

LAPORAN HASIL PENELITIAN

EVALUASI KONSEP PERENCANAAN RUMAH TRADISI LOKAL DAN MASA KINI DALAM SISTEM PENILAIAN GREENSHIP

Kajian Arsitektur Lingkungan
untuk memenuhi persyaratan Mata Kuliah Penelitian Arsitektur
Semester Gasal 2014/2015
Program Studi Arsitektur Jurusan Teknik Sipil

disusun oleh :

Vilda Indrawati
NIM. D13111007



FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
Januari, 2015

LAPORAN HASIL PENELITIAN

EVALUASI KONSEP PERENCANAAN RUMAH TRADISI LOKAL DAN MASA KINI DALAM SISTEM PENILAIAN GREENSHIP

Kajian Arsitektur Lingkungan
untuk memenuhi persyaratan Mata Kuliah Penelitian Arsitektur
Semester Gasal 2014/2015
Program Studi Arsitektur Jurusan Teknik Sipil

disusun oleh :

Vilda Indrawati
NIM. D13111007

Pembimbing,

Koordinator,

Tri Wibowo Caesariadi, ST., MT
NIP. 19760106 200212 1 010

Dr.techn. Zairin Zain, ST., MT
NIP. 19760616 200501 1 001

Laporan Hasil Penelitian ini telah diterima
untuk memenuhi persyaratan Mata Kuliah Penelitian Arsitektur
pada Program Studi Arsitektur Jurusan Teknik Sipil
tanggal 22 Januari 2015

Ketua Program Studi Arsitektur,

M. Nurhamsyah, ST., M.Sc
NIP. 19800306 200212 1 003

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Laporan Hasil Penelitian ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pontianak, Januari 2015

Vilda Indrawati
NIM. D13111007

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas kasih-Nya yang senantiasa mengalir dalam kehidupan penulis hingga penulis dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian ini. Rampungnya penelitian ini tak lepas dari bimbingan, pengarahan, informasi, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada Pak Heru Soewono selaku narasumber utama, Bapak Tri Wibowo Caesariadi, ST., M.Sc. selaku pembimbing, dan seluruh civitas akademika yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penelitian ini. Penelitian yang berjudul “Evaluasi Konsep Perencanaan Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini dalam Sistem Penilaian Greenship” ini penulis persembahkan bagi setiap pelaku perancangan dan penghuni rumah tinggal yang peduli dengan lingkungan.

Pontianak, Januari 2015

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	ix

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan.....	5
1.3 Rumusah Masalah	6
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.5 Sasaran Penelitian	6
1.6 Manfaat Penelitian.....	7
1.7 Lingkup Penelitian	7
1.8 Sistematika Penulisan.....	7

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Arsitektur dan Lingkungan	9
2.1.1 Pengertian Arsitektur Ramah Lingkungan	9
2.1.2 Manfaat Arsitektur Ramah Lingkungan	11
2.1.3 Pengaplikasian Desain Ramah Lingkungan	12
2.2 Greenship	13
2.2.1 Klasifikasi Greenship	14
2.2.2 Sistem Penilaian Greenship Home	15
2.3 Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini	16

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian	20
3.2 Tahap-tahap Penelitian	21
3.3 Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian	22
3.4 Teknik Analisis Data	23
3.5 Jadwal Penelitian.....	24
3.6 Diagram Alir Penelitian.....	25

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Ruang Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini	26
4.2 Tepat Guna Lahan.....	32
4.2.1 Area Hijau (ASD 1).....	35
4.2.2 Infrastruktur Pendukung (ASD 2).....	36
4.2.3 Aksesibilitas Komunitas (ASD 3)	37
4.2.4 Pengendalian Hama (ASD 4).....	39
4.2.5 Transportasi Umum (ASD 5)	39
4.2.6 Penanganan Air Limpasan Hujan (ASD 6)	41
4.2.7 Penilaian Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini dalam Kategori Tepat Guna Lahan	41

4.3 Konservasi dan Efisiensi Energi.....	43
4.3.1 Sub Meteran (EEC 1).....	45
4.3.2 Pencahayaan Buatan (EEC 2).....	46
4.3.3 Pengkondisian Udara (EEC 3).....	47
4.3.4 Reduksi Panas (EEC 4).....	48
4.3.5 Sumber Energi Terbarukan (EEC 5).....	49
4.3.6 Penilaian Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini dalam Kategori Efisiensi dan Konservasi Energi	50
4.4 Konservasi Air.....	51
4.4.1 Alat Keluaran Air (WAC 1).....	52
4.4.2 Penggunaan Air Hujan (WAC 2).....	53
4.4.3 Irigasi Hemat Air (WAC 3).....	54
4.4.4 Penilaian Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini dalam Kategori Efisiensi dan Konservasi Energi	55
4.5 Siklus dan Sumber Material	56
4.5.1 Refrigeran Bukan Perusak Ozon (MRC 1)	58
4.5.2 Penggunaan Material Lama (MRC 2).....	58
4.5.3 MRC 3, MRC 4, MRC 5, dan MRC 6	59
4.5.4 Material Lokal (MRC 7)	60
4.5.5 Pemilihan Sampah (MRC 8).....	60
4.5.6 Penilaian Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini dalam Kategori Efisiensi dan Konservasi Energi	60
4.6 Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang	62
4.6.1 Alat Keluaran Air (IHC 1).....	63
4.6.2 Minimalisasi Sumber Polutan (IHC 2).....	64
4.6.3 Memaksimalkan Pencahayaan Alami (IHC 3).....	65
4.6.4 Tingkat Akustik (IHC 4)	66
4.6.5 Penilaian Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini dalam Kategori Efisiensi dan Konservasi Energi	66
4.7 Manajemen Lingkungan.....	68
4.7.1 Aktivitas Ramah Lingkungan (BEM 1)	68
4.7.2 Panduan Bangunan Rumah (BEM 2).....	69
4.7.3 Kemanan (BEM 3)	69
4.7.4 Desain dan Konstruksi (BEM 4).....	70
4.7.5 Inovasi (BEM 5).....	71
4.7.6 Desain Rumah Tumbuh (BEM 6)	73
4.7.7 Penilaian Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini dalam Kategori Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang	73
4.8 Peringkat Greenship Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini	75
4.9 Strategi Desain Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini	76
4.9.1 Konsep Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini	76
4.9.2 Tolok Ukur Greenship Homes Terkait dengan Perancangan Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini	81
4.9.3 Keunggulan Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini dalam Penilaian Greenship Home	87

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	89
---------------------	----

5.2 Saran.....	89
DAFTAR PUSTAKA	x

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Denah lantai 1 (kiri) dan lantai 2 (kanan) Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini	19
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	25
Gambar 4.1 Denah rencana (kiri) dan eksisting (kanan) lantai 1 Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini	26
Gambar 4.2 Denah rencana (kiri) dan eksisting (kanan) lantai 2 Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini	27
Gambar 4.3 Foto depan rumah sebelum dipasang pagar	28
Gambar 4.4 Foto depan rumah dengan pagar	28
Gambar 4.5 Ruang tamu tahun 2011 (kiri); ruang tamu yang kini menjadi ruang kerja (kanan)	29
Gambar 4.6 Ruang Karaoke	29
Gambar 4.7 Taman dengan ruang komposter di pojoknya.....	30
Gambar 4.8 Area rencana kolam ikan	31
Gambar 4.9 Teras yang dijadikan area sholat (kiri); mushola yang dijadikan ruang cuci jemur (kanan)	31
Gambar 4.10 Pintu gudang	32
Gambar 4.11 Lokasi Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini pada peta rencana pola ruang	33
Gambar 4.12 Ruang Terbuka Hijau Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini	34
Gambar 4.13 Tampak atas hutan mini di Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini	36
Gambar 4.14 Fasilitas umum di kawasan Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini	38
Gambar 4.15 Lubang pembuangan yang ditutup untuk menghadang tikus	39
Gambar 4.16 Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini dan titik letak terminal	40
Gambar 4.17 Talang air yang dialirkan menuju tandon	41
Gambar 4.18 Meteran listrik	43
Gambar 4.19 Konsep Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini	44
Gambar 4.20 Sub MCB di Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini	46
Gambar 4.21 Denah titik lampu lantai 1 (kiri) dan lantai 2 (kanan)	47
Gambar 4.22 Jendela kamar tidur utama yang dibayangi dengan kerai bambu	49
Gambar 4.23 Jendela kamar tidur anak yang dibayangi oleh deretan kayu	49
Gambar 4.24 Titik peralatan saniter di Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini	53
Gambar 4.25 Tandon air yang menampung air hujan	54
Gambar 4.26 Sprinkler di hutan mini	55
Gambar 4.27 Sampah anorganik yang dikumpulkan di dalam rumah (kiri); komposter (kanan).....	60
Gambar 4.28 Hasil pengukuran intensitas cahaya yang dilakukan di ruang keluarga (kiri) dan di kamar tidur utama (kanan)	65
Gambar 4.29 Foto bersama warga setelah pelaksanaan sekolah lapangan penanaman lengkeng	68
Gambar 4.30 Salah satu gambar kerja yang dikirim oleh Yu Sing	69
Gambar 4.31 Sisi yang dijadikan area pemanfaatan sisa semen	70
Gambar 4.32 Ventilasi silang pada KM/WC lantai 1 (kiri) dan lantai 2 (kanan)...	72
Gambar 4.33 Dokumentasi kegiatan bank sampah Purnama Agung 7	72
Gambar 4.34 Highlight dalam konsep Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini	77
Gambar 4.35 Motif perintai lima	78

Gambar 4.36 Rencana Tampak Depan Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini	79
Gambar 4.37 Zonasi Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini	80
Gambar 4.38 Potongan rencana Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini	84
Gambar 4.39 Rencana Ruang Terbuka Hijau Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini	86

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jumlah Kriteria dan Tolok Ukur per Kategori dalam Greenship Home	15
Tabel 2.2 Ringkasan Kriteria Greenship Home	16
Tabel 3.1 Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian berdasarkan Unit Amatan	23
Tabel 3.2 Jadwal Penelitian.....	24
Tabel 4.1 Prasyarat dalam Kategori Tepat Guna Lahan	34
Tabel 4.2 Prasarana Sarana Kota dalam Lingkungan Perumahan	36
Tabel 4.3 Jenis Fasilitas Umum di Sekitar Tapak	37
Tabel 4.4 Penilaian Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini dalam Kategori Tepat Guna Lahan	41
Tabel 4.5 Prasyarat dalam Kategori Tepat Guna Lahan	45
Tabel 4.6 Tabel Penilaian Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini dalam Kategori Efisiensi dan Konservasi Energi	50
Tabel 4.7 Tabel Penilaian Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini dalam Kategori Konservasi Air	55
Tabel 4.8 Prasyarat dalam Kategori Siklus dan Sumber Material	57
Tabel 4.9 Penilaian Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini dalam Kategori Siklus dan Daur Material	61
Tabel 4.10 Prasyarat dalam Kategori Kenyamanan dalam Ruang	62
Tabel 4.11 Nilai Intensitas Cahaya pada Tiap Titik Pengukuran	66
Tabel 4.12 Penilaian Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini dalam Kategori Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang.....	67
Tabel 4.13 Penilaian Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini dalam Kategori Manajemen Lingkungan Bangunan	73
Tabel 4.14 Total Poin Greenship Home Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini	75
Tabel 4.15 Peringkat dalam Greenship Home	76
Tabel 4.16 Tolok Ukur yang Terkait dengan Perancangan	81
Tabel 4.17 Persentase Poin yang Diperoleh Per Kategori Greenship	87

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Isu pemanasan global sudah lama digaungkan oleh berbagai organisasi lingkungan hidup di dunia. Pada beberapa tahun belakangan, dampak dari pemanasan global ini mulai dirasakan secara signifikan oleh penduduk bumi. Kenaikan permukaan air laut, kenaikan suhu muka bumi, cuaca yang sering berubah, hingga bencana alam seperti gelombang panas yang menewaskan 25.482 jiwa di Eropa tahun 2003 merupakan dampak pemanasan global.

Berbagai inovasi diluncurkan dalam upaya mengurangi lajunya pemanasan global. Alat-alat elektronik berdaya kecil hingga alat transportasi irit bahan bakar diciptakan guna menekan penggunaan bahan bakar fosil yang hingga kini masih menjadi sumber energi utama di dunia. Padahal, konsultan energi asal Inggris, Max Fordam menyatakan bahwa 50% dari total minyak dihabiskan oleh sektor bangunan. Fakta tersebut mengungkapkan betapa besarnya bidang arsitektur berperan sebagai pemicu pemanasan global.

Akibat kecemasan akan kerusakan lingkungan oleh pembangunan, untuk pertama kalinya PBB mengadakan konferensi di Stockholm, Swedia, pada tahun 1972 guna membahas tentang lingkungan manusia.¹ Namun deklarasi dan rencana aksi yang telah disusun tidak menuai kesuksesan dalam pengaplikasiannya karena diskusi mengenai pembangunan berkelanjutan selanjutnya dilakukan terbatas oleh kalangan akademik, pemerintahan, dan LSM. Selain itu, tidak terdapat pula standar yang jelas bagi sebuah bangunan untuk mendapat predikat green building.

Lima belas tahun kemudian, 1987, barulah seminar dan rentetan publikasi gencar dilakukan ketika formulasi Komisi PBB, Brundtland Commission, tentang pembangunan berkelanjutan hadir. Pada tahun 1993, firma-firma dan organisasi nirlaba Amerika Serikat bertemu dan menyatukan misi mereka: to promote

¹ http://www.unisosdem.org/article_detail.php?aid=12778&coid=1&caid=56&gid=1 berjudul “40 tahun gerakan lingkungan” berisikan tentang perkembangan pembangunan berkelanjutan dunia yang dimulai dari tahun 1972, diakses tanggal 7 Oktober 2014.

sustainability in the building and construction industry dengan mendirikan United State Green Building Council (USGBC).² USGBC mengeluarkan LEED, Leadership in Energy and Environmental Design, pada tahun 2000, yang merupakan sistem sertifikasi bangunan hijau. Tujuh tahun kemudian, sekretariat World Green Building Council (WGBC), organisasi yang menaungi konsil-konsil bangunan hijau yang ada di dunia, diresmikan di Toronto, Kanada.³ Kini WGBC beranggotakan seratus dua negara di mana tiap negara hanya memiliki satu Green Building Council (GBC).⁴ Indonesia menjadi salah satu dari seratus dua negara yang tergabung pada WGBC tersebut. Lembaga Konsil Bangunan Hijau Indonesia atau Green Building Council Indonesia (GBCI) berdiri pada tahun 2009 dan menyelenggarakan kegiatan Sertifikasi Bangunan Hijau di Indonesia berdasarkan perangkat penilaian khas Indonesia yang disebut Greenship. Penamaan Greenship berarti kadar kehijauan, yang mengingatkan pada kapal hijau yang menjelajah kepulauan Indonesia.⁵ Sistem penilaian Greenship ini dapat digunakan oleh pelaku industri konstruksi sebagai pedoman untuk mencapai suatu standar green building terukur yang dapat dipahami oleh pengguna bangunan (Fauzi, 2012).

Tidak hanya pabrik yang banyak menguras sumber daya alam dan mencemari lingkungan. Karyono (2010) menyatakan bahwa sektor perumahan menyebabkan penurunan kualitas lingkungan di Indonesia semakin hari semakin mengkhawatirkan. Lebih lanjut, ia menyatakan hal ini terjadi akibat pembangunan yang kurang memikirkan lingkungan sekitar. Misalnya saja, tidak terdapat peraturan yang mensyaratkan tentang letak perumahan terhadap jalur transportasi umum di Indonesia. Padahal hal ini merupakan salah satu penyebab mengapa banyak warga Indonesia menggunakan kendaraan pribadi dan membuat pencemaran lingkungan semakin marak.

² <http://www.usgbc.org/about/history> berjudul “USGBC history” berisikan tentang sejarah berdirinya United State Green Building Council (USGBC) dan sertifikasi bangunan hijau yang dikeluarkan USGBC, diakses tanggal 7 Oktober 2014.

³ <http://www.worldgbc.org/worldgbc/history/> berjudul “our history” berisikan tentang sejarah berdirinya World Green Building Council, diakses tanggal 7 Oktober 2014.

⁴ <http://www.gbcindonesia.org/> berjudul “about GBC Indonesia” berisikan tentang penjelasan lembaga Konsil Bangunan Hijau Indonesia secara umum, diakses tanggal 7 Oktober 2014.

⁵ <http://www.beritasatu.com/bursa/84165-30-gedung-bakal-mendapat-sertifikat-hijau.html> berjudul “30 gedung bakal mendapat sertifikat hijau” berisikan tentang wacana akan bangunan-bangunan yang dinilai menggunakan sistem penilaian Greenship, diakses tanggal 1 Januari 2015.

Dari sekian banyak kalangan terlibat dalam pembangunan, Yu Sing merupakan arsitek muda yang menaruh perhatian pada pembangunan berkelanjutan. Ia mendirikan studio Genesis pada tahun 1999 yang berkembang pada penggalian arsitektur vernakular Indonesia nan sederhana dan dipadukan ke dalam ekspresi kontemporer serta arsitektur berkelanjutan yang ramah lingkungan.⁶ Prinsip tersebut tetap ia pegang dan diaplikasikan pada bangunan hasil karyanya hingga saat ini di kala studio miliknya telah berganti nama menjadi Akanoma. Yu Sing mempunyai pandangan bahwa seharusnya arsitek tidak hanya menyediakan jasa bagi orang-orang di kalangan atas tetapi juga bagi kalangan bawah.

Hasil desain yang rata-rata merupakan rumah tinggal ini merupakan permintaan klien yang tertarik pada wacana yang terpublikasi di sebuah harian ibu kota di tahun 2007. Terciptalah Rumah Daur Ulang, Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini, Rumah Mimpi Buruk dan Mimpi Indah, Rumah Publik, Rumah Liburan, Rumah Cinta Segitiga, Rumah Desa, serta rumah-rumah lainnya yang didesain Yu Sing bagi pribadi-pribadi yang tidak mampu secara ekonomi untuk membangun rumah dengan biaya yang tinggi. Walau tujuan yang ingin dicapai oleh Yu Sing adalah rumah murah, ia banyak mengaplikasikan pembangunan berkelanjutan dalam perancangan dan pembangunan hasil karyanya. Ia menyatakan bahwa sebenarnya solusi desain rumah murah sangat sesuai dengan konteks masa kini. Pemanasan global yang terjadi di dunia modern ini memaksa para perancang untuk mengutamakan arsitektur hemat energi dan berkelanjutan sehingga desain yang tidak mahal dalam pembangunannya pun merupakan penghematan yang cukup berarti.

Terdapat sebuah hasil karya Yu Sing di Kota Pontianak yang merupakan karya pertamanya di tanah Kalimantan. Proyek Rumah Purnama Pontianak ini lebih dikenal dengan nama Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini. Nama tersebut diberikan saat desain rumah tersebut masuk ke dalam buku Mimpi Rumah Murah yang ditulis oleh Yu Sing sendiri. Dinamakan demikian karena desain rumah ini

⁶ <http://majalahasri.com/yu-sing-arsitek-muda-yang-progresif/> berjudul “Yu Sing: arsitek muda yang progresif” berisikan tentang latar belakang Yu Sing sebagai seorang arsitek dan studio arsitektur yang ia asuh, diakses tanggal 7 Oktober 2014.

mengadaptasi Rumah Panjang Suku Dayak, salah satu suku mayoritas di Kalimantan Barat, tetapi tidak mengesampingkan perkembangan zaman. Dikatakan mengadaptasi Rumah Panjang karena rumah ini dibuat panggung seperti Rumah Panjang (Sing, 2009). Selain itu rumah ini didesain dengan selasar yang menghubungkan kamar-kamar penghuni rumah. Konsep tersebut sama dengan Rumah Panjang yang memiliki selasar untuk menghubungkan bilik-biliknya yang disusun memanjang.

Tidak hanya susunan ruang Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini yang mengadaptasi Rumah Panjang, konsep keselarasan dengan alam juga dimunculkan pada rumah ini dengan adanya hutan mini yang menjadi view sebagian besar ruangan di dalam rumah. Pembatas dengan ruang luar pun hanya berupa kain lampit yang bisa digulung ke atas.

Material yang digunakan pada Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini juga dinyatakan sebagai kepedulian akan lingkungan dan sesuai dengan konteks lokasi. Dinyatakan sebagai bentuk kepedulian akan lingkungan karena kayu yang digunakan merupakan kayu bekas pakai, sedangkan penggunaan batako yang dibuat dari pasir lokal untuk mengganti bata membuat material yang digunakan murah dan sesuai dengan lokasi. Batako digunakan sebagai pengganti bata karena harga bata di Pontianak lebih mahal tiga setengah kali lipat dibandingkan harganya di kota-kota besar di Pulau Jawa (Sing, 2009).

Unsur lokalitas dan konsep yang ramah lingkungan ini tidak membuat rumah ini tertinggal perkembangan zaman sekarang. Rumah ini tetap menyediakan ruang yang dibutuhkan penghuni yang merupakan manusia masa kini seperti carport, ruang kerja, dan mushola. Material yang digunakan juga tidak hanya kayu tetapi juga batako dan kaca. Eksplorasi penataan ruang, bentuk rumah, dan hubungan antarmaterial pada rumah menunjukkan konteks masa kini.

Rumah yang ditinggali sejak tahun 2011 ini dinyatakan oleh Yu Sing sebagai gambaran proyek dambaan para arsitek yang memiliki integritas. Hal tersebut dikarenakan pemilik rumah peduli terhadap alam dan budaya yang membuat arsitek juga harus bertindak selaras dalam desainnya, selain

menciptakan rancangan yang ekonomis dan fungsional bagi manusia yang tinggal di dalamnya. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang ‘tingkat kehijauan’ yang dimiliki Rumah Perpaduan Tradisi Lokal dan Masa Kini dan strategi desain yang dilakukan oleh Yu Sing selaku perancang rumah yang membuat tercapainya ‘tingkat kehijauan’ tersebut.

1.2 Permasalahan

Rumah-rumah yang kini marak dibangun pada umumnya hanya ditujukan untuk memenuhi kebutuhan dasar sebagai tempat berlindung dari perubahan cuaca seperti hujan dan sengatan matahari, serta kebutuhan akan privacy. Kenyamanan, terutama secara termal, tidak diperhatikan. Perancang lebih memilih untuk menyelesaikan masalah tersebut dengan teknologi (air conditioner). Konsekuensi dari hal ini tentu saja adalah lonjakan penggunaan energi serta emisi karbondioksida.

Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini merupakan salah satu rumah tinggal yang dirancang oleh arsitek Indonesia ternama yang dibangun di Pontianak. Perancang rumah tersebut, Yu Sing, merupakan seorang arsitek yang menghasilkan desain dari hasil eksplorasi arsitektur vernakular Indonesia. Sebagaimana yang telah diketahui oleh umum, arsitektur vernakular mempunyai sikap yang lebih ramah dan bersinergi dengan alam. Hal ini tentu saja sesuai dengan cita-cita para pemikir dunia bahwa seharusnya sebuah gedung meninggalkan meninggalkan jejak karbon yang minim, mengingat alam kini mulai menunjukkan ketidakramahannya kepada manusia.

Guna mengetahui apakah sebuah rumah dapat dikatakan hijau, Konsil Bangunan Hijau Indonesia mengeluarkan sebuah standar penilaian yaitu Greenship. Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini yang dikatakan sebagai wujud dari bangunan hunian masa kini namun tetap mengandung unsur tradisi lokal perlu dikaji seberapa jauh rumah tersebut bersinergi dengan lingkungan di sekitarnya, serta bagaimana perlakuan arsitektur hijau diterapkan oleh Yu Sing dalam rumah rancangannya tersebut.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan, maka permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

- Bagaimana rating Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini dalam sistem penilaian Greenship?
- Bagaimana strategi desain Yu Sing pada perancangan Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini dalam konteks penilaian Greenship?

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini diadakan guna menjawab permasalahan yang telah dijabarkan di atas. Dengan demikian, maka penelitian ini memiliki tujuan seperti berikut:

- Menilai rating Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini dalam sistem penilaian Greenship.
- Mengetahui strategi desain yang dilakukan oleh Yu Sing dalam merancang Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini.

1.5 Sasaran Penelitian

Guna mencapai tujuan yang telah disebutkan sebelumnya, maka diperlukan sasaran-sasaran seperti berikut:

- Mengetahui jenis Greenship yang cocok untuk mengukur tingkat sustainability Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini karya Yu Sing.
- Mengetahui aspek-aspek yang diperhitungkan dalam sistem penilaian Greenship.
- Mengetahui tolok ukur yang digunakan dalam sistem penilaian Greenship.
- Menghitung poin yang didapat oleh Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini karya Yu Sing dalam sistem penilaian Greenship.
- Mengetahui proses perancangan Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini karya Yu Sing yang terkait pada perolehan poin dalam sistem penilaian Greenship.
- Mengetahui keunggulan Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini ditinjau dengan sistem penilaian Greenship.

1.6 Manfaat Penelitian

Berikut merupakan manfaat dari penelitian terhadap Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini karya Yu Sing yang dikaji menggunakan sistem penilaian Greenship berdasarkan subjek penerima manfaat:

- Bagi akademisi, penelitian ini diharapkan dapat memperluas pengetahuan di bidang arsitektur hijau dan dapat digunakan sebagai acuan bagi peneliti lain yang melakukan penelitian serupa.
- Bagi praktisi, penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi pihak perancang rumah yang memperdulikan kesinambungan antara bangunan yang dirancang dengan lingkungan di sekitarnya.
- Bagi masyarakat, penelitian ini diharapkan dapat membuat masyarakat lebih mengenal tentang arsitektur hijau dan sistem penilaian yang dapat digunakan dalam menilai sebuah bangunan serta cara mengaplikasikan arsitektur hijau dalam pembangunan rumah tinggal.

1.7 Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilakukan terhadap Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini karya Yu Sing yang berada di Jalan Purnama Komplek Purnama Agung 7 No. G7, Kelurahan Parit Tokaya, Kecamatan Pontianak Selatan, Kota Pontianak, Kalimantan Barat, Indonesia.

1.8 Sistematika Penulisan

Isi laporan hasil penelitian ini terdiri dari lima bab, yaitu:

Bab I Pendahuluan

Berisi latar belakang masalah yang diteliti, dilanjutkan dengan penjabaran masalah dan rumusan masalah. Selain itu juga dijabarkan tujuan penelitian beserta sasaran yang akan dicapai guna memenuhi tujuan tersebut. Disebutkan pula kegunaan dan lingkup penelitian yang diakhiri dengan sistematika penulisan yang memberikan gambaran umum isi tiap bab.

Bab II Tinjauan Pustaka

Berisi kajian literatur yang memberikan pemahaman pendahuluan sebelum memasuki tahap analisis. Pada laporan hasil penelitian ini akan dijabarkan mengenai arsitektur yang ramah lingkungan, sistem penilaian Greenship, dan gambaran awal mengenai Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini.

Bab III Metodologi Penelitian

Berisi penjelasan tentang objek beserta variabelnya dan unit-unit amatan yang akan diteliti. Pada bab ini juga digambarkan mengenai tahapan, teknik pengumpulan data, instrumen, teknik analisis data, jadwal penelitian, dan diagram alir penelitian.

Bab IV Analisis dan Pembahasan

Berisi penjabaran kondisi Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini dan analisis terhadap objek. Hasil analisis dijelaskan per kategori dalam sistem penilaian Greenship dan diakhiri dengan pembahasan mengenai konsep perancangan objek dan kaitannya dengan perolehan peringkat dalam Greenship.

Bab V Kesimpulan dan Saran

Berisi kesimpulan penelitian dan saran yang diharapkan dapat membantu peneliti yang akan melakukan penelitian serupa dan pelaku perancangan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Arsitektur dan Lingkungan

Banyak istilah yang digunakan untuk menjelaskan pendekatan desain yang ramah lingkungan, di antaranya green architecture (arsitektur hijau), ecological architecture (arsitektur ekologis), dan sustainable architecture (arsitektur berkelanjutan) (Irsal, 2008). Banyak pula yang memilih untuk menggunakan istilah arsitektur yang bertanggung jawab terhadap lingkungan (Lechner, 2007).

2.1.1 Pengertian Arsitektur Ramah Lingkungan

Dalam Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 8 Tahun 2010 tentang Kriteria dan Sertifikasi Bangunan Ramah Lingkungan, bangunan ramah lingkungan didefinisikan sebagai suatu bangunan yang menerapkan prinsip lingkungan dalam perancangan, pembangunan, pengoperasian, dan pengelolaannya dan aspek penting penanganan dampak perubahan iklim. Dijelaskan lebih lanjut, bangunan yang dapat dikategorikan sebagai bangunan ramah lingkungan hanya jika memenuhi kriteria-kriteria berikut:

- a. Menggunakan material bangunan yang ramah lingkungan yang antara lain meliputi:
 - Material bangunan yang bersertifikat eco-label
 - Material bangunan lokal
- b. Terdapat fasilitas, sarana, dan prasarana untuk konservasi sumber daya air dalam bangunan gedung antara lain:
 - Mempunyai sistem pemanfaatan air yang dapat dikuantifikasi
 - Menggunakan sumber air yang memperhatikan konservasi sumber daya air
 - Mempunyai sistem pemanfaatan air hujan.
- c. Terdapat fasilitas, sarana, dan prasarana konservasi dan diversifikasi energi antara lain:
 - Menggunakan sumber energi alternatif terbarukan yang rendah emisi

- gas rumah kaca;
- Menggunakan sistem pencahayaan dan pengkondisian udara buatan yang hemat energi.
- d. Menggunakan bahan yang bukan bahan perusak ozon dalam bangunan gedung antara lain:
 - Refrigeran untuk pendingin udara yang bukan bahan perusak ozon
 - Melengkapi bangunan gedung dengan peralatan pemadam kebakaran yang bukan bahan perusak ozon.
- e. Terdapat fasilitas, sarana, dan prasarana pengelolaan air limbah domestik pada bangunan gedung antara lain:
 - Melengkapi bangunan gedung dengan sistem pengolahan air limbah domestik pada bangunan gedung fungsi usaha dan fungsi khusus
 - Melengkapi bangunan gedung dengan sistem pemanfaatan kembali air limbah domestik hasil pengolahan pada bangunan gedung fungsi usaha dan fungsi khusus.
- f. Terdapat fasilitas pemilahan sampah
- g. Memperhatikan aspek kesehatan bagi penghuni bangunan antara lain:
 - Melakukan pengelolaan sistem sirkulasi udara bersih
 - Memaksimalkan penggunaan sinar matahari
- h. Terdapat fasilitas, sarana, dan prasarana pengelolaan tapak berkelanjutan antara lain:
 - Melengkapi bangunan gedung dengan ruang terbuka hijau sebagai taman dan konservasi hayati, resapan air hujan dan lahan parkir
 - Mempertimbangkan variabilitas iklim mikro dan perubahan iklim
 - Mempunyai perencanaan pengelolaan bangunan gedung sesuai dengan tata ruang
 - Menjalankan pengelolaan bangunan gedung sesuai dengan perencanaan
- i. Terdapat fasilitas, sarana, dan prasarana untuk mengantisipasi bencana antara lain:
 - Mempunyai sistem peringatan dini terhadap bencana dan bencana yang terkait dengan perubahan iklim seperti: banjir, topan, badai, longsor dan kenaikan muka air laut;

- Menggunakan material bangunan yang tahan terhadap iklim atau cuaca ekstrim intensitas hujan yang tinggi, kekeringan dan temperatur yang meningkat.

Joga dan Antar (2009) menjelaskan arsitektur hijau mensyaratkan dekorasi dan perabotan yang tidak berlebihan, saniter lebih baik, dapur bersih, desain hemat energi, kemudahan air bersih, luas dan jumlah ruang sesuai kebutuhan, bahan bangunan berkualitas dan konstruksi lebih kuat, serta saluran air bersih. Desain bangunan hemat energi membatasi lahan terbangun, tata ruang sederhana, ruang mengalir, kualitas bangunan bermutu efisiensi bahan, dan material ramah lingkungan. Lebih lanjut dijelaskan untuk rumah hijau, perbandingan Koefisien Dasar Bangunan (KDB) dan Koefisien Dasar Hijau (KDH) yang seimbang diharapkan mampu mewujudkan hunian ideal dan sehat. KDB yang dimaksud merupak KDB dalam rentang 50% hingga 70%, sedangkan KDH berada dalam rentang antara 30% hingga 50%.

GBCI yang merupakan lembaga bangunan hijau di Indonesia mendefinisikan arsitektur hijau sebagai bangunan baru ataupun lama yang direncanakan dibangun atau dioperasikan dengan memperhatikan faktor-faktor keberlanjutan lingkungan dengan memenuhi kinerja bijak guna lahan, hemat air, energi, bahan dan kurangi limbah, serta terjaga kualitas udara dalam dan luar ruangan. Jauh sebelum GBCI terbentuk, The United Nations World Commission on Environment and Development menerbitkan Laporan Brundtland pada tahun 1987 yang di dalamnya terbat definisi arsitektur berkelanjutan, yaitu pembangunan yang dapat memenuhi kebutuhan masa kini tanpa harus berkompromi dengan kemampuan generasi masa depan untuk memenuhi kebutuhan mereka nanti.

2.1.2 Manfaat Arsitektur Ramah Lingkungan

Selain ramah lingkungan, berikut merupakan manfaat yang bisa didapatkan dari sebuah bangunan yang didesain dengan pemikiran arsitektur berkelanjutan menurut Surya Thiono Wijaya dkk:

- Bangunan lebih awet dan tahan lama dengan perawatan minimal, karena bahan-bahan yang digunakan merupakan bahan-bahan yang ramah

lingkungan.

- Pengeluaran uang lebih efektif karena energi yang dihabiskan lebih efisien, misalnya biaya listrik dapat dikurangi dari penempatan jendela yang sesuai sehingga cahaya alami dapat digunakan sebagai pencahayaan ruang dalam bangunan dengan efektif.
- Bangunan lebih nyaman untuk ditinggali, karena bahan-bahan ramah lingkungan yang digunakan untuk membangun bangunan akan membuat bangunan tersebut ramah terhadap penghuninya.
- Mendapatkan kehidupan yang sehat, karena rumah ramah lingkungan yang membuat bangunan juga turut menjadi ramah kepada penghuninya akan lebih menyehatkan penghuni bangunan tersebut.
- Ikut berperan serta dalam kepedulian terhadap masalah lingkungan, karena tidak bisa dipungkiri masalah ini merupakan salah satu topik panas kini.

Sebaliknya, jika bangunan tidak hijau maka akan terjadi kemerosotan kualitas kehidupan dan lingkungan serta mengalami defisit ekologis. Akan terjadi penurunan daya dukung lingkungan, seperti penyerapan air tanah tidak terkendali yang berdampak pada krisis air tanah dan penurunan muka tanah penyusutan ruang terbuka hijau sehingga daerah resapan air berkurang dan kemudian terjadi banjir, pemborosan energi yang berdampak pada krisis energi, serta pencapaian berbasis kendaraan pribadi yang akan mengakibatkan terjadinya kemacetan lalu lintas dan pencemaran udara.

2.1.3 Pengaplikasian Desain Ramah Lingkungan

Terdapat beberapa cara untuk menggambarkan sebuah desain ramah lingkungan, salah satunya penekanan pada pengaplikasian 4R, yaitu reduce (mengurangi), reuse (menggunakan kembali), recycle (daur ulang), regenerate (memperbarui). Buletin Environmental Building News menjabarkannya menjadi sebelas masalah paling penting dalam perancangan yang dapat dipertahankan, yaitu:

- Hemat energi: merancang dan membangun bangunan hemat energi.
- Bangunan daur ulang: memanfaatkan ulang bangunan yang ada serta

infrastrukturnya daripada menggunakan ruang terbuka.

- Membangun masyarakat: merancang masyarakat untuk mengurangi ketergantungan pemakaian kendaraan bermotor serta mendorong kepekaan masyarakat sekitar.
- Mengurangi pemakaian bahan: mengoptimalkan rancangan yang menggunakan ruang lebih kecil serta memanfaatkan materi dengan lebih efisien.
- Melindungi dan meningkatkan mutu lahan: menjaga kelestarian dan mengembalikan ekosistem lokal dan keanekaragaman.
- Memilih bahan bangunan yang berdampak paling rendah terhadap lingkungan: menggunakan materi bangunan yang berdampak paling kecil terhadap lingkungan dan juga bahan dengan sumber efisien.
- Memaksimalkan umur panjang: merancang agar dapat bertahan lama dan mudah beradaptasi.
- Menyelamatkan air: merancang bangunan serta ruang luar yang hemat air.
- Membuat bangunan sehat: menghasilkan lingkungan ruang dalam yang aman serta nyaman.
- Meminimalisir sampah konstruksi dan sampah penghancuran bangunan: mengembalikan, memakai ulang, serta mendaur ulang sampah dari bidang pekerjaan dan mempraktikkan sifat peduli lingkungan.
- Menghijaukan bisnis: meminimalkan dampak lingkungan di tempat kerja dan menyebarluaskan konsep ini.

2.2 Greenship

Greenship merupakan standar bangunan hijau yang dikembangkan oleh Konsil Bangunan Hijau Indonesia atau Green Building Council Indonesia (GBCI). Lembaga ini dibentuk pada tahun 2009 atas inisiatif sektor nonpemerintah, meski dalam perkembangannya kini didukung oleh sejumlah lembaga pemerintah di Indonesia. Pihak yang berperan dalam pembentukan GBCI di antaranya adalah sektor yang bergerak dalam bidang jasa konstruksi, baik konsultan arsitektur (bangunan, interior, lansekap), konsultan struktur, konsultan mekanikal dan elektrik, serta kontraktor bangunan. Sebagai Green Building Council di

Indonesia, organisasi nirlaba ini mempunyai komitmen penuh dalam menerapkan prinsip-prinsip sustainability untuk mewujudkan bangunan yang ramah lingkungan.

Dalam kegiatan penyusunan perangkat penilaian Greenship, terdapat dasar-dasar yang menjadi acuan penyusunannya, yaitu:

- Sederhana (simple)
- Dapat dan mudah diimplementasi (applicable)
- Ketersediaan teknologi (available technology)
- Menggunakan kriteria penilaian yang sedapat mungkin berdasarkan standar lokal yang berlaku, seperti Undang-Undang Dasar 1945, Undang-Undang (UU), Peraturan Pemerintah (PP), Keputusan Presiden (Keppres), Peraturan Daerah (Perda), Peraturan Menteri (Permen), Keputusan Menteri (Kepmen), dan Standar Nasional Indonesia (SNI)
- Biaya investasi relatif rendah (low investment)

2.2.1 Klasifikasi Greenship

Hingga saat ini, Green Building Council Indonesia telah mengeluarkan lima perangkat penilaian yang ditujukan bagi lima jenis bangunan yang berbeda, yaitu Greenship Rating Tools untuk Ruang Dalam, Greenship Rating Tools untuk Kawasan Berkelanjutan, Greenship Rating Tools untuk Gedung Terbangun, Greenship Rating Tools untuk Bangunan Baru, dan Greenship Rating Tools untuk Rumah Tinggal.⁷ Setiap bangunan yang telah dinilai oleh tim sertifikasi Greenship akan mendapat sertifikat sesuai dengan peringkat yang telah diperolehnya. Bagi Greenship Rating Tools untuk Rumah Tinggal, atau yang lebih dikenal dengan nama Greenship Home, mempunyai konsep self assessment yang dapat diakses secara on-line. Hal ini ditujukan untuk meningkatkan kesadaran penghuni rumah bahwa dalam menciptakan rumah yang sehat dan ramah lingkungan adalah hal yang tidak sulit. Namun, proses sertifikasi hanya akan dilakukan terhadap rumah yang mendaftar secara administratif kepada Green Building Council Indonesia.

⁷ <http://www.gbcindonesia.org/2012-08-01-03-25-31/2012-08-02-03-43-34/summary> berjudul “summary” berisikan tentang perangkat-perangkat penilaian Greenship yang telah dikeluarkan oleh Green Building Council Indonesia, diakses tanggal 7 Desember 2014.

2.2.2 Sistem Penilaian Greenship Home

Greenship digunakan sebagai alat bantu dalam penerapan praktik-praktik terbaik serta guna mencapai standar yang terukur serta dapat dipahami oleh masyarakat umum beserta para pengguna bangunan. Standar yang ingin dicapai dalam penerapan Greenship adalah upaya untuk mewujudkan suatu konsep green building (bangunan hijau) yang ramah lingkungan sejak dicanangkannya tahapan perencanaan sampai dengan operasional. Adapun sistem penilaiannya dibagi berdasarkan enam kategori, yaitu⁸:

- Appropriate Site Development (Tepat Guna Lahan)
- Energy Efficiency and Concervation (Konservasi dan Efisiensi Energi)
- Water Conservation (Konservasi Air)
- Material Resources and Cycle (Siklus dan Sumber Material)
- Indoor Health and Comfort (Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang)
- Building and Environment Management (Manajemen Lingkungan Bangunan)

Tiap kategori tersebut terdiri atas beberapa tolok ukur dan setiap tolok ukur memiliki nilai yang berbeda-beda sesuai dengan tingkat kesulitannya. Adapun persentase per kategori dalam Greenship Home dapat dilihat pada tabel berikut.⁹

Tabel 2.1 Jumlah Kriteria dan Tolok Ukur per Kategori dalam Greenship Home

Kategori	Jumlah Kriteria			Jumlah Nilai	
	Prasyarat	Kredit	Bonus	Kredit	Bonus
Tepat Guna Lahan	2	6	-	13	-
Konservasi dan Efisiensi Energi	2	5	1	15	2
Konservasi Air	-	5	-	13	-
Siklus dan Sumber Material	1	8	-	11	-
Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang	1	6	-	13	-

⁸ <http://www.greenshiphomes.org/> berjudul “Greenship home ver 1.0 self assessment” berisikan tentang deskripsi singkat mengenai rumah ramah lingkungan dan Greenship Home beserta mekanisme, parameter, dan penjelasan lainnya mengenai sistem penilaian tersebut, diakses tanggal 7 Oktober 2014.

⁹ idem

Tabel 2.1 Jumlah Kriteria dan Tolok Ukur per Kategori dalam Greenship Home (lanjutan)

Kategori	Jumlah Kriteria			Jumlah Nilai	
	Prasyarat	Kredit	Bonus	Kredit	Bonus
Manajemen Lingkungan Bangunan	1	7	1	11	2
Jumlah Kriteria dan Tolok Ukur	7	38	2	77	4

Sumber: <http://www.greenshiphomes.org/>, 16 Oktober 2014

Yang dimaksud dengan prasyarat adalah kriteria yang ada pada setiap kategori dan harus dipenuhi sebelum dilakukannya penilaian lebih lanjut berdasarkan kriteria kredit dan kriteria bonus. Apabila salah satu prasyarat tidak terpenuhi, maka kriteria kredit dan kriteria bonus dalam semua kategori Greenship tidak dapat dinilai. Kriteria Prasyarat tidak memiliki nilai. Kriteria Prasyarat ini merupakan batasan minimum yang harus dipenuhi sebelum terpenuhinya kriteria-kriteria yang ada di dalam kategori Greenship.

Kriteria kredit adalah kriteria yang ada di setiap kategori yang disesuaikan dengan kemampuan rumah tersebut. Jika kriteria kredit dipenuhi, nilai akan didapatkan dan apabila tidak dipenuhi, rumah tersebut tidak akan mendapatkan nilai. Sedangkan kriteria bonus adalah kriteria yang hanya ada pada kategori tertentu yang memungkinkan pemberian nilai tambahan sebagai apresiasi kepada rumah yang melakukan kriteria bonus tersebut. Nilai pada kriteria bonus tidak ikut dijumlahkan pada nilai total yang digunakan sebagai angka pembagi dalam memperoleh persentase penilaian total (75 poin), tetapi membantu tercapainya persentase pencapaian total. Berikut merupakan ringkasan kriteria Greenship Home.

