

Sustainability Pada Bangunan Kolonial Bersejarah Museum Negeri Mulawarman Tenggarong, Kalimantan Timur

**BHANU RIZFA HAKIM, YUDHA BUANA HAKIM, IMAM ROSADI,
ILHAM FIRDAUSY, NURTATI SOEWARNO,
JURUSAN ARSITEKTUR - FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL**

Email: bhanurizfa@gmail.com

ABSTRAK

Sejalan dengan meningkatnya pembangunan maka meningkat pula luas lahan terbangun. Salah satu solusi untuk meminimalkan luas lahan terbangun adalah dengan memanfaatkan bangunan yang telah ada (*reuse*). *Adaptive reuse* kerap diberlakukan pada bangunan bersejarah yang dilestarikan. Bangunan ini telah melalui rentan waktu lebih dari 50 tahun sehingga telah terbukti tahan terhadap berbagai hal, salah satunya adalah terhadap iklim. Dengan pendekatan *sustainable building* dan *grounded research* penelitian ini melihat langsung ke lokasi bangunan eks-Kedaton Kutai Kartanegara di kota Tenggarong Kalimantan Timur yang kini telah beralih fungsi menjadi Museum Negeri Mulawarman. Bangunan ini termasuk ke dalam bangunan konservasi yang didirikan pada masa penjajahan Kolonial dengan mengadopsi gaya arsitektur Eropa yang disesuaikan dengan iklim tropis. Penelitian ini akan menguji keberlangsungan bangunan eks Kedaton setelah dialih fungsikan menjadi museum. Selain itu dengan pendekatan *greenship* penelitian ini juga akan mengkaji kondisi tapaknya. Diperlukan persyaratan khusus untuk benda-benda pameran tertentu sehingga diperlukan campur tangan Pemerintah Daerah untuk mengkaji ulang alih fungsi bangunan tersebut.

Kata kunci: bangunan konservasi, *sustainable building*, *greenship*

ABSTRACT

In line with the increasing development also gives effect to the land use area. There is a one of solution to minimize the land use area is utilize existing buildings (reuse). The concept of adaptive reuse is often imposed on the preserved historic buildings. This building has been through a vulnerable period of more than 50 years that have proven resistant to a variety of things, one of which climate responds. With the approach of adaptive reuse and grounded research, this study aim to the site of the former building Kedaton Tenggarong Kutai in East Kalimantan which now has been converted to Museum Negeri Mulawarman. This building is one of conservation buildings, builded in colonialism that adobted Europe architecture style and adapted to local climate. With sustainable building approach, this research will examine the sustainability of the building after converted into a museum building. In addition to the approach greenship this study will also assess the site conditions of Museum Negeri Mulawarman. Necessary special requirements for certain objects and also the Local Government intervention is required to review the transfer functions of the building.

Keywords: *building conservation, sustainable building, greenship*

1. PENDAHULUAN

Bangunan konservasi di Indonesia dapat dibagi menjadi dua kelompok yaitu yang dibangun sebelum dan sesudah kedatangan bangsa Belanda. Perbedaan ke duanya terutama pada gaya arsitektur bangunannya. Sebelum kedatangan Belanda bangunan umumnya telah menyesuaikan dengan kondisi iklim setempat, seperti terlihat pada rumah-rumah adat dan keraton yang hingga saat ini masih bertahan. Hal yang berbeda dengan bangunan yang didirikan oleh bangsa Belanda, yang pada awalnya hanya mengadopsi gaya arsitektur bangunan di Eropa saat itu. Dengan berjalannya waktu bangsa Belanda kemudian mendirikan bangunan yang disesuaikan dengan kondisi iklim setempat, baik tata letak, penggunaan tritisan, kemiringan atap serta penempatan dan besarnya lubang pintu dan jendela. Gaya bangunan tersebut dikenal sebagai *Indische* Arsitektur yang merupakan perpaduan gaya arsitektur Eropa dengan kondisi iklim tropis, salah satunya adalah Bangunan Kedaton di kota Tenggarong, Kalimantan Timur (Handinoto, 1996: 129-130). Bangunan Kedaton yang dibangun pada tahun 1936 tersebut pada awalnya merupakan tempat tinggal raja. Baru pada tahun 1971 bangunan dialih fungsikan menjadi Museum Negeri Mulawarman. Alih fungsi tidak merubah fisik bangunan tetapi hanya menata ulang ruang disesuaikan dengan fungsi barunya, sebagai ruang pameran benda-benda bersejarah dari kerajaan Kutai Kartanegara. Dengan pendekatan *sustainable building* penelitian ini ingin mengkaji kesesuaian peralihan fungsi bangunan Kedaton menjadi Museum. Selain itu dengan pendekatan *greenship* dikaji pula dampak dari peralihan fungsi bangunan tersebut terhadap kondisi tapak kompleks bangunan Museum Mulawarman saat ini.

