

Metode dalam Menentukan Material Bangunan yang Ideal (Studi Kasus: Perancangan Laboratorium di Kabupaten Pohuwato)

Andre Sandhywinata, Tito Haripradianto, Abraham Mohammad Ridjal

*Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Brawijaya
Alamat Email penulis : zandhx@gmail.com*

ABSTRAK

Sejak Fenomena *green design* menjamur diseluruh lapisan masyarakat arsitektur. Para pelaku arsitektur seakan estafet dalam berlomba menghasilkan material bangunan yang paling "*green*". Kompetitif tersebut melahirkan rupa baru *green design* menjadi *green capitalism*. Atas nama "*green*" jarak tempuh pengiriman material *green* ke lokasi pembangunan tidak lagi dihiraukan dan potensi *upgrading people economic* melalui bangunan juga ditenggelamkan atas nama "*green*" karena didalam label *green* tidak ada asas pertimbangan dari kesanggupan tukang lokal untuk dapat mengerjakan material tersebut atau tidak. Untuk itu, dirasa perlunya mencari metode dalam pencarian material yang lebih baik daripada pemilihan serampangan berlabelkan *green*. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi metode dalam menentukan klasifikasi material yang ideal dalam sebuah perancangan arsitektur. Studi kasus yang diambil dari penelitian metode klasifikasi ini ialah sebuah perancangan laboratorium di Kabupaten Pohuwato. Langkah dalam penyelesaian penelitian ini menggunakan *analysis deskriptif* dengan penjabaran *selektif eliminier* didalamnya. Hasil dari kajian penelitian ini menunjukkan klasifikasi pemilihan material ideal dapat diklasifikasi dengan *analysis raw material, manufacturing and logistics, installation, analysis lifetime, analysis end of life and recycling*.

Kata kunci: metode, material bangunan, laboratorium, Kabupaten Pohuwato.

ABSTRACT

Since green design phenomenon been widely known in all levels of architecture society, every architect are trying their best to use building materials that the most "green". This competition change green design into green capitalism. In order to apply the green concept, the material shipping distance is no longer considered. The potential for upgrading people economic through building is ignored as well, in the name of "green". That was caused by there is no consideration that local craftsmen are able to work with that materials or not. In that case, looking for method in determine what material is best to be applied is important, rather than choosing green materials randomly. This research aims to identify method in classifying what is the ideal materials in architecture design, with Laboratory design at Pohuwato District as the case study. This research using descriptive analysis method with selective eliminier explanation. The result of this research shows that classification of ideal material determination can use "the product life cycle" method, which consist of raw material analysis, manufacturing and logistics analysis, installation analysis, lifetime analysis, end of life and recycling analysis.

Keywords: methods, building materials, laboratory, Regency of Pohuwato.

1. Pendahuluan

Sejak dimulainya era “*green*” yang dicetuskan oleh Mathis Wackernagel dan William Reed dalam manifesto *ecological footprint* atau juga dikenal dengan sebutan *green economy* pada tahun 2000, Para pelaku bangunan seakan seperti sedang melakukan estafet dalam berlomba menghasilkan produk material bangunan yang paling *green* diantara *green-green* lainnya.

Kompetitif antar pelaku bangunan tersebut melahirkan rupa baru *green design* menjadi *green capitalism*. Semua produk dengan label *green* menjadi lebih mahal, karena tingginya permintaan akan produk *green*. Seperti halnya material bambu, dahulu material tersebut sangat mudah untuk didapatkan dan harga jualnya sangat terjangkau untuk seluruh lapisan masyarakat tetapi sejak label “*green*” disematkan pada material tersebut, harga jual dari material alam tersebut tidak terjangkau lagi oleh masyarakat menengah ke bawah, penembangan serampangan material bambu untuk dijadikan material bangunan terjadi dimana-mana dan selain itu, pemberian zat kimia untuk menciptakan material bambu sebagai material bangunan yang paling “*green*” juga sangat mengkhawatir. Pada akhirnya esensi dari material bambu yang sangat mudah didapat, pertumbuhannya yang sangat cepat dan material yang dapat dijangkau semua lapisan masyarakat akhirnya menjadi kabur.