Tabel 2.2 Ringkasan Kriteria Greenship Home

Kode	Kriteria	Nilai Maksimum		Sub Total Nilai	
		Kredit	Bonus	Poin	Persentase
Tepat Guna Lahan (Appropriate Site Development)					
ASD P1	Kesesuaian lokasi	P			17,11%
ASD P2	Area dasar hijau	P			
ASD 1	Area hijau	4			
ASD 2	Infrastuktur pendukung	2			
ASD 3	Aksesibilitas komunitas	2			
ASD 4	Pengendalian hama	2			
ASD 5	Transportasi umum	1			

Tabel 2.2 Ringkasan Kriteria GreenShip Home (lanjutan)

Kode	Kriteria	Nilai Maksimum		Sub Total Nilai	
		Kredit	Bonus	Poin	Persentase
ASD 6	Penanganan air limpasan hujan	2			
		13		13	
Konservasi dan Efisiensi Energi (Energy Efficiency and Conservation)					
EEC P1	Meteran listrik	P			21,05%
EEC P2	Analisis desain pasif	P			
EEC 1	Sub meteran	2			
EEC 2	Pencahayaan buatan	4			
EEC 3	Pengkondisian udara	2	1		
EEC 4	Reduksi panas	1	2		
EEC 5	Sumber energi terbarukan	6			
		15	3	18	
Konservasi Air (Water Conservation)					
WAC 1	Alat keluaran hemat air	3			10,52%
WAC 2	Penggunaan air hujan	3			
WAC 3	Irigasi hemat air	2			
		8		8	
Siklus dan Sumber Material (Material Resource and Cycle)					
MRC P	Refrigeran fundamental	P			19,74%
MRC 1	Refrigeran bukan perusak ozon	1			
MRC 2	Penggunaan material lama	3			
MRC 3	Material dari sumber yang ramah lingkungan	2			
MRC 4	Material dengan proses produksi ramah lingkungan	1			
MRC 5	Kayu bersertifikat	2			
MRC 6	Material prefab	3			
MRC 7	Material lokal	2			
MRC 8	Pemilahan sampah	1			
		15		15	
Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang (Indoor Health and Comfort)					
IHC P	Non asbestos	P			15,79%
IHC 1	Sirkulasi udara bersih	6			
IHC 2	Meminimalisasi sumber polutan	3			
IHC 3	Memaksimalkan pencahayaan alami	2			
IHC 4	Tingkat akustik	1			
		12		12	
Manajemen Lingkungan Bangunan (Building Environment Management)					
BEM 1	Aktivitas ramah lingkungan	1			
BEM 2	Panduan bangunan rumah	2			
BEM 3	Keamanan	1			

Tabel 2.2 Ringkasan Kriteria Greenship Home (lanjutan)

Kode	Kriteria	Nilai Maksimum		Sub Total Nilai	
		Kredit	Bonus	Poin	Persentase
BEM 4	Desain dan konstruksi berkelanjutan	5			15,79%
BEM 5	Inovasi	3			
BEM 6	Desain rumah tumbuh		2		
		12	2	14	
Total Nilai Keseluruhan Maksimum		75	5	81	100%

Sumber: Divisi Rating dan Teknologi Konsil Bangunan Hijau Indonesia, 2011

2.3 Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini

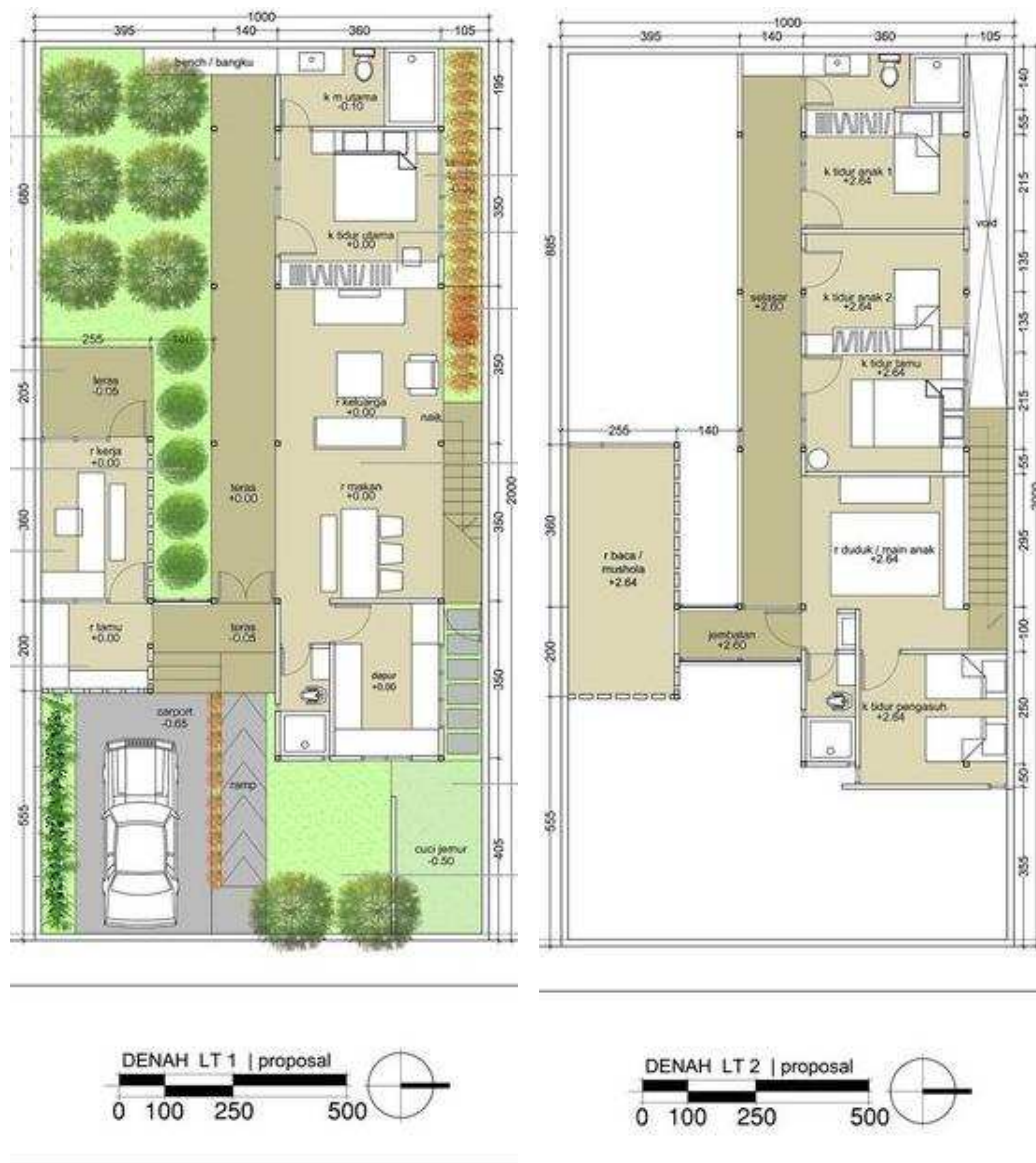
Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini karya Yu Sing terletak di Jalan Purnama Komplek Purnama Agung 7 No. G7. Rumah yang dimiliki oleh pasangan Heru Prihandoko dan Sabina Salawati ini memiliki data awal seperti berikut.

Nama proyek : Rumah Purnama Pontianak
 Luas rumah : 179,5 m²
 Luas lahan : 200 m² (10m x 20m)
 Jumlah lantai : 2 lantai
 Arah hadap : Timur
 Perkiraan biaya : Rp 900.000/m²

Rumah tinggal yang dihuni oleh sepasang suami istri dengan dua orang anak laki-laki (13 tahun dan 8 tahun), satu orang anak perempuan (5 tahun), satu orang pengasuh, dan satu orang anggota keluarga lain ini berawal dari pembacaan pemilik rumah akan artikel Yu Sing pada salah satu majalah tentang rumah yang berjudul ‘Proses Merumah: Sensasi Ruang di dalam Rumah’. Surat elektronik dan telepon menjadi sarana komunikasi yang menghubungkan Yu Sing selaku perancang rumah dan Pak Heru selaku pemilik rumah.

Sejak awal, pemilik rumah telah menginginkan huniannya berkonsep ‘green’. Pak Heru mengirimkan sebuah Compact Disc (CD) yang berisi cerita tentang keluarganya sekaligus Rumah Panjang suku Dayak, rumah melayu kepunyaan rakyat biasa, hingga rumah melayu kepunyaan raja-raja. Ia juga melampirkan daftar motif-motif Dayak serta harga material kayu-kayu ulin bekas dan pintu-pintu bekas. Berikut merupakan gambar pradesain akhir yang diselesaikan oleh Yu Sing

bersama tim desain Akanoma.



Gambar 2.1 Denah lantai 1 (kiri) dan lantai 2 (kanan) Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini

Sumber: http://trendrumah.com/site/gallery_detail/8, 6 November 2014¹⁰

Penataan ruang Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini ini merupakan adaptasi dari rumah suku Dayak di Kalimantan yang berbentuk panggung. Sisa lahan seluas mungkin dimanfaatkan sebagai taman hutan kecil untuk menciptakan suhu

¹⁰ http://trendrumah.com/site/gallery_detail/8 berjudul “rumah betang” berisikan tentang penjelasan singkat mengenai karya pertama Yu Sing di Kalimantan beserta konsep tata ruang rumah tersebut, diakses tanggal 6 November 2014.

rumah yang lebih dingin. Ruang-ruang lantai satu didesain transparan yang berbatasan langsung dengan taman hutan kecil.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Penelitian dilakukan terhadap Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini karya Yu Sing yang terdapat di Pontianak. Adapun variabel-variabel yang digunakan pada penelitian ini merupakan kategori-kategori dalam Greenship Home, yaitu:

- Tepat guna lahan. Adapun unit-unit amatan pada variabel ini adalah:
 - Area hijau yang terdapat pada lahan rumah
 - Infrastruktur yang dibangun sebagai prasarana dan sarana kota
 - Aksesibilitas lokasi rumah
 - Upaya desain rumah untuk menanggulangi hama (nyamuk, tikus, lalat, dan rayap)
 - Jarak antara rumah dan halte atau stasiun transportasi umum terdekat
 - Penanganan limbah air hujan untuk atap dan halaman
- Efisiensi dan konservasi energi. Adapun unit-unit amatan pada variabel ini adalah:
 - Ketersediaan sub meteran lampu, AC, dan stop kontak
 - Ketersediaan fitur otomatisasi bagi pencahayaan buatan
 - Penghematan penggunaan Air Conditioner (AC)
 - Material bangunan yang dapat mereduksi panas
 - Sumber energi terbarukan
- Konservasi air. Adapun unit-unit amatan pada variabel ini adalah:
 - Penggunaan air dari alat keluaran air
 - Penggunaan air hujan
 - Penggunaan strategi penghematan dalam penyiraman tanaman
- Sumber dan daur material. Adapun unit-unit amatan pada variabel ini adalah:
 - Penggunaan refrigeran HCFC pada sistem AC
 - Penggunaan material lama
 - Material dari sumber yang ramah lingkungan

- Material dengan proses produksi ramah lingkungan
- Kayu bersertifikat
- Material prefab
- Material lokal
- Pemilahan sampak organik dan anorganik
- Kesehatan dan kenyamanan dalam ruang. Adapun unit-unit amatan pada variabel ini adalah:
 - Luas ventilasi
 - Exhaust fan
 - Pencahayaan alami
 - Tingkat kebisingan udara di kamar tidur
- Manajemen lingkungan bangunan. Adapun unit-unit amatan pada variabel ini adalah:
 - Aktivitas ramah lingkungan yang dilakukan oleh penghuni rumah
 - Adanya buku panduan berisi informasi dasar dan panduan teknis rumah dan lingkungan
 - Sistem alarm pada rumah
 - Keterlibatan tenaga ahli pembangunan rumah
 - Inovasi dalam desain
 - Desain rumah tumbuh

3.2 Tahap-tahap Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan tahapan-tahapan yang dibagi sesuai masa penelitiannya seperti berikut:

- Tahap persiapan. Tahap ini merupakan langkah awal yang dilakukan sebelum melaksanakan penelitian. Pada tahap ini dilakukan kegiatan seperti:
 - Menemukan fenomena yang sedang terjadi.
 - Menentukan obyek utama penelitian.
 - Merumuskan permasalahan dan menetapkan tujuan penelitian.
 - Menentukan sasaran guna mencapai tujuan penelitian.
 - Mencari bahan yang dapat dijadikan referensi penelitian.

- Tahap pelaksanaan. Pada tahap pelaksanaan dilakukan berbagai kegiatan berikut:
 - Mengumpulkan data yang terkait dengan obyek penelitian.
 - Menganalisis data yang telah dikumpulkan.
 - Menarik kesimpulan dari analisis data yang telah dilakukan.
- Tahap pembuatan laporan. Setelah melakukan penelitian, hasil penelitian dituangkan ke dalam laporan yang dapat dibaca dan digunakan sebagai referensi bagi orang lain. Laporan penelitian berisi pendahuluan, tinjauan pustaka, metodologi penelitian, analisis dan pembahasan, serta penutup.

3.3 Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Studi Pustaka

Studi pustaka merupakan salah satu teknik pengumpulan data dengan membaca dan mempelajari teori-teori dan literatur-literatur yang berkaitan dengan penelitian. Literatur utama yang digunakan berupa panduan self assessment Greenship Home yang dikeluarkan oleh Green Building Council Indonesia.

- Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan dengan melakukan survei langsung ke lokasi penelitian yaitu di rumah tinggal Bapak Heru yang berlamat di Jl. Purnama Komp. Purnama agung 7 No. G7. Studi lapangan yang dilakukan adalah berupa pengamatan langsung untuk mendapatkan informasi penting terkait kondisi hunian yang dikenal dengan nama Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini, terutama yang berkaitan dengan fokus penelitian ini yaitu penerapan-penerapan konsep hijau pada bangunan hunian. Wawancara juga dilakukan untuk mendapatkan informasi yang lebih relevan. Proses wawancara dilakukan pada penghuni Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini, terutama kepada Bapak Heru selaku kepala keluarga dan pemilik rumah tersebut. Selain itu dilakukan pula dokumentasi guna merekam kondisi yang ada di lapangan.

Secara umum, pengumpulan data dilakukan dengan instrumen-instrumen

seperti berikut:

- Kamera sebagai alat bantu untuk melakukan dokumentasi di lapangan.
- Alat tulis untuk mencatat informasi yang didapat.
- Laptop sebagai alat bantu untuk mengolah data dan menulis penelitian.
- Printer sebagai alat untuk mencetak data dan hasil penelitian.
- Literatur utama yang menjadi acuan dalam penelitian yaitu Greenship Home Checklist Assessment yang dikeluarkan oleh Green Building Council Indonesia.

Berikut dijabarkan teknik pengumpulan data dan instrumen yang membutuhkan perlakuan khusus sesuai dengan unit amatan.

Tabel 3.1 Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian berdasarkan Unit Amatan

Unit Amatan	Teknik Pengumpulan Data	Instrumen Penelitian
Area hijau	Mengukur luas area hijau (taman)	Meteran, alat tulis
Penghematan AC	Menghitung luas ruangan yang menggunakan AC	Meteran, alat tulis
Penggunaan material lama	Menghitung biaya penggunaan material lama	RAB, alat tulis
Penggunaan material ramah lingkungan	Menghitung biaya penggunaan material ramah lingkungan	RAB, alat tulis
Material prefab	Menghitung biaya penggunaan material yang menggunakan sistem off site prefabrikasi	RAB, alat tulis
Luas ventilasi	Menghitung luas ventilasi	Meteran, alat tulis
Pencahayaan alami	Mengukur intensitas cahaya matahari dalam ruangan	Lux meter
Tingkat kebisingan di kamar tidur	Mengukur tingkat kebisingan di kamar tidur	Sound level meter

Sumber: Penulis, 2014

3.4 Teknik Analisis Data

Metode analisis data yang dilakukan terbagi menjadi analisis data kualitatif, kuantitatif, dan kausal komparatif. Analisis kualitatif merupakan bentuk analisis data yang dinyatakan dalam bentuk uraian. Metode ini digunakan untuk menjelaskan informasi dan analisis yang dimiliki oleh Rumah Tradisi Lokal dan

Masa Kini. Pada analisis data kuantitatif, digunakan teknik statistik deskriptif yang dapat memanipulasi dan meringkas data yang telah diperoleh dan melalui proses penganalisisan sebelumnya. Data-data seperti angka penggunaan listrik dan air dianalisis menggunakan metode ini. Hasil-hasil yang didapatkan kemudian dihubungkan kembali dengan faktor penyebabnya dengan metode kausal komparatif.

3.5 Jadwal Penelitian

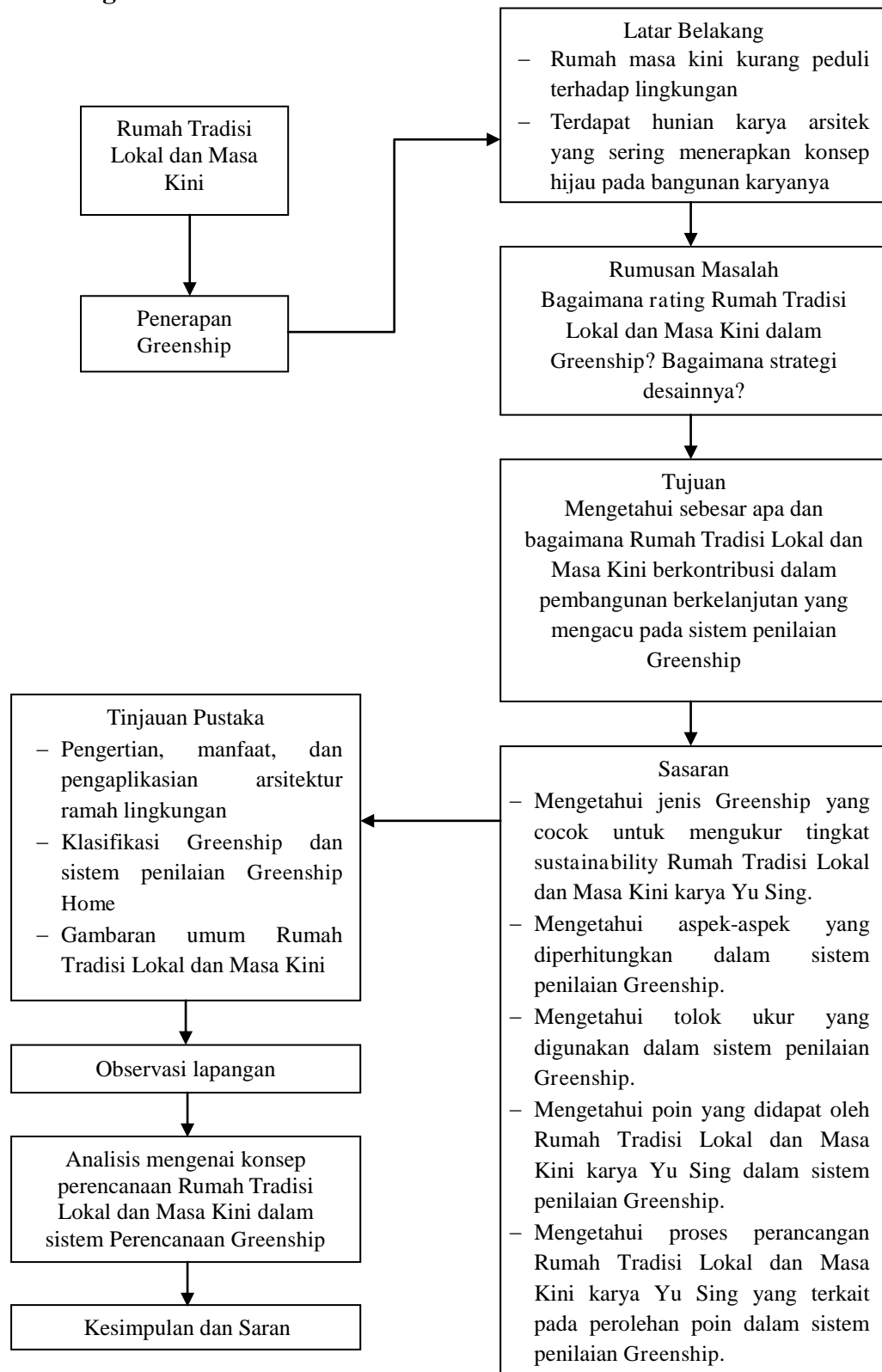
Jadwal penelitian disusun sesuai dengan jadwal mata kuliah Penelitian Arsitektur. Penelitian dilaksanakan mulai minggu ke dua bulan September hingga minggu ke tiga bulan Desember tahun 2014.

Tabel 3.2 Jadwal Penelitian

Kegiatan	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	Minggu 5	Minggu 6	Minggu 7	Minggu 8	Minggu 9	Minggu 10	Minggu 11	Minggu 12	Minggu 13	Minggu 14	Minggu 15
Mencari fenomena															
Merumuskan usulan topik penelitian															
Mengumpulkan usulan topik penelitian															
Merumuskan pendahuluan proposal penelitian															
Mengkaji literatur															
Merumuskan metodologi penelitian															
Pengkajian ulang proposal penelitian															
Melakukan observasi															
Menganalisis data															
Membuat penutup laporan hasil penelitian															
Pengkajian ulang laporan hasil penelitian															

Sumber: Penulis, 2014

3.6 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

Sumber: Penulis, 2014

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan diuraikan mengenai perubahan yang terjadi dalam Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini yang terkait dengan ruang-ruang di dalamnya. Selain itu, diuraikan pula tolok ukur Greenship Home, baik yang terpenuhi maupun tidak oleh komponen-komponen rumah ini beserta strategi desain yang dilakukan oleh Yu Sing sesuai dengan kategori yang ada di dalam Greenship Home.

4.1 Ruang Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini



Gambar 4.1 Denah rencana (kiri) dan eksisting (kanan) lantai 1 Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini

Sumber: Penulis, 2014



Gambar 4.2 Denah rencana (kiri) dan eksisting (kanan) lantai 2 Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini
Sumber: Penulis, 2014

Dari keempat gambar di atas, terlihat bahwa tidak terjadi perubahan massa dan ruang Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini. Fungsinya saja yang berubah akibat adanya perubahan kebutuhan atau keinginan dari para penghuni rumah. Ramp dihilangkan agar pemilik yang kini memiliki dua buah mobil dapat memarkirkan kendaraannya. Pagar yang pada awalnya juga tidak direncanakan kini telah lebih dari empat bulan merubah penampilan depan rumah ini. Pagar dipasang dengan tujuan untuk menghalau kendaraan penghuni rumah dari debu. Setelah pagar depan dibuat, pemilik tidak harus sering-sering mencuci kendaraan-kendaraan tersebut.



Gambar 4.3 Foto depan rumah sebelum dipasang pagar
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2011



Gambar 4.4 Foto depan rumah dengan pagar
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2014

Ruang di kiri teras yang pada awalnya berfungsi sebagai ruang tamu kini beralih fungsi menjadi ruang kerja. Pemilik rumah tidak lagi bekerja di kantor, melainkan menjadikan rumahnya sebagai kantor. Ia juga kini menjabat sebagai sekretaris RW. Adanya ruang kerja di bagian depan rumah membuat warga yang mempunyai keperluan dapat langsung bertemu. Ruang tamu yang awalnya didesain tanpa pintu kini ditambahkan pintu ayun dengan arah ayun ke luar. Pintu bekas pintu ATM (Automatic Teller Machine) dipilih oleh pemilik rumah untuk menutup akses keluar-masuk dari ruang kerja.



Gambar 4.5 Ruang tamu tahun 2011 (kiri); ruang tamu yang kini menjadi ruang kerja (kanan)

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2011; 2014

Ruang tamu (sekarang dijadikan ruang kerja) pada awalnya memiliki akses langsung ke ruang di belakangnya. Pada denah rencana, ruang ini merupakan ruang kerja. Namun setelah beberapa waktu terlewati, ruang kerja ini beralih fungsi menjadi ruang karaoke. Istri pemilik rumah yang senang bernyanyi kini sering menggunakan ruangan ini bersama anak perempuannya. Ketika tidak sedang digunakan untuk berkaraoke, ruang tersebut sering digunakan oleh kedua anak laki-laki pemilik rumah untuk bermain game online. Akibat adanya peralihan fungsi maka ruangan dibuat tertutup. Ditambahkan pula jembatan guna menghubungkan ruang karaoke dan teras di dalam rumah. Satu buah jembatan lainnya ditambahkan untuk menghubungkan teras dengan teras lainnya yang semula dapat diakses melalui ruang karaoke.