2. METODOLOGI

Metode penelitian yang digunakan bersifat kualitatif yaitu metode yang bukan merupakan bilangan, tetapi berupa ciri, sifat, keadaan, atau gambaran dari kualitas objek yang diteliti. Metode kualitatif yang digunakan adalah Metode Deskriptif, yaitu suatu metode dalam meneliti status sekelompok manusia, suatu obyek, suatu set kondisi, suatu sistem pemikiran, ataupun suatu kelas peristiwa pada masa sekarang. Pendekatan studi dilakukan dengan konsep *sustainable building* dan *greenship* pada bangunan konservasi yang dialih fungsikan (*adaptive reuse*) serta pada tapak kompleks bangunan tersebut. Pengumpulan data literatur berupa pengetahuan mengenai sejarah berdirinya Kedaton Kutaneegara dan peralihan fungsi, teori-teori terkait mengenai gaya Arsitektur Kolonial Belanda, *sustainable building*, *adaptive reuse* dan bangunan konservasi. Data tersebut kemudian dibandingkan dengan data yang didapat pada saat observasi ke lapangan. Adapun prosedur penelitian mencakup kegiatan persiapan, pengumpulan data (literatur dan lapangan). Kegiatan dilanjutkan dengan pengolahan dan analisis data berdasarkan aspek *sustainable building* dan *greenship* sebelum dan sesudah peralihan fungsi bangunan sehingga menghasilkan sebuah kesimpulan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter yang dijadikan acuan pada penelitian tentang kajian *sustainable building* dan *greenship* pada bangunan konservasi bersejarah, diantaranya adalah arsitektur kolonial, *adaptive reuse*, bangunan konservasi dan *sustainable building*. Respon dari bangunan Museum Mulawarman terhadap acuan-acuan diatas akan dianalisa dengan melakukan perbandingan pada 2 periode waktu: sebelum dan sesudah dialihfungsikan. Kesesuaian perbandingan terhadap acuan teori menjadi tolak ukur dan tujuan untuk mengetahui dan memahami kaitan antara bangunan kolonial bersejarah terhadap aspek *sustainable building* dan *greenship* yang akan menghasilkan kesimpulan berupa optimalisasi fungsi ruang sebelum dan sesudah bangunan dialih fungsikan.

3.1 Kajian Teoritis

A. Arsitektur Kolonial

Arsitektur kolonial merupakan sebutan untuk langgam arsitektur yang berkembang selama masa pendudukan Belanda di tanah air. Karakteristik arsitektur kolonial Belanda dapat dilihat pada ornamen yang digunakan pada bangunan tersebut yang memberikan karakter tersendiri: bangunan bergaya Eropa yang sesuai untuk iklim tropis (Huib Akhary, 1990).

B. Konservasi Bangunan

Konservasi secara umum diartikan sebagai pelestarian atau proses pengelolaan suatu tempat, ruang, objek yang mencakup seluruh proses kegiatan mulai dari preservasi, restorasi, rehabilitasi, rekonstruksi, adaptasi hingga revitalisasi agar makna yang terkandung didalamnya dapat terpelihara dengan baik. Konservasi bangunan adalah kegiatan pelestarian pada bangunan agar makna yang terkandung didalamnya dapat terpelihara dengan baik (Burra Charters, 1988).

C. Adaptive Reuse

Adaptive reuse dapat diartikan sebagai pemanfaatan atau memberdayakan bangunan atau tempat kuno yang mempunyai nilai sejarah yang harus dipertahankan kelestariannya dengan menampung fungsi baru dan penambahan secara selektif tanpa merusak wajah atau bentuk aslinya dari suatu bangunan atau kawasan (M. Joachim, 2002)

D. Sustainable Building

Sustainable Building memiliki dua pengertian yaitu *Sustainable Building* itu sendiri dan *sustainable building* yang dikategorikan melalui *greenship* sebagai berikut:

Sustainable Building adalah bangunan yang memberikan kesejahteraan (yang meliputi *Health, Relief, Safety, comfort, Sense*) besar serta memiliki dampak kerusakan pada lingkungan (*Life, Cycle energy, Life cycle CO2, Life cycle cot*) sekecil-kecilnya.

Sustainable building adalah bangunan yang berkelanjutan dan dapat digunakan terus menerus dan mampu memberikan kesejahteraan yang meliputi kesehatan, keamanan, dan kenyamanan serta memiliki dampak kerusakan sekecil-kecilnya pada kehidupan, sumber daya energi dan pertukaran udara dalam bangunan. Ada 6 katagori dalam kriteria *sustainable building* yaitu, tata guna lahan, efisiensi energi, konservasi penggunaan air, penggunaan material, kenyamanan dan kesehatan dalam ruang serta manajemen lingkungan bangunan.

3.2 Kajian dan Analisis

A. Kajian Obyek Penelitian: Museum Negeri Mulawarman

Obyek kajian penelitian adalah bangunan Kolonial peninggalan Belanda yang merupakan hadiah untuk kerajaan Kutai Kartanegara pada masa pemerintahan Kesultanan A. M Parikesit. Bangunan ini dibangun pada tahun 1936 dan selesai pada tahun 1937. Bangunan digunakan sebagai Keraton Kutai Kartanegara hingga pada tahun 1971, kemudian dialih fungsikan menjadi Museum Negeri Mulawarman hingga saat ini.

Museum Negeri Mulawarman terletak di jalan Mulawarman dipusat dari Kota Tenggarong, kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. Sebagai Museum Negeri Provinsi, Museum Negeri Mulawarman memiliki 10 jenis koleksi dengan jumlah koleksi sebanyak 5373 buah, dengan berbagai klasifikasi sebagai berikut: Geologika 55 buah, Biologika 155 buah, Etnografika 2037 buah, Arkeologika 43 buah, Historika 1295 buah, Numismatika/Heraldika 880 buah, Filologika 31 buah, Keramologika 581 buah, Seni rupa 197 buah dan Teknologika 99 buah. Luas total masa bangunan museum adalah 2.270 m².

