

Fasilitas Eduwisata Akuaponik di Denpasar

Yoszy Aldo Tondayana dan Altrerosje Asri, S.T., M.T.
 Program Studi Arsitektur, Universitas Kristen Petra
 Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya
 oszydayana@gmail.com; altre@petra.ac.id



Gambar. 1.1 Perspektif bangunan (*entrance*) Fasilitas Eduwisata Akuaponik di Denpasar

ABSTRAK

Fasilitas Eduwisata Akuaponik, merupakan sebuah fasilitas yang dapat mendukung program pemerintah untuk meningkatkan minat masyarakat terhadap pertanian *less soil*. Fasilitas ini menyediakan area market dan retail, perkebunan akuaponik (perkebunan hidroponik, kolam ikan), tempat pelatihan dan wisata, serta dilengkapi *energy solar panel*.

Sasaran dari fasilitas ini adalah ibu PKK dan warga setempat, orang dengan pola hidup sehat, dan *tourist*. Sehingga pemilihan lahan di Sanur adalah sebuah kawasan yang mencakup ke 3 aspek tersebut. metode *reinventing tradition* dipilih untuk menciptakan fasilitas *modern* yang dapat di terima oleh warga setempat yang kental akan adat istiadat setempat dan para *tourist* yang ingin berkunjung ke pulau dewata. Konsep vernacular yang digunakan adalah *Tri Angga* (penzanaan tata ruang arsitektur Bali) sebagai konsep bangunan yang di dukung pendalaman utilitas agar tanaman dapat tumbuh dengan baik.

Kata Kunci: Eduwisata akuaponik, Denpasar, Bali, akuaponik, hidroponik, akuakultur, solar energy, Tri Angga, arsitektur vernakular, less soil, urban farming.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kota Denpasar, Bali sedang ada upaya memperkenalkan cocok tanam yang media *less soil*, yaitu berkebun tanpa menggunakan medium tanah. Pertanian *less soil* dengan salah satu contoh yaitu pertanian hidroponik dapat memberikan dampak positif pertanian di daerah perkotaan yang memiliki lahan sempit. Keunggulan lain sistem pertanian ini dapat menghasilkan sayuran segar setiap hari

Tanggal 3 Agustus 2015 PKK Kota Denpasar dan Bank Indonesia bekerjasama mewujudkan lingkungan hijau melalui pelatihan pertanian *urban farming* yang diikuti oleh PKK Banjar Pangan Kaja, Desa Sumerta Kauh, Kecamatan Denpasar Timur. Program *urban farming* merupakan program dari Bapak Walikota Denpasar yang menginginkan adanya gang hijau di Kota Denpasar yang dapat membantu perekonomian keluarga. Sehingga diperlukana sebuah tempat fasilitas yang mawadahi kegiatan pelatihan pertanian *less soil*.



Gambar 1. 2. Kegiatan penyuluhan *urban farming* tahun 2015

Sumber: google.com

Percangan Fasilitas Akuaponik di Kota Denpasar berupa fasilitas pembelajaran dan pelaksanaan kegiatan yang telah direncanakan oleh Pemerintah Kota Denpasar dengan sistem wisata. Sehingga dapat menarik minat para penduduk setempat untuk mempelajari dan menerapkan sistem pertanian ini di rumah mereka masing – masing agar Denpasar dapat menjadi kawasan *green village*. Selain itu dengan adanya fasilitas ini dapat meningkatkan pariwisata di Kota Denpasar.

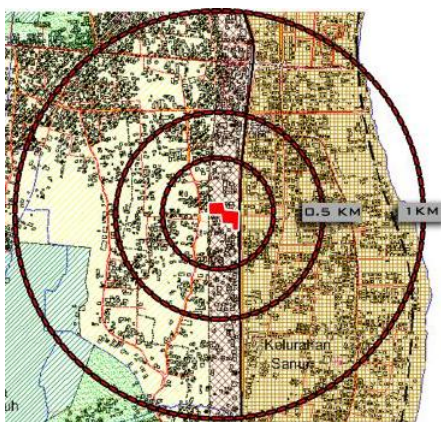
Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang di angkat dalam desain proyek ini adalah bagaimana merancang sebuah fasilitas pertanian *modern* yang dapat diterima oleh warga setempat yang sangat kental akan adat istiadat setempat yang dapat menujung sistem pertumbuhan optimal dengan sistem pertanian *less soil*.

Tujuan Perancangan

Tujuan perancangan proyek ini adalah untuk menciptakan fasilitas edukasi bagi warga setempat terutama bagi ibu pkk, dan fasilitas wisata untuk bagi para *tourist* agar dapat mengenal sistem pertanian *modern* dengan sistem bermain sambil belajar.

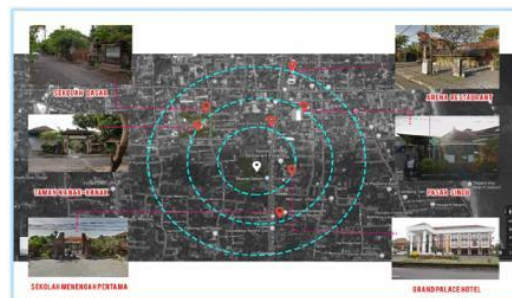
Data dan Lokasi Tapak



Gambar 1. 3. Lokasi tapak

Sumber: Peraturan Daerah Kota Denpasar nomer 10 tahun 199

Lokasi tapak terletak di Sanur, kecamatan Denpasar Timur. Lahan yang ditempati merupakan sebuah lahan kosong yang terletak di Jl. Bypass Ngurah Rai dengan di kelilingi fasilitas perkantoran, tempat makan, sekolah, hingga pasar Tradisional, dan daerah pariwisata.