Gambar 4.6 Ruang karaoke

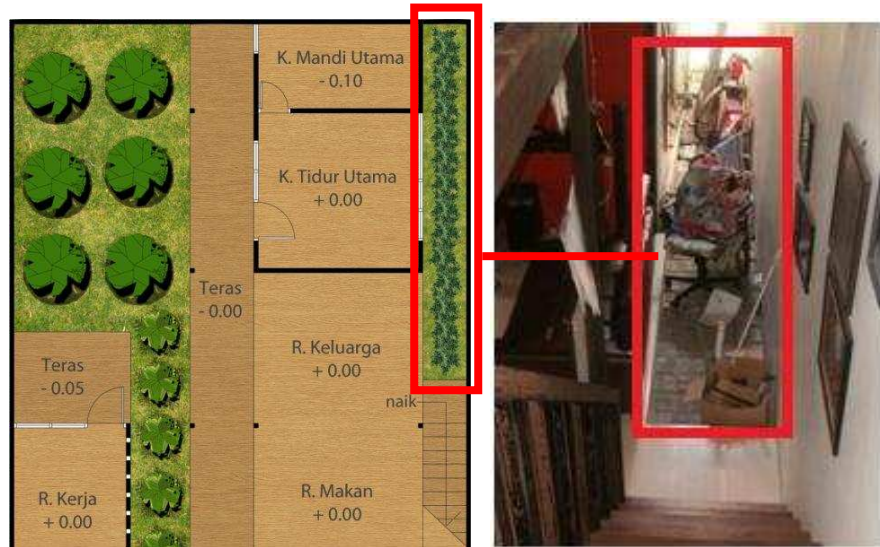
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2014

Pojok belakang rumah kini ditambahkan ruang sebagai tempat pemilik rumah ‘berkreasi’. Pemilik rumah yang menyenangi tanaman sering melakukan aktivitas bercocok tanam. Pada awalnya, ia melakukan aktivitas yang akrab dengan tanah tersebut di teras. Namun apabila ada tamu yang berkunjung ke rumah, teras ini dijadikan tempat untuk menjamu tamu. Tentu saja kurang etis apabila tempat menjamu tamu kotor dengan tanah. Oleh karena itu, pemilik rumah mengambil inisiatif untuk membuat sebuah ruang setengah terbuka (mempunyai atap, tanpa pintu, dinding dari kain kasa) di pojok halaman. Ruangan tersebut juga dijadikan tempat komposter. Daun-daun yang berguguran di halaman rumah dikumpulkan dan dimasukkan ke dalam sebuah tong di dalam ruangan tersebut untuk dijadikan pupuk kompos.



Gambar 4.7 Taman dengan ruang komposter di pojoknya
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2014

Lahan di kanan rumah yang pada mulanya dirancang sebagai taman kini ditutup dengan paving block. Penghuni rumah berencana untuk menjadikan lahan tersebut menjadi kolam ikan, namun untuk sementara dimanfaatkan untuk meletakkan barang-barang yang jarang atau tidak lagi digunakan seperti sepeda, kursi putar, dan beberapa kardus. Di ujung area ini diletakkan pompa yang membantu pengaliran air dari reservoir ke dapur.



Gambar 4.8 Area rencana kolam ikan
Sumber: Penulis, 2014

Ruang cuci jemur yang pada awalnya terletak di bawah dipindahkan ke atas menggantikan ruang yang semula ditujukan sebagai mushola. Ruangan besar yang terletak di atas ruang karaoke ini dianggap terlalu jauh letaknya dari kamar utama. Hal ini tentu sangat merepotkan jika mereka ingin berdoa lima kali atau lebih dalam sehari. Selain berdoa di kamar masing-masing, biasanya penghuni rumah berdoa di teras lantai satu. Disediakan satu buah keran yang dipasang agak tinggi untuk berwudhu di dekat hutan mini yang sering dijadikan area mandi oleh anak bungsu pemilik rumah (berusia 5 tahun).



Gambar 4.9 Teras yang dijadikan area sholat (kiri); mushola yang dijadikan ruang cuci jemur (kanan)

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2014

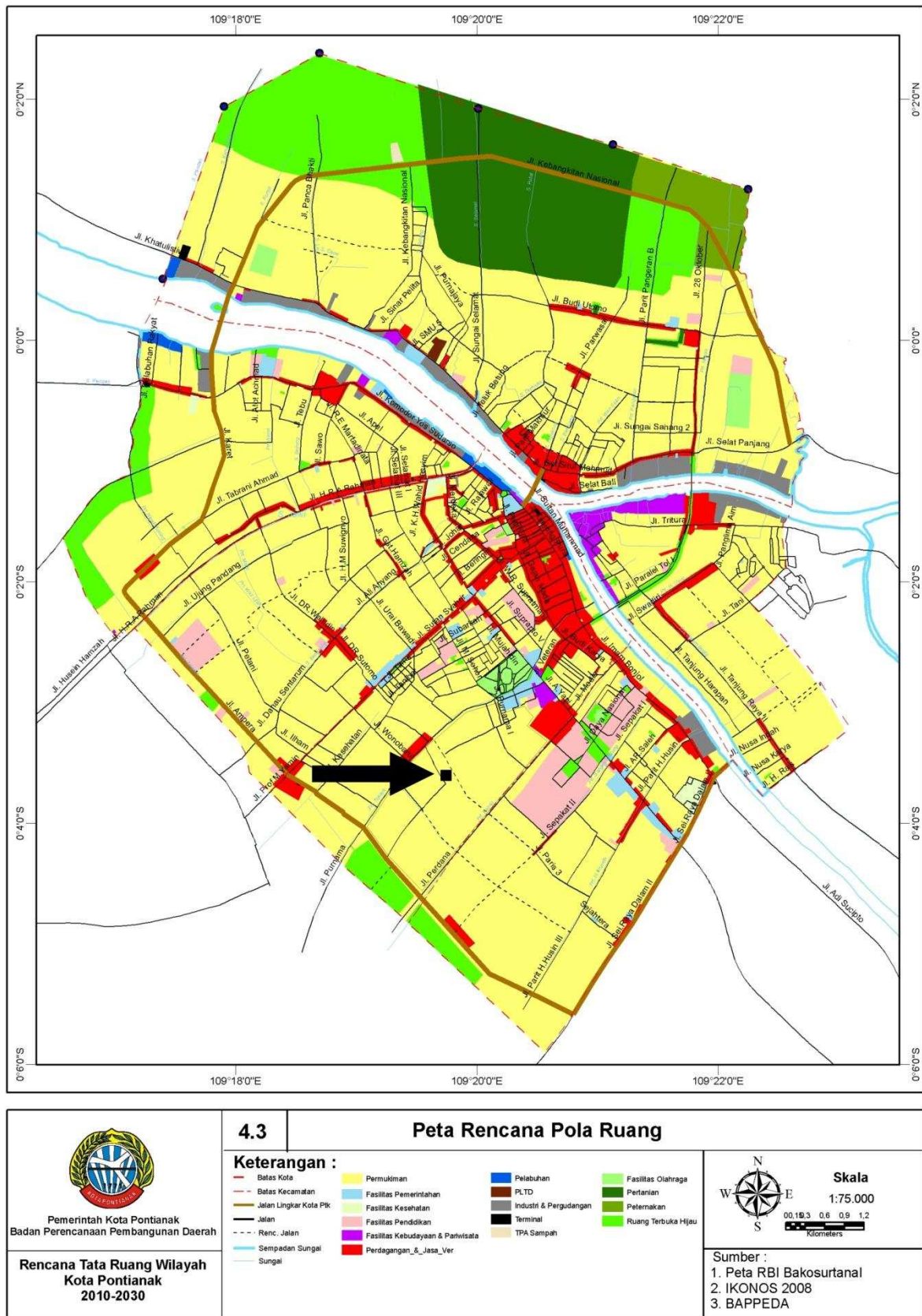
Ruang paling belakang di lantai atas yang semula direncanakan sebagai WC beralih fungsi menjadi gudang. Kamar-kamar tidur tidak ada yang beralih fungsi, hanya bertukar pengguna saja. Anak pertama pemilik rumah menginginkan kamar paling depan yang semula diperuntukkan bagi kamar pengasuh menjadi miliknya. Satu unit kamar yang semula diperuntukkan kepada tamu direncanakan diubah menjadi kamar putri bungsu pemilik rumah yang lahir setelah Yu Sing mendesain rumah ini.



Gambar 4.10 Pintu gudang
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2014

4.2 Tepat Guna Lahan

Sebelum diadakannya penilaian, Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini telah dipastikan memenuhi prasyarat yang dalam kategori ini diberi kode ASD P1 dan ASD P2, yaitu mengenai kesesuaian lokasi dan Area Dasar Hijau. Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini beralamat di Jl. Purnama Komp. Purnama Agung 7 No. G7. Sesuai dengan Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Pontianak, lokasi tersebut berada pada area yang diperuntukan bagi permukiman seperti yang terlihat pada Gambar 4.11 (lokasi ditunjukkan dengan tanda panah).



Gambar 4.11 Lokasi Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini pada peta rencana pola ruang

Sumber: Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Pontianak, 2010

Koefisien Daerah Hijau (KDH) adalah angka persentase perbandingan antara luas seluruh ruang terbuka di luar bangunan gedung yang diperuntukkan bagi pertamanan/penghijauan dan luas tanah perpetakan/daerah perencanaan yang dikuasai. Berikut merupakan perhitungan KDH pada Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini.



$$\begin{aligned} \text{L. area hijau} &= \text{L. taman depan} + \text{L. hutan mini} \\ &= 4,16 \text{ m}^2 + 11,70 \text{ m}^2 + 25,60 \text{ m}^2 \\ &= 40,95 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KDH} &= \text{L. area hijau} / \text{L. lahan} \times 100\% \\ &= 36,80 \text{ m}^2 / 200 \text{ m}^2 \times 100\% \\ &= 20,48\% \end{aligned}$$

Gambar 4.12 Ruang Terbuka Hijau Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini
Sumber: Penulis, 2014

Dari perhitungan di atas, dapat dilihat bahwa Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini memiliki KDH sebesar 20,48%. Angka tersebut memenuhi angka yang ditetapkan oleh Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Pontianak, yaitu 20-40%. Berikut merupakan ringkasan prasyarat dalam kategori Tepat Guna Lahan.

Tabel 4.1 Prasyarat dalam Kategori Tepat Guna Lahan

Kode	Tujuan	Tolok Ukur	Keterangan
ASD P1	Keseuaian lokasi		
	Menjaga fungsi lahan untuk mewujudkan keharmonisan antara lingkungan alam dan lingkungan buatan, serta mencegah dampak negatif terhadap lingkungan akibat pemanfaatan lahan.	Mendirikan rumah di atas lahan sesuai dengan peruntukkan hunian yang ditetapkan dengan Peraturan Tata Ruang Daerah setempat.	Rumah didirikan di atas lahan yang diperuntukkan bagi permukiman.

Tabel 4.1 Prasyarat dalam Kategori Tepat Guna Lahan (lanjutan)

Kode	Tujuan	Tolok Ukur	Keterangan
ASD P2	Area Dasar Hijau		
	Mempertahankan fungsi tanaman di lahan bangunan rumah sebagai retensi tanah dan air serta mengurangi polusi udara.	Memiliki KDH sesuai dengan ketentuan Peraturan Tata Ruang Daerah setempat.	Rumah memiliki KDH yang sesuai, yaitu di antara 20-40%.

Sumber: Penulis, 2014

Kategori Tepat Guna Lahan dalam Greenship Home digunakan untuk mengukur apakah rumah tersebut berada di lahan yang baik untuk area perumahan atau tidak. Tolok ukur di dalam kategori ini juga digunakan untuk menilai apakah terdapat vegetasi yang cukup di dalam suatu area rumah dan upaya-upaya dalam menanggapi ‘serangan alam’ seperti hujan dan serangga. Untuk mempermudah penjelasan, uraian akan dibagi sesuai dengan kode tolok ukur Greenship.

4.3.1 Area Hijau (ASD 1)

Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini mempunyai hutan mini yang jarang dimiliki oleh rumah-rumah pada umumnya yang cenderung memilih taman sebagai penghijauan di area rumahnya. Walau demikian, hutan ini benar-benar mini karena hanya mengambil area 12% dari total luas lahan. Persentase KDH di Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini senilai 20,48% tidak memenuhi tolok ukur ASD 1.1 yang mensyaratkan minimal terdapat vegetasi sebanyak 30% dari luas lahan. Akan tetapi, jumlah pohon yang ditanam di pekarangan rumah ini berjumlah tiga kali lebih banyak dari standar minimumnya. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 05/PRT/M/2008 tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan menyatakan bahwa pekarangan rumah sedang (luas lahan 200-500 m²) memiliki minimal dua pohon pelindung ditambah dengan tanaman semak atau perdu serta penutup tanah dan atau rumput. Lima buah pohon (gaharu, meranti, dua pohon bintangor, dan cempaka kuning) ditanam di hutan mini sebagai penerjemahan dari salah satu motif suku Dayak, perintai lima, yang memberi peringatan kepada manusia untuk menjaga hutan agar tidak punah oleh manusia itu sendiri. Di taman depan, ditanam pohon mahoni yang memberikan keteduhan bagi ruang-ruang di baliknya. Semua pohon-pohon tersebut beserta beberapa tanaman lain berasal dari

kebun pembibitan di Pontianak, baik yang diberikan oleh staf Departemen Kehutanan, mahasiswa Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura, maupun yang dibeli langsung oleh pemilik rumah. Oleh karena itu, Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini mendapat masing-masing 1 poin untuk tolok ukur ASD 1.2, yaitu menggunakan 100% tanaman yang berasal dari nursery lokal dengan jarak maksimum 500 km, dan ASD 1.3, yaitu adanya penanaman pohon pelindung pada pekarangan rumah lebih banyak dari standar minimum.



Gambar 4.13 Tampak atas hutan mini di Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2013

4.3.2 Infrastruktur Pendukung (ASD 2)

Green Building Council Indonesia (GBCI) menetapkan bahwa sebaiknya rumah tinggal dibangun di kawasan yang telah dilengkapi dengan prasarana dan sarana kota. Dari dua belas yang disyaratkan oleh GBCI, terdapat enam jenis prasarana dan utilitas dalam kawasan Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini. Dengan demikian, rumah ini berhak mendapat satu poin pada tolok ukur ASD 2.1A karena terbangun di dalam kawasan yang dilengkapi minimal lima dari prasarana sarana kota. Adapun jenis prasarana dan sarana yang dimaksud tercantum dalam tabel berikut.

Tabel 4.2 Prasarana Sarana Kota dalam Lingkungan Perumahan

Jenis prasarana dan utilitas	Checklist
• Jalur pedestrian kawasan	-
• Jaringan fiber optik	-
• Penanganan air hujan kawasan	-

Tabel 4.2 Prasarana Sarana Kota dalam Lingkungan Perumahan (lanjutan)

Jenis prasarana dan utilitas	Checklist
• Jaringan jalan	✓
• Jaringan drainase	✓
• STP kawasan	-
• Pelayanan jaringan air bersih	✓
• Jaringan penerangan dan listrik	✓
• Jaringan telepon	✓
• Sistem pembuangan sampah terintegrasi	✓
• Sistem pemadam kebakaran	-
• Sistem perpipaan gas	-

Sumber: Penulis, 2014

4.3.3 Aksesibilitas Komunitas (ASD 3)

Berbeda dengan tolok ukur ASD 2 yang hanya terpenuhi bagian A, Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini mampu memenuhi kriteria ASD 3.1 bagian B mengenai aksesibilitas komunitas. Gambar 4.14 menunjukkan bahwa terdapat sepuluh jenis fasilitas umum dalam jarak pencapaian jalan utama sejauh 1 km dari tapak rumah (berada dalam wilayah berwarna abu-abu), dan oleh karenanya Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini berhak mendapat 2 poin. Adapun daftar fasilitas umum yang dimaksud dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 4.3 Jenis Fasilitas Umum di Sekitar Tapak

Jenis prasarana dan utilitas	Checklist
• Sekolah/fasilitas pendidikan	✓
• Perpustakaan	-
• Fasilitas kesehatan	✓
• Apotek	-
• Perkantoran	-
• Warung/toko kelontong	✓
• Pasar	✓
• Rumah makan	✓
• Fasilitas Perbankan	✓
• Tempat ibadah	✓
• Taman umum	✓
• Gedung serba guna	-
• Lapangan/sarana olahraga	✓
• Pos keamanan/polisi	-
• Kantor pos	-
• Kantor pemadam kebakaran	✓
• Kantor pemerintahan (kelurahan/kecamatan)	-

Sumber: Penulis, 2014

Sumber: Penulis, 2014

4.3.4 Pengendalian Hama (ASD 4)


Masyarakat tradisional biasanya membakar kulit pohon bintangor untuk mengusir nyamuk. Kendati mengetahui hal ini, penghuni rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini tidak pernah mempraktekkan hal tersebut. Mereka tidak pernah merasa terganggu dengan keberadaan nyamuk kendati rumah ini tidak didesain secara khusus untuk menanggulangi nyamuk maupun lalat. Tidak pula rumah didesain untuk menanggulangi tikus walau rumah ini pernah kemasukan tikus. Pemilik menyelesaikan masalah tersebut dengan menutup lubang yang diperkirakan merupakan jalur keluar-masuk tikus. Menurut Beliau, setelah lubang-lubang tersebut ditutup, tidak ada lagi tikus yang berlarian di rumahnya. Berbeda dengan serangga dan hama pengganggu sebelumnya yang tidak ditangani secara khusus, pemilik rumah menaruh perhatian khusus kepada rayap. Ia tidak ingin kayu-kayunya diganggu oleh serangga pengganggu tersebut. Pemilik rumah menanggulangi hal ini dengan melapis hampir setiap kayu di rumahnya dengan teak oil. Dengan demikian, Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini mendapatkan 1 poin untuk ASD 4 dalam kategori Tepat Guna Lahan.

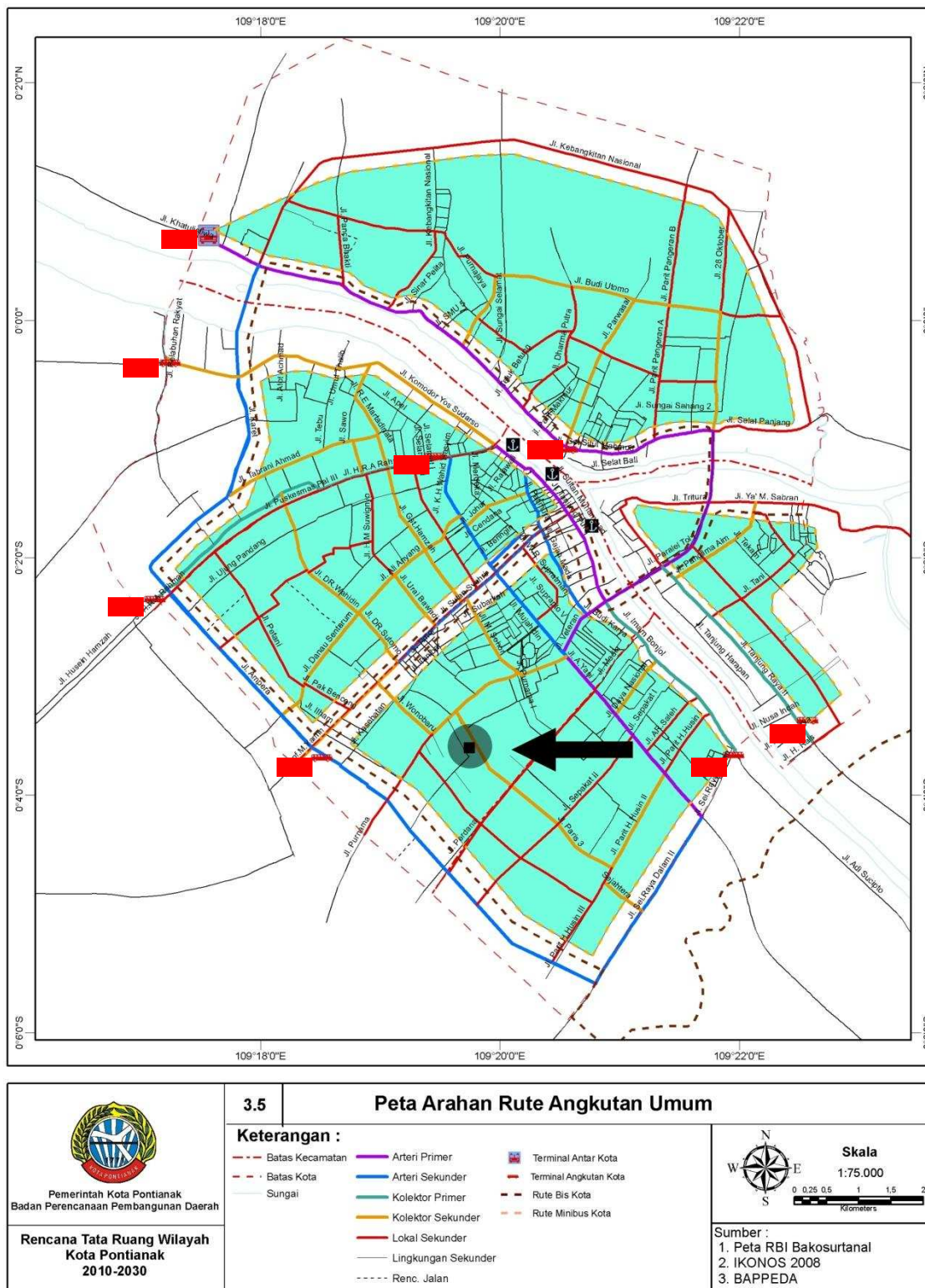


Gambar 4.15 Lubang pembuangan yang ditutup untuk menghadang tikus
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2014

4.3.5 Transportasi Umum (ASD 5)

Meski Jalan Purnama merupakan jalan arteri yang terdapat dalam area permukiman, tidak ada angkutan umum yang ditemui di daerah ini. Padahal penghuni rumah dapat berkontribusi lebih pada lingkungan bila menggunakan

transportasi umum. Terminal (simbol ) yang ada di Kota Pontianak juga tidak terletak dalam radius 500 m dari tapak (wilayah warna abu-abu). Oleh karenanya, Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini tidak mendapat poin pada tolok ukur ASD5).