Tabel 1. Data Layout Ruang Dalam Museum Pada 2 Periode

Periode 1934-1972		Periode 1972-sekarang	
<p>Keterangan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Serambi depan/teras gedung Keraton Ruang Singgasana Raja Ruang Tamu Kerajaan Ruang Sekretaris Kerajaan Ruang Gamelan Aula Ruang Tidur Anak Raja Ruang Tidur Anak Raja Ruang duduk Menteri Kerajaan Ruang Tidur Raja Ruang Kerja Menteri Ruang Kerja Menteri Inner court Kerajaan Ruang Tidur Abdi Dalam Kerajaan Dapur Ruang Penyediaan Makanan Ruang Tidur Raja Banker/Ruang penyimpanan barang pusaka Raja Ruang basement/garasi Ruang Genset 		<p>Keterangan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Serambi depan/teras gedung Keraton Ruang Singgasana Raja Ruang Koleksi Sejarah dan Fisiologi Ruang Koleksi Sejarah/Kelambu Kuning Ruang Gamelan Aula Ruang Koleksi Arkiolog Ruang Koleksi Penginangan Ruang Koleksi Etnografi Ruang Koleksi Senjata Sejarah Ruang Seni Rupa dan Etnografi Ruang Koleksi Ranjang Pengantin Ruang Sejarah Naik Ayun Ruang Diorama Pendulangan Emas Ruang Koleksi Topeng Ruang Koleksi Alat Tenun (Numistika) Ruang Tidur Raja Ruang Koleksi Flora dan Fauna Banker/Ruang penyimpanan barang tak terpakai Ruang Utilitas Ruang Koleksi Keramik, Teknologi Tradisional Wawasan Nusantara. 	

Data table 1 diatas menunjukkan bahwa terjadi perubahan fungsi ruang dari Kedaton menjadi museum. Bentuk dan denah bangunan tidak berubah, perubahan terjadi pada pola sirkulasi di dalam bangunan. Data table 2 dibawah menunjukkan penambahan dan perubahan fungsi bangunan sekitar museum pada 2 masa periode.

Tabel 2. Data Layout Kawasan Massa Bangunan Pada 2 Periode

Periode 1934-1972	Periode 1972-sekarang
<p>Keterangan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Bangunan Keraton Makam raja Bangunan pemerintahan Mesjid Jami Kebun Binatang Bioskop 	<p>Keterangan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Bangunan Museum Makam raja Gedung pamer baru Bangunan Baru Bangunan Pemerintahan Pusat Cendramata Goa Mesjid Jami Bangunan Keraton Bangunan Serba guna

3.3 Analisis Museum Negeri Mulawarman Terhadap Sustainable Building








TEORI	DATA MUSEUM NEGERI MULAWARMAN	ANALISIS
<p>"<i>Healthi</i>" yaitu dengan menggunakan material dan produk-produk yang non-toxic maka akan meningkatkan kualitas udara dalam ruangan, dengan mengurangi tingkat asma, alergi dan sick building syndrome. Material yang bebas emisi, dan tahan untuk mencegah kelembaban yang menghasilkan spora dan mikroba lainnya. Kualitas udara dalam ruangan juga harus didukung menggunakan sistem ventilasi yang efektif dan bahan-bahan pengontrol kelembaban yang memungkinkan bangunan untuk beranapas.</p>	 <p>1. Pengudaraan ruang koleksi Arkeolog dan Penginangan 2. Pengudaraan Kamar Tidur Raja 3. pengudaraan ruang pameran 4. pengudaraan abdi dalam</p>	<ul style="list-style-type: none"> Upaya disini belum menuju kepada pemeliharaan bangunan sebagai bangunan Green Building. Hasil perubahan kawasan dengan penambahan bangunan baru di sekitar museum menghidupkan kembali vitalitas museum sebagai bangunan cagar budaya.
<p>"<i>Relief</i>" yaitu akan membantu kesejahteraan pada kelangsungan sumber daya alam karena dalam pembangunannya itu memanfaatkan energi yang terbarukan sehingga sumber daya alam yang ada akan bertahan lebih lama.</p>		<ul style="list-style-type: none"> Tidak ada upaya water treatment pada Museum Mulawarman dan penyimpanan energi matahari sehingga bertolak belakang dengan upaya pemanfaatan energi terbarukan.
<p>"<i>Safety</i>" yaitu bangunan yang berkontribusi terhadap keselamatan lingkungan dengan mengurangi potensi kerusakan pada alam.</p>	 <p>Museum Negeri Mulawarman</p>	<ul style="list-style-type: none"> Cukup membantu terhadap penyelamatan lingkungan, dilihat dari segi bukaan pun tidak begitu banyak mengaplikasikan bukaan yang lebar, sehingga tidak begitu banyak efek rumah kaca yang di hasilkan. Tidak adanya basement sangat berkontribusi terhadap pelestarian lingkungan yang notabennya akan merusak lingkungan.
<p>"<i>Comfort</i>" yaitu suatu bangunan yang memberikan kenyamanan termal baik dari segi kualitas udara, cahaya, akustik, maupun dari kualitas visualnya.</p>	 <ul style="list-style-type: none"> perhitungan menggunakan software ecotect, lux didapat pada kamar raja 134.13 lux. Jumlah lux berkurang karena adanya perabot atau lemari Tata suara Museum Mulawarman Kondisi existing tetap 	<ul style="list-style-type: none"> Sistem tata suara pada Museum Mulawarman sudah cukup efektif dari adanya speaker yang tertata. Dari tata masa bangunan mengindikasikan bahwa bangunan Museum Mulawarman cukup baik dari sisi suplay pencahayaan alaminya sehingga akan berpengaruh baik pada suhu udara didalamnya.
<p>"<i>Sense</i>" yaitu bangunan yang memberikan rasa terhadap manusia akan kebutuhan dari keberadaannya, sehingga dengan keberadaannya bangunan tersebut dirasa perlu untuk di jaga atau dirawat hingga berlanjut dalam jangka waktu yang lama.</p>	 <p>Museum Negeri Mulawarman</p>	<ul style="list-style-type: none"> Dengan mempertahankan gaya arsitektur dari bangunan ini sebagai bagunan peninggalan jaman belanda, memberikan rasa akan pentingnya sejarah dan identitas dari sebuah perjalan suatu daerah.

