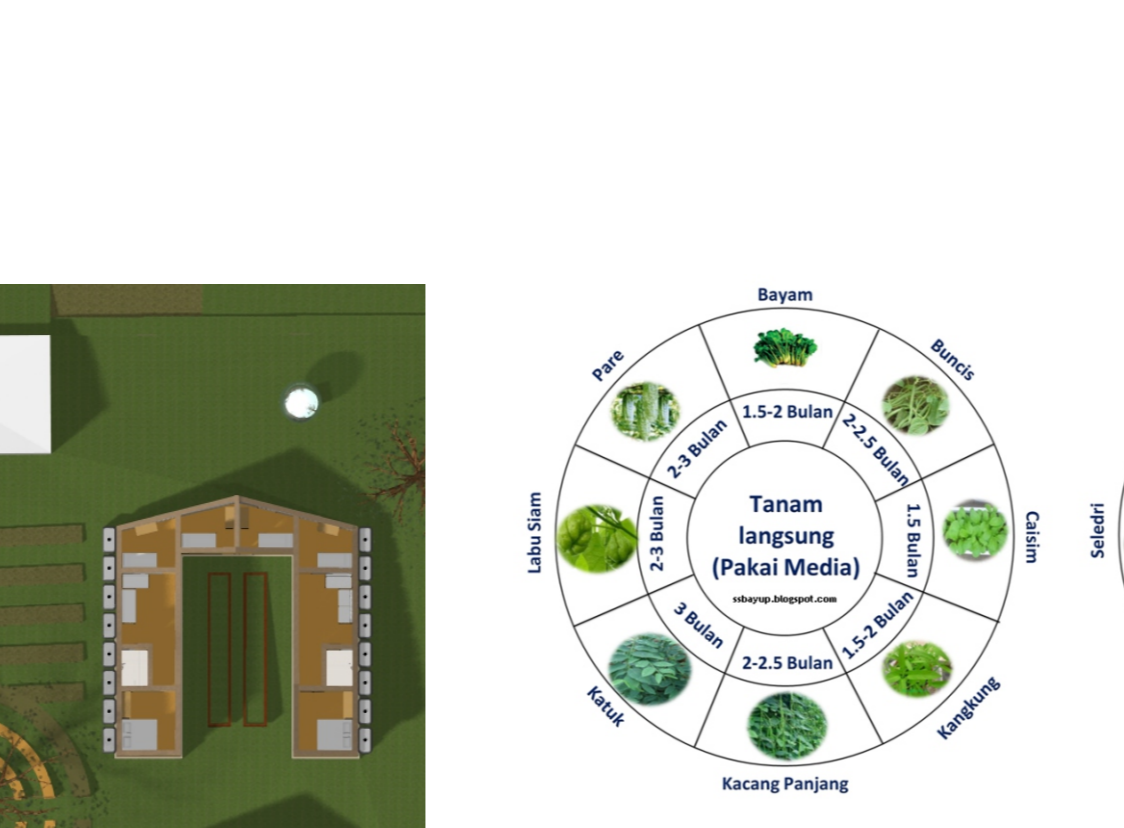
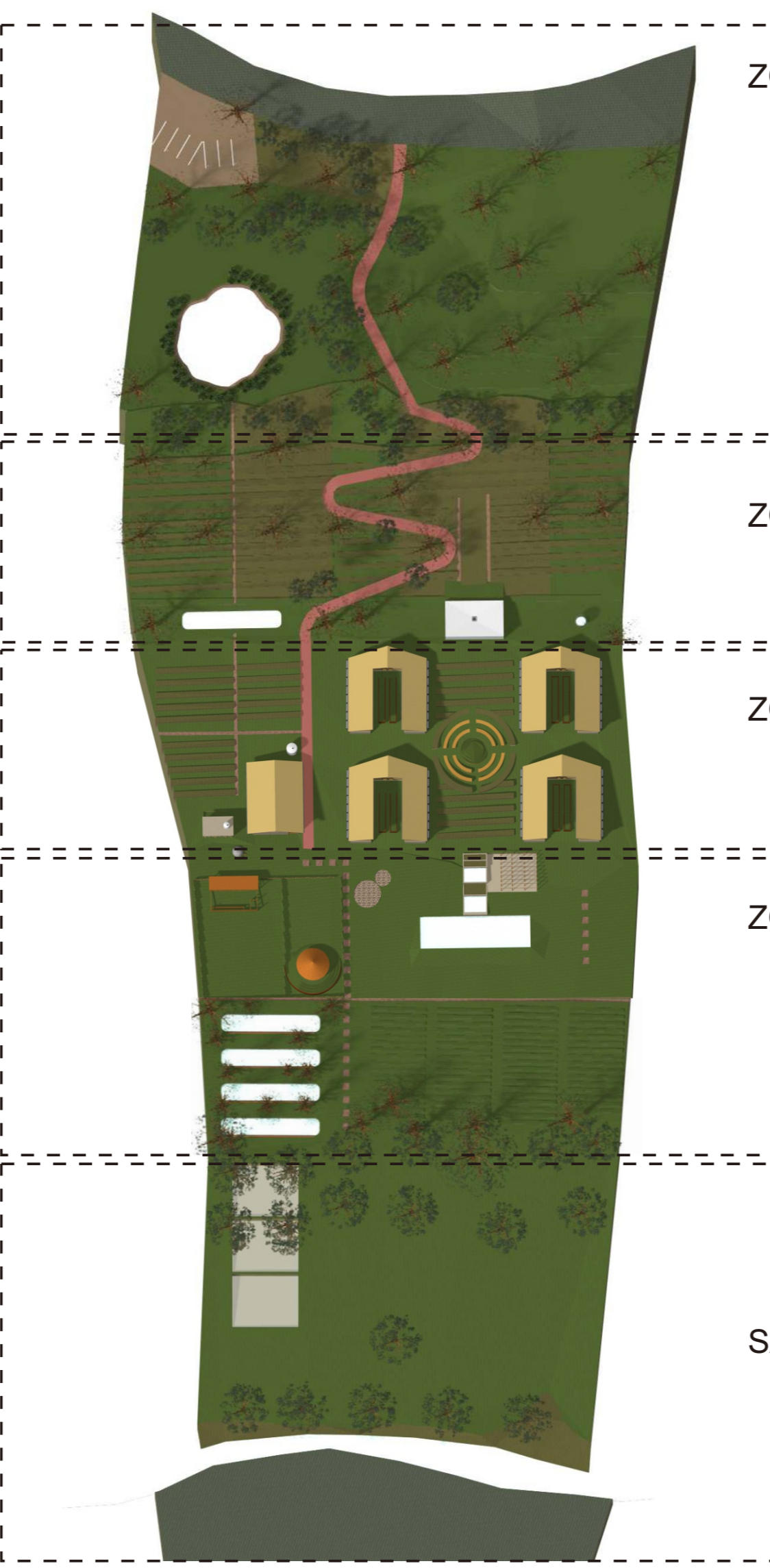


HOUSING



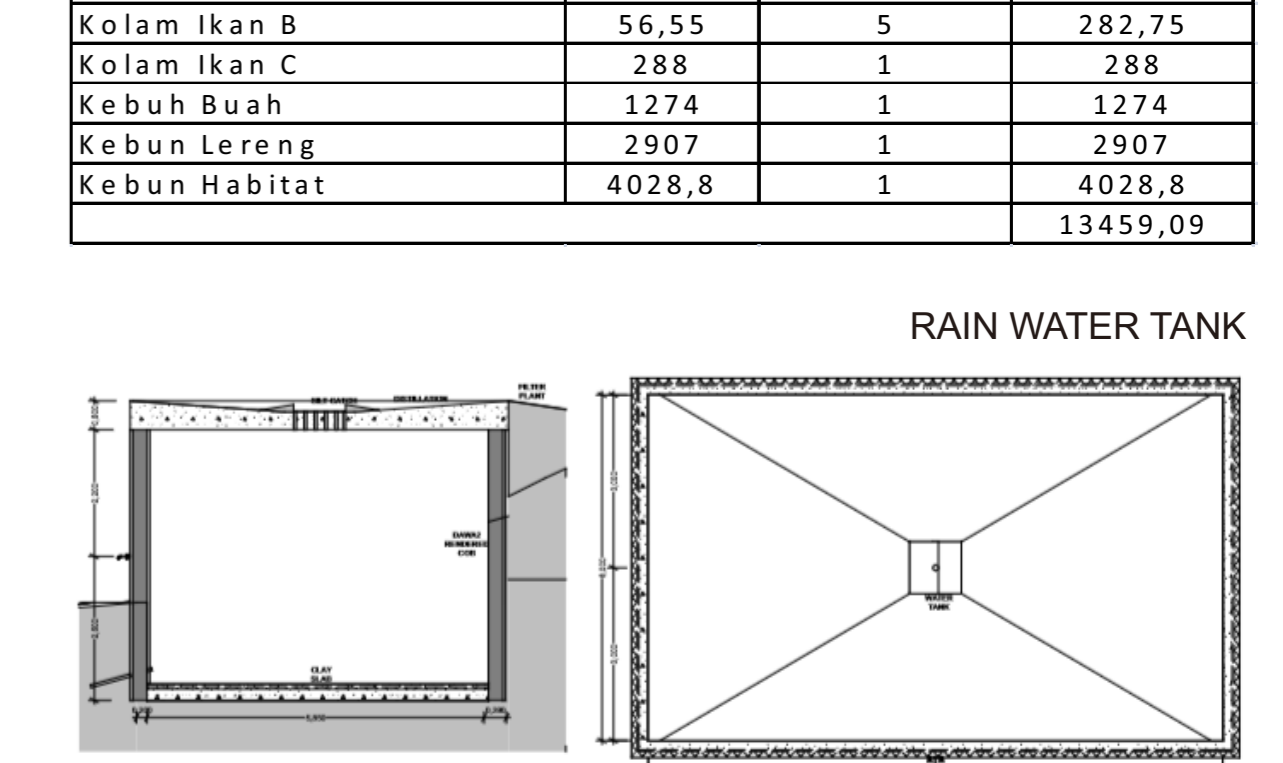
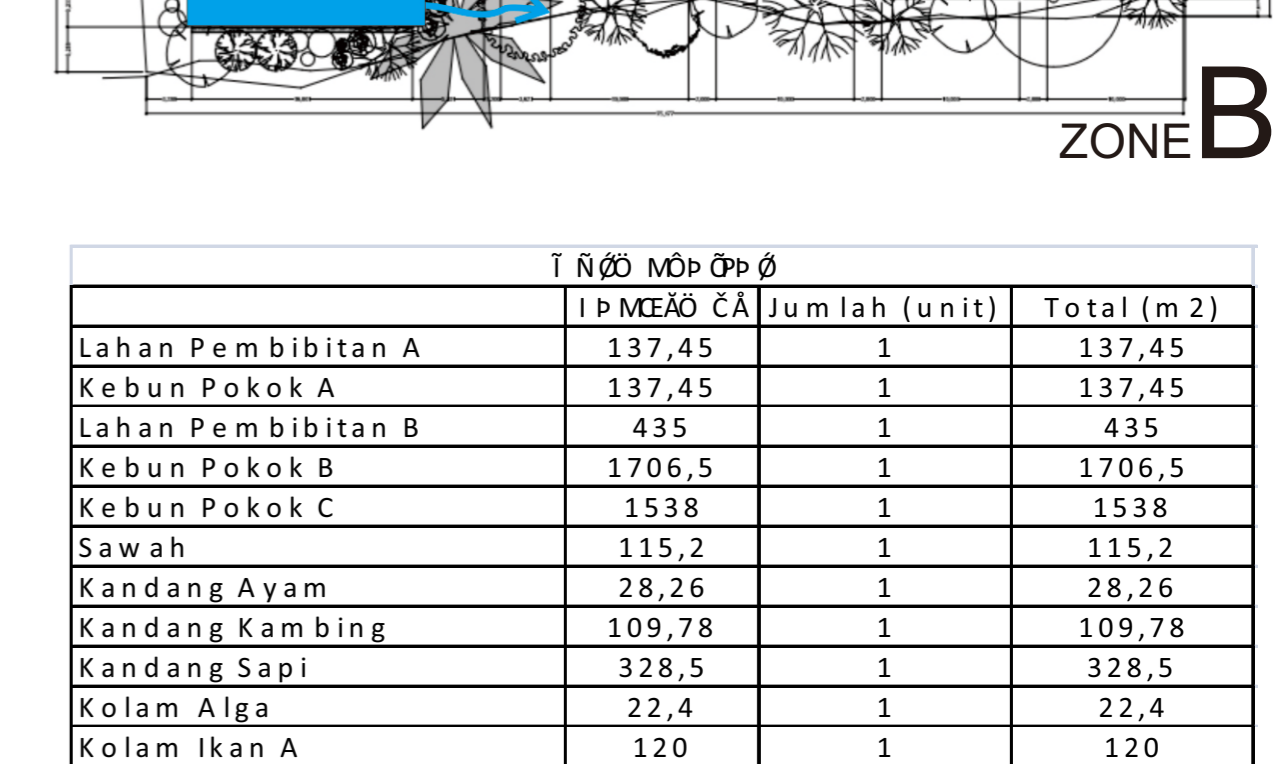
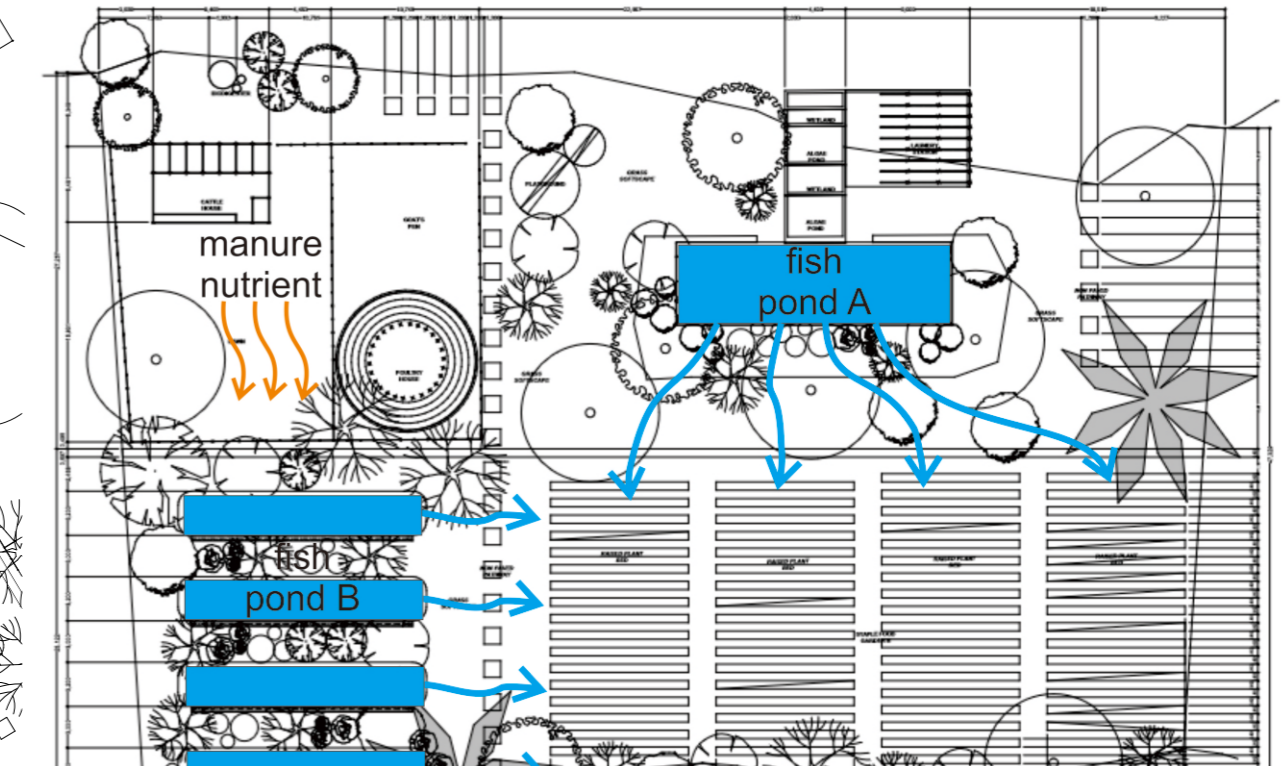
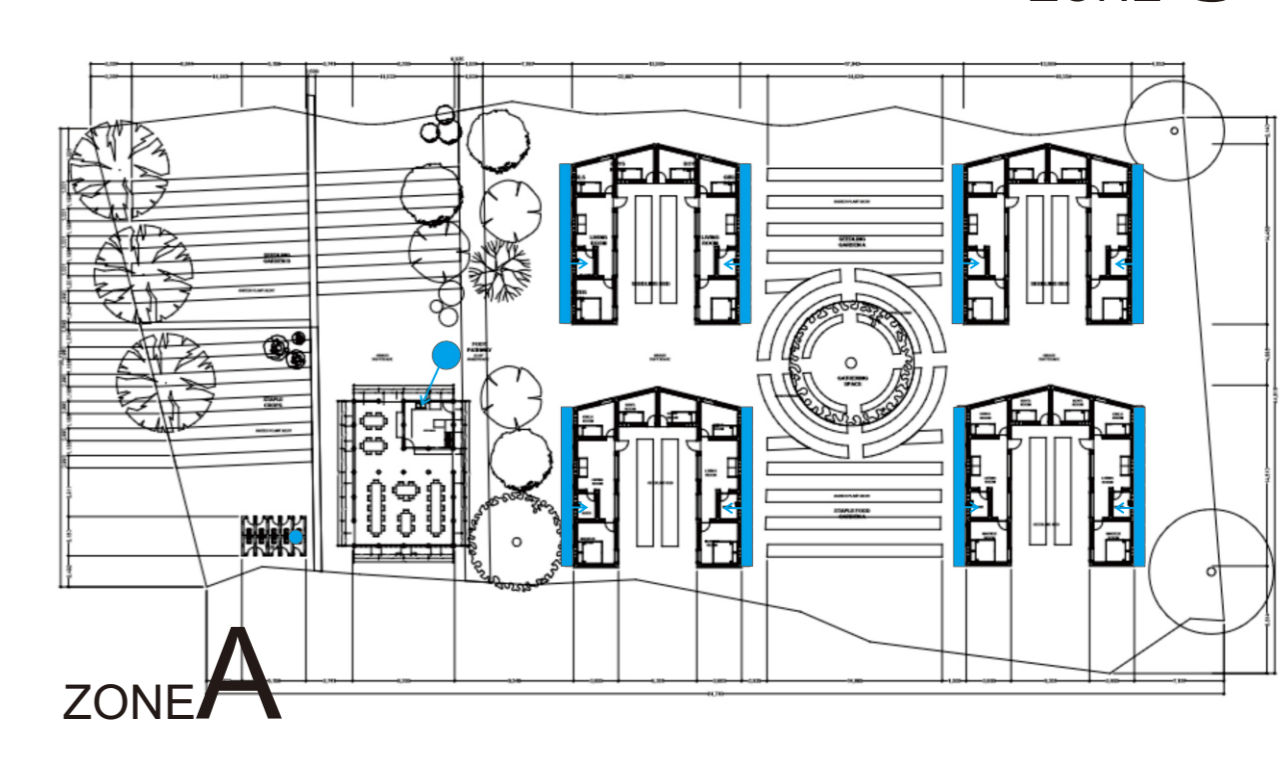
