

ISSN 1412-9612

PROSIDING RAPI FT UMS



SIMPOSIUM NASIONAL KE-12 **REKAYASA APLIKASI PERANCANGAN DAN INDUSTRI**

"Pengembangan Teknologi Berbasis Pendekatan Klaster dan Konsorsium Riset Menuju Masterplan Pengembangan Percepatan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI)"

**TEKNIK
ARSITEKTUR**

KAMIS, 5 DESEMBER 2013
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Organisasi	ii
Sambutan Ketua Panitia Pelaksana	iv
Sambutan Dekan Fakultas Teknik	v
Sambutan Dekan Rektor	vi
Makalah Keynote Speech	vii
Daftar Isi	xiv

Bidang Teknik Arsitektur

A01 - Udjianto Pawitro

**PEMBANGUNAN KOTA, EKONOMI PERKOTAAN DAN PEMBENTUKAN
CLUSTER EKONOMI KAWASAN PERKOTAAN**

..... A-1

A02- Ronim Azizah, Abdul Rochim, Suharyani

**OPTIMALISASI PENERANGAN ALAMI PADA GEDUNG KANTOR PERWAKILAN
BANK INDONESIA SOLO**

..... A-9

A03 - Qomarun

**MODEL RUMAH-C3 (CEDHAK-CILIK-CIUT) SEBAGAI SOLUSI GREEN BUILDING
PADA RUMAH TINGGAL DI PERKOTAAN**

..... A-17

A04 – L.Edhi Prasetya

**BUDAYA LOKAL SEBAGAI POTENSI DALAM PENGEMBANGAN
KAWASAN EKONOMI KHUSUS (KEK) KABUPATEN ASMAT**

..... A-23

A05 - Parmonangan Manurung

AKSESIBILITAS DAN USABILITAS DI KAMPUS

*Studi Kasus: Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta,
Lingnan University Hong Kong, City University of Hong Kong*

..... A-30

A06 – Riza Zahrul Islam

**OPTIMASI KONDISI LOKAL DALAM PERENCANAAN DAN
PERANCANGAN MASJID KAMPUS IV UMS**

..... A-36

A07 - Riza Zahrul Islam

**STRATEGI MERUANG PENGHUNI LOKAL DALAM RUMAH TINGGAL
DI LAHAN TERBATAS**

..... A-44

A08 - Muhammad Siam Priyono Nugroho

**PEMANFAATAN POTENSI ANGIN BAGI VENTILASI ALAMI
GEDUNG BARU FAKULTAS KEDOKTERAN UMS**

..... A-52

- A09 - W. Prasasti Barada, Dhani Mutiari**
ANALISIS *SPACE SYNTAX* RUMAH SUSUN BERBASIS GANG KAMPUNG
 A-58
- A10 - Rini Hidayati**
PENGARUH AKTIVITAS *PEKENAN* DI PASAR JATINOM TERHADAP PEMANFAATAN RUANG DESA
 A-64
- A11 - IM.Tri Hesti Mulyani , Ignatius Christiawan**
PENERAPAN *GALA HOUSE CHARTER* DALAM PERANCANGAN ARSITEKTUR UNTUK MEWUJUDKAN KEBERLANJUTAN LINGKUNGAN
 A-70
- A12 – Wiwik Widyo Widjajanti, Failasuf Herman Hendra**
PENATAAN PERMUKIMAN NELAYAN DI PANTAI MAYANGAN PROBOLINGGO JAWA TIMUR
 A-78
- A13 - Agus S Sadana**
PENGEMBANGAN KOMUNITAS PEMINAT SEJARAH DAN BUDAYA SEBAGAI UPAYA MEMBANGKITKAN AKTIVITAS DAN KEHIDUPAN DI KOTA TUA JAKARTA
 A-86
- A14 - Maria Damiana Nestri Kiswari**
METODE PARTICIPATION PLANNING DALAM KAMPONG *UP-GRADING*
 A-92
- A15 – Luciana Kristanto, Handoko Sugiharto, Remond Okta Wibowo, Fenny Harijono**
KEMAMPUAN REDUKSI BUNYI DAN BIAYA Pengerjaan PADA DINDING BATA KONVENSIONAL DAN DINDING BATA RINGAN
 A-98
- A16 - Ashri Prawesthi D**
OPTIMALISASI POTENSI LOKAL DI KAWASAN RAWAN BANJIR DALAM PERENCANAAN TEMPAT EVAKUASI SEMENTARA (TES)
 A-106
- A17 - Randy Pratama S**
PENGARUH ARSITEKTUR LOKAL DAERAH PERBATASAN TERHADAP DESAIN ARSITEKTUR BERKELANJUTAN
 A-114
- A18 - Dian Pramita**
PENGARUH KOMPOSISI DAN MATERIAL SELUBUNG BANGUNAN TERHADAP EEFISIENSI ENERGI PENDINGINAN PADA PERKANTORAN BERTINGKAT MENENGAH SURABAYA
 A-120
- A19 - Ika Ratniarsih**
PEMANFAATAN LIMBAH POTONGAN KAYU JATI UNTUK PENYEKAT RUANG NON PERMANEN
 A-128

PENERAPAN GAIA HOUSE CHARTER DALAM PERANCANGAN ARSITEKTUR UNTUK MEWUJUDKAN KEBERLANJUTAN LINGKUNGAN

IM.Tri Hesti Mulyani¹, Ignatius Christiawan²

¹ Program Studi Arsitektur Fakultas Arsitektur dan Desain,
dan Pusat Studi Lingkungan-Manusia-Bangunan Unika Soegijapranata Semarang
E-mail : hesti.lmb.unika@gmail.com