Tanpa adanya pertimbangan dalam memilih material bangunan dalam sebuah perancangan, material-material *green* yang diambil secara serampangan pada akhirnya akan merugikan lingkungan manusia itu sendiri maupun lingkungan alam. Disatu sisi lainnya, pemilihan material bangunan dengan pertimbangan yang matang dapat meningkatkan potensi *upgrading people economic* pada suatu kawasan, mengurangi tingkat pemanasan global, dan kestabilan bangunan itu sendiri.

Maka dari itu, diidentifikasi adanya kebutuhan akan observasi dalam mencari metode memilih material yang lebih ideal untuk integrasi antara kepentingan ekologi, ekonomi dan sosial dalam sebuah perancangan.

2. Bahan dan Metode

2.1 Pustaka

Dalam menentukan material bangunan ke dalam perancangan arsitektur, sebenarnya ada beberapa titik kunci yang harus diperhatikan dalam proses klasifikasinya menjadi material bangunan yang ideal. Seperti kaitannya antara pemanfaatan material bangunan yang tersedia disekitar tapak dengan konteks kebermanfaatannya untuk bangunan di lokasi tersebut. Menurut Romo Mangun dalam buku fisika bangunan (1980), “berikan ruang bicara untuk material yang tersedia di tapak untuk mewahyukan karakternya kepada bangunan”, dalam artiannya ialah semua yang tercipta di alam keseluruhannya telah memiliki proporsi yang ideal, dimana material tersebut tercipta disana kebermanfaatan dari material itu sendiri.

Seperti di alam tropis yang sarat akan kondisi cuaca yang panas, material kayu sangat mudah untuk ditemui dan dalam pengaplikasiannya ke dalam bangunan material tersebut dapat mengurangi tingkat panas yang disebabkan oleh cuaca tropis. Dalam kondisi cuaca padang gurun Arab yang memiliki karakteristik siang hari yang panas terik dan malam hari yang dingin, disana tersedia berkelimpahan material pasir yang dapat dijadikan rammed earth. Dimana material tersebut sangat adaptif untuk kondisi anomali padang gurun, pada siang hari material rammed earth akan menyimpan *heat thermal*

cuaca gurun dan pada malam hari *heat thermal* tersebut akan menghangatkan dinginnya malam hari.

Titik point lainnya dalam menentukan material ideal lainnya kedekatan antara lokasi pengolahan material tersebut, baik itu dalam skala industri maupun kriya rumahan dengan lokasi pembangunan. Menurut saudari Chistina Mediastika (2013) dalam buku tentang Hemat Energi dan Lestari Lingkungan Melalui Bangunan, transportasi pengantaran material dari tempat pengolahan ke lokasi pembangunan turut menyumbang 18% dari total emisi Co₂ dunia. Dalam artiannya, dengan menganalisa kedekatan industri pengolahan material bangunan dengan lokasi pembangunan secara langsung akan membantu permasalahan masyarakat dunia yaitu *global warming*.

Kebermanfaatan pemilihan material dalam pembangunan untuk masyarakat sekitar, juga perlu dipertimbangkan dalam pemilihan material bangunan yang ideal. Seperti halnya yang dilakukan oleh arsitek sosial Hassan Fathy dalam perancangan *luxor cultural center*, dalam usahanya membantu mewujudkannya hunian bagi masyarakat sekitar dan sekaligus dengan proses pemberdayaan masyarakat lokal, arsitek sosial tersebut mengenalkan ulang material tradisional *sand-earth* sebagai material utama dalam perancangan *luxor cultural center*.

