

**POTENSI KONSERVASI ENERGI RUMAH TINGGAL DI PERMUKIMAN PERKOTAAN
BERBASIS BUDAYA MASYARAKAT SUNDA**
Studi kasus: Rumah Tinggal di Pulau Geulis, Bogor
*(Energy Conservation Potencies of Houses in Urban Settlement based on Sundanese Social
Culture, Case Study: Houses on Geulis Island, Bogor)*

Dyah Nurwidyaningrum
Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan
Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI, Depok
nurwidyaningrum@yahoo.com

ABSTRACT

Geulis island is very densely settled place, inhabited by more than 2500 people with an area only 1, 57 acres. Life of a dense population needs to be supported by energy conservation in the island so that the life is more healthier and fulfilled. Energy conservation is an attempt to produce cheap energy system and beneficial to human life. The purpose of the study was to assess activities of a settlement and communal spaces which give potencies to energy conservation. The method used is a qualitative approach, in which field observations, interviews, as well as studies on typology of residential units and communal space are conducted.

This preliminary study focuses on the energy potencies of residential units network integrated with the energy potencies of the communal spaces in Geulis island. The result of this research is the proposed research design of residential units energy and communal energy networks by implementing communal biogas plant as the main tool for solving problems. The concept of sustainability of the energy is mainly supported by potencies of the social living in Geulis island, which demonstrate ability to live and work together in their society.

Keywords: energy potency, social culture of society, sustainability

ABSTRAK

Pulau Geulis adalah tempat bermukim yang sangat padat, dihuni lebih dari 2500 jiwa dengan luas hanya 1,57 hektar. Kehidupan penduduk yang padat perlu didukung dengan konservasi energi supaya kehidupan di pulau ini lebih sehat dan terpenuhi. Konservasi energi adalah usaha untuk menghasilkan sistem energi yang murah dan bermanfaat untuk kehidupan manusia. Tujuan penelitian adalah untuk mengkaji aktifitas-aktifitas yang terjadi di pemukiman dan ruang komunal yang mempunyai potensi untuk konservasi energi. Metode yang digunakan adalah menggunakan pendekatan kualitatif dengan melakukan pengamatan langsung di lapangan, studi tipologi unit rumah tinggal dan ruang komunal, melakukan wawancara langsung dan studi literatur tentang falsafah hidup masyarakat Sunda di Pulau Geulis.

Penelitian awal ini menitikberatkan disain jaringan potensi energi unit rumah tinggal yang terintegrasi dengan potensi energi ruang komunal di Pulau Geulis. Hasil penelitian adalah usulan disain jaringan energi unit rumah tinggal dan energi komunal dengan menerapkan instalasi biogas sebagai alat utama untuk penyelesaian masalah. Konsep keberlanjutan energi didukung oleh potensi budaya sosial masyarakat pulau Geulis yang menunjukkan kemampuan untuk hidup dan bergotong royong.

Kata Kunci: potensi energi, budaya sosial masyarakat, keberlanjutan

PENDAHULUAN

Pulau Geulis berarti pulau yang cantik. Sebelumnya pulau ini dikenal sebagai Pulau *Parakan Baranangsiang*; namun ada pula yang menyebutnya "Rawa Bangke" (Wikipedia). Pulau Geulis merupakan sebuah pulau yang padat penduduknya. Luasnya hanya 1.57 hektar tetapi dihuni oleh lebih dari 2500 jiwa dari 678 kepala keluarga. Kawasan pulau dihubungkan dengan empat jembatan untuk mempermudah penduduk pulo mencari nafkah dan bersosialisasi dengan orang diluar Pulau Geulis. Pulau ini terdiri dari 5 RT dan 1 RW dan mempunyai fasilitas publik berupa 1 sekolah MI Al Muawamah dan 4 buah Masjid. Pulau Geulis berada ditengah sungai Ciliwung dan benar-benar tepat di tengah daerah aliran Sungai Ciliwung. Di pulau terdapat situs keramat Suryakencana dekat Wihara Mahabrahma yang masih dirawat baik oleh penduduk. Pulau Geulis berada di Kelurahan Babakan Pasar, Kecamatan Bogor Tengah, Kota Bogor. Pulau ini memiliki letak yang strategis di pusat kota, tepatnya di sisi Timur Terminal Baranangsiang dan sisi utara Pasar Bogor yang dekat Kebun Raya.

Sebagian besar penduduknya adalah suku Sunda yaitu sekitar 60%, etnis Tionghoa 30% dan 10% lainnya pendatang. Sebagian penduduknya bermata pencaharian sebagai pedagang yang umumnya berdagang di luar pulau yaitu sebagian di pasar Bogor, di terminal Baranangsiang maupun di Jakarta.

Menurut pendapat salah satu tokoh, ketua RT01, di Pulau Geulis, rata-rata pendapatan masyarakat adalah berkisar Rp 400 ribu s/d 900 ribu per kepala keluarga. Pengeluaran rata-rata perbulan untuk pemakaian listrik Rp 70 ribu dan air PAM Rp 70 ribu rupiah dengan kondisi penerangan yang minim. Hampir setiap akses sirkulasi yang berbentuk gang tidak mempunyai penerangan yang layak sehingga dikawatirkan mudah terjadi kejahatan dan kecelakaan. Penduduk yang padat dan taraf kemiskinan yang tinggi, serta kurangnya pengetahuan akan kesehatan dan struktur bangunan, membuat mereka hidup tidak merasa melakukan penurunan kualitas kepada lingkungan yang mereka diami.

Pola hidup seperti yang dijelaskan di atas juga sangat tidak aman bila terjadi kebakaran karena dapat menyebabkan kebakaran yang kontinyu. Selain itu tidak aman bila terjadi bencana alam seperti longsor atau banjir. Menurut informasi penduduk setempat, muka air sungai pada musim hujan dapat naik dan menggenangi pulau tersebut dengan tinggi semata kaki dan cukup mengganggu rutinitas kehidupan di pulau. Pola hidup yang berdekatan tersebut juga menyebabkan rumah-rumah tidak mendapatkan pencahayaan yang cukup sehingga tidak sehat dan lembab serta mudah tertular penyakit.

Penduduk Pulau sebagian besar memanfaatkan toilet umum untuk memenuhi kebutuhan sanitasi mereka namun pembuangannya masih diarahkan langsung ke sungai padahal keluarga mereka mencuci baju, berenang dan bermain di sana. Ada beberapa keluarga yang mempunyai penampungan kotoran seperti sumur resapan secara komunal namun tetap belum memenuhi persyaratan septik tank. Hanya satu-dua keluarga yang mampu membuat septik tank yang memenuhi persyaratan. Untuk kebutuhan air bersih, sebagian besar penduduk memakai sumber air minum dari pemerintah (PAM Bogor), tetapi beberapa keluarga masih memanfaatkan sumur air, baik ditimba langsung maupun menggunakan pompa listrik. Secara kesehatan perletakkan sumber air sumur dan penampungan kotoran tidak memenuhi persyaratan.