² Program Studi Diploma III Teknik Sipil Universitas Diponegoro Semarang
E-mail : christiawan@undip.ac.id

Abstrak

Kerusakan lingkungan akibat eksploitasi alam untuk kebutuhan manusia sudah semakin parah. Akibat nyata yang kita rasakan sekarang ini adalah **“global warming”** (pemanasan global). Iklim yang semakin panas dan ekstrim ini memicu terjadinya bencana alam seperti badai yang semakin sering terjadi akhir-akhir ini. Disamping itu banjir & longsor dimusim hujan, kekeringan dimusim kemarau, pencemaran lingkungan, juga sudah rutin kita alami. Sektor pembangunan mempunyai kontribusi yang besar dalam kerusakan lingkungan yaitu: menyumbang 40% emisi gas rumah kaca, menghasilkan 40% sampah global, menggunakan 12% air dunia, menghasilkan kualitas udara dalam ruang 5 kali lebih buruk dari udara luar, dan menggunakan sepertiga (1/3) sumber yang ada di dunia. (Training GreenShip Associate, GBCI Juni 2011). Untuk mengurangi hal tersebut maka keseluruhan proses membangun haruslah *ecological friendly*. Untuk mewujudkan proses membangun yang *ecological friendly* maka konsep-konsep perencanaan yang tertuang dalam Gaia House Charter sangat relevan untuk diterapkan. Dalam Gaia House Charter dijabarkan secara detail penerapan tiga faktor utama yang saling overlapping yaitu: keselarasan dengan planet (*ecology*), menciptakan kedamaian jiwa (*sprit*), dan mendukung kesehatan fisik penghuni (*health*). **Faktor pertama** adalah konsep merancang untuk menghasilkan keselarasan dengan planet. Dalam konsep ini dianjurkan untuk : (1) Memilih site dan orientasi bangunan yang memungkinkan pemanfaatan potensi alam seperti angin, air, dan sinar matahari semaksimal mungkin, sehingga mengurangi pemakaian sumber-sumber buatan. (2) Menggunakan material bangunan yang tidak bersifat polutif atau beracun, dapat diperbaharui, dapat didaur ulang sehingga efek negative ke lingkungan sekecil mungkin. (3) Tidak membuang sisa aktivitas langsung ke lingkungan, sebaiknya sisa tersebut diproses dahulu secara sederhana sebelum dibuang ke lingkungan sekitar. (4) Memanfaatkan kembali air hujan dan air bekas cuci untuk kegiatan lain yang memungkinkan. **Faktor kedua** adalah konsep desain yang menciptakan kedamaian jiwa untuk menumbuhkan *spirit* atau semangat hidup. Dalam konsep ini dijabarkan beberapa langkah untuk mencapai kedamaian jiwa yaitu (1) Desain yang menyatu dengan alam dan komunitas sekitar (*sosial budaya, skala bangunan teknologi, dan material*). (2) Pemilihan warna dan tekstur bangunan dari bahan-bahan yang alami. (3) Pemilihan site dan orientasi bangunan yang tepat. **Faktor ketiga** adalah konsep desain yang mendukung kesehatan fisik penghuni. Pokok-pokok pikiran yang tertuang dalam konsep ini adalah (1) Bangunan rumah harus mampu bernafas secara alami, membiarkan alam mengatur sendiri suhu, kelembaban, aliran dan kualitas udara. (2) Desain yang memungkinkan sinar matahari cukup masuk kedalam rumah. (3) Usahakan membangun rumah jauh dari radiasi elektromagnetik yang berasal dari lingkungan sekitar dan kurangi pemakaian peralatan elektronik di dalam rumah. (4) Bebaskan rumah dari kebisingan, baik yang muncul dari luar maupun dari dalam rumah. Jabaran tiga faktor utama Gaia House Charter tersebut dalam proses membangun diharapkan dapat menjaga unsur-unsur alam (*energi, udara, air, material*) berada dalam kondisi keseimbangan, sehingga keberlanjutan alam dapat dijamin. Guna lebih meningkatkan kualitas kehidupan maka perubahan perilaku individu pun harus dilakukan. Perubahan perilaku yang ditekankan adalah nilai, kualitas, dan cara hidup yang baik, dan bukan kekayaan, sarana, standar material. Dengan prinsip ini diharapkan manusia hidup dengan memanfaatkan alam sejauh dibutuhkan saja (*secukupnya*), dan berarti hidup selaras dengan tuntutan alam itu sendiri untuk dapat tetap menjamin kehidupan yang layak bagi generasi mendatang.