Peruntukkan bangunan dengan kesesuaian pemilihan material bangunan juga menjadi point penting selanjutnya dalam menentukan material ideal. Seperti halnya pada standart ASHRAE 14200 pemilihan material bangunan untuk perancangan laboratorium, material material seperti kayu, bambu, plastic dll tidak tepat digunakan dalam perancangan laboratorium karena sifat dari material tersebut yang mudah terbakar.

Pertimbangan terakhir dalam pemilihan material bangunan yang ideal ialah pemilihan material bangunan berdasarkan kesanggupan dari material tersebut untuk dapat didaur ulang kembali. Dalam artikel web www.ciwmb.ca.gov/greenbuilding/, sebanyak kurang lebih tiga milyar ton bahan mentah dari alam dikonsumsi untuk kegiatan konstruksi bangunan di dunia tiap tahunnya. Jumlah tersebut merupakan 40% dari jumlah total konsumsi bahan mentah alam dunia tiap tahunnya.

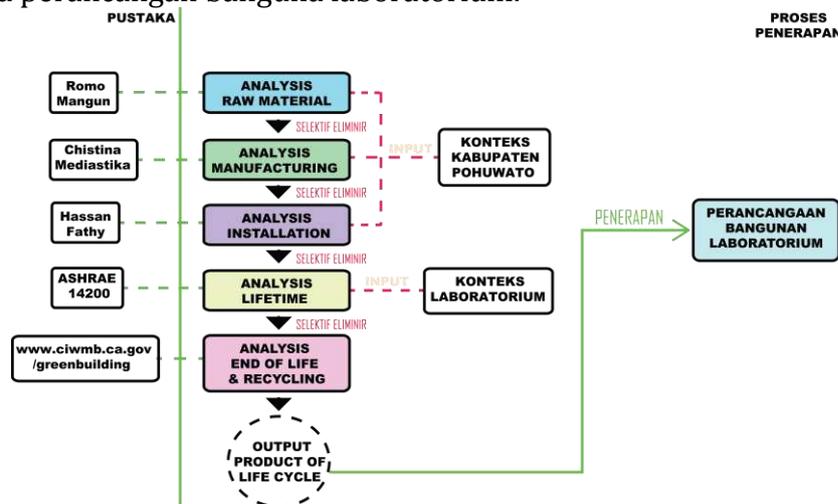
Jumlah pemakaian yang sangat besar tersebut tentu sangat mengkhawatirkan. Kondisi lingkungan menuntut adanya pengurangan dalam konsumsi sumber daya alam namun kebutuhan manusia akan lingkungan bangunan tentu saja harus tetap terpenuhi. Dalam dua isu yang kontradiktif tersebut arsitek selaku perancang suatu lingkungan bangunan memiliki peran penting untuk menstimulan pemakaian material bangunan yang dapat didaur ulang.

Kesimpulan yang dapat ditarik dari pustaka yang telah dijabarkan ialah dalam proses klasifikasi pemilihan material bangunan yang ideal harus memenuhi tahap dari ketersediaan bahan mentah di sekitar lokasi, kedekatan antara lokasi pengolahan material dengan lokasi pembangunan, kebermanfaatan pemilihan material bangunan untuk masyarakat sekitar dalam proses pembangunan, peruntukkan bangunan dengan kesesuaian pemilihan material bangunan dan kesanggupan dari material bangunan yang diaplikasikan untuk di daur ulang.

2.2 Metode Kajian

Metode yang digunakan dalam kajian ini adalah *analysis deskriptif* dengan penjabaran *selektif eliminier* dari studi literatur. Pada tahap awal dilakukan studi literatur tentang kriteria pemilihan material bangunan yang ideal. Langkah selanjutnya,

hasil prinsip pemilihan material bangunan ideal diterjemahkan ke dalam pemilihan material pada perancangan bangun laboratorium.