Dalam satu rumah tinggal dapat dihuni oleh 2 (dua) sampai 3 (tiga) keluarga yang terdiri dari kakek-nenek sampai cucu. Kehidupan dalam satu rumah maupun satu kampung sangat toleran dan bergotong royong dalam hal kebersihan sampah. Untuk sampah, mereka sudah mampu mengelola dengan baik, dipilah menjadi 2 tempat, yaitu: sampah rumah tangga dan sampah yang dapat didaur-ulang seperti plastik, kertas dan kaca. Sampah daur ulang akan diambil oleh sekelompok penduduk yang berprofesi sebagai pemulung. Sedangkan sampah rumah tangga akan diambil oleh petugas dengan gerobak sampah, kemudian sampah dibuang diluar Pulau.

Dalam satu kajian tentang potensi energi Kota Bogor yang pernah penulis lakukan dalam tim dengan data Bapeda dan P4W Kota Bogor, daerah sekitar pulau Geulis termasuk dalam wilayah yang disebut Suryakencana. Suryakencana saat ini merupakan daerah padat yang dikelilingi oleh kegiatan komersial pusat kota Bogor. Suryakencana mempunyai kekuatan historis dengan kota Bogor, penduduk yang mendiami Suryakencana dan pulau Geulis dikabarkan merupakan keturunan dari kekuasaan masa lampau yang mengembangkan kota Bogor sehingga permukiman ini tetap dipertahankan. Penduduk asal ini merupakan keluarga bersuku Sunda yang toleran dengan masyarakat pendatang.

Dari informasi penduduk, daerah ini sering dikunjungi oleh wisatawan lokal maupun mancanegara karena keunikan Pulau dan tempat situs sejarah. Dengan demikian Pulau Geulis dan wilayah Suryakencana sudah sepatasnya ditata-ulang sehingga dapat menjadi daerah wisata yang aman dan nyaman bagi wisatawan. Pola hidup penduduk perlu ditingkatkan, selain itu pemerintah dapat mengatur akses yang mudah melakukan evakuasi bila ada kejadian darurat. Salah satu hasil kajian tersebut yang berhubungan dengan studi penelitian ini adalah daerah pusat kota Bogor dan wilayah suryakencana mempunyai potensi kontur, curah hujan dan merupakan daerah yang subur. Dalam penelitian ini, penulis menggali potensi-potensi energi lokal Pulau Geulis yang diharapkan dapat memelihara kehidupan penduduk pulau yang berkelanjutan.



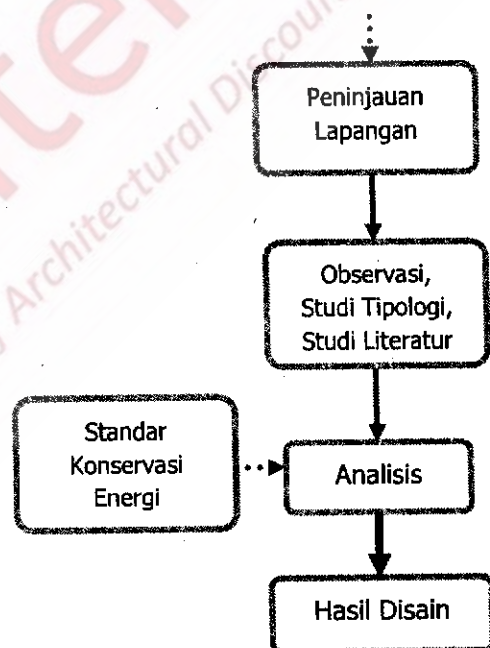
Gambar 1. Pulau Geulis bagian dari Wilayah Suryakencana
(Sumber: P4W Kota Bogor, 2005)

Gambar di atas menunjukkan keberadaan Pulau Geulis di dalam wilayah Suryakencana yang historis dan akan dikembangkan menjadi bagian kawasan wisata Kota Bogor.

METODE

Pendekatan studi menggunakan pendekatan kualitatif dengan melakukan pengamatan langsung di lapangan (studi observasi), studi tipologi unit rumah tinggal, melakukan wawancara langsung dan studi literatur tentang falsafah hidup masyarakat Sunda di Pulau Geulis. Standar konservasi energi yang digunakan adalah dengan memanfaatkan energi alam dan materi daur ulang menjadi sistem energi yang bermanfaat dan memenuhi kebutuhan lingkungan yang sehat. Sistem energi direncanakan untuk waktu pemanfaatan yang berkelanjutan.

Hasil Penelitian merupakan desain konservasi energi unit rumah tinggal, tempat sirkulasi (gang) dan ruang komunal. Perencanaan desain mengacu kepada arsitektur berkelanjutan yang mengoptimal potensi energi lingkungan setempat berdasarkan potensi kota Bogor, yang didukung oleh budaya masyarakat lokal yang harmonis.



Gambar 2. Skema Penelitian

Skema penelitian pada gambar di atas menyatakan urutan pekerjaan dalam penelitian. Pertama peninjauan ke lapangan untuk mendapatkan gambaran kehidupan di dalam Pulau. Kedua studi observasi ke setiap sampel unit rumah tinggal secara acak diselingi wawancara untuk memetakan titik-titik potensi lokasi. Setelah mendapatkan ukuran unit rumah, gang dan titik potensi komunal serta pola kehidupan penduduk yang kebanyakan suku Sunda, penulis melakukan studi tipologi ruang unit rumah tinggal, konsep sirkulasi gang untuk menemukan potensi gubahan dan studi literatur untuk mendapatkan filosofi budaya setempat.

KAJIAN TEORI

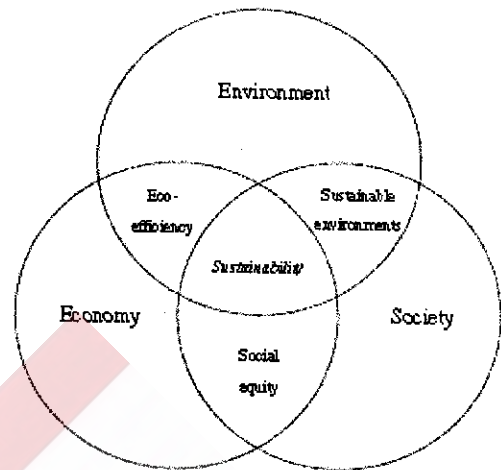
Dalam tulisan Ann (2009) tentang *Wrapping Our Brains around Sustainability* menyatakan:

Traditional end-of-pipe control strategies have historically focused on mitigating pollutant emissions and have served us well in providing cleaner air, water, and land.