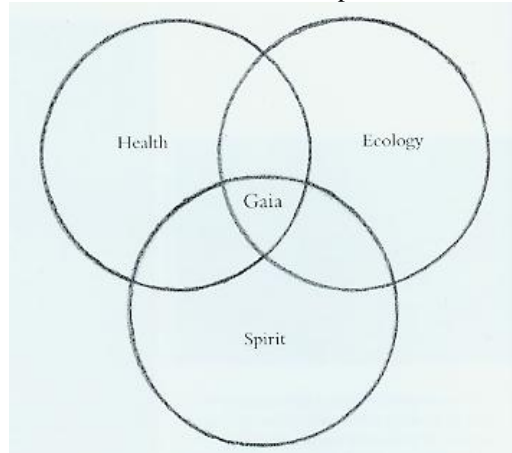
Kata kunci: Gaia House Charter; keberlanjutan lingkungan

Pendahuluan

“*Gaia*” adalah kata yang digunakan oleh masyarakat Yunani untuk menyebut Dewi Bumi. Hipotesis *Gaia* menduga bahwa atmosfer, laut, iklim, dan kulit bumi diatur dalam suatu kondisi yang nyaman untuk hidup oleh dan untuk biota. (*biota adalah kumpulan kehidupan organisme*). Secara spesifik hipotesis *Gaia* mengatakan bahwa temperature, oksidasi (pembakaran), pengasaman, dan aspek-aspek tertentu dari bumi pada waktu kapanpun akan selalu berada dalam kondisi konstan (*homeostasi*), dan *homeostasi* ini dipelihara (dijaga) oleh organisme - organisme di permukaan bumi. *Gaia* mengandung kesinambungan antara kehidupan masa lalu, masa kini, dan masa depan. Dalam kaitannya dengan *homeostasi* tersebut maka “*Gaia*” paling baik dilihat (dipikirkan) sebagai suatu *superorganisme* yang mengikat (mengatur) sistem-sistem yang sebagian terdiri dari organisme hidup dan sebagian dari material yang tidak hidup. Sebagai *superorganisme*, maka “*Gaia*” dapat dianggap (dipikirkan) sebagai makhluk hidup. Dengan demikian “*Gaia*” akan menjadi cara untuk memahami bumi, diri kita, dan hubungan kita dengan materi-materi lain di bumi dalam rangka membentuk suatu kondisi yang nyaman untuk hidup.

Kesehatan badan berkait erat dengan kesehatan planet. Badan membutuhkan kesehatan untuk keberlanjutan hidup, demikian juga planet membutuhkannya untuk mendukung kehidupan kita dan semua bentuk kehidupan yang lain. Selaras dengan hal tersebut David Pearson mencoba merealisasikan konsep *Gaia* secara langsung dalam proses rancang bangun. Ia memfokuskan konsep *Gaia* pada bangunan yang berfungsi sebagai rumah tinggal. Menurutnya, bangunan yang menerapkan konsep *Gaia* adalah yang seluruh proses kegiatan yang terjadi di dalamnya haruslah *ecological friendly*.

Teori *Gaia* yang abstrak menjadi lebih mudah untuk dipahami penerapannya pada rancang bangun melalui *Gaia House Charter*. Dalam *Gaia House Charter* ini dijabarkan secara detil penerapan tiga faktor utama yang saling overlapping dan akhirnya membentuk *Gaia*, seperti terlihat pada gambar disamping (Pearson D, 1998, 16)



Gambar 1. Tiga faktor utama GAIA House Charter

Bahan dan Metode Pembahasan

Tulisan ini akan mengkaji satu rumah tinggal di lerengan (sebagai contoh kasus) yang menerapkan beberapa prinsip *GAIA House Charter* dalam perancangan bangunannya. Metode yang digunakan dalam mengkaji kasus adalah dengan mendeskripsikan penerapan prinsip *GAIA House Charter* dalam perancangan dan mengkaitkannya dengan teori-teori lain yang relevan/mendukung.

Hasil dan Pembahasan

Jabaran tiga faktor utama dalam *GAIA House Charter* adalah sebagai berikut (Pearson D, 1998, 57): Faktor pertama adalah konsep merancang untuk menghasilkan **keselarasan dengan planet**. Dalam konsep ini dianjurkan untuk :

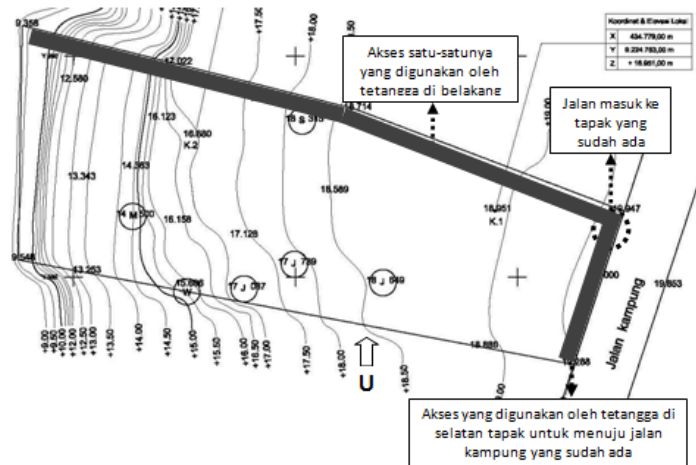
- Memilih site dan orientasi bangunan yang memungkinkan pemanfaatan potensi alam seperti angin, air, dan sinar matahari semaksimal mungkin, sehingga mengurangi pemakaian sumber-sumber buatan.
- Menggunakan material bangunan yang tidak bersifat polutif atau beracun, dapat diperbaharui, dapat didaur ulang sehingga efek negative ke lingkungan sekecil mungkin.
- Tidak membuang sisa aktivitas langsung ke lingkungan, sebaiknya sisa tersebut diproses dahulu secara sederhana sebelum dibuang ke lingkungan sekitar.
- Memanfaatkan kembali air hujan dan air bekas cuci untuk kegiatan lain yang memungkinkan.
- Sistem Desain yang mencegah terjadinya polusi udara, air, dan tanah.