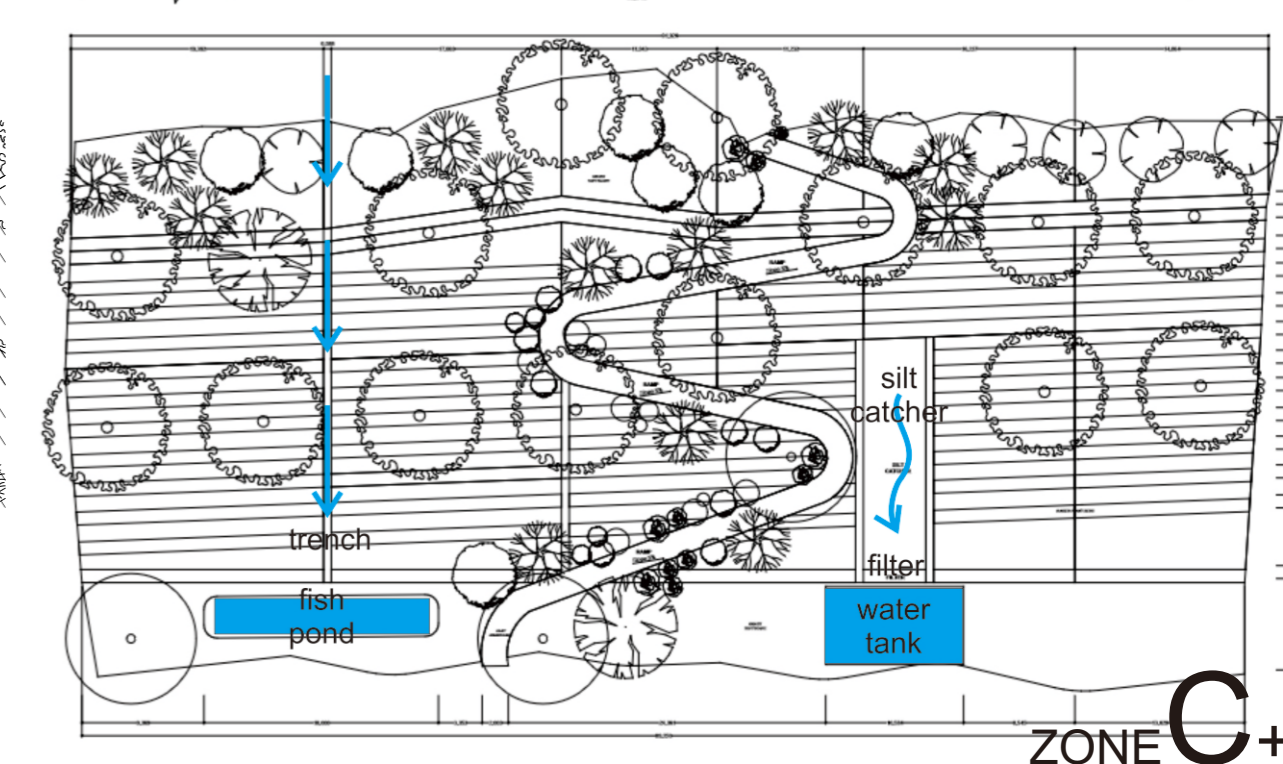
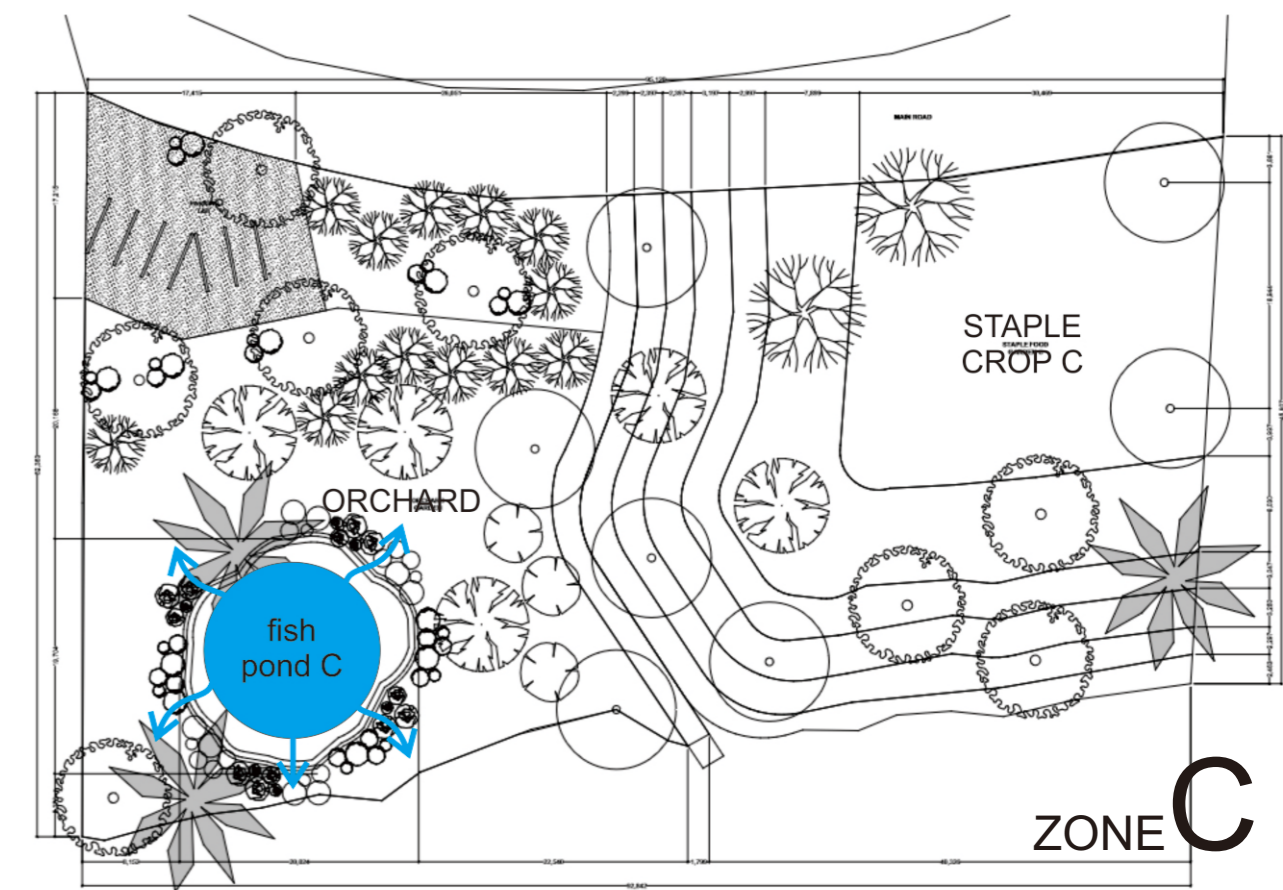
RUMAH			
	IPMBO CA	Jumlah (unit)	Total (m2)
Kamar Utama	11,5	1	11,5
Kamar Laki-laki	6,57	1	6,57
Kamar Perempuan	7,41	1	7,41
Ruang Keluarga	14,8	1	14,8
Kamar Mandi	3,5	1	3,5
Tempat Pembibitan	11,18	1	11,18