Strategi pengendalian (berkelanjutan) tradisional telah fokus kepada pengurangan emisi pencemaran sehingga memberikan udara, air dan tanah lebih bersih. Pengurangan emisi pencemaran merupakan pendekatan konservasi energi minimal yang perlu diterapkan untuk pelestarian lingkungan, di samping itu perlu inovasi untuk mendapatkan energi yang bernilai lebih. Ada 3 aspek dalam konsep berkelanjutan (*Sustainability*) yang perlu dipikirkan : yaitu masalah ekonomi, lingkungan, dan sosial (lihat Gambar 3). Ketiga nya merupakan aspek-aspek yang berpadu mendukung berkelanjutan suatu lingkungan. Ada aspek ekonomi yang berputar untuk menunjang keberlanjutan, ada potensi lingkungan yang dapat dikelola dan satu hal yang menurut penulis sangat penting adalah tatanan sosial yang mendorong keberlanjutan itu.

Skema dalam gambar tersebut mempunyai arti lebih dari kombinasi 2 aspek yang berdekatan, yaitu: terwujudnya eko-efisiensi, lingkungan

berkelanjutan dan kecukupan sosial dalam masyarakat.



Gambar 3. Tiga Aspek Berkelanjutan (Sumber: Ann, 2009)

Menurut Ann, konsep ini adalah modal untuk keberlangsungan turisme di suatu wilayah yang dikenal dengan konsep *eco tourism*. Dengan *Eco tourism* secara praktis, masyarakat akan menjaga keindahan dan keaslian tempat karena sangat menguntungkan. Berkelanjutan adalah memperoleh manfaat ekonomi, lingkungan dan aspek sosial.

Keitumetse (2013) mengatakan negara berkembang secara bertahap menjadi maju dengan budaya dan warisan sumber dayanya untuk mencapai berbagai kekayaan dan mendapatkan bagian dari budaya juga ekonomi/politik. Budaya dan SDA (sumber daya alam) adalah barang bersama tetapi juga membutuhkan upaya untuk konservasi dan berkelanjutan. Wilayah Suryakencana dan pulau Geulis mempunyai potensi dari budaya dan SDA, dapat dikembangkan menjadi daerah *eco-tourism*.

Sementara, data literatur mengenai masyarakat Sunda (Wikipedia) menyatakan dalam masyarakat Sunda, hubungan antar manusia pada harus dilandasi oleh sikap "*silih asih, silih asah, dan silih asuh*", artinya harus saling mengasihi, saling mengasah atau mengajari, dan saling mengasuh sehingga tercipta suasana kehidupan masyarakat yang diwarnai keakraban, kerukunan, kedamaian, ketentraman, dan kekeluargaan.

Masyarakat Sunda yang sebagian besar mendiami Pulau Geulis memiliki etos sebagai jalan menuju keutamaan hidup. Budaya sosial masyarakat yang mudah beradaptasi dan menghargai kepentingan menjadi aset utama dalam lingkungan berkelanjutan.

HASIL PENELITIAN dan PEMBAHASAN

Berdasarkan penjelasan di atas dan fakta di lapangan menunjukkan masyarakat Pulau Geulis mempunyai kekuatan karakter sebagai berikut:

1. Biasa hidup santun dan bergotong royong.
2. Biasa menjadi tempat kunjungan wisatawan lokal maupun mancanegara.
3. Biasa menggunakan fasilitas bersama untuk toilet, jemur dan sumur.
4. Mempunyai kerukunan hidup beragama yang tinggi,
5. Sadar lingkungan bersih untuk kesehatan dan tempat bermain anak.

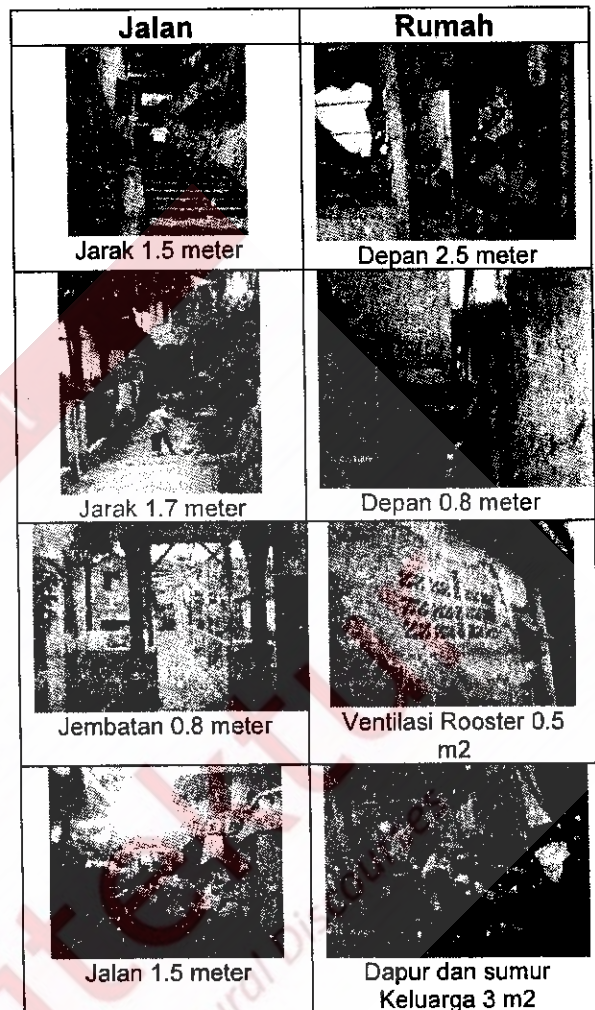
Namun secara fisik kondisi lingkungan yang ada saat ini adalah sebagai berikut:

1. Penduduk sangat padat,
2. Karakter fisik lingkungan yang lemah,
3. Tipikal Ruang rumah tinggal: multifungsi ruang dan dapur kecil,
4. Tidak semua rumah memiliki WC, sebagian besar memakai WC umum,
5. Mencuci di sungai,
6. Sungai sebagai orientasi kegiatan keluarga,
7. Memiliki sirkulasi berupa gang dan jembatan penghubung yang sempit.

Kondisi Lingkungan yang sangat padat dan minim sanitasi sebenarnya tidak membuat stress masyarakat Pulau Geulis namun dari segi kesehatan dan erosi air sungai dapat menyebabkan mudahnya tersebarnya penyakit dan longsornya tanah permukiman. Selain itu, faktor kemiskinan menyebabkan mereka memilih tinggal berkumpul di pulau secara turun temurun sehingga pulau semakin padat.