Faktor kedua adalah konsep desain yang menciptakan **kedamaian jiwa** untuk menumbuhkan spirit atau semangat hidup. Dalam konsep ini dijabarkan beberapa langkah untuk mencapai kedamaian jiwa yaitu : (1) Desain yang menyatu dengan alam dan komunitas sekitar (sosial budaya, skala bangunan, teknologi, dan material). (2) Melibatkan semua pihak yang terkait untuk menentukan keputusan desain. (3) Pemilihan warna dan tekstur bangunan dari bahan-bahan yang alami. (4) Menempatkan bangunan dan orientasinya secara tepat sehingga akan meningkatkan kekuatan/kualitas hidup. (5) Menghubungkan bangunan dengan siklus alam/ siklus musim. (6) Membuat rumah yang menyembuhkan sehingga pikiran dan jiwa penghuni dapat bebas berkembang

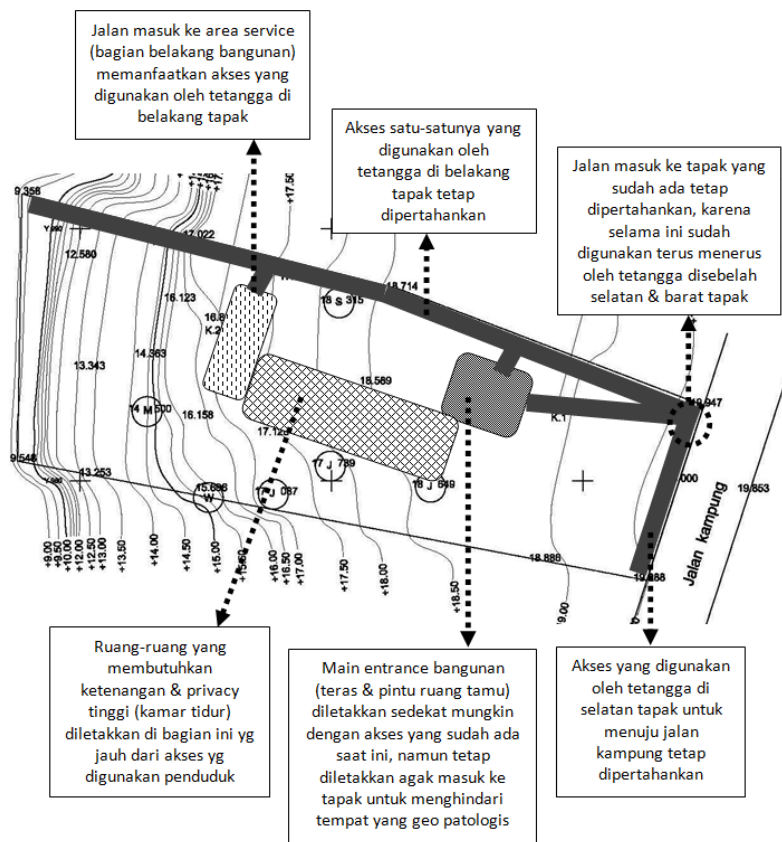
Faktor ketiga adalah konsep desain yang mendukung **kesehatan fisik penghuni**. Pokok-pokok pikiran yang tertuang dalam konsep ini adalah : (1) Bangunan rumah harus mampu bernafas secara alami, membiarkan alam mengatur sendiri suhu, kelembaban, aliran dan kualitas udara. (2) Desain yang memungkinkan sinar matahari cukup masuk

kedalam rumah. (3)Usahakan membangun rumah jauh dari radiasi elektromagnetik yang berasal dari lingkungan sekitar dan kurangi pemakaian peralatan elektronik di dalam rumah. (4) Bebaskan rumah dari kebisingan, baik yang muncul dari luar maupun dari dalam rumah.(5) Desain untuk memungkinkan terang sinar matahari dapat menembus kedalam ruang secara optimal. Dengan demikian penggunaan pencahayaan buatan pada siang hari dapat dikurangi.

Jabaran dari konsep-konsep yang tertuang dalam GAIA House Charter pada contoh kasus perancangan rumah tinggal yang terletak pada tanah lereng di kota Semarang berkaitan dengan **menciptakan kedamaian jiwa** bagi penghuninya maka pengolahan tapak tetap memungkinkan adanya interaksi dengan penduduk sekitar. Hal ini diwujudkan dengan tetap adanya akses di dalam tapak tersebut yang dapat dilalui oleh warga dibelakang tapak dan disamping tapak seperti terlihat dalam gambar dibawah.