Tangki Hujan (Rumah)	10,16	1	10,16
			65,12

TANGKI HUJAN			
	IPMBO CA	Jumlah (unit)	Total (m2)
Plot Rumah	65,12	8	520,96
Wetland	16	1	16
Toilet	2,5	8	20
Dapur Komunal	92,8	1	92,8
Tempat Laundry	63	1	63
Tangki Hujan (Komunal)	70	1	70
			782,76



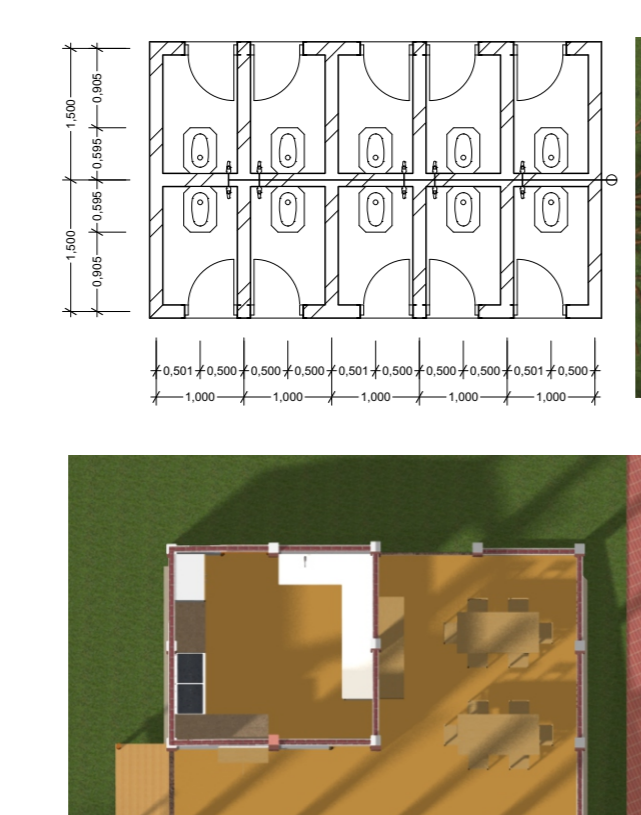
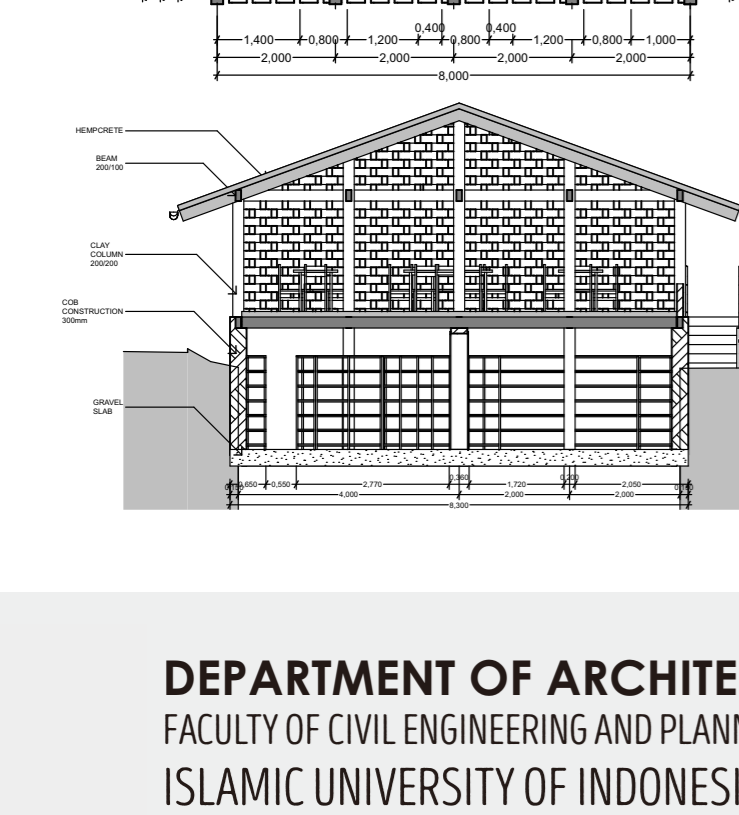
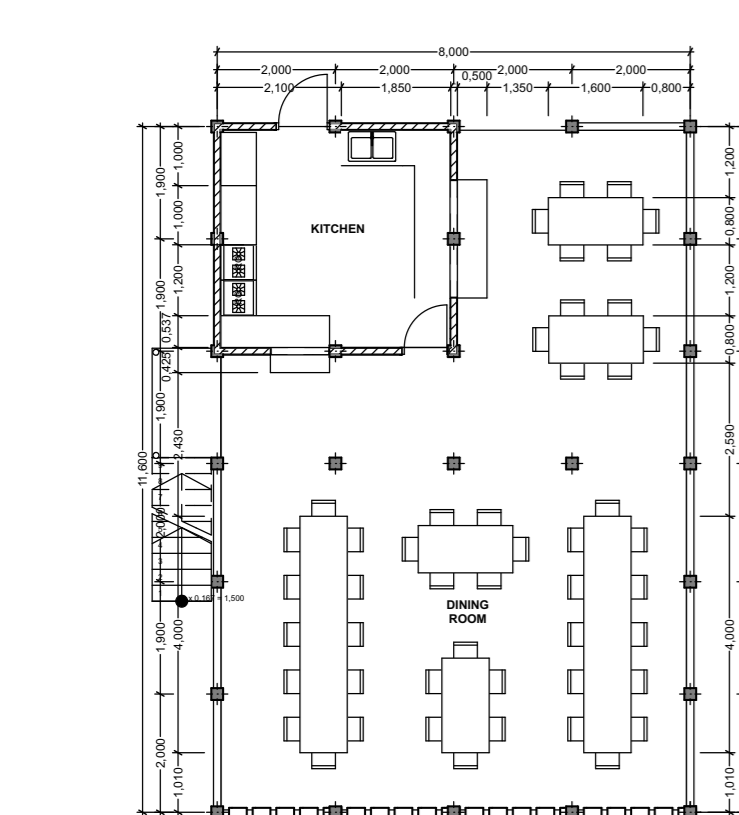
GABUNGAN			
	IPMBO CA	Jumlah (unit)	Total (m2)
Jalan setapak (Perkerasan)	390,35	1	390,35
Biogas	3	1	3
Ruang Berkumpul	181,4	1	181,4
Taman Anak	9	1	9