Fakta dari luas unit rumah dan lebar gang menunjukkan di bawah standar. Dalam Standar PU (Keputusan menteri Pekerjaan Umum Nomor 306/KPTS/1989) kebutuhan luas rumah tinggal untuk ruang

keluarga minimal 9m² untuk keluarga inti yang terdiri dari 4 orang, fakta yang ditunjukkan dalam gambar di bawah ini (Gambar 4): rata2 lebar unit rumah adalah 2,5 meter dengan panjang 2,5 meter (luas 6,25m²).



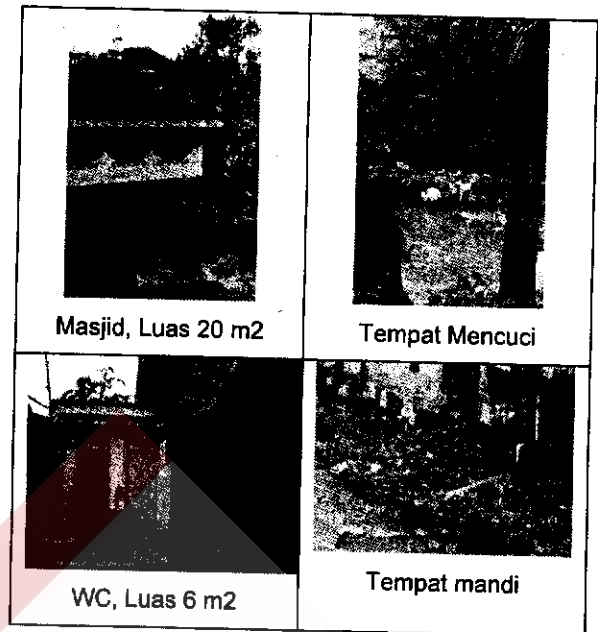
Gambar 4. Fakta Unit Hunian dan Gang
(Sumber: Hasil Pengamatan Lapangan Penulis, 2012)

Sedangkan standar lebar gang untuk pejalan kaki satu orang adalah 90cm dikalikan 2 adalah 180 cm, kenyataan yang di lapangan berkisar 80 s/d 170 cm, belum ditambah sirkulasi untuk kendaraan motor. Standar kebutuhan dapur 4,4 m², faktanya berkisar 3 m².

Fakta lain berkaitan dengan pola hidup komunal yang berorientasi kepada sungai, dapat berdampak kepada kualitas DAS (Daerah Aliran Sungai). Dalam Gambar 5, kolom bagian kanan terlihat 4 buah gambar: Gambar pertama

menunjukkan pipa-pipa outlet toilet yang diarahkan ke sungai dan gambar kedua yang menunjukkan sungai sebagai drainase air hujan yang penting. Curah hujan Kota Bogor cukup besar (3500-4000 mm/tahun). Sementara dua gambar di bawahnya menunjukkan hal yang ironi dengan kedua gambar di atas, sungai sebagai tempat mencuci dan mandi. Penempatan pipa-pipa pembuangan tidak beraturan sehingga dapat mengotori cucian maupun orang mandi.

Gambar 5 kolom sebelah kiri menunjukkan keterbatasan ruang komunal artinya ruang komunal tidak layak untuk ruang bermain dan berkumpul. Gambar pertama adalah tempat terbuka bermain anak yang sekaligus lapangan sekolah dasar yang dipakai sekolah dari pagi jam 7.00 sampai jam 16.00. Waktu sisanya digunakan untuk bermain dimana kendaraan motor juga lewat dan pedagang kaki lima berjualan. Di dalam pulau Geulis hanya ada 2 buah tempat seperti ini, yang satunya lagi adalah pelataran masjid.



Gambar 5. Fakta Ruang Komunal dan Kondisi Daerah Aliran Sungai (Sumber: Hasil Pengamatan Lapangan Penulis, 2012)

Tempat dua macam tempat ibadah (dua gambar berikutnya) berupa satu wihara dan empat masjid. Untuk pemakaian masjid, penduduk sholat bergantian karena ukuran masjid juga terbatas. Ukuran toilet umum juga hanya 6 m² yang digunakan secara bergantian (Gambar 5 kolom kiri bawah). Ada sekitar enam titik lokasi toilet umum.

Berdasarkan data-data tersebut di atas, dapat diambil beberapa kesimpulan mengenai beberapa potensi konservasi energi di Pulau Geulis:

1. Air hujan yang berlimpah,
2. Kotoran manusia yang berlimpah,
3. Lahan yang sempit untuk bercocok tanam, namun penduduk senang menanam tanaman di pot di depan rumahnya,
4. Tempat untuk menjemur pakaian hampir tidak ada, pakaian dijemur dengan digantung di gang-gang,
5. Di dalam unit rumah, sangat lembab karena umumnya rumah hanya mempunyai satu bukaan di depan rumah dan gang sempit sehingga cahaya matahari tidak menjangkau masuk ke dalam ruang-ruang,
6. Sungai menjadi area orientasi keluarga sebagai tempat bermain, mandi dan cuci,

R. Komunal	Sungai
<p>Luas 4 x 6 = 24 m2</p>	<p>Pipa Outlet Toilet dan Grey Water</p>
<p>Wihara, Luas 36 m2</p>	<p>Drainase air hujan</p>

7. WC dan dapur umum terpelihara kebersihannya, walaupun tanpa septik tank, sekaligus sebagai salah satu tempat berkumpul: mengobrol, mengasuh anak kecil dan menjemur,
8. Gang sempit tapi bersih dan umumnya terdapat tanaman pot di tepinya baik pot gantung maupun pot di bawah. Di setiap ujung jalan umumnya terdapat tempat sampah 2 jenis, sampah daur-ulang dan sampah rumah tangga/daun. Penduduk membuat aturan, motor tidak boleh dinyalakan di sepanjang jalan umum di dalam Pulau.

Berdasarkan poin-poin di atas, maka dapat diusulkan beberapa model konservasi energi yang bisa diterapkan di pulau Geulis. Secara garis besar dibagi menjadi model, yaitu model yang ada di unit rumah tinggal dan model yang ada di ruang komunal. Perinciannya sebagai berikut:

Pertama, model untuk Unit Rumah:

1. *Rain Water Harvesting* (Pengumpulan air bersih dari hujan untuk mencuci).
2. Pembukaan bagian atap dan perubahan letak dinding lantai dua untuk *cross-ventilation* dan akses sinar matahari. Pemanfaatan material yang berpotensi pantul seperti cermin dan dinding yang dicat warna terang, yang berfungsi mendispersi cahaya ke seluruh ruang.
3. Penghijauan dengan tanaman pot untuk menambah kenyamanan termal dan kualitas udara.