Gambar 4.16 Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini dan titik letak terminal
Sumber: Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Pontianak, 2010

4.3.6 Penanganan Air Limpasan Hujan

Dari total 2 poin yang bisa didapatkan, Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini hanya mendapat 1 poin untuk tolok ukur ASD 6.2. Hal ini dikarenakan air yang jatuh di halaman tidak ditangani secara khusus. Ia mendapat 1 poin atas adanya sistem penanganan limpasan air hujan untuk atap. Pemilik rumah menampung air sebagian air hujan yang jatuh ke atap untuk dimasukkan ke tandon yang dihubungkan dengan keran di dapur.



Gambar 4.17 Talang air yang dialirkan menuju tandon

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2014

4.3.7 Penilaian Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini dalam Kategori Tepat Guna Lahan

Seperti yang telah diuraikan dalam penjelasan sebelumnya, maka Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini berhak mendapat tujuh poin dalam kategori Tepat Guna Lahan. Berikut merupakan tabel yang berisi ringkasan penilaiannya.

Tabel 4.4 Penilaian Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini dalam Kategori Tepat Guna Lahan

Kode	Tujuan	No	Tolok Ukur	Poin	Keterangan
ASD 1	Area Hijau (Green Area)			4	
	Memiliki lahan vegetasi untuk meningkatkan fungsi alamiah tanaman dan meningkatkan kenyamanan dan kesehatan fisik serta psikis penghuni.	1A	Memiliki vegetasi minimum 30% dari luas tanah	0	Luas RTH adalah 36,80 m ² atau 18,40% dari total luas lahan 200 m ² .
			Atau		
		1B	Memiliki vegetasi minimum 50% dari luas tanah		

Tabel 4.4 Penilaian Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini dalam Kategori Tepat Guna Lahan (lanjutan)

Kode	Tujuan	No	Tolok Ukur	Poin	Keterangan
		2	Penggunaan 100% tanaman yang berasal dari nursery lokal dengan jarak maksimum 500 km	1	Semua tanaman di taman berasal dari kebun pembibitan di Pontianak dan sekitarnya.
		3	Adanya penanaman pohon pelindung pada pekarangan rumah lebih banyak dari standar minimum.	1	Terdapat 6 pohon di pekarangan. (standar = 2)
ASD 2	Infrastuktur Pendukung			2	
	Untuk mendorong pembangunan di tempat yang sudah memiliki infrastruktur pendukung serta menghindari pembangunan di area greenfields dan pembukaan lahan baru.	1A	Membangun di dalam kawasan yang dilengkapi minimal lima dari prasarana sarana kota	1	Rumah terletak di kawasan yang dilengkapi dengan jaringan jalan, drainase, air bersih, listrik, telepon, dan sistem pembuangan sampah yang terintegrasi.
			Atau		
		1B	Membangun di dalam kawasan yang dilengkapi minimal delapan dari prasarana sarana kota	0	
ASD 3	Aksesibilitas Komunitas (Community Accesibility)			2	
	Untuk menghargai lokasi rumah yang memiliki aksesibilitas yang baik sehingga mempermudah penghuni untuk mencapai berbagai fasilitas dalam kegiatan sehari-hari.	1A	Terdapat minimum lima jenis fasilitas umum dalam jarak pencapaian jalan utama sejauh 1 km dari tapak	-	Terdapat sekolah, posyandu, toko kelontong, pasar, rumah makan, ATM, mesjid, taman umum, lapangan futsal, dan kantor pemadam kebakaran di sekitar tapak.
			Atau		
		1B	Terdapat minimum 10 jenis fasilitas umum dalam jarak pencapaian jalan utama sejauh 1 km dari tapak	2	
ASD 4	Pengendalian hama (Pest Management)			2	
	Menghindari gangguan kenyamanan dan keamanan penghuni akibat hama serta mencegah penularan penyakit dari hama.	1	Adanya upaya desain rumah untuk penanggulangan nyamuk	0	
		2	Adanya upaya desain rumah untuk penanggulangan tikus	0	
		3	Adanya upaya desain rumah untuk penanggulangan lalat	0	
		4	Adanya upaya manajemen penanggulangan rayap	1	Pemilik melapis setiap kayu di rumahnya dengan teak oil
ASD 5	Transportasi umum			1	
	Mengupayakan pengurangan emisi dari kendaraan pribadi	1A	Adanya halte atau stasiun transportasi umum dalam jangkauan 500 m	0	
			Atau		

Tabel 4.4 Penilaian Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini dalam Kategori Tepat Guna Lahan (lanjutan)

Kode	Tujuan	No	Tolok Ukur	Poin	Keterangan
		1B	Adanya akses menuju rute angkutan umum dalam jangkauan 500 m	0	
ASD 6	Penanganan air limpasan hujan			2	
	Mengurangi beban limpasan air hujan ke jaringan drainase kota yang berpotensi menyebabkan banjir	1	Adanya penanganan limpasan air hujan untuk atap	1	Sebagian air yang jatuh di atap ditampung dan sisanya disalurkan langsung ke tanah.
		2	Adanya penanganan limpasan air hujan untuk halaman	0	
Poin Kategori ASD				7	dari total 13 poin

Sumber: Penulis, 2014

4.3 Konservasi dan Efisiensi Energi

Sebelum diadakannya penilaian, Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini telah dipastikan memenuhi prasyarat yang dalam kategori ini diberi kode EEC P1 dan EEC P2, yaitu mengenai meteran listrik dan analisis desain pasif. Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini memiliki meteran listrik yang dapat digunakan untuk memantau penggunaan energi listrik seisi rumah. Meteran ini dipasang di ruang kerja (lihat Gambar 4.18).



Gambar 4.18 Meteran listrik
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2014

Sumber: http://trendrumah.com/site/gallery_detail/8, 6 November 2014¹¹

¹¹ http://trendrumah.com/site/gallery_detail/8 berjudul “rumah betang” berisikan tentang penjelasan singkat mengenai karya pertama Yu Sing di Kalimantan beserta konsep tata ruang rumah tersebut, diakses tanggal 6 November 2014.

Berikut merupakan ringkasan prasyarat dalam kategori Efisiensi dan Konservasi Energi (Energy Efficiency and Conservation).

Tabel 4.5 Prasyarat dalam Kategori Tepat Guna Lahan

Kode	Tujuan	Tolok Ukur	Keterangan
EEC P1	Meteran listrik		
	Mengetahui konsumsi energi listrik agar dapat melakukan pemantauan dan penghematan energi listrik.	Adanya meteran listrik baik dari listrik jaringan dan listrik swadaya.	Terdapat meteran listrik.
EEC P2	Analisis Desain Pasif		
	Meningkatkan pemahaman konsep desain pasif sebagai upaya untuk mengurangi konsumsi energi.	Menunjukkan adanya analisis desain pasif.	Terdapat analisis desain terhadap orientasi bangunan, bukaan transparan, material, ventilasi alami, zonasi, shading, dan lansekap.

Sumber: Penulis, 2014

Saat ini, sumber energi terbesar dunia berasal dari bahan bakar fosil (minyak, batubara, gas alam) yang tidak dapat diperbaharui (Stringer, 2009). Oleh karena itu, penting bagi manusia di muka bumi untuk mengurangi jumlah pemakaian energi atau bahkan menggunakan sumber energi yang dapat diperbaharui. Kategori Konservasi dan Efisiensi Energi dalam Greenship Home ini digunakan untuk mengukur sejauh mana pemilik atau perencana rumah memikirkan fenomena energi tersebut, di antaranya adalah pengadaan sub meteran yang dapat mempermudah pemantauan konsumsi listrik, penggunaan sensor-sensor yang dapat menghemat listrik, penggunaan AC (Air Conditioner) secara bijak, pengadaan treatment terhadap atap untuk mengurangi panas yang masuk, serta penggunaan energi terbarukan. Untuk mempermudah penjelasan, uraian akan dibagi sesuai dengan kode tolok ukur Greenship.

4.3.1 Sub Meteran (EEC 1)

Pemilik rumah sudah baik dalam mengelompokkan penggunaan listrik di dalam rumah, seperti lampu ruang keluarga, lampu teras atas, AC, generator, dan sebagainya, yang masing-masing memiliki MCB (Miniature Circuit Breaker) sendiri agar mudah dalam pengontrolannya. Kotak MCB-MCB ini dipasang di dinding yang berada di kanan pintu utama. Akan tetapi, masing-masing MCB ini

tidak dilengkapi dengan meteran yang dapat membuat pemilik rumah tahu berapa listrik yang digunakan oleh masing-masing kelompok penggunaan listrik tersebut. Keadaan ini membuat Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini tidak mendapat poin dari tolok ukur EEC 1.



Gambar 4.20 Sub MCB di Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2014

4.3.2 Pencahayaan Buatan (EEC 2)

Pemilik rumah mengetahui daya tiap-tiap lampu yang dipasang di rumahnya. Oleh karena itu, ia dapat menghitung perkiraan energi yang dikeluarkan dalam penggunaan lampu dan mendapat 2 poin atas pengetahuannya tersebut (tolok ukur EEC 2.1). Rata-rata penggunaan lampu adalah 2,545 Watt/m². Adapun perhitungannya dapat dilihat seperti berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Rata-rata penggunaan lampu} &= \text{Total daya lampu} / \text{Luas lantai} \\
 &= (3 \text{ W} \times 2 + 6 \text{ W} \times 19 + 10 \text{ W} \times 6 + 11 \text{ W} \times 7 + 12 \\
 &\quad \text{W} \times 21) / 200 \text{ m}^2 \\
 &= 509 \text{ W} / 200 \text{ m}^2 \\
 &= 2,545 \text{ W/m}^2
 \end{aligned}$$



Gambar 4.21 Denah titik lampu lantai 1 (kiri) dan lantai 2 (kanan)

Sumber: Penulis, 2014

Akan tetapi, pemilik rumah tidak memasang sensor yang dapat menghemat penggunaan lampu. Semua lampu di area rumah ini dihidup-matikan dengan sistem manual. Keadaan ini menyebabkan Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini tidak mendapat 2 poin dari tolok ukur EEC 2.2 yang mensyaratkan fitur otomatisasi seperti sensor gerak, timer, atau sensor cahaya minimal pada satu area atau ruangan.

4.3.3 Pengkondisian Udara (EEC 3)

Koefisien performasi untuk pendingin (Coefficient Of Performance/COP) adalah angka perbandingan antara laju aliran kalor yang dikeluarkan dari sistem dengan laju aliran energi yang harus dimasukkan ke dalam sistem yang

bersangkutan, untuk sistem pendingin lengkap (Anggita, 2012). Koefisien kinerja (COP) AC (Air Conditioner) dapat dijadikan indikator relatif yang akan mengevaluasi kinerja AC. Semakin tinggi nilai COP-nya, maka semakin baik AC yang digunakan. Walau banyak penduduk yang kini memasang AC di rumahnya, banyak yang tidak mengetahui mengenai hal ini. Demikian pula dengan pemilik Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini, walau ia memiliki dua unit AC (Air Conditioner) di dalam rumahnya. Ketidaktahuan pemilik rumah tentang koefisien kinerja membuat Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini kehilangan kesempatan untuk mendapatkan tambahan 1 poin bonus dalam kategori Konservasi dan Efisiensi Energi.

Masing-masing satu unit AC dipasang di kamar tidur anak yang berada di lantai dua dan ruang karaoke di lantai satu. Jumlah luas lantai kedua ruangan ini tidak mencapai 50% dari total luas lantai keseluruhan. Oleh karena itu, Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini mendapat 2 poin untuk tolok ukur EEC 3.1. Berikut merupakan perhitungan persentase luas lantai ruang yang menggunakan AC.

$$\begin{aligned}
 \text{Luas lantai ruang ber-AC} &= \text{Luas R. Karaoke} + \text{Luas K. Tidur Anak (depan)} \\
 &= 2,55 \text{ m} \times 3,60 \text{ m} + 3,40 \text{ m} \times 3,00 \text{ m} \\
 &= 9,18 \text{ m}^2 + 10,20 \text{ m}^2 \\
 &= 19,38 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase L. Lantai ruang ber-AC} &= \text{L. Lantai ruang ber-AC} / \text{L. Lantai total} \\
 &= 19,38 \text{ m}^2 / 179,5 \text{ m}^2 \\
 &= 10,80\%
 \end{aligned}$$

4.3.4 Reduksi Panas (EEC 4)

Atap yang terbuat dari kayu dinamakan atap sirap, walau tidak semua kayu baik dijadikan material atap.¹² Bentuk atap sirap biasanya berupa lembaran tipis memanjang yang dihasilkan dari belahan kayu ulin. Atap ini memiliki beberapa

¹² <http://www.imagebali.net/detail-artikel/900-memilih-kayu-untuk-atap-sirap-dan-cara-pemasangannya.php> berjudul “memilih kayu untuk atap sirap dan cara pemasangannya” berisikan tentang atap sirap dan jenis kayu yang paling bagus untuk membuat sirap serta cara pemasangannya, diakses tanggal 19 Desember 2014.

kelebihan, di antaranya yaitu bermassa cukup ringan, tahan gempa, dan yang paling penting, bersifat isolisasi terhadap panas.¹³ Karena bahan ini dapat mereduksi panas, maka Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini berhak mendapatkan 1 poin dari tolok ukur EEC 4.1. Rumah ini juga mendapat 2 poin bonus dalam EEC 4 karena setiap kaca jendela mempunyai sesuatu yang membayangnya, seperti shading atau kerai bambu.



Gambar 4.22 Jendela Kamar Tidur Utama yang Dibayangi dengan Kerai Bambu
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2014



Gambar 4.23 Jendela Kamar Tidur Anak yang Dibayangi oleh Deretan Kayu
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2014

4.3.5 Sumber Energi Terbarukan (EEC 5)

Poin paling besar dalam kategori Efisiensi dan Konservasi Energi terdapat

¹³ <http://bangunrumahkpr.com/bangun-rumah/atap-rumah/genteng-atap-sirap> berjudul “genteng atap sirap” berisikan tentang atap sirap, baik itu bahan, bentuk, ukuran, teknik pemasangan, dan kelebihan serta kekurangannya, diakses tanggal 16 Desember 2014.

dalam tolok ukur EEC 5, tentang sumber energi terbarukan, yang berjumlah 6 poin. Akan tetapi, Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini tidak dirancang dengan sumber energi alternatif, baik itu sebagai cadangan listrik maupun sebagai sumber energi untuk memanaskan air. Rumah ini bergantung sepenuhnya terhadap pasokan listrik dari Perusahaan Listrik Negara (PLN), dan beralih kepada genset dengan bahan bakar solar ketika PLN tidak mengalirkan listrik. Dengan demikian, rumah ini kehilangan kesempatan untuk mendapatkan poin besar dari kategori ini.

4.3.6 Penilaian Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini dalam Kategori Efisiensi dan Konservasi Energi

Seperti yang telah diuraikan dalam penjelasan sebelumnya, maka Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini berhak mendapat tujuh poin dalam kategori Efisiensi dan Konservasi Energi (Energy Efficiency and Conservation). Berikut merupakan tabel yang berisi ringkasan penilaiannya.

Tabel 4.6 Tabel Penilaian Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini dalam Kategori Efisiensi dan Konservasi Energi

Kode	Tujuan	No	Tolok Ukur	Poin	Keterangan
EEC 1	Sub Meteran (Sub-Metering)			2	
	Memfasilitasi agar mudah dalam pemantauan konsumsi listrik	1A	Menyediakan sub meteran untuk lampu	0	
		1B	Menyediakan sub meter untuk AC	0	
		1C	Menyediakan sub meteran untuk kotak kontak (stop kontak)	0	
EEC 2	Pencahayaan Buatan			4	
	Mengetahui besar konsumsi energi dari sistem pencahayaan buatan	1	Mengetahui penggunaan rata-rata penggunaan lampu dalam perhitungan satuan Watt/m ²	2	Pemilik mengetahui daya lampu-lampu yang dipasang.
		2	Menggunakan fitur otomatisasi seperti sensor gerak, timer, atau sensor cahaya minimal pada 1 area/ruangan rumah	0	
EEC 3	Pengkondisian Udara			2 + 1	
	Menghemat penggunaan energi dari perencanaan penggunaan AC sesuai kebutuhan	TIDAK BERLAKU bila pemilik rumah tidak menggunakan AC di area rumahnya			
		1	Hanya menggunakan AC maksimum 50% dari total luas lantai	2	Jumlah luas lantai ruang ber-AC adalah 19,38 m ² atau 10,80% dari total luas lantai.

Tabel 4.6 Tabel Penilaian Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini dalam Kategori Efisiensi dan Konservasi Energi (lanjutan)

Kode	Tujuan	No	Tolok Ukur	Poin	Keterangan
		2	Mengetahui koefisien kinerja (COP) dari AC yang digunakan	0	
EEC 4	Reduksi panas			1 + 2	
	Mengurangi panas rumah beban AC/alat penyejuk ruangan	1	Menggunakan bahan bangunan yang dapat mereduksi panas pada seluruh atap (tidak termasuk skylight)	1	Sirap digunakan sebagai penutup atap rumah.
		2	Menggunakan bahan bangunan yang dapat mereduksi panas pada seluruh kaca dan skylight	2	Setiap kaca fasad bangunan mempunyai pembayang di depannya.
EEC 5	Sumber energi terbarukan			6	
	Mengurangi ketidakberlanjutan energi non-terbarukan	1	Menggunakan pemanas air tenaga surya yang tidak mengkonsumsi energi listrik	0	
		2	Adanya fitur pembangkit listrik alternatif untuk energi listrik	0	
Nilai Kategori EEC				7	dari total 15 poin

Sumber: Penulis, 2014



4.4 Konservasi Air


Walau air menutupi 70,8% permukaan bumi dengan volume sekitar 1,4 miliar km³, hanya 3% dari sekian banyak air tersebut yang merupakan air tawar. Dari sekitar 3% air tawar itu, sebanyak 68,7% menjadi gletser atau membeku di kutub, dan sebanyak 30,1% merupakan air tawar yang tersimpan di dalam tanah sampai pada kedalaman 5 km. Sisanya sebanyak 0,9% berupa air tawar yang terdapat di tanaman, uap air di udara, dan awan, yang tidak dapat dimanfaatkan secara langsung oleh manusia¹⁴. Hanya sekitar 0,3% air tawar berada di danau, telaga, waduk, situ, dan sungai yang dapat dimanfaatkan langsung oleh tujuh miliar penduduk bumi. Jika ditambah dengan isu-isu pencemaran air dan sebagainya, maka semakin sedikitlah air yang layak untuk dikonsumsi. Oleh karena itu, Green Building Council Indonesia memasukkan Konservasi Air

¹⁴ <http://km.itb.ac.id/site/manajemen-air-sebuah-pandangan-tentang-keseimbangan-airimbangan-air/> berjudul “manajemen air: sebuah pandangan tentang keseimbangan air” berisikan tentang keberadaan air yang ada di muka bumi dan statusnya sebagai sebuah hak asasi, diakses tanggal 16 Desember 2014.

sebagai salah satu kategori dalam menilai apakah sebuah rumah dapat dikatakan hijau atau tidak. Penghematan air, penggunaan air hujan, serta irigasi hemat air dijadikan sebagai tolok ukur dalam kategori ini. Untuk mempermudah penjelasan, uraian akan dibagi sesuai dengan kode tolok ukur Greenship.

4.4.1 Alat Keluaran Air (WAC 1)

Untuk tolok ukur WAC 1, Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini mendapat poin penuh, yaitu 3 poin. Hal ini dikarenakan semua kloset duduk (simbol ) yang berjumlah 3 unit menggunakan double flush atau berkapasitas 4,5L. Kloset duduk ini hanya dipasang di KM/WC tamu dan kamar mandi utama saja. Selain itu, 3 unit shower (simbol ) yang digunakan di rumah ini juga merupakan shower berstandar internasional, yaitu American Standard, Toto, dan Wasser.

Berbeda dengan shower, kran air (simbol ) yang dipasang di rumah ini tidak semuanya mempunyai latar belakang yang jelas. Dari delapan kran yang telah dipasang, hanya setengahnya saja yang bermerk jelas, yaitu kran air di dapur (Kris), kran di KM/WC tamu (Vicara), kran di kamar mandi utama (Vicara), dan kran di area wudhu (Virrey). Sebenarnya, tidak ditemukan spesifikasi akan masing-masing alat saniter. Peneliti mempunyai pemikiran bahwa jika sebuah benda telah mengeluarkan brand, maka benda tersebut telah memenuhi standar tertentu. Oleh karena itu, Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini memperoleh 3 skor untuk WC, 2 skor untuk shower, dan 1 skor untuk keran, yang jika ditotalkan berjumlah 6 dan memenuhi tolok ukur WAC 1.1C sehingga mendapat 3 poin.



Gambar 4.24 Titik peralatan saniter di Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini
Sumber: Penulis, 2014

4.4.2 Penggunaan Air Hujan (WAC 2)

Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini memiliki tiga tangki penyimpanan air, yaitu tangki bawah tanah (ground water tank) di area carport serta dua buah tandon air masing-masing di dak lantai 1 dan dak lantai 2. Salah satu tandon ditujukan untuk menyimpan cadangan air dari PDAM, sama seperti tangki bawah tanah, sedangkan yang satunya dijadikan wadah untuk menampung air hujan. Tandon yang berkapasitas 650 liter ini (lihat Gambar 4.25) terletak di dak lantai 1 dan langsung dialirkan ke kran di dapur.



Gambar 4.25 Tandon air yang menampung air hujan
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2014

Apabila di Jawa sebuah hal yang aneh jika air hujan digunakan untuk keperluan minum, di Kalimantan Barat hal tersebut merupakan hal yang wajar. Oleh karena itu, Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini berhak untuk mendapatkan 3 poin dalam tolok ukur WAC 2 karena lebih baik menggunakan air hujan untuk masak dan mencuci piring daripada menggelontorkannya untuk flushing toilet.

4.4.3 Irigasi Hemat Air (WAC 3)

Pemilik Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini menggunakan air dari PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) untuk menyiram tanaman yang ada di pekarangan rumah. Ia mengaku bahwa ia kadang lalai menyiram tanaman sehingga ia memasang sistem penyiraman dengan timer yang akan membasahi taman dua kali setiap harinya. Akan tetapi, tidak terdapat sensor yang dapat membatasi penyiraman jika terjadi hujan. Pemilik mengatakan ia akan mematikan kran secara manual jika tanaman-tanaman di tamannya telah disiram air hujan. Oleh karena itu,



Gambar 4.26 Sprinkler di hutan mini

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2014

4.4.4 Penilaian Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini dalam Kategori Konservasi Air

Seperti yang telah diuraikan dalam penjelasan sebelumnya, maka Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini berhak mendapat enam poin dalam kategori Konservasi Air (Water Conservation). Berikut merupakan tabel yang berisi ringkasan penilaiannya.