Tabel 3. Analisis Museum Negeri Mulawarman terhadap criteria Sustainable Building

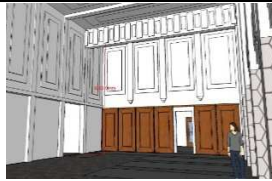



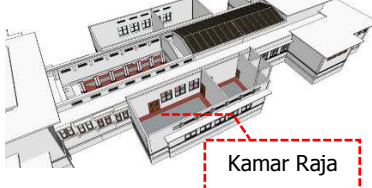
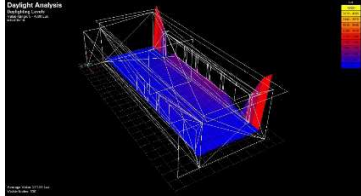
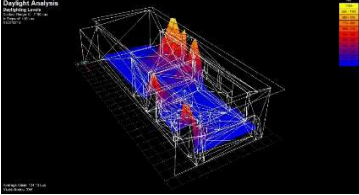


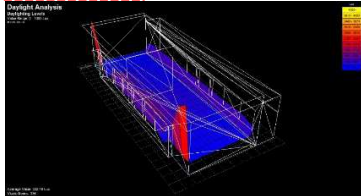
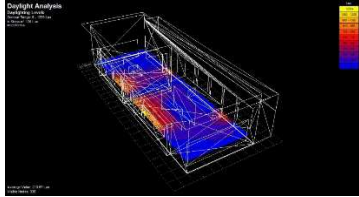

3.4 Analisis Museum Terhadap Kriteria Sustainable Building Menurut GREENSHIP

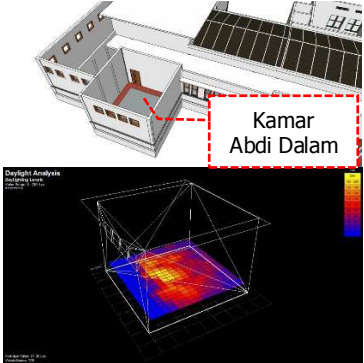
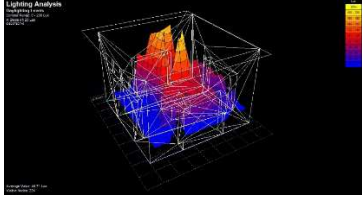


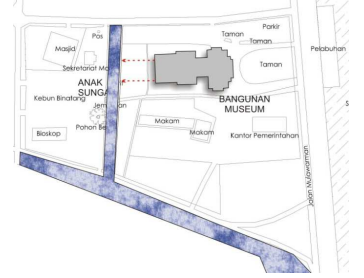

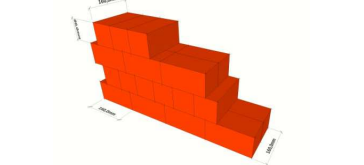
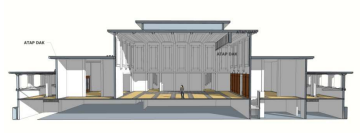
Tabel 4. Hasil Analisis Museum Mulawarman Dalam Kriteria GREENSHIP

Teori	Data Bangunan Berfungsi Sebagai Kerajaan Periode 1934-1972	Data Bangunan Berfungsi Sebagai Museum Periode 1972-sekarang	Analisis
Appropriate Site Development			
Membentuk kawasan hijau demi menghasilkan lingkungan yang baik.	<ul style="list-style-type: none"> Luas site keseluruhan adalah 35.000 m². Bangunan terbangun 11% dari total luas site, selebihnya adalah kawasan hijau berupa kebun binatang dan lansekap. 	<ul style="list-style-type: none"> Luas site keseluruhan adalah 35.000 m². Luas seluruh gedung adalah 18% dari total luas site, selebihnya masih kawasan hijau tetapi kebun binatang sudah ditiadakan. 	<ul style="list-style-type: none"> Museum Negeri mulawarman masih memiliki kawasan hijau.

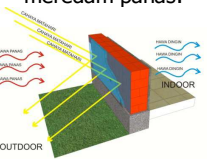
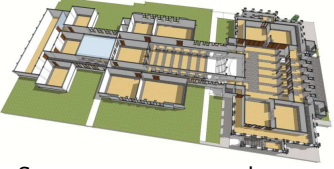