Yang kedua, model untuk Ruang Komunal:

1. Instalasi Biogas kotoran manusia di lokasi toilet umum. Gas hasil biogas dapat dimanfaatkan untuk dapur umum dan penerangan umum. Selain itu, Instalasi biogas untuk menyelesaikan masalah ketidak-adaan septik tank dan mengurangi beban sungai sebagai tempat pembuangan kotoran manusia.
2. Hasil sampingan dari biogas berupa kompos dapat digunakan sebagai pupuk penghijauan dalam pulau atau dapat dijual ke luar Pulau.
3. Biopori di setiap titik sirkulasi (gang) yang berpotensi untuk resapan air dalam rangka menjaga kualitas air bersih dan menjaga kekuatan tanah.

Selain itu untuk menjadi tempat pengumpulan sampah daun.

Penjelasan lebih selanjutnya merupakan penjelasan ide desain terapan konservasi energi baik dalam unit rumah maupun ruang komunal.

Model Potensi Konservasi Energi

A. Unit Rumah Tinggal

1. Pola partisi

Model partisi dalam rumah dipilih yang mudah mendistribusikan udara dalam ruang karena terbatasnya besar ruang dan kerapatan dengan tetangga. Partisi ruang yang berpori dapat lebih memberi akses udara dengan baik dan dapat menggunakan bahan yang murah, seperti anyaman bambu atau gording pembatas.

2. Bukaannya

Bukaan yang memberi akses cahaya yang besar dan udara yang mengalir. Minimal harus ada dua buah bukaan udara. Kaca bening lebih baik dari kaca riben dan kaca nako juga lebih baik dari kaca biasa karena lebih memberi akses cahaya dan udara. Jendela krepyak lebar yang bisa dibuka-tutup penuh sangat baik untuk memasukkan sinar siang hari dan udara namun tetap privasi untuk ruang yang berhadapan dengan jendela tetangga. Arah bukaan dan panjang teritis (*Shading device*) menyesuaikan dengan pengukuran *Sunpath* Kota Bogor (data dari potensi energi kota bogor). Dalam *Sunpath* telah diuraikan sudut horisontal dan sudut vertikal untuk *shading device*.

3. Teritis (*Shading Device*)

Shading Device atau teritis yang diusulkan adalah transparan (*polycarbonate*) sebagai akses memasukkan pencahayaan sekaligus tempat pengeringan pakaian (*cloth drying system*) (lihat Gambar 6 Denah). Teritis dan bukaan jendela bekerjasama dalam memasukkan sinar matahari dalam ruang.

4. Tinggi Dinding

Tinggi dinding mempengaruhi kenyamanan manusia dalam ruang baik

visual maupun termal. Ketinggian dinding per lantai sebaiknya tidak kurang dari 2.60 meter supaya ada ruang untuk udara panas bergerak di atas dan tidak langsung menerpa tubuh manusia. Langit-langit diusahakan berwarna terang karena secara efektif mempengaruhi terang dalam ruang.

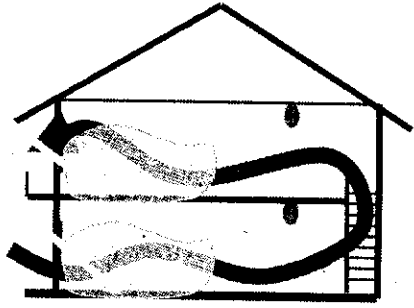
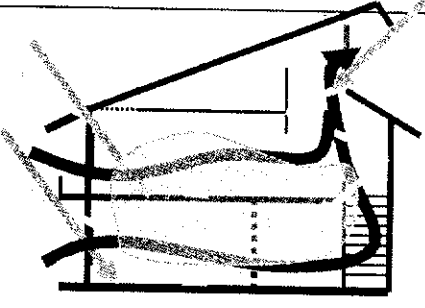

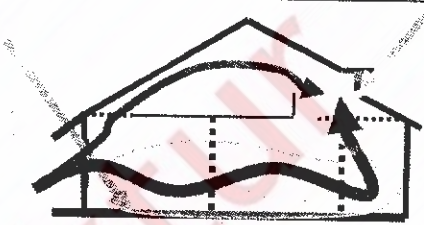
5. Material bangunan

Bambu merupakan pilihan yang baik untuk permukiman di pulau Geulis karena salah satu sumber daya alam kota Bogor sehingga harganya murah. Dinding bambu mempunyai pori yang besar untuk meneruskan sirkulasi udara dan ruangan menjadi tidak lembab. Bambu mempunyai berat yang ringan sehingga tidak memberi beban kepada bangunan. Untuk bagian luar bangunan, pemakaian bambu sebaiknya dikombinasi dengan dinding bata yang dicat putih dimana bambu sebagai insulasi termal dan dinding bata dicat putih sebagai pemantul cahaya. Dinding bata juga berfungsi sebagai bagian struktur bangunan terutama bagian bawah dinding yang terkena hujan secara langsung.

Gambar 6 memperlihatkan beberapa tipe denah dan potongan unit rumah tinggal. Perletakkan bukaan dan usulan gubahank denah lantai satu dan dua unit rumah sehingga akses pencahayaan dan udara dapat dioptimalkan. Desain dinding yang diusulkan adalah dinding partisi berpori besar seperti bamboo atau gorden kain, cocok untuk ruang yang sangat multifungsi. Di Gambar 6 ini juga terdapat usulan letak pencahayaan tambahan (lampu) agar bersinergi dengan letak bukaan dan jendela.