Gambar 1. 4. Lokasi tapak eksisting.

Data Tapak

- Nama jalan : Jl.Bypass Ngurah Rai
 - Status lahan : Tanah kosong
 - Luas lahan : 9460 m²
 - Tata guna lahan : Perdagangan dan jasa
 - Garis sepadan bangunan (GSB) : 8 meter
 - Koefisien dasar bangunan (KDB) : 60%
 - Koefisien dasar hijau (KDH) : 30%
 - Koefisien luas bangunan (KLB) : 400%
 - Tinggi max pembalokan bangunan: max 15 meter
- (Sumber: Perwali no.6 Tahun 2013)

DESAIN BANGUNAN

Program dan Luas Ruang

Pada area eduwisata akuaponik terdapat beberapa fasilitas, diantaranya:

- Entrance lobby, customer service
- Zona plaza (Natah)
- Area gallery, dan workshop
- Area urban farming (hidroponik dan akuakultur)
- Area komersial (area kuliner dan retail)
- Ruang penyimpanan / lumbung, pengemasan / packing dan marketing
- Padmasana / tempat sembahyang

Terdapat pula fasilitas pendukung lainnya sebagai pelengkap, yaitu: kantor, service, loading dock, parkir.



Gambar 2. 1. Perspektif eksterior

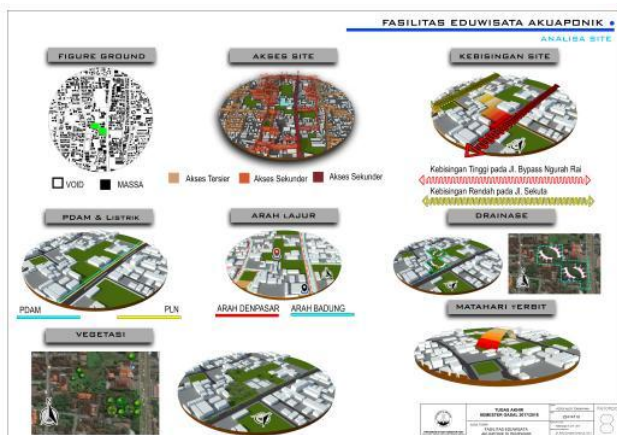
Fasilitas pengelola dan servies meliputi R. Kepala Pengelola, R. Kepala Pemeliharaan, R. HRD, R. Kepala Bagian Pemasaran, R. Kepala bagian Public Relation (PR), R. Kepala bagian Perawatan dan Keamanan, R. Kepala bagian Pengolahan Hasil, R. Staff umum, R. Arsip, R. Rapat, Toilet, dan area untuk Loker; dan zona servis terdiri dari R. PLN, R. MDP, R. SDP, R. Genset, R. Trafo, Tandon air bersih, R. Pompa, R. Sampah, STP, Area loading dock, R. Ganti, R. Loker, R. CCTV, dan R. Security

Area outdoor terdapat sawah mina tani sebagai aktivitas outdoor bagi para pengunjung, yang menghubungkan antara zona Eduwisata dan komersil.



Gambar 2. 2. Perspektif suasana interior eduwisata

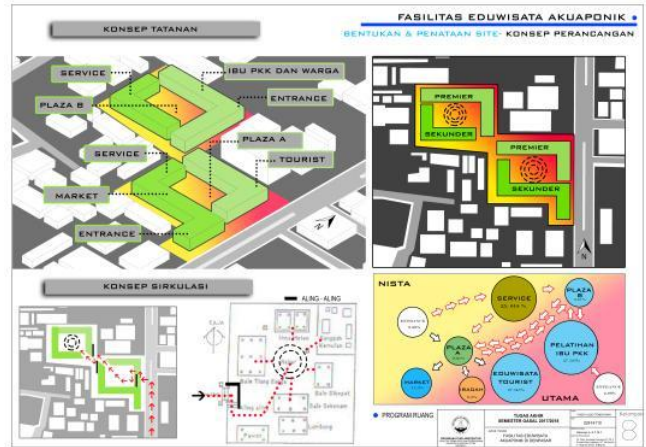
Analisa Tapak dan Zoning



Gambar 2. 3. Analisa tapak

Tapak dilewati oleh jalan arteri yang terletak disisi Timur tapak. Sehingga lahan pada daerah Barat

hanya dapat di akses dari Jalan raya utama. Berdasarkan lokasi site. Posisi arah Gunung terletak pada daerah Utara dari tapak, dan Laut pada Selatan dari tapak, dengan arah matahari terbit terletak pada area Timur site dan area terbenam pada Barat site. Maka daerah Suci terletak pada daerah North East dan area nista pada area North West.



Gambar 2. 4. Zoning pada tapak

Berdasarkan analisa arah letak gunung, laut, dan arah gerak mathari maka zoning dibagi menjadi 2 area yaitu primer (eduwisata) dan sekunder (service, kantor, dan zona komersial).

Akses masuk ke Eduwisata ini terletak pada daerah zona sekunder yang terletak pada daerah South East.