Tabel 4.7 Tabel Penilaian Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini dalam Kategori Konservasi Air

Kode	Tujuan	No	Tolok Ukur	Poin	Keterangan
WAC 1	Alat keluaran hemat air			3	
	Menghemat air dari teknologi alat keluaran air	1A	Memiliki total skor penghematan air sebesar 2-3	-	WC = 4,5 L untuk seluruh WC (3 poin) Shower = 9 L untuk seluruh shower (2 poin) Keran = 7 L untuk 50% total keran (1 poin) Total poin = 6 poin
			Atau		
		1B	Memiliki total skor penghematan air sebesar 4-5	-	
			Atau		
		1C	Memiliki total skor penghematan air sebesar 6-7	3	

Tabel 4.7 Tabel Penilaian Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini dalam Kategori Konservasi Air (lanjutan)

Kode	Tujuan	No	Tolok Ukur	Poin	Keterangan			
		WC		Skor				
		6 L untuk seluruh WC		1				
		4,5 L untuk 50% total WC		2				
		4,5 L untuk seluruh WC		3				
		Shower		Skor				
		9 L untuk 50% total shower		1				
		9 L untuk seluruh shower		2				
		Keran		Skor				
		7 L untuk 50% total keran		1				
		7 L untuk seluruh keran		2				
		WAC 2	Penggunaan air hujan			3	Terdapat sebuah tandon berkapasitas 650 liter yang air tampungannya dialirkan ke dapur.	
			Menggunakan air hujan sebagai sumber air alternatif	1A		Menyediakan fasilitas penampungan air hujan berkapasitas minimum 200 liter		-
	Atau							
1B	Menyediakan fasilitas penampungan air hujan berkapasitas minimum 500 liter			-				
	Atau							
2	Memenuhi poin 1 dan menggunakan air hujan untuk flushing toilet			3				
WAC 3	Irigasi hemat air			2				
	Menggunakan strategi penghematan dalam penyiraman tanaman	1	Tidak menggggunakan sumber air primer (PDAM atau air tanah) untuk penyiraman tanaman	0				
		2	Memiliki strategi penghematan air untuk penyiraman tanaman	0				
		Nilai Ketegori WAC				6	dari total 8 poin	

Sumber: Penulis, 2014

4.5 Siklus dan Sumber Material

Sebelum diadakannya penilaian, Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini telah dipastikan memenuhi prasyarat yang dalam kategori ini diberi kode MRC P, yaitu mengenai refrigeran fundamental. Prasyarat ini mengharuskan pendingin yang digunakan di dalam rumah tidak menggunakan refrigeran CFC. CFC adalah klorofluorokarbon, yaitu senyawa-senyawa yang mengandung atom karbon

dengan klorin dan fluorin terikat padanya. Satu buah molekul CFC memiliki masa hidup 50 hingga 100 tahun dalam atmosfer sebelum dihapuskan. Dalam waktu kira-kira lima tahun, CFC bergerak naik dengan perlahan ke dalam stratosfer (10–50 km). Molekul CFC terurai setelah bercampur dengan sinar UV, dan membebaskan atom klorin. Atom klorin inilah yang menghasilkan lubang pada ozon. Pada tahun 2000 CFC disetujui untuk tidak diproduksi lagi di negara maju dan dihentikan secara bertahap di negara berkembang hingga tahun 2010. Pemerintah Indonesia melalui Peraturan Departemen Industri No. 33 Tahun 2007 melarang mengimpor CFC yang mulai berlaku pada tahun 2008. Kemudian HCFC (hydrochlorofluorocarbon) digunakan secara luas oleh para produsen alat-alat pendingin, sebagai solusi penggantian penggunaan CFC. Namun, HCFC yang paling umum digunakan kini memiliki hampir 2.000 kali lebih kuat dibandingkan carbon dioksida (CO_2) dalam meningkatkan pemanasan global¹⁵. Namun kini sudah banyak teknologi yang dikeluarkan oleh produsen pendingin ruangan, seperti AC inverter yang menggunakan freon R410 yang tidak berbahaya bagi ozon.

Di dalam Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini, terpasang dua buah pendingin ruangan dengan jenis yang sama, yaitu LG S05LFG. Air conditioner (AC) ini merupakan AC konvensional yang menggunakan R22 sebagai refrigerannya¹⁶. R22 merupakan senyawa HCFC dengan kandungan klorin yang rendah. Produksi AC jenis ini telah dihentikan oleh industri LG.

Tabel 4.8 Prasyarat dalam Kategori Siklus dan Sumber Material

Kode	Tujuan	Tolok Ukur	Keterangan
MRC P	Refrigeran Fundamental		
	Menghindari penipisan lapisan ozon yang dapat menyebabkan pemanasan global	Tidak menggunakan refrigeran CFC.	Refrigeran yang digunakan adalah HCFC.

Sumber: Penulis, 2014

¹⁵ <http://www.menlh.go.id/indonesia-menghapus-penggunaan-hcfc-untuk-industri-manufaktur-hari-ozon-internasional-2014/> berjudul “Indonesia menghapus penggunaan HCFC untuk industri manufaktur – Hari Ozon Internasional 2014” berisikan tentang penyelenggaraan peringatan Hari Ozon Internasional Tahun 2014 dan target Indonesia terkait bahan kimia yang dapat merusak ozon, diakses tanggal 19 Desember 2014.

¹⁶ <http://www.lg.com/id/split-air-conditioning/lg-S05LFG-2-split-ac> berjudul “LG S05LFG-2” berisikan tentang spesifikasi air conditioner LG S05LFG-2, diakses tanggal 3 Januari 2015.

Kategori Siklus dan Sumber Material digunakan untuk mengukur apakah rumah tersebut memanfaatkan material yang ramah lingkungan atau tidak. Tolok ukur dalam kategori ini juga digunakan untuk menilai apakah terdapat Air Conditioner yang menggunakan HCFC atau tidak, sebesar apa penggunaan material lama, material dari sumber yang ramah lingkungan, serta material dengan proses produksi ramah lingkungan dibandingkan dengan total biaya keseluruhan. Bagaimana cara pemilik rumah untuk mendapatkan material juga akan berpengaruh pada nilai Greenship sebuah rumah. Untuk mempermudah penjelasan, uraian akan dibagi sesuai dengan kode tolok ukur Greenship.

4.5.1 Refrigeran Bukan Perusak Ozon (MRC 1)

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, AC yang dipasang di Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini adalah LG S05LFG yang memiliki R22 sebagai refrigerannya¹⁷. Refrigeran R22 merupakan senyawa HCFC yang memiliki ODP (Ozone Depletion Potential) sebesar 0,05 dan GWP (Global Warming Potential) = 1700¹⁸. ODP merupakan nilai yang menunjukkan potensi suatu jenis refrigeran terhadap kerusakan ozon, sedangkan GWP merupakan nilai yang menunjukkan potensi suatu jenis refrigeran terhadap pemanasan global (Tandian dan Darmawan dalam Anggita, 2012). Semakin kecil kedua nilai ini, maka semakin baik refrigeran tersebut. Dikarenakan refrigeran yang digunakan pada pendingin ruangan adalah HCFC maka Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini tidak mendapat poin untuk tolok ukur MRC 1 yang mensyaratkan tidak menggunakan refrigeran HCFC untuk sistem AC.

4.5.2 Penggunaan Material Lama

Rumah yang didominasi oleh material kayu ini memang menghabiskan sebagian besar anggarannya untuk membeli kayu. Pemilik rumah menyiasati hal tersebut dengan memanfaatkan kembali kayu yang sudah lama. Kayu ulin bekas

¹⁷ <http://distributorac.net/blog/perbandingan-jenis-jenis-ac/> berjudul “perbandingan jenis-jenis AC” berisikan tentang kelebihan dan kekurangan AC konvensional, AC low watt, dan AC inverter, diakses tanggal 3 Januari 2015.

¹⁸ http://www.engineeringtoolbox.com/refrigerants-properties-d_145.html berjudul “refrigerants – environmental properties” berisikan tentang sifat fisik dan alamiah refrigeran, diakses tanggal 3 Januari 2015.

pondasi rumah sebelumnya digunakan kembali untuk rumah ini. Pemilik rumah juga berburu keliling Pontianak untuk mendapatkan kayu bekas dengan kualitas prima. Kaca jendela rumah ini pun ia dapatkan dari sisa bongkaran kantor. Namun tidak semua kebutuhan kayu terpenuhi dengan membeli material lama. Pemilik rumah mengatakan bahwa sekitar 20% kayu di rumahnya merupakan kayu baru karena ia tidak menemukan kayu bekas lagi dan tidak sabar agar rumahnya cepat selesai dibangun. Adapun perhitungan persentase material lama dapat dilihat dalam perhitungan berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase material lama} &= (\text{Biaya material lama} / \text{Biaya material keseluruhan}) \times 100\% \\
 &= (\text{Biaya pembelian kayu} \times 80\% + \text{Biaya pembuatan} \\
 &\quad \text{daun jendela}) / (\text{Keseluruhan RAB} - \text{Upah kerja}) \times 100\% \\
 &= (65.067.650 \times 80\% + 3.600.000) / (146.330.631 - \\
 &\quad 16.245.750) \times 100\% \\
 &= (55.654.120 / 130.084.881) \times 100\% \\
 &= 42,78\%
 \end{aligned}$$

Nilai 42,78% menjadi titik balik penulis untuk memberi 2 poin dalam tolok ukur MRC 2 karena telah menggunakan material lama sebesar minimum 30% dari total biaya material yang digunakan.

4.5.3 MRC 3, MRC 4, MRC 5, dan MRC 6

Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini tidak dirancang dengan menggunakan material yang berasal dari sumber terbarukan (bahan mentahnya berasal dari hasil pertanian yang membutuhkan masa panen jangka pendek, ≤ 10 tahun) seperti bambu, jerami, rotan, dan sebagainya. Tidak ada pula material daur ulang dan prefabrikasi. Kayu-kayu yang digunakan juga tidak memiliki sertifikat legal. Dengan demikian, tidak ada satupun dari tolok ukur akan material dari sumber yang ramah lingkungan, material dengan proses produksi ramah lingkungan, kayu bersertifikat, dan material prefab terpenuhi.

4.5.4 Material Lokal (MRC 7)

Walau kayu-kayu yang didapatkan oleh pemilik rumah tidak ada yang bersertifikat legal, semuanya beliau dapatkan di Pontianak dan sekitarnya. Lokasi paling jauh adalah Ngabang, yang berjarak 177 km dari Kota Pontianak.¹⁹ Hal ini menandakan bahwa Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini berhak untuk mendapat total 2 poin dari tolok ukur MRC 7.1 dan MRC 7.2 yang mensyaratkan bahan material berasal dari dalam negeri dan berada dalam radius 1000 km.

4.5.5 Pemilahan Sampah (MRC 8)

Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini berhak mendapat 1 poin dari tolok ukur MRC 8.1 tentang pemilahan sampah. Kepala rumah membiasakan kepada ketiga anaknya untuk mengumpulkan sampah anorganik guna dijual ke bank sampah yang terletak di ujung kompleks rumah mereka. Penanganan terhadap sampah organik berupa daun-daun yang berguguran di taman dilakukan dengan cara mengumpulkannya untuk kemudian dimasukkan ke dalam komposter dan dijadikan pupuk.



Gambar 4.27 Sampah anorganik yang dikumpulkan di dalam rumah (kiri); komposter (kanan)

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2014

4.4.5 Penilaian Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini dalam Kategori Siklus dan Daur Material

¹⁹ <http://www.pontianakonline.com/ngabang/equatopedia/transportasi/jarakdarat.htm> berjudul “jarak transportasi darat” berisikan tentang jarak transportasi darat dari Ngabang ke beberapa kota di Kalimantan Barat, diakses tanggal 17 Desember 2014.

Seperti yang telah diuraikan dalam penjelasan sebelumnya, maka Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini berhak mendapat lima poin dalam kategori Siklus dan Daur Material (Material Resource and Cycle). Berikut merupakan tabel yang berisi ringkasan penilaiannya.

Tabel 4.9 Penilaian Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini dalam Kategori Siklus dan Daur Material

Kode	Tujuan	No	Tolok Ukur	Poin	Keterangan
MRC 1	Refrigeran bukan perusak ozon			1	
	Menghindari penipisan lapisan ozon karena penggunaan BPO pada refrigeran	1	Tidak menggunakan refrigeran HCFC untuk sistem AC	0	Tidak diketahui secara pasti apakah AC yang digunakan memakai HCFC atau tidak.
MRC 2	Penggunaan material lama			3	
	Memperpanjang daur hidup material dan mengurangi sampah konstruksi	1	Menggunakan material lama sebesar minimum 15% dari total biaya material yang digunakan	-	Material lama yang digunakan sekitar 42,78% dari total material keseluruhan.
			Atau		
		2	Menggunakan material lama sebesar minimum 30% dari total biaya material yang digunakan	2	
			Atau		
		3	Menggunakan material lama sebesar minimum 45% dari total biaya material yang digunakan	0	
MRC 3	Material dari sumber yang ramah lingkungan			2	
	Mendorong penggunaan material yang bahan baku utamanya berasal dari sumber yang ramah lingkungan	1	Menggunakan material dari sumber terbarukan sebesar minimum 20% dari total biaya material yang digunakan	0	
		2	Menggunakan material yang berasal dari proses daur ulang sebesar minimum 30% dari total biaya material yang digunakan	0	
MRC 4	Material dengan proses produksi ramah lingkungan			1	
	Menghindari kerusakan ekologis dari produksi produk material	1	Menggunakan material yang proses produksinya memiliki sistem manajemen lingkungan, sebesar minimum 30% dari total biaya material yang digunakan	0	

Tabel 4.9 Penilaian Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini dalam Kategori Siklus dan Daur Material (lanjutan)

Kode	Tujuan	No	Tolok Ukur	Poin	Keterangan
MRC 5	Kayu Bersertifikat			2	
	Mendukung penggunaan kayu legal dan menjaga keberlanjutan hutan	1	Penggunaan kayu bersertifikat legal	0	
		2	Atau Penggunaan kayu dengan sertifikat lembaga independen seperti LEI atau FRC	0	
MRC 6	Material prefab			3	
	Mengurangi sampah dari aktivitas konstruksi	1	Menggunakan material yang menggunakan sistem off site prefabrikasi, sebesar minimum 30% dari total biaya material yang digunakan	0	
MRC 7	Material lokal			2	
	Mengurangi jejak karbon dan meningkatkan ekonomi setempat	1	Menggunakan bahan material dari dalam negeri	1	Semua kayu merupakan kayu lokal yang didapatkan di Pontianak dan sekitarnya.
		2	Menggunakan bahan material dari radius 1000 km	1	
MRC 8	Pemilahan sampah			1	
	Membantu tercapainya sistem manajemen sampah yang baik sampai dengan rantai pembuangan akhir di TPA	1	Pemilihan sampah organik dan anorganik	1	Penghuni rumah memisahkan sampah dedaunan untuk dibuat kompos dan sampah anorganik untuk di'tabung' di bank sampah.
Nilai Kategori MRC				5	dari total 15 poin

Sumber: Penulis, 2014

4.6 Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang

Terdapat sebuah prasyarat pada kategori Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang yang diberi kode IHC P, yaitu mengenai non asbestos, yang telah dipastikan terpenuhi sebelum diadakannya penilaian. Prasyarat ini terpenuhi karena tidak adanya material asbestos yang terdapat pada Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini. Secara lengkap prasyarat tersebut dijabarkan dalam tabel berikut.

Tabel 4.10 Prasyarat dalam Kategori Kenyamanan dalam Ruang

Kode	Tujuan	Tolok Ukur	Keterangan
IHC P	Non Asbestos		
	Menghindari kontaminasi serbuk asbestos yang dapat mengganggu kesehatan.	Tidak menggunakan material asbestos pada seluruh penghuni rumah.	Tidak ada material asbestos.

Sumber: Penulis, 2014

Kategori Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang digunakan untuk menentukan apakah rumah tersebut sehat dan nyaman untuk ditinggali. Adapun yang dimaksud dengan sehat dan nyaman adalah rumah yang mempunyai ventilasi silang, tidak dilapisi oleh material dengan kadar VOC tinggi, cahaya matahari dapat masuk dan menerangi ruangan, serta tingkat kebisingan udara yang dapat ditolerir. Untuk mempermudah penjelasan, uraian akan dibagi sesuai dengan kode tolok ukur Greenship.

4.6.1 Sirkulasi Udara Bersih (IHC 1)

Untuk menjaga sirkulasi udara bersih di dalam rumah sehingga kesehatan dan produktivitas penghuni dapat terpelihara dan juga untuk menghemat energi, Green Building Council Indonesia mensyaratkan harus terdapat ventilasi bagi semua ruangan, baik itu didesain dengan ventilasi silang, maupun berupa ventilasi mekanis (exhaust fan).

Setiap ruang reguler (ruangan yang terdapat aktivitas penghuni seperti ruang tidur dan ruang keluarga) di dalam rumah mempunyai ventilasi silang. Yang dimaksud dengan mempunyai ventilasi silang adalah ruangan yang:

- Penyediaan bukaan untuk inlet dan outlet (tempat masuknya dan keluarnya udara). Bukaan di dinding yang sama atau di arah yang menghadapnya sama bukan termasuk ventilasi silang.
- Bukaan pada dinding atau atap minimal 5% dari luas ruangan reguler.
- Jarak antara bukaan inlet dan outlet tidak lebih dari 12 meter.

Berikut merupakan perhitungan luas ventilasi yang ada di Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini.

Persentase luas ventilasi di Ruang Keluarga

$$\begin{aligned}
 &= ((700 \times 240 + 250 \times 240 + 105 \times 240) / (360 \times 700 + 105 \times 450)) \times 100\% \\
 &= (253.200 / 299.250) \times 100\% \\
 &= 84,61\%
 \end{aligned}$$

Persentase luas ventilasi di Kamar Tidur Utama (4 jendela + 1 pintu)

$$\begin{aligned}
 &= ((4(60 \times 40) + 80 \times 240) / 360 \times 350) \times 100\% \\
 &= (28.800 / 126.000) \times 100\% \\
 &= 22,86\%
 \end{aligned}$$

Persentase luas ventilasi di Kamar Tidur Anak I (2 jendela + 1 pintu)

$$\begin{aligned}
 &= ((2(40 \times 210) + 90 \times 240) / 340 \times 300) \times 100\% \\
 &= (38.400 / 102.000) \times 100\% \\
 &= 37,65\%
 \end{aligned}$$

Persentase luas ventilasi di Kamar Tidur Anak II (3 jendela + 1 pintu)

$$\begin{aligned}
 &= ((3(80 \times 40) + 80 \times 220) / 360 \times 270) \times 100\% \\
 &= (27.200 / 97.200) \times 100\% \\
 &= 27,98\%
 \end{aligned}$$

Persentase luas ventilasi di Kamar Tidur Pengasuh (2 jendela + 1 pintu)

$$\begin{aligned}
 &= (85 \times 40 + 80 \times 40 + 80 \times 220) / 360 \times 270) \times 100\% \\
 &= (24.200 / 97.000) \times 100\% \\
 &= 24,95\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase luas ventilasi rata-rata} &= (84,61\% + 22,86\% + 37,65\% + 27,98\% + \\
 &\quad 24,95\%) / 5 \\
 &= 39,61\%
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan yang telah dilakukan seperti di atas, maka Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini berhak untuk mendapat 1 poin dari tolok ukur IHC 1.1 dan 3 poin dari tolok ukur IHC 1.2. Perancang rumah tidak mendesain dapur dengan ventilasi mekanis. Dari tiga kamar mandi pun yang dipasang exhaust fan hanya satu, yaitu kamar mandi utama.

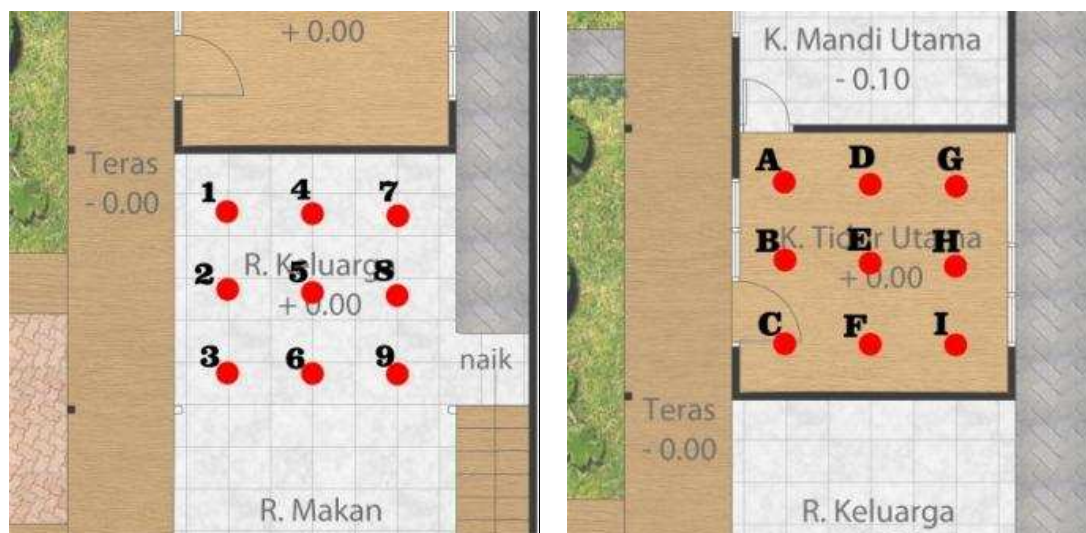
4.6.2 Minimalisasi Sumber Polutan (IHC 2)

Dinding Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini dicat menggunakan cat Jotun khusus untuk interior. Walau Jotun mengklaim bahwa cat keluaran perusahaannya ber-VOC rendah, tidak terdapat penjelasan yang serupa pada spesifikasi cat Jotun

interior.²⁰ Tidak diketahui pula kadar VOC pada sealant dan perekat yang dipakai di rumah ini. Oleh karena itu, peneliti tidak memberi poin pada tolok ukur IHC 2.1 dan IHC 2.2 yang mensyaratkan penggunaan cat dengan VOC rendah serta sealant dan perekat dengan kadar VOC rendah guna mengurangi kontaminasi udara dalam ruang dari emisi material interior yang dapat membahayakan kesehatan.

4.6.3 Memaksimalkan Pencahayaan Alami (IHC 3)

Pengukuran intensitas cahaya dilakukan di 9 titik ruang keluarga dan 9 titik di kamar tidur utama. Pengukuran di ruang keluarga dilakukan pada pukul 11.30 tanggal 18 Desember 2014, sedangkan pengukuran di kamar tidur utama dilakukan di hari yang sama pada pukul 12.15. Cuaca pada saat pengukuran cerah, walau tidak secerah suasana Pontianak biasanya. Pada bulan Desember, cuaca di Pontianak jarang ditemui terik seperti bulan-bulan lainnya sehingga dapat dikatakan bahwa hasil pengukuran yang telah penulis lakukan seperti di bawah ini di bawah angka rata-rata hari biasa.