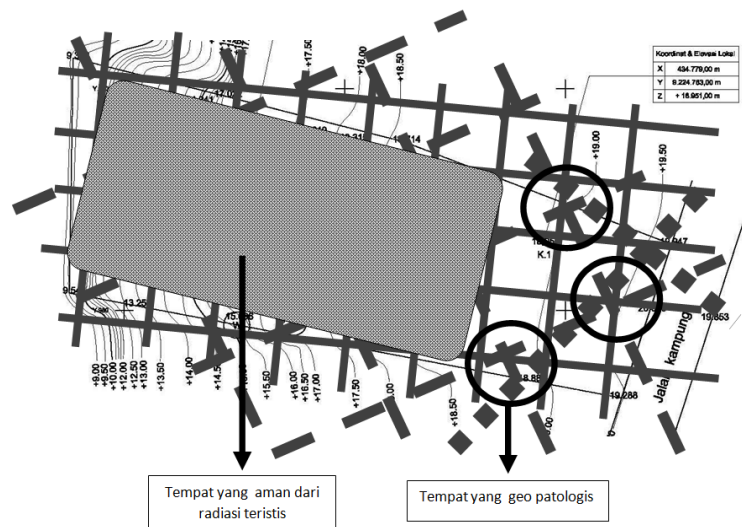


Gambar 2. Kondisi eksisting jalur akses penduduk sekitar



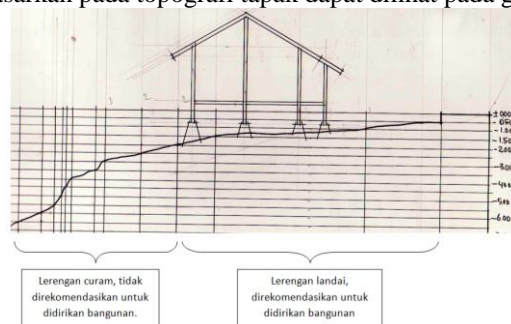
Gambar 3. Analisis pencapaian

Tahap berikutnya adalah menempatkan bangunan dan orientasinya secara tepat sehingga akan meningkatkan kekuatan/kualitas hidup penghuni. Penempatan bangunan dalam hal ini dikaitkan dengan upaya untuk menemukan tempat yang sehat yaitu tempat yang tidak terganggu oleh *radiasi teristis* (tempat yang *geo biologis*). Peletakan bangunan merupakan jaminan pertama untuk kesehatan bangunan, yang berarti pula untuk kesehatan penghuninya, dengan demikian sebaiknya meletakkan bangunan pada tempat yang bebas dari gangguan *geo biologis*. Radiasi teristis terdiri dari aliran air bawah tanah, patahan geologis, jaringan magnetis (jaringan Hartmann dan jaringan Curry). Aliran air bawah tanah membangkitkan medan elektromagnetis oleh muatan listrik yang berbeda pada molekul air dan molekul tanah (Frick & Suskiyatno, 2007, 133). Patahan dalam kerak bumi dapat terjadi secara horisontal maupun vertikal, hal ini akan mengakibatkan suatu perubahan radiasi teristis (Frick & Suskiyatno, 2007, 134). Jaringan magnetis ditemukan oleh dua orang dokter (dr Hartmann dan dr Curry) yang menyelidiki hubungan antara penyakit manusia tertentu dengan tempat huniannya. Jaringan Hartmann berorientasi utara-selatan dan timur-barat dengan garis yang memiliki pengaruh selebar 15-25 cm dengan jarak antar jaringan 2-3 m. Jaringan Curry memiliki orientasi miring terhadap jaringan Hartmann dengan garis pengaruh selebar 50 cm dan jarak antar jaringan 3,5-7 m (Frick & Suskiyatno, 2007, 136). Karena di bumi ini tidak ada tempat yang bebas dari radiasi teristis, maka manusia harus memilih tempat kediaman yang memiliki kombinasi radiasi yang menguntungkan (menghindari tempat yang *geo-patologis*). Titik-titik pertemuan jalur-jalur radiasi teristis (aliran air bawah tanah, patahan geologis, jaringan Hartman, jaringan Curry) sedapat mungkin harus dihindari oleh ruang-ruang yang akan dihuni dalam jangka waktu lama karena pertemuan jalur-jalur ini akan mengganggu kesehatan manusia yang berada di atasnya. Hasil pemetaan radiasi teristis pada tapak terkait menemukan ada tiga simpul (titik pertemuan) jalur radiasi. Ketiga titik pertemuan tersebut akan dihindari untuk peletakan bangunan, sehingga rumah yang menyehatkan penghuni akan terwujud sehingga pikiran dan jiwa penghuni dapat bebas berkembang. Selanjutnya penentuan jenis ruang yang dibutuhkan dan konsep bentuk bangunan ditentukan secara bersama antara arsitek dan penghuni (ibu dan bapak) dengan menyesuaikan pada latar belakang budaya penghuni. Bentuk bangunan yang diputuskan adalah rumah panggung dengan pertimbangan sesuai dengan “rumah tinggal asal” ibu yaitu di Sumatera yaitu rumah panggung. Solusi rumah panggung juga merupakan solusi ekologis untuk tapak terkait yang terletak di lerengan terjal. Dengan solusi panggung maka tidak diperlukan pengolahan tanah secara khusus. Peta radiasi teristis yang terjadi pada tapak adalah sebagai berikut

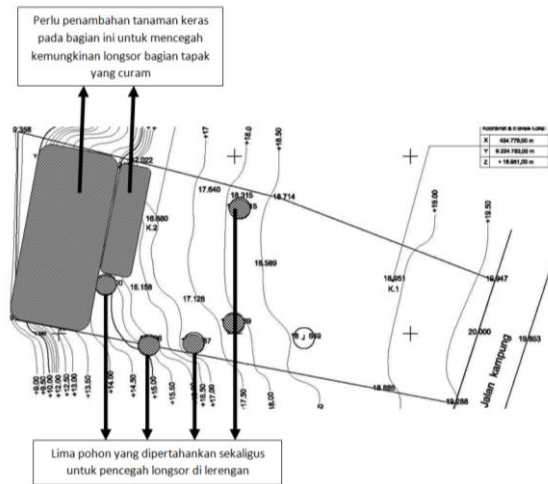


Gambar 4. Pemetaan radiasi teristis

Solusi rumah panggung yang didasarkan pada topografi tapak dapat dilihat pada gambar dibawah.