Denah Lt.1	Denah Lt.2	Potongan	Keterangan
TIPE 1			
<p>4.00 - 3.50</p> <p>2.50 - 3.50</p> <p>JALAN</p>		<p>Beberapa memiliki bukaan lain berupa rooster atau bufil, sikulasi udara</p>	<ul style="list-style-type: none"> RUANG VARIASI S. UDARA TERANG Perlu LAMPU siang hari <p>Beberapa tidak mempunyai teras.</p> <p>Teras umumnya untuk menjemur pakaian dan tanaman pot.</p>
TIPE 2			
<p>4.00 - 7.00</p> <p>4.50 - 7.00</p> <p>JALAN</p> <p>TOKO</p> <p>KM/WC/Dapur</p>		<p>umumnya punya kamar mandi/wc/dapur sendiri, bahkan toko</p>	<ul style="list-style-type: none"> RUANG VARIASI S. UDARA TERANG Perlu LAMPU siang hari <p>Kebanyakan mempunyai teras.</p> <p>Teras umumnya untuk menjemur pakaian dan tanaman pot.</p>

Gambar 6. Fakta Kondisi Pencahayaan dan Sirkulasi Udara pada unit Rumah Tinggal Eksisting (Sumber: Hasil Analisis Pribadi direvisi tahun 2012)

EKSISTING	USULAN BARU
	
<p>Umumnya untuk bangunan lantai 2 kurang mendapat akses cahaya namun sirkulasi udara daripada unit rumah 1 lantai.</p>	<p>Dengan membuka bagian atap terhadap akses cahaya dan udara, kondisi rumah lebih baik. Material pemantul (dari bahan finishing putih atau cermin) mendistribusikan cahaya ke seluruh ruang. Partisi yang permeabel membantu udara mengalir <i>cross-ventilation</i>.</p>
	
<p>Umumnya bangunan lantai 1 mempunyai akses cahaya dan udara yang minim, terutama bila sebelah kanan-kiri dan belakang langsung berbatasan dengan tetangga.</p>	<p>Dengan membuka akses cahaya dan udara di atap dan plafon maka ruangan menjadi lebih sehat.</p>

Gambar 7. Usulan Bukaan Atap Unit Rumah Tinggal untuk Meningkatkan *Cross Ventilation* dan Akses Cahaya Matahari (Sumber: Hasil Analisis Pribadi direvisi tahun 2012).

Gambar 7 menunjukkan perlunya gubahan bentuk atap eksisting unit rumah tinggal. Dengan Gubahan ini, dapat memasukkan cahaya matahari dan membuat sirkulasi udara. Gambar 7 bagian atas memperlihatkan gubahan atap untuk rumah dengan tipe 2 lantai menjadi atap bentuk *clestory*. Gambar 7

bagian bawah memperlihatkan gubahan bentuk atap yang mengangkat sebagian atap untuk memberi akses sirkulasi udara dan pencahayaan untuk tipe rumah satu lantai. Bagian dinding yang berhadapan langsung dengan bukaan atap difinishing material pantul yang mendistribusikan cahaya.

B. Ruang Antara Unit Rumah

1. Jarak antar Bangunan

Jarak unit bangunan eksisting sangat dekat sedangkan alat proteksi kebakaran belum ada. Pengaturan jarak dibutuhkan agar tidak terjadi kebakaran beruntun. Pengaturan jarak juga dimaksudkan untuk pengaturan aliran udara dan pencahayaan yang dibutuhkan setiap unit. Salah satu usulan pengaturan dengan cara memundurkan muka bangunan yang berlantai 2 untuk memberikan ruang pencahayaan dan sirkulasi udara ke bagian lantai satu.

Bagian yang dimundurkan dapat berbentuk teras. Teras atas dimanfaatkan sebagai tempat tanaman pot dan pengumpulan air hujan (*rainwater harvesting*) yang berguna untuk menyiram tanaman dan kebutuhan cuci. Air hujan lebih bersih daripada air sumur yang tercemar (lihat Gambar 8).

2. Jarak Bangunan ke Gang

Lebar gang diatur agar dapat memberi akses kendaraan roda dua dan pejalan kaki. Jarak yang sangat dekat sebenarnya sangat sulit memberi *barier* untuk mengurangi bising namun dengan pemunduran ruang atas dapat mengurangi bising dengan membuat lantai dua sebagai daerah tenang. Peraturan eksisting yang mengatur mesin motor tidak dinyalakan dalam pulau dapat dilanjutkan (lihat Gambar 9).