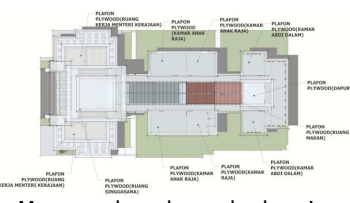





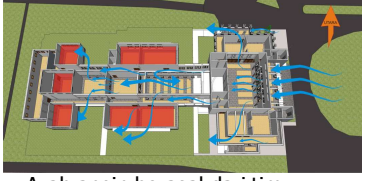
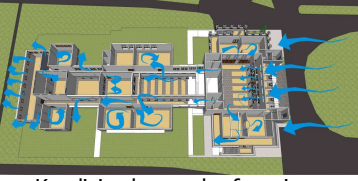
<p>Memiliki site yang terhubung ke jaringan transportasi.</p>	 <ul style="list-style-type: none"> • Site dikelilingi oleh jalan arteri kota 	 <ul style="list-style-type: none"> • Hingga sekarang tidak ada perubahan dari sisi ini. 	<ul style="list-style-type: none"> • Site sangat mudah di jangkau dengan berbagai macam transportasi, baik berjalan kaki, sepeda, transportasi umum lainnya.
<p>Pola Lansekap pada site bangunan didorong untuk memaksimalkan manfaat lingkungan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Melalui observasi yang telah dilakukan dapat di prediksi bahwa pola lansekap pada periode kerajaan adalah di dominasi "soft material" kecuali di sekitar bangunan museum sudah di desain sesuai kebutuhan fungsi bangunan. 	 <ul style="list-style-type: none"> • Setelah beralih fungsi menjadi museum ,site di dominasi oleh "hard material". 	<ul style="list-style-type: none"> • Tata lansekap saat masa kerajaan hanya berpusat di sekitar bangunan kedaton. • Setelah beralihfungsi Tata lansekap bukan hanya pada bangunan museum melainkan hampir di setiap sudut site.
<p>Kenyamanan manusia melalui kualitas iklim mikro di sekitar bangunan dan site.</p>	 <ul style="list-style-type: none"> • Site menghadap ke arah timur, secara garis besar hampir setiap bukaan di buat menghadap utara-selatan. 	 <ul style="list-style-type: none"> • Kondisi masih sama, tetapi lebih kepada penataan lansekap baru karena penambahan bangunan fungsi baru, site cenderung lebih panas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kenyamanan manusia melalui kualitas iklim mikro pada site cenderung kurang, walaupun memiliki banyak unsur hijau, hal ini di karenakan tidak adanya pohon-pohon peneduh.
<p>Kualitasair limpasan air hujan.</p>	 <ul style="list-style-type: none"> • Hampir tidak ada pemanfaatan limpasan air hujan pada site, semua air hujan menuju riol yang menuju sungai mahakam. 	 <p>Saluran air hujan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Setelah beralih fungsi keadaan ini tidak berubah signifikan, namun ada penambahan kolam resapan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dari dapat dilihat bahwa bangunan pada site tidak memanfaatkan air hujan secara maksimal.
<p>Energy Efficiency Measure</p>	<p>Periode 1936 – 1972</p>	<p>Periode 1972-Sekarang</p>	
<p>Penggunaan Meteran Listrik</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak menggunakan Metering Listrik, karena menggunakan Travo dengan bahan bakar minyak. • Menggunakan Travo, kapasitas 5500 Watt. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan metering listrik. • Menggunakan Listrik PLN dengan kapasitas 22.000 Watt. • Biaya per bulan +/- 11 Juta Rupiah. • Museum ini sangat membutuhkan bantuan cahaya buatan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pada zaman kerajaan, bangunan ini menggunakan bahan bakar yang tidak terbarukan, namun sekarang bangunan ini sangat boros dalam penggunaan dan biaya.
<p>Kenyamanan Termal di dalam gedung</p>	<p>Bangunan ini sudah menyesuaikan bangunan terhadap kondisi iklim tropis basah dengan ciri-ciri, yaitu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plafond Ketinggian plafond pada ruang singgasana adalah 8.3 m 	<ul style="list-style-type: none"> • Setelah beralih fungsi bangunan, ada beberapa ruangan yang menjadi lebih panas sehingga diperlukan penghawaan buatan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Jika bangunan ini masih berfungsi sebagai tempat tinggal, di lihat dari bentuk bangunannya, bentuk bukaan-bukaannya, bangunan ini masih







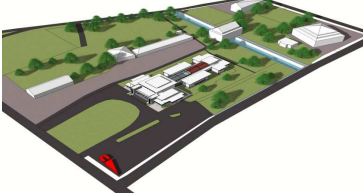
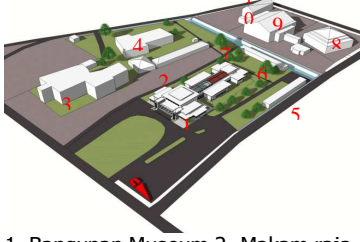
Sustainability Pada Bangunan Kolonial Bersejarah Museum Negeri Mulawarman Tenggarong, Kalimantan Timur

	 <ul style="list-style-type: none"> • Overstek Lebar overstek pada sisi bangunan museum adalah 800 cm. 	 	<p>di kategorikan nyaman.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dan sedangkan pada saat beralih fungsi, ada beberapa ruang yang berubah signifikan. • Jika dilihat dari perubahannya ruang-ruang pameran ini sangat tidak nyaman bagi publik.
<p>Pencahayaan alami dan ventilasi</p>	  <ul style="list-style-type: none"> • Besar lux pada kamar raja adalah 271.04 lux. • Luas kamar raja adalah 77 m² • Untuk memenuhi syarat ruang yang nyaman diperlukan bukaan sebesar 1/6 dari luas ruang. 77 : 6 = 12.8 m²(standar) • Besar bukaan pada kamar raja adalah 24.42 m² 	<ul style="list-style-type: none"> • Kamar Raja yang sekarang menjadi ruang koleksi senjata sejarah.  <ul style="list-style-type: none"> • Besar lux pada ruang koleksi senjata adalah 134.13 lux. • Jumlah lux berkurang karena adanya perabot atau lemari pajangan yang terdapat didalam ruangan sekarang. 	<ul style="list-style-type: none"> • Besar lux kamar raja adalah 271.04 lux masih memenuhi syarat berdasarkan standar lux pada kamar tidur yaitu 150 lux. • Besar lux yang terdapat dalam ruang koleksi senjata adalah 134.13 lux, namun masih memenuhi standar pencahayaan alami sebagai ruang pameran museum yaitu 50 lux. • Untuk mencapai lux sesuai dengan standar ruang pameran museum 50 lux maka bukaan pencahayaan alami ditutup dengan gorden.
	  <ul style="list-style-type: none"> • Besar lux kamar anak raja adalah 332.18 lux • Luas kamar anak raja adalah 77 m² • Untuk memenuhi syarat ruang yang nyaman diperlukan bukaan sebesar 1/6 dari luas ruang. 77 : 6 = 12.8 m²(standar) • Besar bukaan pada kamar anak raja adalah 24.42 m² 	<ul style="list-style-type: none"> • Kamar Anak Raja yang sekarang menjadi ruang koleksi Arkiolog.  <ul style="list-style-type: none"> • Besar lux ruang koleksi arkiolog adalah 210.67 lux. • Jumlah lux berkurang karena adanya perabot atau lemari pajangan yang terdapat didalam ruangan sekarang. • Pencahayaan alami pada ruangan ini masih dapat difungsikan dengan baik karena bukaan tidak terhalang oleh lemari pajangan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Lux pada kamar anak raja adalah 332.18 lux masih memenuhi syarat berdasarkan standar lux pada kamar tidur yaitu 150 lux. • Pada ruang pameran arkiolog pencahayaan alami maksimal dapat berfungsi dengan baik, lux yang terdapat dalam ruang setelah dialihfungsikan adalah 210.67 lux, namun akan tetapi tetap memerlukan pencahayaan buatan pada benda pameran.