Gambar 4.28 Hasil pengukuran intensitas cahaya yang dilakukan di ruang keluarga (kiri) dan di kamar tidur utama (kanan)

Sumber: Penulis, 2014

²⁰ <http://www.jotun.com/ww/en/b2b/paintsandcoatings/buildings/residential.aspx> berjudul "residential" berisikan tentang spesifikasi produk Jotun untuk bangunan hunian, diakses tanggal 19 Desember 2014.

Tabel 4.11 Nilai Intensitas Cahaya pada Tiap Titik Pengukuran

Titik	Intensitas Cahaya	Titik	Intensitas Cahaya
1	256 lux	A	86 lux
2	220 lux	B	93 lux
3	185 lux	C	129 lux
4	60 lux	D	25 lux
5	65 lux	H	30 lux
6	52 lux	I	36 lux
7	40 lux	J	19 lux
8	35 lux	K	15 lux
9	19 lux	L	9 lux

Sumber: Penulis, 2014

Dari data seperti di atas dapat diketahui bahwa pada ruang keluarga, hanya terdapat 2 titik yang mendapat intensitas cahaya lebih dari 200 lux, yaitu Titik 1 dan Titik 2. Jika satu titik mewakili 11,11% luas lantai, maka lantai yang mendapat intensitas cahaya matahari lebih dari atau sama dengan 200 lux adalah 22%. Di kamar tidur utama, titik yang mendapat paling banyak sinar matahari adalah titik di depan pintu masuk kamar. Namun, intensitas cahaya yang didapat pada titik itu masih lebih rendah daripada standar yang ditentukan, yaitu 200 lux. Oleh karena itu, Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini tidak mendapat poin pada tolok ukur IHC 3.1 dan IHC 3.2.

4.6.4 Tingkat Akustik (IHC 4)

Untuk tingkat kebisingan udara, kamar tidur utama di Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini sangat memenuhi standar karena nilai kebisingan paling tinggi yang tercatat adalah 36,4 dB. Pengukuran dilakukan pada jam yang sama saat mengukur intensitas cahaya, yaitu pukul 12.15 WIB. Tingkat akustik diperhitungkan agar dapat memberikan kenyamanan dari gangguan suara luar ruangan. Hanya saja, jika anak-anak lalu lalang di teras di depan kamar tidur, maka tingkat kebisingan akan melampaui 40 dB karena lantai teras bermaterialkan kayu.

4.6.5 Penilaian Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini dalam Kategori Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang

Seperti yang telah diuraikan dalam penjelasan sebelumnya, maka Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini berhak mendapat lima poin dalam kategori

Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang (Indoor Health and Comfort).. Berikut merupakan tabel yang berisi ringkasan penilaiannya.

Tabel 4.12 Penilaian Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini dalam Kategori Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang

Kode	Tujuan	No	Tolok Ukur	Poin	Keterangan
IHC 1	Sirkulasi udara bersih			6	
	Menjaga sirkulasi udara bersih di dalam rumah dan mempertahankan kebutuhan laju udara ventilasi sehingga kesehatan dan produktivitas penghuni dapat terpelihara, serta menghemat energi.		Ventilasi Alami		
		1	Luas ventilasi minimum 5-10% dari luas lantai	1	Persentase luas ventilasi di ruangan reguler adalah 39,61%.
		2A	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	-	Semua kamar tidur dan ruang keluarga didesain dengan ventilasi silang.
			Atau		
		2B	75% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	-	
			Atau		
		2C	100% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	3	
			Ventilasi Mekanis		
		3	Memasang exhaust fan untuk seluruh kamar mandi	0	
		4	Memasang exhaust fan untuk dapur	0	
IHC 2	Minimalisasi sumber polutan			3	
	Mengurangi kontaminasi udara dalam ruang dari emisi material interior yang dapat membahayakan kesehatan	1	Menggunakan cat dengan VOC rendah	0	
		2	Menggunakan sealant dan perekat dengan kadar VOC rendah	0	
IHC 3	Memaksimalkan pencahayaan alami			2	
	Meningkatkan kualitas hidup dalam rumah dengan pencahayaan alami yang baik dan mengurangi penggunaan lampu pada siang hari.	1	Cahaya matahari dapat menerangi area ruang keluarga sebanyak 200 lux dari 50% luas ruangan	0	
		2	Cahaya matahari dapat menerangi area kamar tidur sebanyak 200 Lux dari 50% luas ruangan	0	
IHC 4	Tingkat akustik			1	
	Memberikan kenyamanan dari gangguan suara luar ruangan	1	Tingkat bising udara di kamar tidur maksimum 40 dB	1	Tingkat bising udara di kamar tidur utama maksimum 36,4 dB.
Nilai Kategori IHC				5	dari total 12 poin

Sumber: Penulis, 2014

4.7 Manajemen Lingkungan Bangunan

Tidak hanya rumah yang harus diupayakan untuk ‘bersikap hijau’, penghuni di dalamnya pun harus juga demikian. Hal ini ditujukan agar tercipta lingkungan yang hijau pula. Tolok ukur dalam kategori ini ditujukan kepada berbagai aspek seperti aktivitas penghuni rumah yang ramah lingkungan, adanya panduan ketika membangun rumah, menerapkan desain dan konstruksi berkelanjutan, serta inovasi-inovasi yang dilakukan agar rumah ini lebih hijau. Untuk mempermudah penjelasan, uraian akan dibagi sesuai dengan kode tolok ukur Greenship.

4.7.1 Aktivitas Ramah Lingkungan (BEM)

Telah dilakukan beberapa kegiatan yang berkaitan dengan lingkungan dilakukan di Kompleks Purnama Agung 7. Ide-ide kegiatan ini berasal dari Pak Heru, pemilik Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini. Workshop menanam lengkeng, membuat bank sampah yang kini menjadi salah satu juara nasional, merupakan hasil usaha pejabat RW (Rukun Warga) setempat yang dimulai oleh Pak Heru. Hal ini membuat rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini berhak mendapat poin dalam tolok ukur BEM 1.1 yang mensyaratkan penghuni rumah mengikuti aktivitas rutin di sekitar kawasan rumah sebagai upaya untuk meningkatkan kepedulian lingkungan dan menjaga keberlanjutan kawasan sekitar rumah.



Gambar 4.29 Foto bersama warga setelah pelaksanaan sekolah lapangan penanaman lengkeng

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2014

Akan tetapi, tidak terdapat sistem keamanan seperti ini pada Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini. Oleh karena itu, rumah ini tidak mendapat poin dalam tolok ukur BEM 3.1.

4.7.4 Desain dan Konstruksi Berkelanjutan (BEM 4)

Tolok ukur BEM 4.1 mensyaratkan bahwa desain dan konstruksi rumah melibatkan minimal seorang tenaga ahli yang memiliki kompetensi dalam pembangunan rumah. Syarat tersebut sudah tentu terpenuhi karena rumah ini ditangani langsung oleh Yu Sing bersama tim desain dalam Studio Genesis (sekarang Akanoma), dan mendapat 1 poin karenanya. 2 poin lain didapat dari tolok ukur BEM 4.3 yang mensyaratkan adanya sistem manajemen lingkungan di dalam lahan selama konstruksi berlangsung. Selama masa pembangunan, semen-semen yang tersisa selalu beralih menjadi plester. Sisa-sisa kegiatan mengetam kayu dikumpulkan untuk dibuat kompos.



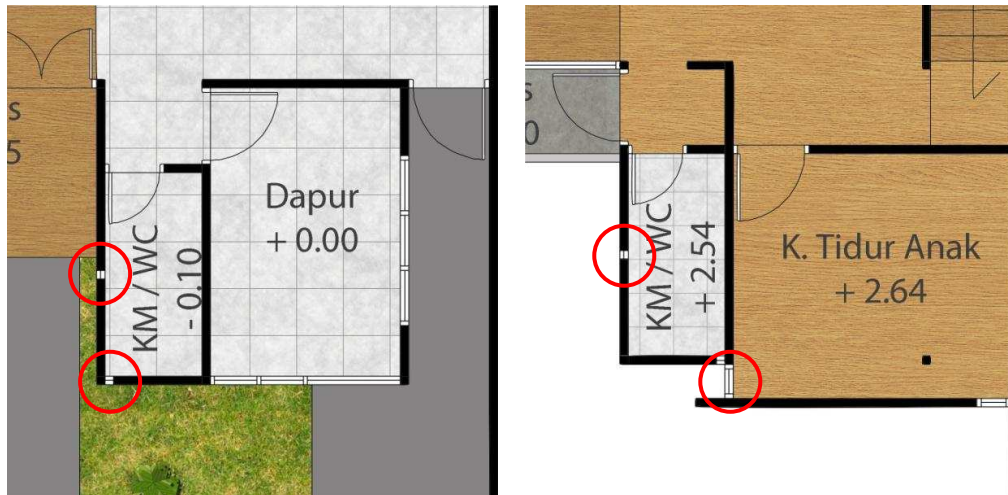
Gambar 4.31 Sisi yang dijadikan area pemanfaatan sisa semen
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2014

Akan tetapi, Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini tidak mendapat poin untuk tolok ukur BEM 4.2 yang mensyaratkan adanya sistem kesehatan dan keselamatan baik untuk pekerja maupun penghuni rumah selama masa konstruksi berlangsung. Pekerja yang terlibat dalam pembangunan rumah ini rata-rata merupakan pekerja yang pernah bekerja dengan pemilik rumah atau rekannya sebelumnya. Tidak terdapat sistem yang menjaga atau menjaga kesehatan dan keselamatan pekerja-pekerja tersebut.

4.7.5 Inovasi (BEM 5)

Tolok ukur ini diadakan Greenship untuk meningkatkan kreativitas guna meningkatkan kualitas lingkungan dan kualitas hidup penghuninya. Tolok ukur BEM 5.1A mensyaratkan adanya inovasi dalam desain, teknologi maupun performa rumah sehingga dapat mencapai poin yang lebih tinggi dari poin maksimum yang ada dalam Greenship Home, dengan menggunakan metode yang sama dengan kriteria pada Greenship Home. Penulis merasa bahwa Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini berhak mendapat 1 poin pada tolok ukur ini karena jika menilik pada tolok ukur IHC 1.1 yang mensyaratkan luas ventilasi minimal berkisar antara 5-10%, rumah ini melampaui angka tersebut hingga empat kali lipat. Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini mempunyai ventilasi sebesar 39,41%, ditambah dengan teras memanjang yang menambah besar bukaan. Perhitungan persentase ventilasi ini dapat dilihat pada bagian 4.6.1.

Penulis juga memberi 1 poin untuk tolok ukur BEM 5.1B yang mensyaratkan adanya inovasi dalam desain, teknologi maupun performa rumah sehingga dapat memenuhi tolok ukur yang ada dalam kriteria Greenship Home dengan menggunakan metode lain di luar tolok ukur. Hal ini karena dalam IHC 1.3 dan IHC 1.4, Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini tidak mendapat poin akibat tidak memasang exhaust fan pada seluruh kamar mandi dan dapur. Padahal, ruangan-ruangan tersebut didesain dengan ventilasi silang, kecuali kamar mandi di kamar tidur utama. Kamar mandi inilah yang menjadi satu-satunya kamar mandi yang dipasang exhaust fan.



Gambar 4.32 Ventilasi silang pada KM/WC lantai 1 (kiri) dan lantai 2 (kanan)
Sumber: Penulis, 2014

Inovasi dalam desain, teknologi maupun performa rumah sehingga dapat memberikan manfaat kepada kawasan sekitar rumah dan memberikan kontribusi kepada isu lingkungan hidup di luar kriteria GREENSHIP Home dengan melibatkan seluruh penghuni rumah menjadi syarat pada tolok ukur BEM 5.1C. Penulis memberi Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini 1 poin pada tolok ukur ini karena rata-rata kegiatan yang dilakukan di kompleks perumahan berasal dari ide pemilik Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini, seperti pembuatan bank sampah, workshop menanam lengkung, dan lain-lain. Hutan mini yang terdapat di dalam rumah juga mendukung keberlangsungan habitat burung pipit yang ada di sekitar tapak. Sering ditemui burung pipit hinggap di pohon-pohon yang ada di hutan mini tersebut.



Gambar 4.33 Dokumentasi kegiatan bank sampah Purnama Agung 7
Sumber: Heru Soewono, 2014

4.7.6 Desain Rumah Tumbuh (BEM 6)

Guna memfasilitasi peningkatan kualitas hidup penghuni tanpa mengurangi fungsi rumah terhadap lingkungan, Greenship mensyaratkan adanya sebuah perencanaan yang mengantisipasi rumah tumbuh. Akan tetapi, tidak terdapat perencanaan seperti demikian pada Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini. Oleh karena itu, rumah ini tidak mendapat poin dalam tolok ukur BEM 6.1.

4.7.7 Penilaian Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini dalam Kategori Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang

Seperti yang telah diuraikan dalam penjelasan sebelumnya, maka Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini berhak mendapat sembilan poin dalam kategori Manajemen Lingkungan Bangunan (Building environment Management). Berikut merupakan tabel yang berisi ringkasan penilaiannya.

Tabel 4.13 Penilaian Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini dalam Kategori Manajemen Lingkungan Bangunan

Kode	Tujuan	No	Tolok Ukur	Poin	Keterangan
BEM 1	Aktivitas ramah lingkungan			1	
	Meningkatkan perilaku ramah lingkungan dan terciptanya suatu komunikasi yang dapat mendukung penerapan green home baik di dalam dan di luar lingkungan rumah.		TIDAK BERLAKU bila rumah belum memasuki tahap okupansi		
		1	Mengikuti aktivitas rutin di sekitar kawasan rumah sebagai upaya untuk meningkatkan kepedulian lingkungan dan menjaga keberlanjutan kawasan sekitar rumah	1	
BEM 2	Panduan bangunan rumah			2	
	Memberikan informasi operasional rumah dan lingkungannya untuk penghuni rumah.	1	Adanya buku panduan berisi informasi dasar dan panduan teknis rumah dan lingkungan	2	
BEM 3	Keamanan			1	
	Meningkatkan keamanan dan kenyamanan penghuni rumah.	1	Terdapat sistem alarm manual atau otomatis pada rumah	0	

Tabel 4.13 Penilaian Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini dalam Kategori Manajemen Lingkungan Bangunan (lanjutan)

Kode	Tujuan	No	Tolok Ukur	Poin	Keterangan
BEM 4	Desain dan konstruksi berkelanjutan			5	
	Menjaga kualitas lingkungan dan daya dukung lingkungan akibat pembangunan rumah.	1	Melibatkan minimal seorang tenaga ahli yang memiliki kompetensi dalam pembangunan rumah mulai dari tahapan perencanaan (desain) sampai selesainya tahapan konstruksi (termasuk aktivitas fit out). *Ket: Contoh tenaga ahli bangunan: arsitek, ahli lansekap, desainer interior, ME, sipil	1	
		2	Adanya sistem kesehatan dan keselamatan baik untuk pekerja maupun penghuni rumah selama masa konstruksi berlangsung	0	
		3	Adanya sistem manajemen lingkungan di dalam lahan selama masa konstruksi berlangsung	2	
BEM 5	Inovasi			3	
	Meningkatkan kreativitas untuk meningkatkan kualitas lingkungan dan kualitas hidup penghuninya.	1A	Inovasi dalam desain, teknologi maupun performa rumah sehingga dapat mencapai poin yang lebih tinggi dari poin maksimum yang ada dalam GREENSHIP Home, dengan menggunakan metode yang sama dengan kriteria pada GREENSHIP Home	1	Pada IHC 1.1, luas ventilasi berkisar antara 5-10%, namun Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini mempunyai ventilasi sebesar 39,41%, ditambah dengan teras memanjang yang menambah besar bukaan.
			Atau		
		1B	Inovasi dalam desain, teknologi maupun performa rumah sehingga dapat memenuhi tolok ukur yang ada dalam kriteria GREENSHIP Home dengan menggunakan metode lain di luar tolok ukur.	1	Dalam IHC 1.3 dan 1.4, rumah tidak mendapat poin karena tidak memasang exhaust. Padahal, ruangan didesain dengan ventilasi silang.
			Atau		

Tabel 4.13 Penilaian Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini dalam Kategori Manajemen Lingkungan Bangunan (lanjutan)

Kode	Tujuan	No	Tolok Ukur	Poin	Keterangan
		1C	Inovasi dalam desain, teknologi maupun performa rumah sehingga dapat memberikan manfaat kepada kawasan sekitar rumah dan memberikan kontribusi kepada isu lingkungan hidup di luar kriteria GREENSHIP Home dengan melibatkan seluruh penghuni rumah	1	Setiap kegiatan yang dilakukan di kompleks perumahan berasal dari ide pemilik Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini.
BEM 6	Desain rumah tumbuh				
	Memfasilitasi peningkatan kualitas hidup penghuni tanpa mengurangi fungsi rumah terhadap lingkungan.	1	Adanya sebuah perencanaan yang mengantisipasi rumah tumbuh	0	
Nilai Kategori BEM				9	dari total 12 poin

Sumber: Penulis, 2014

4.8 Peringkat Greenship Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini

Bila ditotalkan, maka Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini mempunyai poin sebanyak 41 dari total 75 poin. Berikut merupakan rinciannya.

Tabel 4.14 Total Poin Greenship Home Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini

Kategori	Poin yang Diperoleh
Tepat guna lahan (ASD)	9
Efisiensi dan konservasi energi (EEC)	7
Konservasi air (WAC)	6
Material dan daur material (MRC)	5
Kesehatan dan kenyamanan dalam ruang (IHC)	5
Manajemen lingkungan bangunan (BEM)	9
TOTAL	41
Persentase yang diperoleh	$41/75 \times 100\% = 55\%$

Sumber: Konstruksi Pribadi, 2014

Dengan demikian, bila Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini diberi peringkat, ia berhak mendapat peringkat perak karena berada dalam bentang 45%-56%.

Tabel 4.15 Peringkat dalam GreenShip Home

	Platinum	≥73 %
	Emas	57 % - 72%
	Perak	45 % - 56%
	Perunggu	35 % - 44%

Sumber: Green Building Council Indonesia, (n.d)

4.9 Strategi Desain Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini

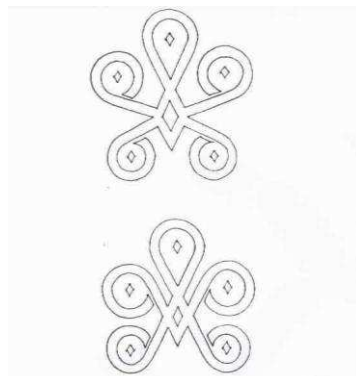
Subbab ini akan membahas mengenai tolok ukur dalam GreenShip Home yang terkait dengan perancangan. Hal ini dilakukan guna mengetahui strategi desain Yu Sing selaku arsitek dalam merancang Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini, yang dikaji sesuai dengan tolok ukur dalam GreenShip Home.

4.9.1 Konsep Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini

Lahan Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini menghadap ke arah timur. Rumah yang didesain dengan rumah betang sebagai inspirasinya ini didesain memanjang dengan ukuran 3,6 m x 16 m sehingga sisi panjang rumah akan menghadap arah utara dan selatan yang relatif tidak terkena panas matahari langsung. Secara umum, Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini dirancang dengan konsep seperti berikut.



Hutan mini yang sengaja diadakan untuk mengisi bagian barat tapak rumah ini didesain sesuai dengan semangat perintah lima. Pemilik rumah mengirimkan gambar motif yang berarti peringatan kepada manusia untuk menjaga hutan agar tidak punah oleh manusia itu sendiri sebelum proses perancangan dimulai. Hutan mini ini diharapkan dapat menyumbang oksigen dan keteduhan ke dalam rumah sekaligus sebagai sikap peduli lingkungan sebagai respon terhadap pemanasan global. Selain itu, hutan mini juga dapat dimanfaatkan sebagai ruang bermain anak dan berkumpul keluarga dengan suasana outdoor. Dengan adanya hutan mini ini akan tercipta ekosistem baru sehingga mengundang burung-burung bermain yang menambah suasana alam ke dalam rumah.



Gambar 4.35 Motif perintai lima

Sumber: Sing, 2011²²

Selain hutan mini, diletakkan taman di depan, tengah, dan di kanan belakang lahan. Taman di kanan belakang lahan diadakan dengan maksud sebagai jalur masuknya cahaya dan udara yang dapat membentuk suasana ruang keluarga dan tangga. Taman ini juga memberi pemandangan lain selain hutan mini bagi kamar tidur utama. Baik hutan mini dan taman kanan belakang akan mengalirkan udara sejuk pada kamar tidur utama ruang keluarga. Dengan tujuan yang sama yaitu penghawaan, diadakan pula tanam di tengah lahan. Sedangkan taman di depan direncanakan sebagai tempat untuk menanam aneka tumbuhan sayur atau obat untuk kebutuhan sehari-hari. Vegetasi di depan rumah ini juga akan memberi shading bagi ruang-ruang yang berada di depan rumah.

Guna menghemat ruang, area jemur dikonsepkan memanfaatkan daerah sempadan depan dengan diberi sekat semi dinding berlubang setinggi mata orang atau pagar depan. Akan tetapi, area ini tidak dimanfaatkan sesuai dengan yang direncanakan, tidak pula diberi dinding pembatas, karena area cuci jemur dipindahkan ke atas mengisi ruang yang pada awalnya ditujukan sebagai mushola. Begitu pula dengan konsep sekat antara kamar tidur utama dan ruang keluarga. Sekat yang direncanakan berupa lemari baju dan meja rias untuk menghemat biaya konstruksi digantikan dengan dinding bata biasa.

²² Sing, Yu. 2011. *Integritas Arsitektur. Ruang*. No. 05-2011. <http://membacaruang.com/e-magazine/>. Diunduh tanggal 16 Desember 2014



Gambar 4.36 Rencana Tampak Depan Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini

Sumber: http://trendrumah.com/site/gallery_detail/8, 6 November 2014²³

Ruang keluarga di rumah ini dibuat menyatu dengan ruang makan supaya luas. Batas dengan ruang luar didesain ambigu karena ruang ini tanpa sekat, baik itu dinding ataupun pintu dan jendela. Ruang ini dibuat seolah-olah merupakan ruang luar sekaligus juga ruang dalam. Udara yang mengalir dengan bebas di ruangan ini akan memberi penghawaan yang baik.