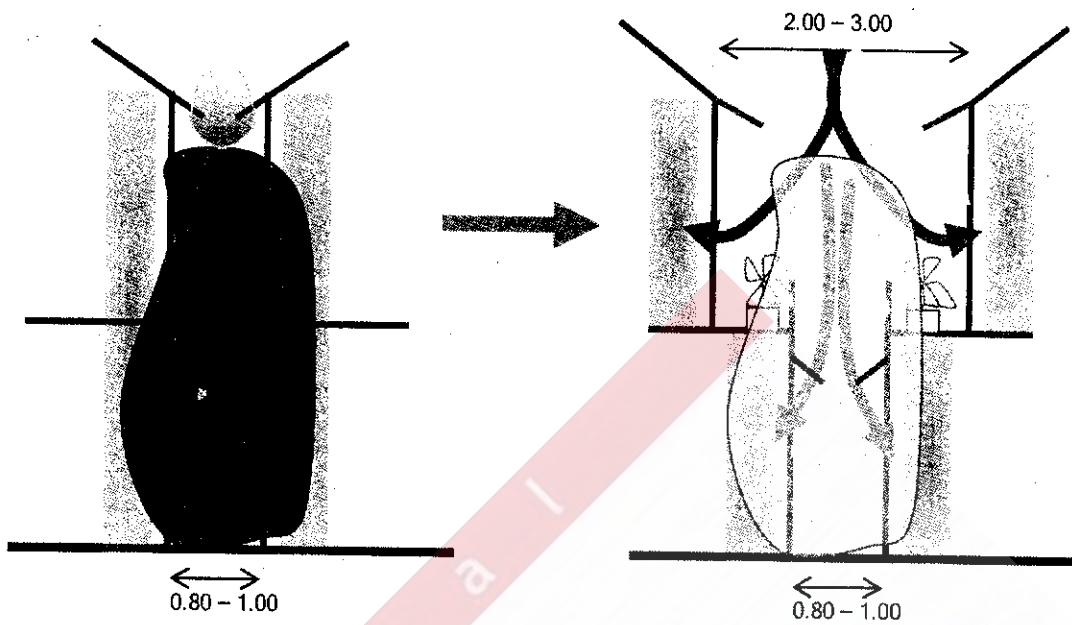
C. Ruang Komunal

1. Tempat sampah

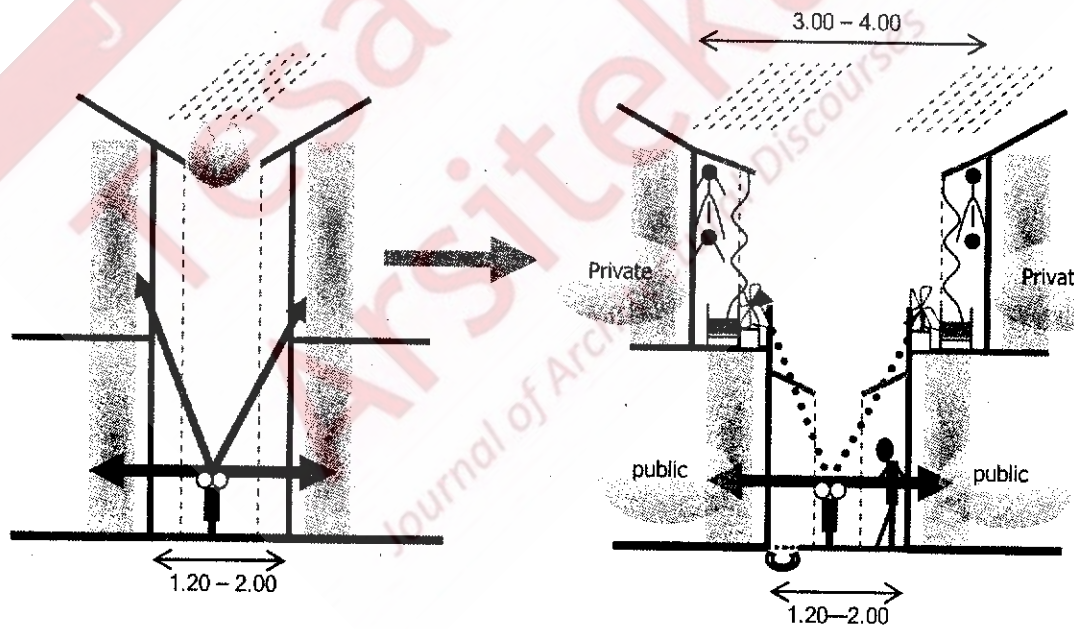
Daerah yang padat dan tidak adanya perkarangan menyebabkan pengelolaan sampah tidak dapat dilakukan secara unit. Selama ini sampah rumah tangga dikeluarkan dari pulau Geulis oleh petugas gerobak. Sampah daur-ulang dikelola oleh penduduk Pulau Geulis menjadi nilai ekonomi tersendiri. Kebiasaan pemilahan sampah sudah cukup baik namun sampah daun dan rumah tangga belum dikelola sendiri.

2. Instalasi Biogas

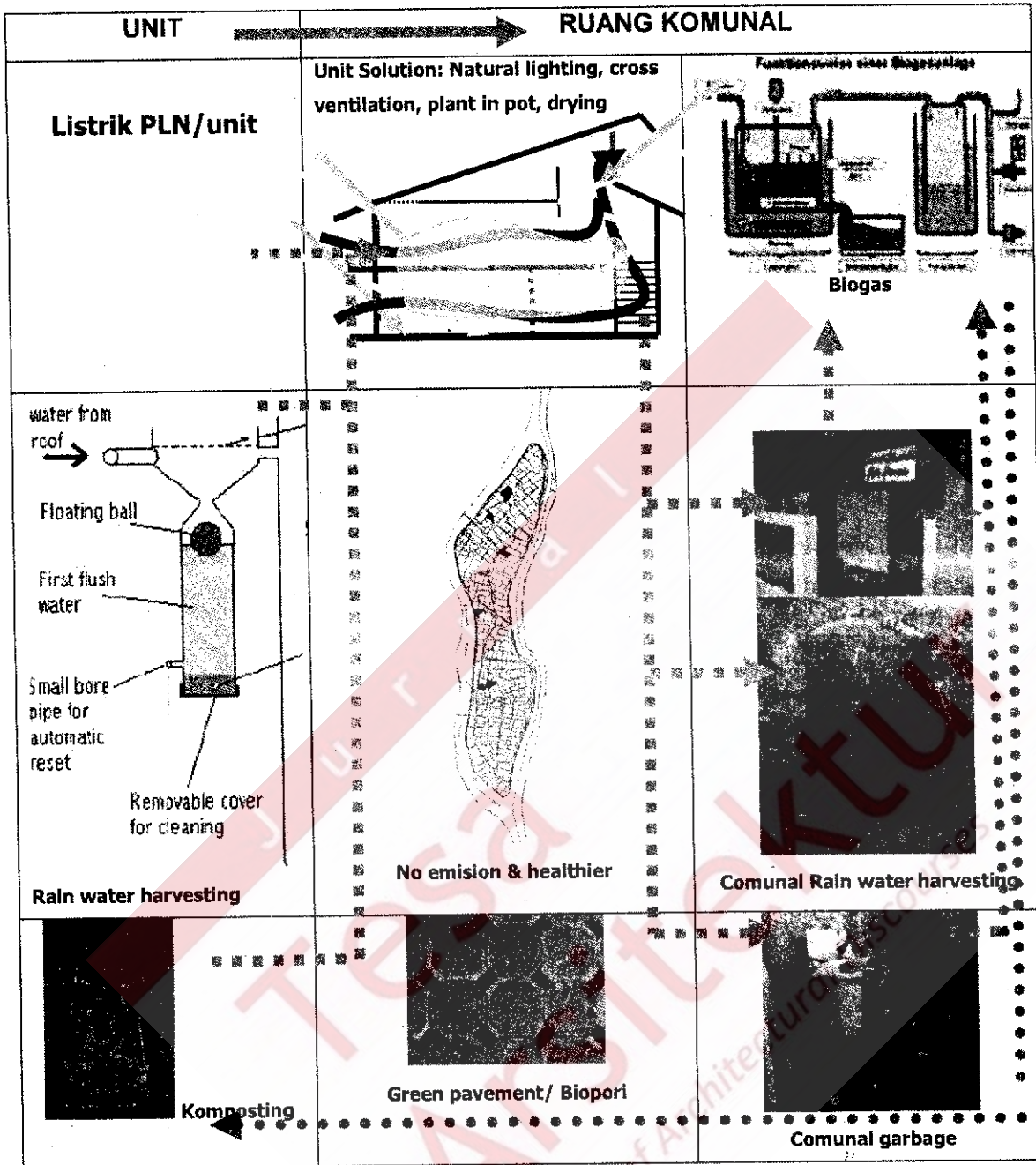
Feses (kotoran manusia) yang selama ini dibuang langsung ke sungai atau sumur resapan dapat berpotensi menjadi energi alternatif biogas. Pengelolaannya harus dilakukan dengan cara komunal (sistem piket). Jumlah penduduk pulau Geulis 2500 jiwa di 5 RW, jadi 1 RW terdapat 500 jiwa. Bila misalnya yang berpartisipasi 40 % dari jumlah 500 jiwa dalam satu RT yaitu 200 orang, maka dapat dibuat dua pengolahan biogas dalam satu RT dengan perhitungan biogas komunal untuk setiap 100 orang seperti yang pernah dilakukan di Negara China. Instalasi Biogas dibangun bersinergi dengan toilet umum. Ide ini mengubah sesuatu yang mencemari menjadi sumber energi baru yang membantu kekurangan energi listrik dan mengurangi beban penduduk membeli bahan bakar untuk kompor.