Pendekatan Perancangan

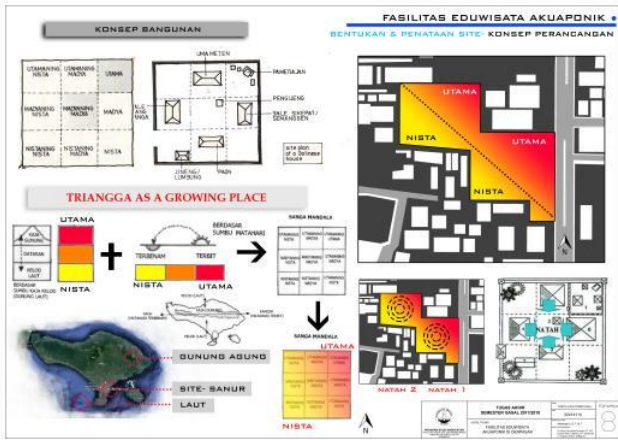
Berdasarkan masalah desain, pendekatan perancangan yang digunakan adalah pendekatan vernakular dengan target pengguna adalah warga setempat yang memiliki adat istiadat atau sebuah kepercayaan yang kuat. dan para tourist yang mencari sebuah keunikan budaya pulau dewata. Maka Dengan pendekatan Tri Angga yaitu sistem penzanaan tata ruang di dalam arsitektur Bali. Sebagai acuan dasar dalam sebuah desain perancangan.



Gambar 2. 5. Diagram konsep pendekatan perancangan.

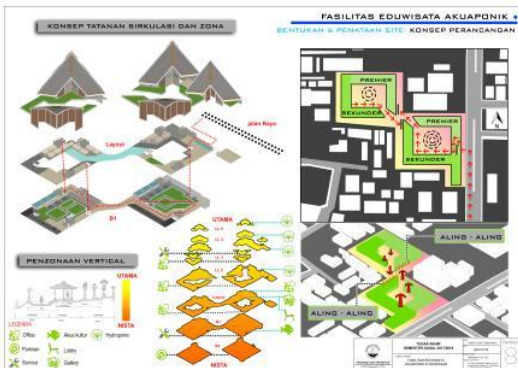
Didalam Tri Angga, penzanaan tata ruang Bali yang terdiri dari zona suci / utama, zona perantara /

madya, zona service / nista berdasarkan arah letak gunung, laut, arah terbit dan terbenamnya matahari. Maka zona Utama terletak pada Timur laut, zona nista terletak pada Barat daya, dan zona perantara terletak memanjang dari Tenggara dan Barat laut terhadap site.



Gambar 2. 6. Tri Angga / sistem tata ruang didalam arsitektur Bali.

Tri Angga pembagian penzanaan Nista dan Utama tidak berdasarkan penzanaan secara horizontal pada site. Melainkan pada penzanaan vertical semakin suci wilayah tersebut maka wilayah tersebut terletak diposisi yang lebih tinggi di dibandingkan zona nista.

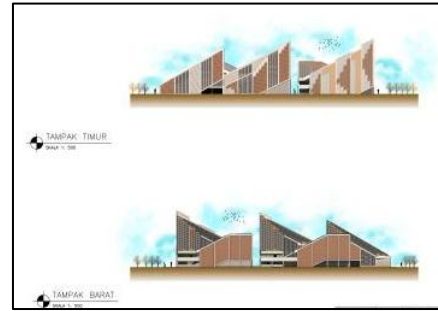


Gambar 2. 7. Tri Angga terhadap penzanaan vertikal

Perancangan Tapak dan Bangunan



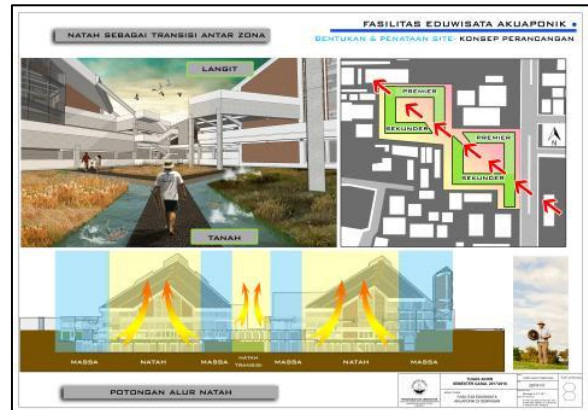
Gambar 2. 8. Site plan



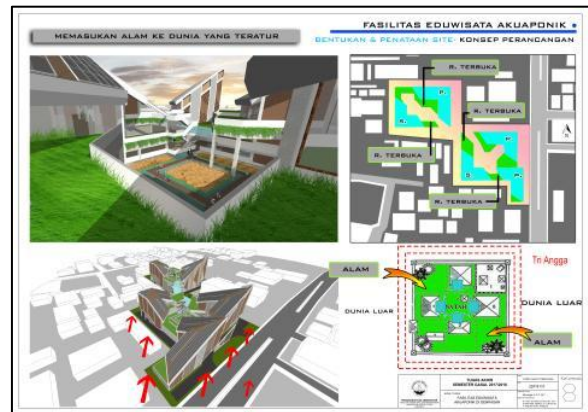
Gambar 2. 9. Tampak keseluruhan



Gambar 2.10. Perbedaan ketinggian antara zona nista dan utama



Gambar 2. 10. Konsep ruang tengah didalam arsitektur Bali



Gambar 2.11 Triangga terhadap konsep ruang luar Bali

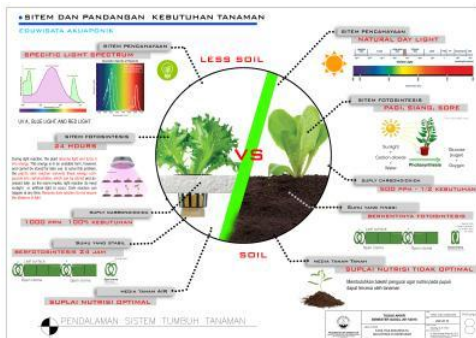
Perancangan tatanan massa bangunan dibuat terpisah antara zona *nista* dan zona *utama* dengan cara memberikan ruang tengah terbuka yang dapat menghubungkan pertemuan antara tanah dan langit secara langsung. Agar ke kontrasan anatara zona *utama* dan zona *nista*. Maka atap pada bangunan di