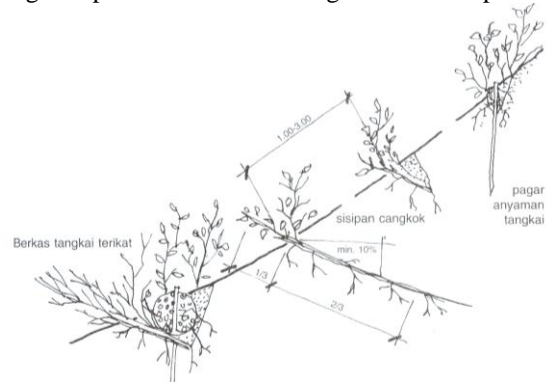


Gambar 5. Solusi rumah panggung



Gambar 6. Konservasi lerengan

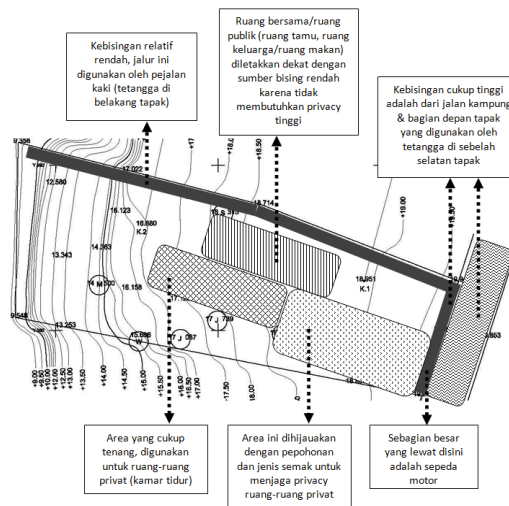
Penambahan tanaman pada bagian belakang tapak yang sangat terjal ditujukan untuk melakukan *site repair* yaitu pencegahan erosi lerengan. Pencegahan biologis terhadap lerengan dilakukan dengan menggunakan kayu, semak belukar dan perdu setempat. Unsur utama pada pencegahan biologis terhadap erosi lerengan adalah tumbuhan alam yang mempunyai daya tahan mekanis dari akarnya dan daya regenerasi yang sangat tinggi. Pencegahan erosi lerengan secara sederhana dapat dilakukan dengan menggunakan cangkok yang mudah bertunas dan berakar tunjang sebagai pagar anyaman tangkai dalam tanah, sebagai sisipan cangkok perdu atau berkas tangkai terikat seperti pada gambar disamping (Frick H, 2003, 13). Daya tahan oleh akar sebagai angkur tanah dapat diperhitungkan sebagai berikut (Frick H, 2003, 12): Rumput-rumput (misalnya alang-alang) 0,5 – 1,0 N/cm²; Semak belukar (misalnya mimosa) 0,3 – 6,0 N/cm²; Perdu (misalnya trembesi) 1,0 – 7,0 N/cm². Akar-akaran menunjukkan kecenderungan yang sama pada perkuatan tanah. Kuat tarik akar bervariasi dari kira-kira 8 sampai 80 Mpa untuk diameter akar sekitar 2 sampai 15 mm. Pengurangan diameter akar dari 5 mm ke 2mm memberikan kenaikan kuat tarik dari 2 bahkan 3 kalinya. Dengan demikian akar yang lebih halus dapat menyokong secara



Gambar 7. Talud alami dengan akar tanaman

signifikan pada perkuatan tanah dan kenaikan kuat gesernya (Hardiyatmo HC, 2006, 323)

Solusi untuk mendukung **kehatan fisik penghuni** adalah dengan menjamin ketenangan ruang-ruang dari kebisingan lingkungan sekitar. Kebisingan utama bersumber dari suara kendaraan bermotor yang melintas di jalan kampung dan halaman bagian depan yang digunakan juga untuk akses tetangga. Upaya yang dilakukan adalah dengan menjauhkan ruang privat dari akses yang dilalui oleh tetangga dan jauh dari jalan kampung.