Gambar 8. Gubahan Jarak untuk Lantai 2, meningkatkan sirkulasi udara dan pencahayaan alami, serta mengurangi resiko kebakaran.
(Sumber: Hasil Analisis Pribadi, 2009)



Gambar 9. Gubahan Jarak dan Fungsi Ruang Meningkatkan Privasi dan Akustik untuk Ruang di lantai 2. Selain itu teras dapat dimanfaatkan untuk jemuran, tanaman pot dan *rain water harvesting* (Sumber: Hasil Analisis Pribadi, 2009)



Gambar 10. Jaringan Potensi Konservasi Energi Unit dan Ruang Komunal
(Sumber: Hasil Analisis Pribadi, 2009)

Keterangan:

UNIT	RUANG KOMUNAL
<ul style="list-style-type: none"> - Rain water harvesting - Penghijauan dengan Pot (Sayuran, Apotik Tanaman) - Optimalisasi Cross Vestilation dan Pencahayaan Alami 	<ul style="list-style-type: none"> - Biogas untuk penerangan umum dan dapur umum - Biopori pada gang /Jalan & Komposting - Rain water harvesting - Septik Tank Komunal (Biogas)

Gambar 10 memperlihatkan model potensi konservasi energi unit dan ruang komunal. Instalasi biogas sebagai solusi utama untuk mengatasi masalah pencemaran seperti yang telah disebutkan Ann (2009) dalam kajian teori. Instalasi energi lainnya saling mendukung jaringan sistem.

1. Komposisi tanaman

Hasil dari biogas adalah gas dan kompos, kompos dapat digunakan untuk meningkatkan penghijauan tanaman yang bermanfaat seperti apotik hidup dan sayur mayur. Penanaman dengan kompos dalam tanaman pot dapat dilakukan secara komunal dan individual. Sebagian tanaman sebaiknya berupa tanaman penyerap polusi seperti *sansevieria* dan tanaman sayur-sayuran untuk dikonsumsi.

2. Pengumpulan Air Hujan (*Rainwater Harvesting*)

Dengan Jumlah hujan yang besar, Pulau Geulis sangat berpotensi menampung air hujan untuk dimanfaatkan keperluan sehari-hari bagi unit atau komunal. Pengumpulan air hujan melalui atap bangunan dimana unit rumah mempunyai atap bangunan yang berdekatan berpotensi disalurkan melalui pipa, dikumpulkan di tempat komunal dan dimanfaatkan untuk pemakaian di toilet umum dan penyimpanan air untuk tanki hidran kebakaran.

3. *Green pavement* dan *Biopori*

Untuk jangka waktu yang panjang, jika melakukan perbaikan jalan atau gang, teknologi penghijauan jalan dilakukan dengan memilih *paving block* yang tetap menyerap air untuk persediaan air sumur dan menjaga kualitas air tanah. Teknologi biopori dengan alat sederhana juga dapat diterapkan untuk pengumpulan sampah daun dan sayuran. Hasilnya untuk pupuk tanaman pot.

Instalasi potensi energi sebenarnya sangat mudah dan murah. Penerapannya perlu dukungan yang besar dari pemerintah daerah, sedangkan keberlangsungannya sangat sesuai dengan potensi sosial penduduk pulau Geulis. Keberlanjutan sistem energi ini sangat tergantung dengan bagaimana

masyarakat asli suku sunda memelihara budaya gotong royong dalam Pulau Geulis.

PENUTUP

Kesimpulan

Pulau Geulis memiliki kekayaan potensi energi alam dan materi daur ulang yang cukup dapat memenuhi kebutuhan dasar seperti air bersih, udara, akustik, sanitasi dan pengendalian darurat. Pengaturan yang tepat akan menghasilkan sistem energi yang menguntungkan kehidupan penduduk Pulau.

Potensi konservasi energi permukiman padat di Pulau Geulis lebih mudah direncanakan secara komunal karena pola kehidupan kebersamaan dan kebutuhan ekspansi unit tinggal. Terdapat 3 (tiga) sistem konservasi energi: pertama, konservasi energi unit hunian; kedua, konservasi ruang terbuka atau pengaturan jarak antar unit bangunan dan ketiga, konservasi sistem jaringan energi unit menjadi sistem energi komunal.

Konservasi unit hunian memperbaiki kebutuhan standar ruang, aliran udara, sinar matahari dan akustik juga menyelesaikan masalah pengeringan dan kebutuhan air tambahan. Untuk ruang terbuka dan jarak bangunan, konservasi energi menyelesaikan masalah keamanan bangunan dari masalah kebakaran, genangan air hujan, menambah nilai estetika dan aliran udara di gang. Yang tidak kalah penting adalah konservasi energi komunal menyelesaikan kebutuhan untuk menampung pembuangan air kotor dan menghasilkan energi tambahan berupa gas untuk memasak. Sistem konservasi energi komunal juga menghasilkan orientasi sungai yang lebih bersih untuk bermain anak-anak dan view bagi Pulau Geulis yang meningkatkan nilai wisata pulau ini.

Saran

Kami menyampaikan rekomendasi desain penelitian ini untuk menjadi bahan pertimbangan konservasi permukiman di Pulau Geulis.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapeda dan P4W Kota Bogor yang telah memberikan data-data mengenai kondisi eksisting Kota Bogor. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada masyarakat Pulau Geulis atas kesediaannya wawancara dan menjadi lokasi untuk penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Ann, Mary-Curran. 2009. Wrapping Our Brains around Sustainability. Sustainability Journal. ISSN 2071-1050. Page 5- 13. Volume 1.
- [P4W Kota Bogor] Pusat Pengkajian Perencanaan dan Pengembangan Wilayah Kota Bogor. 2005. Data Kota Bogor. Tim P4W Kota Bogor. Bogor.
- Lechner, Norbert. 2007. Heating, Cooling, Lighting. Metode Desain untuk Arsitektur. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta. Edisi Kedua.
- Lipsmeier, George. 1993. Bangunan Tropis. Penerbit Kanisius.
- Nurwidyaningrum, Dyah. 2009. Potensi Energi di Kota Bogor. Joint Design Studio S2. Arsitektur FTUI.
- Keitumetse, Susan O. 2013. Cultural Resources as Sustainability Enablers: Towards a Community-Based Cultural Heritage Resources Management (COBACHREM) Model. ISSN 2071-1050. Page 70-85. Volumen 6.
- Wikipedia. Pulau Geulis dan Tautan Pandangan Hidup Suku Sunda. Diunduh Maret 2014.