daerah *utama* dibuat lancip dan tinggi, sedangkan pada zona *nista* dibuat datar dan terletak lebih rendah di bandingkan zona *utama*.

Di dalam *Tri Angga* daerah yang berada di luar *site* dianggap sebuah dunia yang kacau, sedangkan lokasi didalam *site* adalah sebuah dunia yang teratur. Maka dapat disimpulkan di dalam sebuah arsitektur Bali ingin menampilkan 2 hal yang kontras. Maka dari itu dalam perancangan ini diberikan ruang terbuka hijau agar. Elemen keteraturan (bangunan) dapat terlihat kontras.

Pendalaman Desain

Pendalaman yang dipilih adalah sistem utilitas tanaman, agar dapat tumbuh optimal di tengah kondisi bangunan yang beradaptasi dengan adat istiadat setempat dan kepercayaan yang sangat kuat. Maka perlu diketahui factor penting yang dibutuhkan oleh sebuah tanaman agar dapat tumbuh yaitu cahaya, CO2, air, suhu, kelembapan, dan temperature yang optimal.

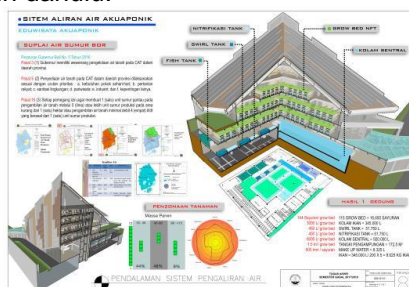


Gambar 2.12. Kebutuhan tanaman untuk tumbuh dna berkembang

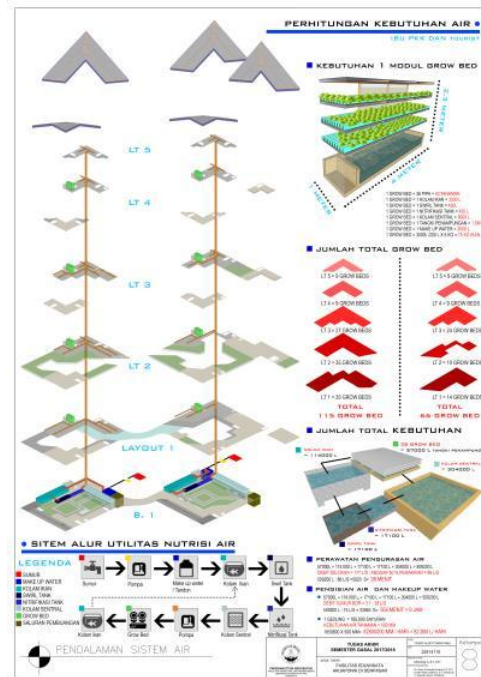
1. Utilitas pengaliran air pada tanaman

Air merupakan media tumbuh pada tanaman, dan sekaligus sebagai media pengaliran nutrisi. Resiko dari sebuah pengaliran nutrisi adalah tumbuhnya hama pada air yaitu lumut yang disebabkan oleh air yang dialirkan menuju tanaman terpapar oleh sinar matahari. Sehingga bakteri pada air dapat tumbuh dan berfotosintesis menghasilkan lumut. Maka pengaruh terhadap fasad bangunan adalah tertutup dan peletakan kolam ikan di letakkan pada basement 1 dan tanaman padalantai bagian atasnya.

Sumber air yang digunakan adalah sumur bor yang dikarenakan bebas dari kandungan kaporit. Sehingga sistem pengaliran air pada tanaman dan toilet dibedakan dengan tandon penampungan air yang berbeda. Mengingat sumber air pada daerah Sanur memiliki niali TDS yang tinggi maka air harus di filter terlebih dahulu.



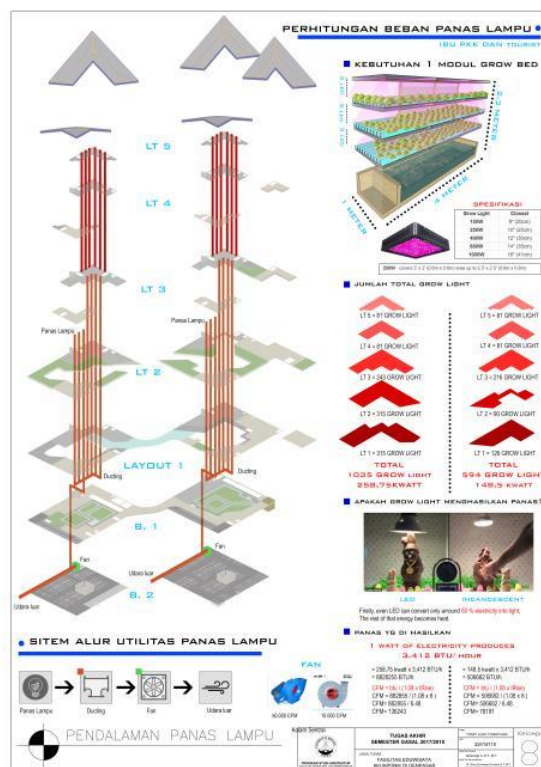
Gambar 2.13. Penzonan tanaman dan kolam ikan