Solar Lens	18	1	18
Root Cellar	16	1	16
Ground Water Tank	16	1	16
Ruang Pompa	16	1	16
Ruang Penyimpanan	42,15	1	42,15
Parkir	299,45	1	299,45
			991,35

AQUACULTURE



TOTAL RAIN HARVEST			
	IPMBO CA	Jumlah (unit)	Total (m2)
Lahan Pembibitan A	137,45	1	137,45
Kebun Pokok A	137,45	1	137,45
Lahan Pembibitan B	435	1	435
Kebun Pokok B	1706,5	1	1706,5
Kebun Pokok C	1538	1	1538
Sawah	115,2	1	115,2
Kandang Ayam	28,26	1	28,26
Kandang Kambing	109,78	1	109,78
Kandang Sapi	328,5	1	328,5
Kolam Alga	22,4	1	22,4
Kolam Ikan A	120	1	120
Kolam Ikan B	56,55	5	282,75
Kolam Ikan C	288	1	288
Kebuh Buah	1274	1	1274
Kebun Lereng	2907	1	2907
Kebun Habitat	4028,8	1	4028,8
			13459,09

COMMUNAL KITCHEN AND TOILET



GABUNGAN			
	IPMBO CA	Jumlah (unit)	Total (m2)
Jalan setapak (Perkerasan)	390,35	1	390,35
Biogas	3	1	3
Ruang Berkumpul	181,4	1	181,4
Taman Anak	9	1	9
Solar Lens	18	1	18
Root Cellar	16	1	16
Ground Water Tank	16	1	16
Ruang Pompa	16	1	16
Ruang Penyimpanan	42,15	1	42,15
Parkir	299,45	1	299,45
			991,35

FARMER ECOVILLAGE

integrated permaculture resilient housing