Untuk zonasi, terlihat dengan jelas bahwa ruang-ruang di rumah ini ditempatkan dengan baik. Ruang kerja dipisahkan dari rumah sehingga aktivitas kerja dan keluarga tidak saling mengganggu. Ruang tamu keluarga di depan juga merangkap sebagai ruang tamu kerja yang mempunyai akses langsung ke ruang kerja. Teras ruang kerja diadakan dengan tujuan agar menjadi ruang inspiratif bagi anggota keluarga dengan pemandangan langsung ke hutan mini. Ruang privat seperti kamar tidur diletakkan di lantai dua bangunan, kecuali kamar tidur utama. Pemilik rumah memang meminta desain dengan kamar tidur di lantai satu untuk memudahkan aktivitas sehari-hari. Kamar tidur ini diletakkan di bagian belakang lahan untuk memberi suasana privat dengan pemandangan langsung ke hutan mini dan taman di kanan belakang lahan. Area privat dan servis dipisahkan oleh ruang keluarga dan ruang makan (area semi privat). Area servis diletakkan di sisi depan (dapur dan KM/WC) dan belakang bangunan (KM/WC) untuk menghalau panas

²³ http://trendrumah.com/site/gallery_detail/8 berjudul “rumah betang” berisikan tentang penjelasan singkat mengenai karya pertama Yu Sing di Kalimantan beserta konsep tata ruang rumah tersebut, diakses tanggal 6 November 2014.

matahari langsung masuk ke ruang-ruang reguler.



Gambar 4.37 Zonasi Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini

Sumber: Penulis, 2014

Seluruh struktur utama rumah menggunakan kayu ulin bekas. Untuk dinding-dinding pembatas lahan dipakai batako yang dibuat sendiri menggunakan bahan dasar pasir putih dari Singkawang yang dicampur semen. Satu sak semen dengan campuran pasir putih dapat dibuat menjadi sekitar dua ratus buah batako. Batako ini lebih murah daripada dinding papan kayu bekas atau dinding bata merah. Sedangkan dinding-dinding pembatas antarruang di dalam rumah akan menggunakan dinding simpai. Dinding simpai adalah dinding plesteran semen yang menggunakan perkuatan dari plat atau kawat baja. Penggunaan dinding simpai ini dapat menghemat sekitar 20% biaya dibandingkan dengan dinding batako ekspos.

4.9.2 Tolok Ukur Greenship Home Terkait Dengan Perancangan Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini

Pada bagian ini akan dikaji hal-hal terkait perancangan yang dilakukan oleh Yu Sing selaku arsitek Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini yang mempengaruhi perolehan poin dalam Greenship Home. Berikut merupakan tabel yang berisi tolok ukur - tolok ukur yang terkait dengan perancangan Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini.

Tabel 4.16 Tolok Ukur yang Terkait dengan Perancangan

Kode	No	Tolok Ukur	Checklist
Tepat Guna Lahan (Appropriate Site Development)			
ASD 1	1A	Memiliki vegetasi minimum 30% dari luas tanah	x
		Atau	
	1B	Memiliki vegetasi minimum 50% dari luas tanah	x
ASD 4	1	Adanya upaya desain rumah untuk penanggulangan nyamuk	x
	2	Adanya upaya desain rumah untuk penanggulangan tikus	x
	3	Adanya upaya desain rumah untuk penanggulangan lalat	x
	4	Adanya upaya manajemen penanggulangan rayap	✓
ASD 6	1	Adanya penanganan limpasan air hujan untuk atap	✓
	2	Adanya penanganan limpasan air hujan untuk halaman	x
Efisiensi dan Konservasi Energi (Energy Efficiency and Conservation)			
EEC 1	1A	Menyediakan sub metering untuk lampu	x
	1B	Menyediakan sub metering untuk AC	x
	1C	Menyediakan sub metering untuk kotak kontak (stop kontak)	x
EEC 2	2	Menggunakan fitur otomatisasi seperti sensor gerak, timer, atau sensor cahaya minimal pada 1 area/ruangan rumah	x
EEC 3	1	Hanya menggunakan AC maksimum 50% dari total luas lantai	✓
EEC 4	1	Menggunakan bahan bangunan yang dapat mereduksi panas pada seluruh atap (tidak termasuk skylight)	✓
	2	Menggunakan bahan bangunan yang dapat mereduksi panas pada seluruh kaca dan skylight	✓
EEC 5	1	Menggunakan pemanas air tenaga surya yang tidak mengkonsumsi energi listrik	x
	2	Adanya fitur pembangkit listrik alternatif untuk energi listrik	x
Konservasi Air (Water Conservation)			
WAC 1	1A	Memiliki total skor penghematan air sebesar 2-3	-
		Atau	
	1B	Memiliki total skor penghematan air sebesar 4-5	-
		Atau	
	1C	Memiliki total skor penghematan air sebesar 6-7	✓
WAC 2	1A	Menyediakan fasilitas penampungan air hujan berkapasitas minimum 200 liter	-
		Atau	
	1B	Menyediakan fasilitas penampungan air hujan berkapasitas minimum 500 liter	-

Tabel 4.16 Tolok Ukur yang Terkait dengan Perancangan (lanjutan)

Kode	No	Tolok Ukur	Checklist
		Atau	
	2	Memenuhi poin 1 dan menggunakan air hujan untuk flushing toilet	✓
WAC 3	1	Tidak menggunakan sumber air primer (PDAM atau air tanah) untuk penyiraman tanaman	x
	2	Memiliki strategi penghematan air untuk penyiraman tanaman	x
Sumber dan Daur Material (Material Resource and Cycle)			
MRC 1	1	Tidak menggunakan refrigeran HCFC untuk sistem AC	x
MRC 2	1	Menggunakan material lama sebesar minimum 15% dari total biaya material yang digunakan	-
		Atau	
	2	Menggunakan material lama sebesar minimum 30% dari total biaya material yang digunakan	✓
		Atau	
MRC 3	3	Menggunakan material lama sebesar minimum 45% dari total biaya material yang digunakan	x
	1	Menggunakan material dari sumber terbarukan sebesar minimum 20% dari total biaya material yang digunakan	x
MRC 3	2	Menggunakan material yang berasal dari proses daur ulang sebesar minimum 30% dari total biaya material yang digunakan	x
MRC 4	1	Menggunakan material yang proses produksinya memiliki sistem manajemen lingkungan, sebesar minimum 30% dari total biaya material yang digunakan	x
MRC 6	1	Menggunakan material yang menggunakan sistem off site prefabrikasi, sebesar minimum 30% dari total biaya material yang digunakan	x
MRC 7	1	Menggunakan bahan material dari dalam negeri	✓
MRC 8	1	Pemilahan sampah organik dan anorganik	✓
Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang (Indoor Health and Comfort)			
IHC 1	1	Luas ventilasi minimum 5-10% dari luas lantai	✓
	2A	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	-
		Atau	
	2B	75% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	-
		Atau	
	2C	100% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	✓
	3	Memasang exhaust fan untuk seluruh kamar mandi	x
IHC 2	4	Memasang exhaust fan untuk dapur	x
	1	Menggunakan cat dengan VOC rendah	x
IHC 2	2	Menggunakan sealant dan perekat dengan kadar VOC rendah	x
IHC 3	1	Cahaya matahari dapat menerangi area ruang keluarga sebanyak 200 lux dari 50% luas ruangan	x
	2	Cahaya matahari dapat menerangi area kamar tidur sebanyak 200 lux dari 50% luas ruangan	x
IHC 4	1	Tingkat bising udara di kamar tidur maksimum 40 dB	✓

Tabel 4.16 Tolok Ukur yang Terkait dengan Perancangan (lanjutan)

Kode	No	Tolok Ukur	Checklist
Manajemen Lingkungan Bangunan (Building Environment Mangement)			
BEM 3	1	Terdapat sistem alarm manual atau otomatis pada rumah	x
BEM 4	3	Adanya sistem manajemen lingkungan di dalam lahan selama masa konstruksi berlangsung	✓
BEM 5	1A	Inovasi dalam desain, teknologi maupun performa rumah sehingga dapat mencapai poin yang lebih tinggi dari poin maksimum yang ada dalam Greenship Home, dengan menggunakan metode yang sama dengan kriteria pada Greenship Home	✓
	1B	Inovasi dalam desain, teknologi maupun performa rumah sehingga dapat memenuhi tolok ukur yang ada dalam kriteria Greenship Home dengan menggunakan metode lain di luar tolok ukur.	✓
	1C	Inovasi dalam desain, teknologi maupun performa rumah sehingga dapat memberikan manfaat kepada kawasan sekitar rumah dan memberikan kontribusi kepada isu lingkungan hidup di luar kriteria Greenship Home dengan melibatkan seluruh penghuni rumah	✓
BEM 6	1	Adanya sebuah perencanaan yang mengantisipasi rumah tumbuh	x

Sumber: Penulis, 2014

Terdapat 42 dari total 56 tolok ukur yang merupakan tolok ukur terkait perancangan. Tolok ukur - tolok ukur yang tidak termasuk ke dalamnya merupakan tolok ukur tentang pemilihan lahan, pengetahuan pemilik rumah terhadap rumahnya, kegiatan penghuni rumah yang terkait dengan lingkungan, dan sebagainya. Bila dilihat dari jumlah poin, tolok ukur terkait perancangan ini mempunyai total poin 62 dari 81 (poin bonus dihitung). Hal ini menunjukkan bahwa perancangan yang kasusnya sama dengan rumah ini (pemilihan tapak telah ditentukan) mempunyai peran sebesar 76,54% untuk memperoleh poin yang penuh.

Dapat dilihat pada Tabel 4.15 bahwa rata-rata Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini kehilangan poin pada perancangan teknis rumah seperti pada tolok ukur EEC 1, EEC 2, EEC 5, MRC 1, IHC 2, dan BEM 3. Perancang tidak memberikan edukasi pada pemilik rumah bahwa pemilihan cat, sealant, perekat juga berdampak pada lingkungan, walaupun pada awalnya rumah ini dikonsept tanpa di-finishing cat. Namun akibat pemilik rumah tidak dapat menemukan tukang yang dapat menyemen dinding dengan mulus, maka beberapa sisi dinding dilapis dengan cat untuk menutupi permukaan yang tidak rata tersebut. Gambar

potongan rencana rumah (lihat Gambar 4.34) berikut menunjukkan dinding rumah yang dirancang untuk tidak dilapis dengan cat.



Gambar 4.38 Potongan Rencana Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini

Sumber: http://trendrumah.com/site/gallery_detail/8, 6 November 2014²⁴

Selain itu, perancang kurang memperhatikan sumber energi alternatif dan piranti-piranti yang dapat membantu pengontrolan atau penghematan penggunaan energi seperti sub meteran dan sensor. Tidak terdapat pula batasan-batasan penggunaan jenis peralatan yang dipasang pada rumah untuk mengurangi dampak pada lingkungan, seperti peralatan saniter dan pendingin ruangan. Peralatan saniter yang baik mempunyai spesifikasi tertentu yang dapat mengurangi jumlah penggunaan air seperti tombol flush pada kloset. Kloset yang baik memiliki dua tombol flush yang dapat digunakan sesuai kebutuhan, apakah itu untuk menyiram kotoran padat atau urin. Tentu saja hal tersebut sangat baik untuk menghemat penggunaan air, karena kloset yang hanya memiliki satu tombol flush menghabiskan air dengan kapasitas yang sama untuk menyiram kotoran padat dan urin. Dapat dikatakan bahwa alasan tidak adanya sumber energi alternatif dan pemasangan piranti yang dapat membantu penghematan penggunaan energi adalah karena piranti-piranti tersebut tergolong mahal harganya, padahal rumah ini didesain untuk murah.

Untuk pemilihan material, dapat dikatakan bahwa Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini kurang bervariasi. Dari empat tolok ukur terkait penggunaan material ramah lingkungan (MRC 2, MRC 3, MRC 4, MRC 6), rumah ini hanya memenuhi

²⁴ http://trendrumah.com/site/gallery_detail/8 berjudul “rumah betang” berisikan tentang penjelasan singkat mengenai karya pertama Yu Sing di Kalimantan beserta konsep tata ruang rumah tersebut, diakses tanggal 6 November 2014.

salah satunya, yaitu penggunaan material lama. Perancang tidak mengonseptkan rumah ini dengan penggunaan material sumber ramah lingkungan seperti serabut kelapa, jerami, bambu, rotan, dan sebagainya. Tidak pula dengan material prefabrikasi, yang dapat mengurangi sampah konstruksi karena melalui sistem prefabrikasi pekerja konstruksi hanya melakukan pemasangan saja. Selain itu, karena rumah ini dirancang dengan tujuan murah, rata-rata komponen rumah tidak dicanangkan untuk menggunakan material yang berasal dari pabrik sehingga tolok ukur MRC 4 yang mensyaratkan penggunaan material yang manufakturnya memiliki sistem manajemen lingkungan untuk penggunaan sumber daya dan pengolahan limbah dengan sertifikat resmi tidak terpenuhi.

Dalam Rencana Anggaran Biaya yang dibuat, penggunaan material lama ini memakan 50,02% dari total harga material keseluruhan. Berikut merupakan perhitungannya.

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase material lama} &= \text{Biaya material lama} / \text{Biaya material keseluruhan} \times 100\% \\
 &= \text{Biaya pembelian kayu} / (\text{Keseluruhan RAB} - \text{Upah kerja}) \times 100\% \\
 &= 65.067.650 / (146.330.631 - 16.245.750) \times 100\% \\
 &= 65.067.650 / 130.084.881 \times 100\% \\
 &= 50,02\%
 \end{aligned}$$

Angka ini berbeda dengan fakta yang ada di lapangan, yaitu hanya 42,78% material yang menggunakan material lama (lihat bagian 4.5.2). Hal ini dikarenakan pemilik rumah tidak menemukan kayu bekas berkualitas lagi ketika material telah terkumpul sekitar 80%. Apabila Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini dibangun sesuai dengan yang direncanakan, rumah ini akan mendapat 3 poin dalam tolok ukur MRC 2 dan bukan 2 poin seperti yang didapat sekarang. Akan tetapi, pemilihan bahan yang dilakukan perancang baik karena tidak mengandung asbestos dan dapat mereduksi panas di dalam bangunan. Penempatan bahan-bahan ini juga baik karena memberi shading pada kaca-kaca yang ada di kulit bangunan (lihat bagian 4.3.4).

Terdapat perubahan pula pada luas area hijau yang ada di dalam tapak Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini. Hal ini karena beberapa bagian yang pada mulanya dirancang sebagai area hijau kini diberi perkerasan oleh pemilik rumah. Berikut merupakan perhitungan Koefisien Dasar Hijau dalam rencana tapak.



$$\begin{aligned}
 L. \text{ area hijau} &= L. 1 + L. 2 + L. 3 + L. 4 \\
 &= 34,77 \text{ m}^2 + 8,24 \text{ m}^2 + 4,16 \text{ m}^2 + \\
 &\quad 11,70 \text{ m}^2 \\
 &= 58,87 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KDH} &= L. \text{ area hijau} / L. \text{ lahan} \times 100\% \\
 &= 58,87 \text{ m}^2 / 200 \text{ m}^2 \times 100\% \\
 &= 29,44\%
 \end{aligned}$$

Gambar 4.39 Rencana Ruang Terbuka Hijau Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini
Sumber: Penulis, 2014

Bila dibandingkan dengan keadaan lapangan, luas Koefisien Daerah Hijau mengalami pemangkasan sekitar 30% luas area hijau dari yang direncanakan karena Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini saat ini memiliki KDH sebesar 20,48% (lihat bagian 4.2). Namun ada atau tidaknya penambahan perkerasan yang menutupi daerah hijau tidak berpengaruh pada poin yang akan diterima. Hal ini karena tolok ukur ASD 1.1 mensyaratkan terdapat minimal 30% dari luas tanah merupakan vegetasi. Rumah ini kurang sekitar 1,12 m² area hijau agar dapat direncanakan memenuhi tolok ukur tersebut.

Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini juga kurang dalam upaya pengendalian hama. Tidak terdapat upaya untuk menanggulangi nyamuk, tikus, dan lalat dalam desain rumah ini. Bahkan Yu Sing selaku arsitek mengakui bahwa hasil

rancangannya ini membutuhkan kerelaan penghuni rumah untuk sering menggunakan minyak serai agar dapat menangkal nyamuk (Sing, 2009: 17).

Terdapat empat tolok ukur yang terkait dengan air hujan, yaitu ASD 6.1, ASD 6.2, WAC 1.1, dan WAC 2.2. Dari empat tolok ukur yang saling berkaitan ini hanya tolok ukur ASD 6.2 saja yang tidak terpenuhi, yaitu mengenai penanganan limpasan air hujan untuk halaman. Tolok ukur WAC 3.1 yang menuntut tidak digunakannya sumber air primer (PDAM atau air tanah) juga tidak terpenuhi. Padahal rumah ini sudah cukup baik mempunyai talang di sepanjang lisplang atap yang akan mengalirkan air hujan ke toren.

4.9.3 Keunggulan Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini dalam Penilaian Greenship Home

Bila ditinjau dari jumlah poin per kategori, maka Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini unggul dalam kategori Konservasi Air dan Manajemen Lingkungan Bangunan. Berikut merupakan rinciannya.

Tabel 4.17 Persentase Poin yang Diperoleh Per Kategori Greenship

Kategori	Poin	Poin yang Diperoleh	Persentase
Tepat guna lahan (ASD)	13	9	69%
Efisiensi dan konservasi energi (EEC)	15	7	47%
Konservasi air (WAC)	8	6	75%
Material dan daur material (MRC)	15	5	33%
Kesehatan dan kenyamanan dalam ruang (IHC)	12	5	42%
Manajemen lingkungan bangunan (BEM)	12	9	75%

Sumber: Konstruksi Pribadi, 2014

Persentase tinggi pada kategori Konservasi Air dikarenakan Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini dirancang dengan penampungan air hujan dan kemudian mengalirkan air hujan tersebut ke dapur. Pemilik rumah juga jeli dalam memilih peralatan saniter yang tergolong hemat energi. Ia juga dengan aktif melaksanakan kegiatan lingkungan di kawasan rumahnya, serta berkat keterlibatan Yu Sing sebagai arsitek, yang menyumbang 4 poin dalam kategori Manajemen Lingkungan Bangunan dengan inovasinya (menciptakan ventilasi silang dan

bukaan yang lebar) yang membuat Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini menjadi lebih hijau.

Inovasi paling baik yang dilakukan Yu Sing terkait desain Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini menurut sistem penilaian Greenship adalah pengadaan sirkulasi udara bersih. Seluruh ruangan di rumah ini didesain dengan ventilasi silang, termasuk area servis. Hanya terdapat satu ruangan yang membutuhkan bantuan exhaust fan untuk memperlancar peredaran udara dalam ruangan, yaitu pada kamar mandi utama. Ditambah lagi, persentase luas ventilasi ruang reguler adalah 39,41%, jauh di atas standar minimum yaitu 5-10% luas lantai. (perhitungan dapat dilihat di bagian 4.6.1). Inovasi ini menyumbangkan 5 poin, atau dengan kata lain 12% dari total nilai yang didapat oleh Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini dalam Greenship Home.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Untuk mengukur tingkat sustainability sebuah bangunan hunian dapat menggunakan Greenship Home yang dikeluarkan oleh Greenbuilding Council Indonesia, lembaga sertifikasi bangunan hijau yang ada di Indonesia. Penilaian dalam Greenship Home terbagi menjadi enam kategori, yaitu Tepat Guna Lahan (Appropriate Site Development/ASD), Konservasi dan Efisiensi Energi (Energy Efficiency and Conservation/EEC), Konservasi Air (Water Conservation/WAC), Siklus dan Sumber Material (Material Resources and Cycle/MRC), Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang (Indoor Health and Comfort/IHC), dan Manajemen Lingkungan Bangunan (Building and Environment Management/BEM).

Peringkat yang diperoleh Rumah Tradisi Lokal dan Masa Kini adalah perak, dengan total poin 41 atau 55%. Poin paling banyak diperoleh dalam kategori Konservasi Air dan Manajemen Lingkungan Bangunan. Dari segi konsep, konsep rumah dengan banyak bukaan menyumbangkan poin paling banyak dalam penilaian ini. Sedangkan poin yang banyak tidak didapatkan adalah poin pada tolok ukur - tolok ukur mengenai desain teknis bangunan.

5.2 Saran

Dalam merancang, sebaiknya perancang tidak hanya memperhatikan konsep tetapi juga desain teknis bangunan seperti pemilihan cat, peralatan saniter, dan lain-lain, serta sumber energi dan material yang akan digunakan. Perhatian kepada semua aspek akan berdampak pada tingkat sustainability bangunan yang semakin baik. Bagi peneliti yang akan melakukan penelitian serupa, sebaiknya memilih masa penelitian dengan baik karena penelitian ini juga terkait dengan cuaca.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggita, Diptya. 2012. Kajian Penerapan Arsitektur Ramah Lingkungan dengan Tolok Ukur Greenship pada Bangunan. Yogyakarta: Program Studi Magister Teknik Arsitektur Program Pascasarjana Universitas Atma Jaya Yogyakarta
- Divisi Rating dan Teknologi Konsil Bangunan Hijau Indonesia. 2011. Greenship Home Checklist Assessment. Jakarta: Green Building Council Indonesia
- Divisi Rating dan Teknologi Konsil Bangunan Hijau Indonesia. 2011. Greenship Home Lampiran/Appendices. Jakarta: Green Building Council Indonesia
- Fauzi, Rizal Taufiq. 2012. Kajian Sistem Assessment Proses Konstruksi Pada Greenship Rating Tool. Bandung: Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan Institut Teknologi Bandung.
- Irsal, Ridho Masruri. 2008. Perancangan Bangunan dengan Mempertimbangkan Aspek Energi dan Lingkungan Studi Kasus: Pengamatan Beberapa Bangunan di Jakarta dan Surabaya dengan Menggunakan LEED-NC-2.1. Depok: Departemen Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Indonesia
- Joga, Nirwono dan Yori Antar. 2009. Bahasa Pohon Selamatkan Bumi. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- Joga, Nirwono. 2014. Greenesia. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- Karyono, Tri Harso. 2010. Green Architecture Pengantar Pemahaman Arsitektur Hijau di Indonesia. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada
- Lestari. 2013. Analisis Kerusakan Dinding Simpai Berdasarkan Tinjauan Struktural. Jurnal Arsitektur NALARs. Vol. 12 No. 2
- Lechner, Norbert. 2007. Heating, Cooling, Lighting: Metode Desai untuk Arsitektur. Jakarta: PT Rajagrafindo Perkasa
- Republik Indonesia. 2010. Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 08 Tahun 2010 tentang Kriteria dan Sertifikasi Bangunan Ramah Lingkungan. Jakarta: Menteri Negara Lingkungan Hidup
- Sing, Yu. 2009. Mimpi Rumah Murah. Jakarta: Trans Media Pustaka
- Stringer, John. 2009. Energi. Solo: PT. Tiga Serangkai Pustaka Mandiri
- Wijaya, Surya Thiono; Tryono Taqwa; Yusuf Triyuswoyo. 2012. Perancangan Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Rumah Ramah Lingkungan Berbasis GBCI. Prosiding Seminar Nasional dan Ekspo Teknik Elektro 2012. Hlm. D1-D7