Gambar 2.14. Isometri sistem pengaliran nutrisi pada tanaman

2. Utilitas sistem pencahayaan dan udara outlet

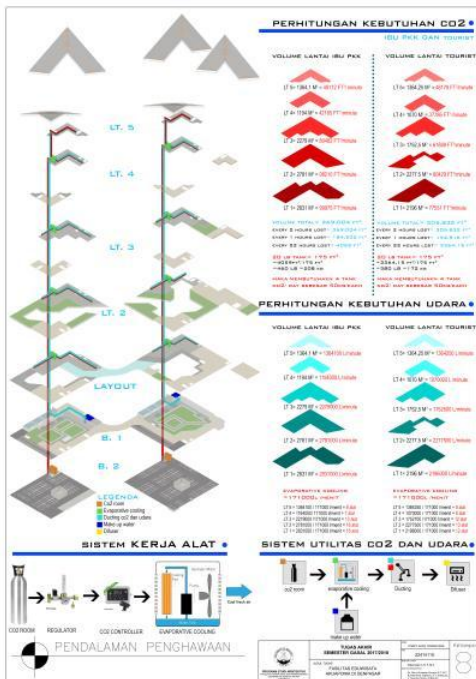
Didalam sebuah fotosintesis diperlukannya sebuah pencahayaan sinar UVA, sinar merah, dan sinar biru. Ketika tanaman disinari secara berlanjur maka tanaman akan berfoto sintesis tanpa henti. Sehingga massa panen pada tanaman dapat 2x lebih cepat dibandingkan biasanya. Tetapi dengan memnggunakan sistem penchayaan buatan menggunakan lampu *LED grow light* dapat menghasilkan panas ruang sebesar 20% dari tenga listrik yang disalurkan. Sehingga di perlukannya sistem *exhaust* pembuangan udara panas dari lampu.



Gambar 2.15. Isometri sistem pembuangan udara panas dari lampu

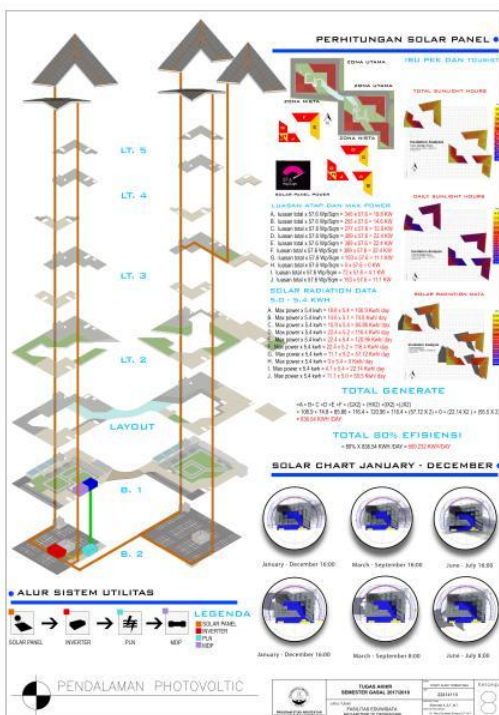
3. Utilitas evaporated cooling dan CO₂ (udara inlet)

Tanaman didalam sistem pertumbuhannya selain membutuhkan sinar matahari, air, dan nutrisi. Penghawaan dan kelembapan optimal merupakan factor penting yaitu dengan rentang 70 – 80%. Dengan suhu dibawah 26⁰ C. Jika udara terallu panas, dan tingkat kelembapan minim. Maka tanaman akan mongering, dan tidak terjadi proses fotosintesis. Sedangkan pemberian gas CO₂ agar tanaman tetap dapat berfoto sintesis dengan optimal, yang dikarenakan tingkat konsentrasi gas CO₂ dalam ruangan menurun.



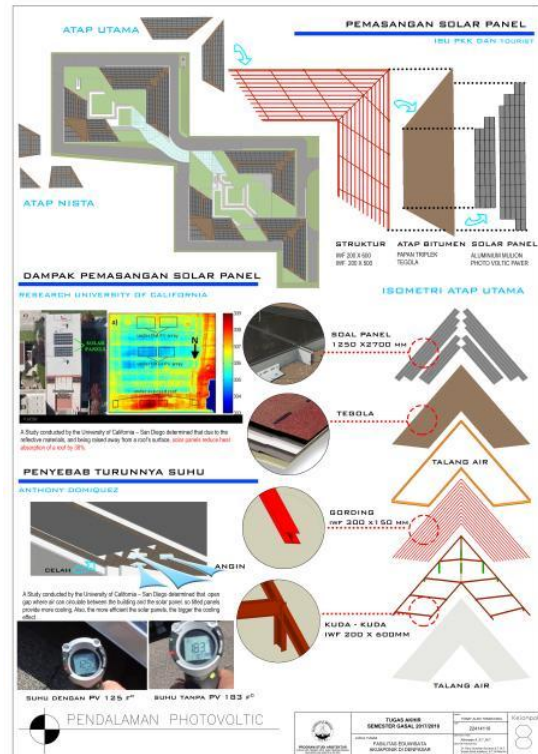
Gambar 2.16. Isometri utilitas penghawaan inlet

4. Utilitas solar panel



Gambar 2.17. Isometri dan transformasi bentuk paviliun Australia

Dikarenakan sistem dari bangunan ini tertutup, maka membutuhkan daya listrik yang tinggi yang dikarenakan sistem pencahayaan buatan dan sistem pengaliran air secara vertical. Oleh karena itu dengan di berikannya solar panel pada bidang atap yang menghasilkan tenaga listrik 200% dari yang dibutuhkan.