	 <ul style="list-style-type: none"> • Besar lux kamar abdi dalam adalah 57.36 lux • Luas kamar abdi dalam adalah 51.83 m². • Untuk memenuhi syarat ruang yang nyaman diperlukan bukaan sebesar 1/6 dari luas ruang. 51.83 : 6 = 8.6 m²(standar) • Besar bukaan pada kamar tidur abdi dalam adalah 4 m². 	<ul style="list-style-type: none"> • Kamar Abdi Dalam sekarang menjadi ruang koleksi Topeng.  <ul style="list-style-type: none"> • Besar lux yang didapat pada ruang koleksi topeng adalah 44.71 lux. • Jumlah lux berkurang karena adanya lemari pajangan yang terdapat didalam ruangan. • Pencahayaan alami pada ruangan ini masih dapat difungsikan dengan baik karena bukaan tidak sepenuhnya terhalang oleh lemari pajangan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Besar lux kamar abdi dalam kerajaan adalah 57.36 lux tidak memenuhi syarat berdasarkan standar lux pada kamar tidur yaitu 150 lux. • Lux yang terdapat pada ruang koleksi topeng adalah 44.71 lux, bukaan tidak sepenuhnya terhalang oleh lemari pajangan sehingga pencahayaan alami masih berfungsi dengan baik namun belum sesuai dengan standar lux ruang pameran museum yaitu 50 lux, sehingga memerlukan pencahayaan buatan.
<p>Water Concervation</p>	<p>Periode 1936 – 1972</p>	<p>Periode 1972 - Sekarang</p>	
<p>Penggunaan Metering Air</p>	 <ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan sistem pengolahan air bersih sendiri dari kolam buatan yang sumbernya dari sungai mahakam. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan jaringan metering air PDAM. • Air pada bangunan museum ini sekarang hanya sebatas bagi pengunjung museum. • Pembiayaan per bulan +/- 3 Juta Rupiah. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pada masa kerajaan air di olah menggunakan sistem pengolahan air sendiri. • Sekarang sudah menggunakan metering air PDAM dan tidak ada system pengolahan air sendiri.
<p>Pengolahan grey water dan pemanfaatan air hujan</p>	 <ul style="list-style-type: none"> • Tidak ada pengolahan terhadap air bekas dari bangunan museum, air bekas langsung di salurkan menuju riol. • Tidak ada pengolahan terhadap air hujan dari bangunan museum, air hujan langsung di salurkan menuju riol. 	 <ul style="list-style-type: none"> • Setelah beralih fungsi menjadi Museum Mulawarman sistem air bekas pada bangunan tidak mengalami perubahan. • Sama halnya dengan air hujan, setelah beralih fungsi menjadi Museum Mulawarman sistem air hujan pada bangunan tidak mengalami perubahan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dari kedua periode itu dapat dilihat bahwa tidak ada perlakuan khusus terhadap sistem air bekas dan air hujan.
<p>Material Resource and cycle</p>	<p>Periode 1936 – 1972</p>	<p>Periode 1972 - Sekarang</p>	
<p>Material Dinding</p>		 <ul style="list-style-type: none"> • Semenjak dibangun pada tahun 	<ul style="list-style-type: none"> • volume ruang yang lebih besar, sehingga panas dalam ruangan akibat radiasi dapat diperkecil. • Sitem pemasangan

Sustainability Pada Bangunan Kolonial Bersejarah Museum Negeri Mulawarman Tenggarong, Kalimantan Timur