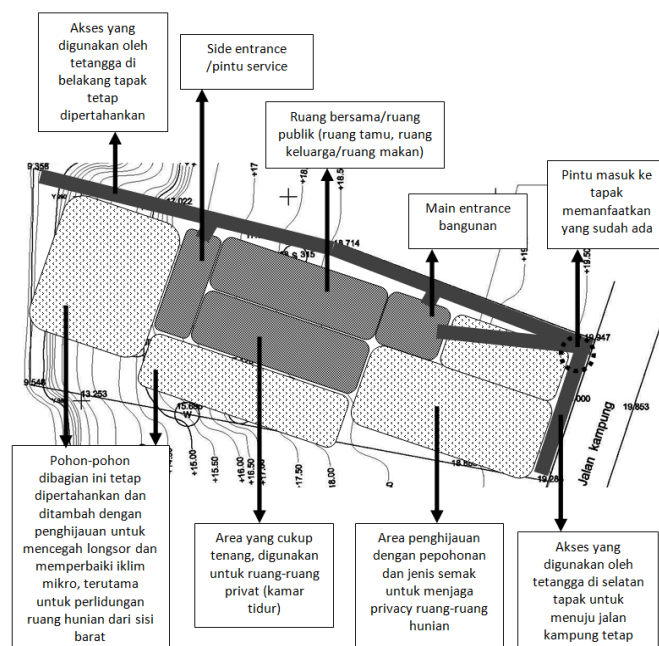
Gambar 8. Analisis kebisingan

Kesehatan fisik penghuni juga ditentukan oleh masuknya sinar matahari dan udara kedalam ruang secara optimal. Hal ini dapat dicapai dengan penerapan ventilasi dan pencahayaan alami. Prinsip ventilasi silang diterapkan seoptimal mungkin. Dengan diterapkannya rumah panggung maka ventilasi alami selain diperoleh dari bidang dinding juga dapat diperoleh dari lantai melalui celah papan kayu. Dengan memanfaatkan potensi alam tersebut maka penggunaan pencahayaan buatan dan pengkondisian udara buatan dapat diminimalkan. Dengan meminimalkan pemanfaatan alat-alat bantu yang bermuatan listrik maka pengaruh radiasi elektromagnetik dalam ruang juga akan berkurang. Hal ini akan mendukung kesehatan penghuni. Perletakan alat-alat teknis yang kurang tepat dalam rumah tinggal dapat memberikan akibat yang kurang baik bagi penghuni, walaupun intensitas penggunaannya tidak berlebihan. Pada dasarnya kekuatan medan magnetis akan berkurang pada jarak yang semakin jauh dari sumbernya. Tabel dibawah akan memperlihatkan kekuatan medan magnetis dari berbagai sumber dalam kaitannya dengan jarak dalam satuan *milligauss* (Tietze, HW, 1997, 74)

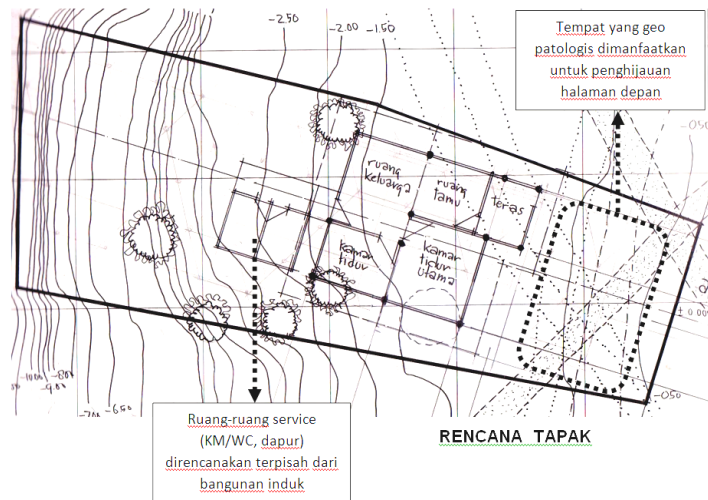
Tabel 1. “angka ajaib” radiasi elektromagnetik

Peralatan	Jarak		
	4"	1 ft	3 ft
Mesin pengering pakaian	4.8 – 110	1.5 - 29	0.1 - 1
Mesin pencuci pakaian	2.3 – 3	0.8 - 3.0	0.2 - 0.48
Alat pembuat kopi	6 – 29	0.9 - 1.2	< 0.1
Pemanggang	10 – 60	0.6 - 7.0	< 0.1 - 0.11
Crock pots	8 – 23	0.8 - 1.3	< 0.1
Seterika	12 – 45	1.2 - 3.1	0.1 - 0.2
Pembuka kaleng	1300 – 4000	31 - 280	0.5 - 7.0
Mixer	58 – 1400	5 - 100	0.15 - 2.0
Blender	50 – 220	5.2 - 17	0.3 - 1.1
Vacuum cleaner	230 – 1300	1.5 - 40	0.1 - 2.5
Pemanas portable	11 – 280	1.5 - 40	0.1 - 2.5
Faust blowers	3 – 120	0.25 - 37	< 0.1 - 3.1
Pengering rambut	3 – 1400	< 0.1 - 70	< 0.1 - 2.8
Alat cukur	14 – 1600	0.8 - 90	< 0.1 - 3.3
Televisi	4.8 – 100	0.4 - 20	< 0.1 - 1.5
Fitting flouresensi	40 – 123	2 - 32	< 0.1 - 2.8
Lampu duduk flouresensi	100 – 200	6 - 20	0.2 - 10
Pisau & gergaji bundar	200 – 2100	9 - 210	0.2 - 10
Bor	350 – 500	22 - 31	0.8 - 2.0

Berdasar pertimbangan terhadap pencapaian, jalur/peta radiasi teristis, kebisingan, dan topografi maka program tapak dan tata ruang dalam yang dapat menjamin kesehatan penghuni (memperhatikan konsep-konsep dalam GAIA House Charter) disusun sebagai berikut:

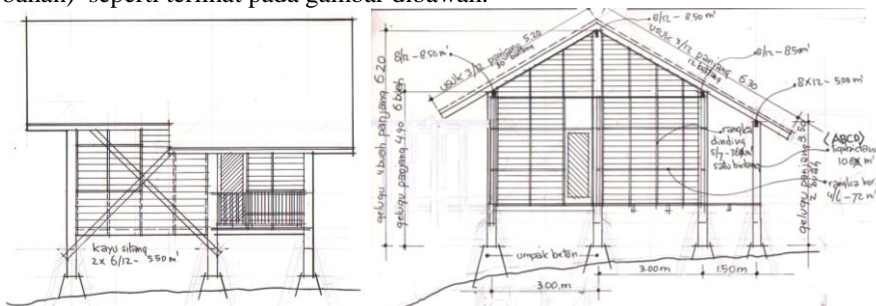


Gambar 9. Program tapak



Gambar 10. Rancangan site plan

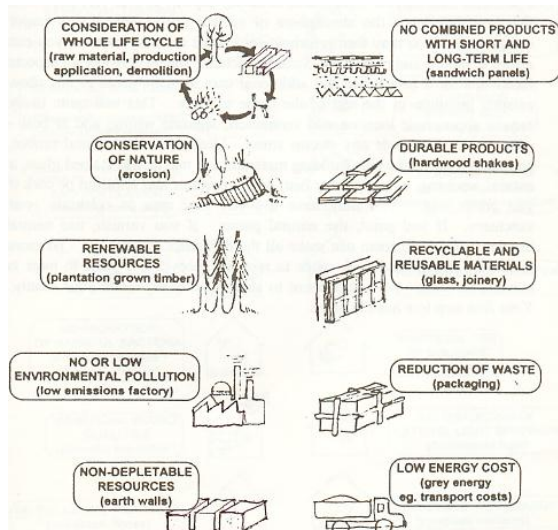
Selanjutnya berdasar gambaran rencana tata ruang disusun rencana tampilan bangunan secara detail yang akan menggunakan bahan utama adalah kayu. Penggunaan material alam (kayu) dipilih dengan pertimbangan material alami tidak mengalami banyak proses dalam pembuatannya sehingga dapat lebih menyatu dengan alam dibandingkan dengan material pabrikasi. Dari gambaran tampilan bangunan akan dihitung detail kebutuhan bahan (volume bahan) seperti terlihat pada gambar dibawah.



Gambar 11. Tampilan bangunan dari bahan kayu

Perhitungan kebutuhan bahan dimaksudkan agar sisa bahan bangunan dapat diminimalkan sehingga dapat menghindari terjadinya sampah bangunan dan menghemat penggunaan energi. Upaya ini selaras dengan konsep menciptakan keselarasan dengan planet. Untuk mencapai hal tersebut maka penentuan bahan bangunan yang akan dipakai dipertimbangkan terhadap keseimbangan lingkungan seperti gambar disamping (Fuchs RK, 1996, 61) berkaitan dengan konsumsi energinya:

- Ketersediaan bahan dipasar lokal → akan menghemat energi yang dibutuhkan untuk transportasi bahan.
- Keawetan bahan: penggunaan bahan yang tahan lama akan menghemat energi berkaitan dengan tenaga tukang, dan transportasi bahan → bandingkan dengan bahan yang tidak tahan lama, sehingga membutuhkan penggantian secara berkala.



Gambar 12. Ecological considerations of a

Tidak mengkombinasikan bahan dengan usia bahan (keawetan) yang berbeda, karena penggantian bahan yang berusia pendek akan merusak bahan pasangannya yang berusia panjang sehingga justru mengurangi usia bahan tersebut.

- Memilih bahan yang dapat didaur ulang atau digunakan kembali sehingga akan mengurangi sampah bangunan jika bangunan tersebut rusak atau dibongkar
- Menggunakan bahan bangunan dari sumber yang terbarukan.
- Menggunakan bahan bangunan yang tidak (sedikit) menghasilkan polusi

Penutup

Dengan menerapkan konsep-konsep desain *Gaia House Charter* dalam perancangan arsitektur, maka akan terjadi perbaikan kualitas lingkungan. Perbaikan ini terjadi karena sumber-sumber (potensi) alam dimanfaatkan secukupnya saja (tidak terjadi eksploitasi) sehingga terjadi keselarasan antara kesehatan planet, jiwa, dan fisik penghuni. Guna meningkatkan kualitas lingkungan dan kualitas hidup penghuni, selain penerapan *Gaia House Charter* sebaiknya juga diikuti dengan perbaikan pola hidup / pola konsumsi penghuni dalam proses penghunian bangunan. Hal ini mencakup pola konsumsi dibidang papan, pangan, sandang, mobilitas. Dengan penerapan hal-hal tersebut diharapkan keberlanjutan lingkungan dapat terwujud secara bertahap.

Seiring dengan upaya mewujudkan keberlanjutan lingkungan, maka jejak ekologis dapat dikurangi. Jejak ekologis mengukur konsumsi manusia pada sumber-sumber alam dalam kaitannya dengan keberlanjutan lingkungan. Jejak ini harus diperbandingkan dengan kemampuan alam untuk memperbaharui sumber-sumber nya. Jejak sebuah negara adalah jumlah area yang dibutuhkan untuk memproduksi pangan, sandang yang dikonsumsi oleh rakyat beserta infrastruktur yang mendukung proses produksi tersebut termasuk kebutuhan untuk papan dan mobilitas (Living Planet Report, 2004, hal 10).

Daftar Pustaka

- Frick H & Mulyani TH, 2006. *Arsitektur ekologis*. Kanisius – Soegijapranata University Press. Yogyakarta – Semarang.
- Frick H & Suskiyatno B, 1998. *Dasar-dasar eko arsitektur*. Kanisius – Soegijapranata University Press. Yogyakarta – Semarang.
- Fuchs RK. 1996. *Healthy home and healthy office*. Building Biology & Ecology Institute, New Zealand.
- Hardiyatmo HC, 2006. *Penanganan tanah longsor dan erosi*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Living Planet Report 2004*, WWF – UNEP – WCMC – Global Footprint Network
- Pearson D, 1998. *The New natural house book*. A Fireside Book, Hongkong
- Tietze HW, 1997. *Pollution solutions*. PHREE Books, Australia