Gambar 2.18. Isometri material pada atap dan penelitian suhu pada atap

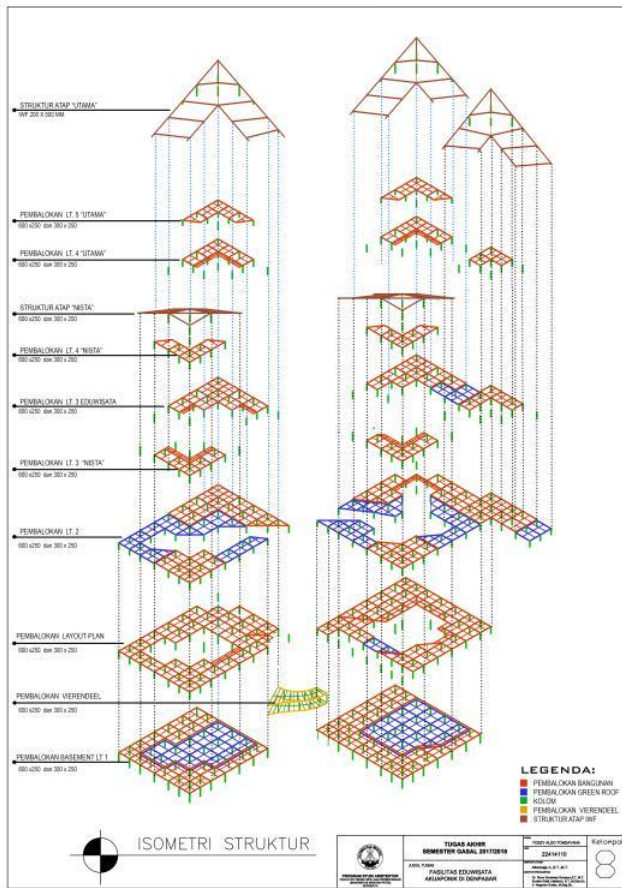
Solar panel pada atap dapat menurunkan suhu sebesar 38%, yang dikarenakan solar panel menjadi sun shading pada atap. Dalam proses pemasangannya akan di berikan jarak antara atap dan solar panel. Dikarenakan angin dapat berhembus didalamnya yang dapat menurunkan suhu atap. Karena bentang atap yang cukup lebar maka, struktur yang digunakan adalah IWF pada kuda – kuda atap dan Gording.

Sistem Struktur

Sistem struktur pada bangunan sekolah ini menggunakan konstruksi beton dan juga rangka baja untuk atap.

Pada konstruksi beton, modul kolom yang digunakan adalah 8 x 6 meter, dengan dimensi balok (1/16 bentang) yaitu 25 x 60cm. Sedangkan dimensi kolom beton adalah 50 x 50cm.

Pada konstruksi atap baja IWF 200 x 500 mm pada struktur kuda – kuda penopang atap. Penggunaan material IWF dikarenakan bentang antara kolom cukup jauh yaitu 12 m lebih.

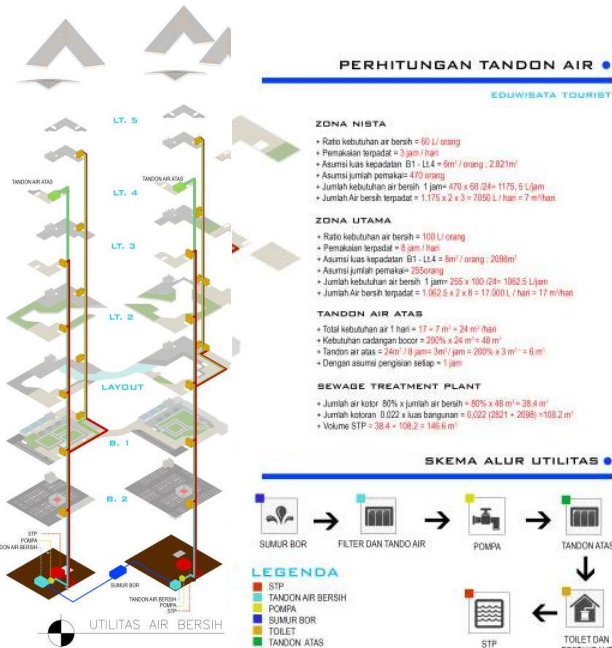


Gambar 2.19 Sistem struktur.