	<p>Pasangan 1 bata</p> <ul style="list-style-type: none"> Material dinding menggunakan batu bata lokal dengan teknik pemasangan 1 bata setebal 20 cm. Dinding dilapis menggunakan cat berwarna putih Dinding dibuat tinggi sehingga membentuk volume ruang yang besar. 	<p>1936, belum ada perubahan signifikan, baik pergantian material dinding maupun tanda2 pengkeroposan dinding.</p> <ul style="list-style-type: none"> Pengcatan ulang dilakukan setiap 5 tahun sekali. 	<p>1 bata setebal 20cm membantu dalam meredam panas.</p> 
<p>Material Lantai</p>	 <ul style="list-style-type: none"> Semua ruang menggunakan material granit. Menggunakan material granit hitam kombinasi warna terracota. 	 <ul style="list-style-type: none"> Material granit masih bertahan hingga sekarang. 	<ul style="list-style-type: none"> Granit terbuat dari berbagai mineral yang dapat menurunkan suhu dan tahan ribuan tahun serta menghasilkan bahan yang sangat keras, tahan gores dan sangat tahan lama.
<p>Material Plafon</p>	 <ul style="list-style-type: none"> Menggunakan plywood sebagai material plafon. Bagian hall menggunakan material atap transparan. 	 <ul style="list-style-type: none"> Sebagian besar material plafon beralih menggunakan gipsium. Ruang-ruang kamar masih menggunakan material plywood Hall masih menggunakan material atap transparan. 	<ul style="list-style-type: none"> Material plywood sebenarnya tidak anti air, yang membuat material ini tahan lama adalah kualitas atap beton di atasnya. Material gipsium sebagai pengganti material plywood, karena plywood sudah mulai langka. Pergantian material plafon yang rusak setelah dilakukan rata-rata setiap 5 tahun sekali.
<p>Material Atap</p>	 <ul style="list-style-type: none"> Atap sebagian besar menggunakan dak beton setebal 20 cm hingga ketebalan 30cm. Bagian tengah bangunan tepat diatas hall, menggunakan atap transparan. Setelah atap transparan tepat di atas ruang santai raja menggunakan atap zincalum. 	 <ul style="list-style-type: none"> Bentuk dak atap masih bertahan hingga sekarang. Untuk atap transparan dan zincalum mengalami perbaikan rata-rata 5 tahun sekali. 	<ul style="list-style-type: none"> Semua struktur pembentuk bangunan ini adalah jujur bahan, walaupun terlihat padat dan boros tetapi hal itu membuat bangunan ini bisa bertahan hingga sekarang.
<p>Indoor Health and Comfort</p>	<p style="text-align: center;">Periode 1936 – 1972</p>	<p style="text-align: center;">Periode 1972 - Sekarang</p>	
<p>Cross Ventilation</p>	 <ul style="list-style-type: none"> Arah angin berasal dari timur. 	 <ul style="list-style-type: none"> Kondisi sekarang berfungsi sebagai ruang pameran. 	<ul style="list-style-type: none"> Dulu bangunan ini masih memperhatikan sisi pertukaran udara. Sekarang sebagian besar bukaan ditutup.

<p>Kontrol Asap</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pada masa kerajaan belum diketahui apa dan bagaimana caraantisipasi terhadap bahaya kebakaran. 	 <ul style="list-style-type: none"> • Pemasangan detector asap 	<ul style="list-style-type: none"> • Setelah beralih fungsi bangunan tersebut sangat dijaga keamanannya terutama dari bahaya kebakaran, hingga diperlukannya alat detector asap.
<p>Visual ke luar gedung</p>	 <ul style="list-style-type: none"> • Pada masa kerjaan, taman di depan museum ini adalah sebuah lapangan sepakbola. • view terbaik dari bangunan ini adalah mengarah ke timur. 	 <ul style="list-style-type: none"> • Setelah dialih fungsikan menjadi sebuah taman serta diorama tentang kerajaan kutai. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bangunan memiliki visual terbaik yaitu tepat di serambi depan bangunan tetapi sisi kanan dan kiri bangunan masih bisa dimanfaatkan sebagai visual ke luar bangunan.
<p>Tingkat cahaya yang cukup untuk mata manusia</p>	 <ul style="list-style-type: none"> • Arah matahari datang dari timur tepat di depan fasad bangunan. 	 <ul style="list-style-type: none"> • Kondisi existing tetap 	<ul style="list-style-type: none"> • Kondisi ini mengakibatkan ruang-ruang yang menghadap utara selatan harus lebih banyak bukaan.
<p>Tingkat akustik yang nyaman</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak ada bahan material yang mendukung guna memberikan kenyamanan akustik. • Hampir setiap elemen bangunan masif dan besar. 	 <ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan sistem tata suara berupa speaker. 	<ul style="list-style-type: none"> • Penggunaan speaker mungkin cukup efektif karena bangunan museum belum menggunakan sistem akustik yang baik.
<p>Building Environment Management</p>	<p>Periode 1936 – 1972</p>	<p>Periode 1972 - Sekarang</p>	
<p>Pemeliharaan dan operasioanl seluruh sarana dan prasarana</p>	 <ol style="list-style-type: none"> 1. Bangunan Keraton 2. Makam raja 3. Bangunan pemerintahan 4. Masjid Jami 5. Kebun Binatang 6. Bioskop 	 <ol style="list-style-type: none"> 1. Bangunan Museum 2. Makam raja 3. Gedung pamer baru 4. Bangunan Baru 5. Bangunan Pemerintahan 6. Pusat Cendramata 7. Goa .8. Masjid Jami 9. Bangunan Keraton. 10. GSG. 	<ul style="list-style-type: none"> • Upaya disini belum menuju kepada pemeliharaan bangunan sebagai bangunan Green Building. • Hasil perubahan kawasan dengan penambahan di sekitar museum menghidupkan kembali vitalitas museum sebagai bangunan cagar budaya.