Sistem Utilitas

1. Sistem Utilitas Air Bersih

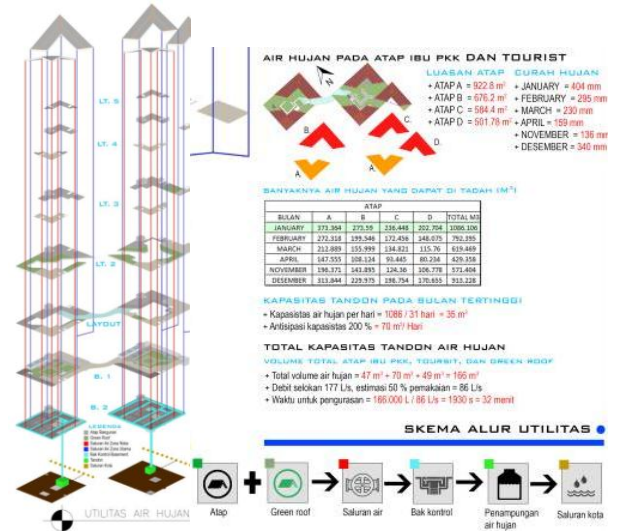
Sistem utilitas air bersih menggunakan sistem *downfeed*, yaitu dari air dari sumur bor / PDAM setelah melewati meteran masuk tandon bawah kemudian di pompa menuju tandon atas yang akan dialirkan menuju toilet dan dapur pada daerah zona *nista*. Sehingga



Gambar 2.20. Isometri utilitas air hujan

2. Sistem Utilitas Air Hujan

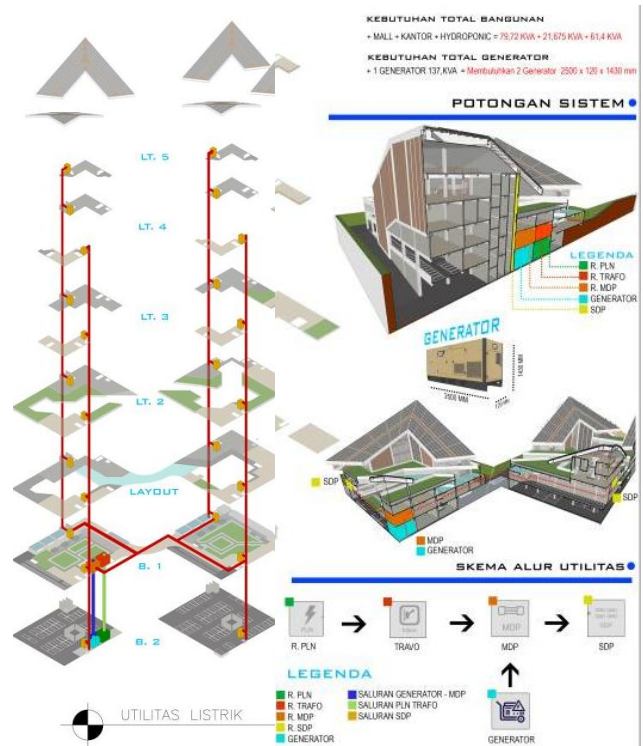
Sistem utilitas air hujan dialirkan dari atap *solar panel* dan atap *green roof* menuju talang air, yang kemudian dialirkan ke dalam bak kontrol pada *basement* Lt.2 dan dimasukkan kedalam bak penampungan air hujan dan di pompa menuju saluran kota. Sehingga tidak terjadi banjir pada basement Lt.2



Gambar 2. 21. Isometri utilitas air hujan

3. Sistem Utilitas Listrik

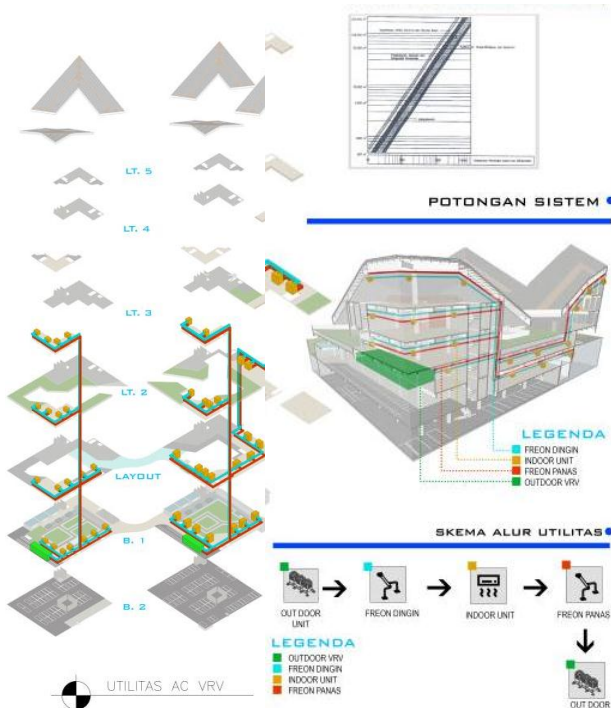
Distribusi listrik menggunakan gardu PLN yang kemudian didistribusikan melalui trafo, MDP, dan dialirkan menuju setiap SDP setiap lantai. Mengingat terdapat sistem pengaliran air yang tidak boleh berhenti maka fasilitas ini harus menyediakan generator untuk memberikan daya ketika lampu mati. Agar sistem pengaliran nutrisi air tetap berjalan.



Gambar 2. 22. Isometri sistem utilitas listrik

4. Sistem Utilitas AC VRV

Sistem pendinginan pada bangunan di daerah zona *nista*. Berbeda dengan sistem penghawaan pada zona *utama* yang dikarenakan pada zona *nista* tidak perlu memiliki tingkat kelembapan yang tinggi. Sehingga di gunakanlah sistem AC VRV yang sistemnya sangat mudah untuk di operasikan menuju setiap indoor unit dengan space ruangan yang sempit.



Gambar 2. 23. Isometri sistem utilitas AC VRV

KESIMPULAN

Perancangan fasilitas eduwisata akuaponik di Sanur, Denpasar, Bali diharapkan membawa dampak positif bagi masyarakat sekitar terutama bagi ibu PKK dan para *tourist*, dengan adanya fasilitas edukasi dan wisata ini masyarakat dapat belajar secara langsung di lapangan dan dapat melihat hasil bukti nyata dari pertanian akuaponik secara langsung. Sehingga dapat meningkatkan minat masyarakat setempat untuk menerapkannya masing – masing di rumah mereka. Sehingga program pemerintah untuk mewujudkan gan hijau di setiap daerah kota Denpasar dapat terwujudkan. Perancangan ini telah mencoba menjawab permasalahan percangan, yaitu bagaimana membangun sebuah fasilitas yang *modern* di tengah masyarakat yang memiliki adat istiadat dan kepercayaan yang kuat. Sehingga fasilitas ini dapat di terima oleh masyarakat setempat dan para *tourist* yang ingin menikmati atmosfer pulau Bali. Hal yang ke dua fasilitas perancangan ini dapat memadukan antara budaya setempat dan kebutuhan sebuah tanaman menjadi sebuah satu kesatuan. Sehingga memberikan sebuah fasilitas pembelajaran dengan hasil yang optimal terhadap pertumbuhan tanaman. Konsep percangan fasilitas ini diharapkan dapat menghapus paradigm bahwa bertani harus menggunakan medium tanah, dan lahan yang luas. Secara nialai ekonomi sistem pernaian ini cukup mahal, tetapi sayur yang

dihasilkan lebih bernutrisi dan lebih sehat untuk di konsumsi.

DAFTAR PUSTAKA

Peta Denpasar. (2014). Retrived Januari 20,2108. Source from <https://denpasarkota.go.id/index.php/profil/1/Peta-Denpasar>

Peta Situs. (2016). Retrived Januari 20,2018. From soure <http://www.baliprov.go.id/v1/petasitus>

Pujiastuti, Eny.(2017). *29 Teknik Urban Farming*, Jakarta: PT. Trubus Swadaya.

Neufert, E. (2000). *Architects' data 3rd ed.* Oxford: Blackwell Science Ltd.

Sairi, Fathulloh Abu, dan Budiana, N. S., (2017), *Akuaponik Panen Sayur Bonus Ikan*, Jakarta: Penebar Swadaya.

Smit, J., A. Ratta, dan J, Nasr, (1996), *Urban Argiculture: Food, Jobs, and Sustainable Cities*, United Nations Development Programme (UNDP), New York.

Suara, Indo, (2016), *Usaha Tanaman Hidroponik, Bagaimana Prosesnya?*. Retrived Januari 20,1028. From source <http://indosuara.com/is-life/wirusaha/usaha-tanaman-hidroponik-bagaimana-prosesnya/>

Sungkar, Mark, (2015), *Akuaponik Ala Mark Sungkar*, Jakarta: PT. AgroMedia Pustaka.

The Different Grow Bed Aquaponics Designs You Can Choose From,(2016). Retrived Januari 20,2018. From source <http://aquaponicsplan.com/the-different-grow-bed-aquaponics-designs-you-can-choose-from/>

Travelnews, Bali, (2018), *Tukad Bindu Dijadikan Urban Farming*, Retrived Januari 20, 2018. From source <http://bali-travelnews.com/2018/01/17/tukad-bindu-dijadikan-urban-farming/>

Urbanina, (2016), *Sistem Akuaponik Kelebihan dan Kekurangan*, Retrived Januari 20,2018. From source <http://urbanina.com/akuaponik/sistem-akuaponik-kelebihan/>

Urbanina, (2016), *Sistem Akuaponik DBS (Dutch Bucket System)*, Retrived Januari 20,2018. From source <http://urbanina.com/akuaponik/sistem-akuaponik-dbs/>.

Urbanina, (2016), *Tingkat Aliran Air Pada Sistem Akuaponik Pasang Surut*, Retrived Januari 2,2018. From source <http://urbanina.com/akuaponik/tingkat-aliran-air-sistem-akuaponik/>

VeggieHarvest, (2017), *Argula Growing and Harvest Information*, Retrived Januari 20, 2018. From source <http://veggieharvest.com/vegetables/arugula.html>

VeggieHarvest, (2017), *Mint Growing and Harvest Information*, Retrived Januari 20, 2018. From source <http://veggieharvest.com/herbs/mint.html>

Yuda, Kang, (2016), *Budidaya Ikan dan Sayuran Dengan Sistem Akuaponik ala Yusuf Randi*, Pemilik Randi Farm, Retrived Januari 20, 2018. From source <http://ideusahabisnis.com/budidaya-ikan-dan-sayuran-dengan-sistem-akuaponik-ala-yusuf-randi-sp-mp-pemilik-randi-farm/>

Ilham, Nyak dkk. (2000). *Perkembangan dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Konversi Lahan Sawah serta Dampak Ekonominya*. Bali: Universitas Udayana

Syarief, Evy dkk. (2016). *My Trubus Potential Busines Hidroponik Praktis*. Jakarta: PT Trubus Swadaya

Neufert, E. (2000). *Architects' data 3rd ed.* Oxford: Blackwell Science Ltd.

DeKay, Mark, (2011), *Integral Sustainable Design*, Earthscan.

Kominfo, 2015, "Wujudkan Lingkungan Hijau, PKK Kota Denpasar Gandeng BI Terapkan Pola Urban Farming", Retrived Januari 20, 2018. From source <https://www.denpasarkota.go.id/index.php/baca-berita/11075/>