Tabel 5. Kesimpulan Sementara Berdasarkan Penilaian GREENSHIP

Kriteria <i>GREENSHIP</i>	Masa Kerajaan	Masa Alih Fungsi
1. Appropriate Site Development		
Membentuk kawasan hijau demi menghasilkan lingkungan yang baik.	√	√
Memiliki site yang terhubung ke jaringan transportasi.	√	√
Pola Lansekap pada site bangunan didorong untuk memaksimalkan manfaat lingkungan.	√	√
Kenyamanan manusia melalui kualitas iklim mikro di sekitar bangunan dan site.	√	X
Kualitas air limpasan air hujan.	X	X
2. Energy Efficiency Measure/Mengukur Efisiensi Energi.		
Penggunaan Meteran Listrik	X	√
Kenyamanan Termal di dalam gedung	√	X
Pencahayaan alami dan ventilasi	√	X
3. Water Concervation /Konservasi Air		
Penggunaan Metering Air	X	√
Pengolahan grey water dan pemanfaatan air hujan	X	X
4. Material Resource and cycle/Siklus dan Sumber Material		
Material Dinding	√	√
Material Lantai	√	√
Material Plafon	X	X
Material Atap	X	X
5. Indoor Health and Comfort/Kenyamanan dan Kesehatan Dalam Ruang		
Cross Ventilation	√	X
Kontrol Asap	X	√
Visual ke luar gedung	√	√
Tingkat cahaya yang cukup untuk mata manusia	√	X
Tingkat akustik yang nyaman	X	√
6. Building Environment Management/Manajemen Lingkungan bangunan.		
Pemeliharaan dan operasi onl seluruh sarana dan prasarana	√	√
TOTAL		
Terpenuhi	12	11
Tidak terpenuhi	8	9

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis table 3, 4 dan 5, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Bangunan Museum Negeri Mulawarman merupakan bangunan bersejarah dengan gaya arsitektur Kolonial yang telah menerapkan aspek-aspek berkelanjutan terhadap iklim dan lingkungan.
2. Bangunan Museum Negeri Mulawarman tidak dapat di kategorikan dalam kriteria *Sustainable Building*, baik pada masa kerajaan maupun setelah di alih fungsikan karena hanya memiliki beberapa kriteria yang memenuhi syarat berdasarkan teori *GREENSHIP* (lihat table 4 dan 5).
3. Penerapan teori *Adaptive Reuse* pada peralihan fungsi bangunan tidak maksimal karena perletakan furnitur yang menutup akses masuknya cahaya alami dan sirkulasi pertukaran udara sehingga beberapa ruang pameran menjadi gelap dan kurang nyaman (lihat table 4).

4. Museum Negeri Mulawarman menjadi salah satu ikon kota Tenggarong dan masih memiliki daya tarik. Dari aspek sosial bangunan ini masih menjadi kebanggaan masyarakat Kota Tenggarong dan menjadi pusat kebudayaan Kutai. Dari aspek ekonomi, peralihan fungsi membantu meningkatkan jumlah pengunjung setiap tahunnya sehingga dapat menutupi biaya perawatan bangunan. Peralihan fungsi juga dapat menjadi salah satu usaha untuk meningkatkan pendapatan masyarakat sekitar dengan melakukan kegiatan jual-beli cinderamata di lingkungan Museum Negeri Mulawarman.

4.2 Saran

Dari analisis dan kesimpulan yang telah dikemukakan, kami sebagai penulis mengajukan saran sebagai berikut :

1. Bangunan Museum Negeri Mulawarman sebaiknya dikembalikan ke fungsi semula yaitu sebagai kerajaan. Meskipun raja dan abdi dalam tidak lagi menempati bangunan tersebut, akan tetapi setiap bentuk upacara adat seperti pernikahan dan akikah yang dilakukan oleh keturunan kerajaan dapat diselenggarakan di bangunan museum.
2. Bangunan pameran baru sebagai pengganti fungsi bangunan museum sebelumnya, dapat digunakan secara optimal dengan menambahkan koleksi barang pameran baru dan barang koleksi yang saat ini terdapat pada Museum Negeri Mulawarman.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhary, Huib 1990, *Architectuur & Stedebouw in Indonesie, 1870-1970*, De Walburg Pres; Volledig herziene Durk Edition.
- Amirin, Tatang M, 2000, *Menyusun Rencana Penelitian*, Jakarta Rajawali.
- Azmidi; Dewi, Prima, 2010, *Album Benda Cagar Budaya Kesultanan Kutai Kartanegara*, Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Tenggarong.
- Budiharjo,Eko,1997, *Arsitektur Pembangunan dan Konservasi*, Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia, Djambatan.
- Handinoto, 1996, *Perkembangan Kota dan Arsitektur Kolonial Belanda di Surabaya 1870-1940*, Universitas Kristen Petra Surabaya dan ANDI Yogyakarta.
- ICOMOS, Australia, *The Australia ICOMOS Charters For Conservation of Places of Cultural Significance (The Burra Charter)*, 1988, Australia ICOMOS.
- Joachim, M. 2002, "Adaptive Reuse", Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Massachusetts, 1 Oct. 2011 <<http://www.archinode.com/Icaadapt.html>>
- Marston Fitch, James, 1990, *Historic Preservation: Curatorial Management of the Built World*, University Press of Virginia.
- Moleong, Lexy J., 2002, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, PT. Remaja Rosda Karya
- Museum Negeri Mulawarman, UPTD, 2012, buku panduan cetakan ke-6, Dinas Kebudayaan Kalimantan Timur, Pemerintah Provinsi Kalimantan Timur.
- Museum Negeri Mulawarman, UPTD, 2012, koleksi unggulan Museum Mulawarman, Dinas Kebudayaan Kalimantan Timur, Pemerintah Provinsi Kalimantan Timur.
- Noor, Juliansyah, 2011, *Metodologi Penelitian*, Prenada Media.
- Riddel, Robert, 2004, *Sustainable Urban Planning*, Wiley – Blackwell.
- Sukendar, Haris; Kesumah, Dhologyana; Mujib; Komang A.A, Ni; Agustijanto; Abdillah, Dariusman; Baihaqi; Purwitasari, Tiwi; Nur Susanto, Nur, 2007, *Pesona Budaya dan Alam Kutai Kartanegara*, UPTD Museum Negeri Mulawarman Tenggarong.
- Sumalyo, Yulianto, 1993, *Arsitektur Kolonial Belanda di Indonesia*, Yogyakarta, Gadjah Mada University.