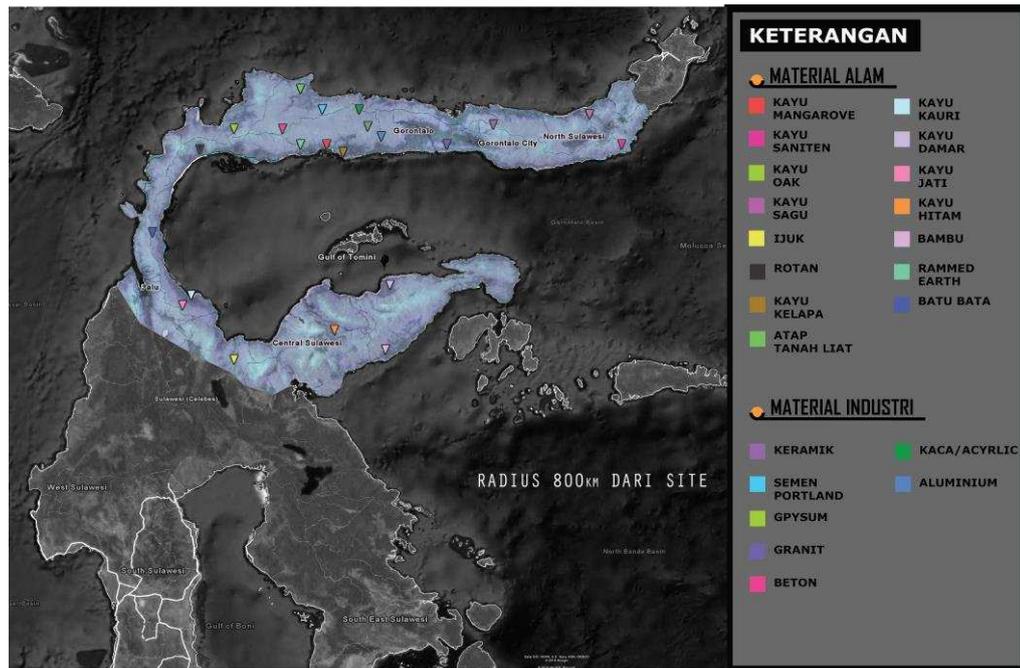
Gambar 1. Kerangka Metode Kajian
(Sumber: analisa, 2016)

3. Hasil dan Pembahasan

Fokus dari pembahasan ini diarahkan pada interpretasi pemilihan material pada bangunan laboratorium dengan menggunakan metode hasil analisis studi literatur pemilihan material bangunan yang ideal. Dalam memenuhi metode tersebut pada pemilihan material bangunan untuk bangunan laboratorium harus melalui lima tahap seleksi yaitu

- a. *Analysis raw material*, diperuntukkan dalam mencari material bangunan yang tersedia disekitar tapak.
- b. *Manufacturing and logistics*, analisa ketersediaan industri pengolahan dari material bangunan yang tersedia disekitar tapak.
- c. *Installation*, menganalisa material bangunan yang banyak digunakan masyarakat sekitar untuk bahan bangunan.
- d. *Lifetime for operation and maintenance*, lebih ditekankan pada standart laboratorium tentang pemilihan material *safety* dan material *healthy*.
- e. *End of life and recycling*, analisa dari kesanggupan material bangunan untuk dapat didaur ulang.

Pada point *analysis raw material*, menurut standart ASHRAE batas maksimal radius pencarian ketersediaan bahan mentah untuk dijadikan material bangunan berada pada ± 800 km dari tapak lokasi pembangunan. Dari radius yang telah ditentukan oleh standart ASHRAE, dapat diketahui beberapa bahan mentah yang dapat dijadikan material bangunan pada tapak lokasi pembangunan laboratorium yang berada di Kabupaten Pohuwato-Gorontalo ialah kayu mangarove, kayu saninten, kayu oak, kayu sagu, kayu kauri, kayu damar, kayu jati, kayu hitam, kayu kelapa, ijuk, bambu, rotan, tanah liat, batu bata, rammed earth, keramik, semen, gypsum, granit, beton, kaca dan aluminium.

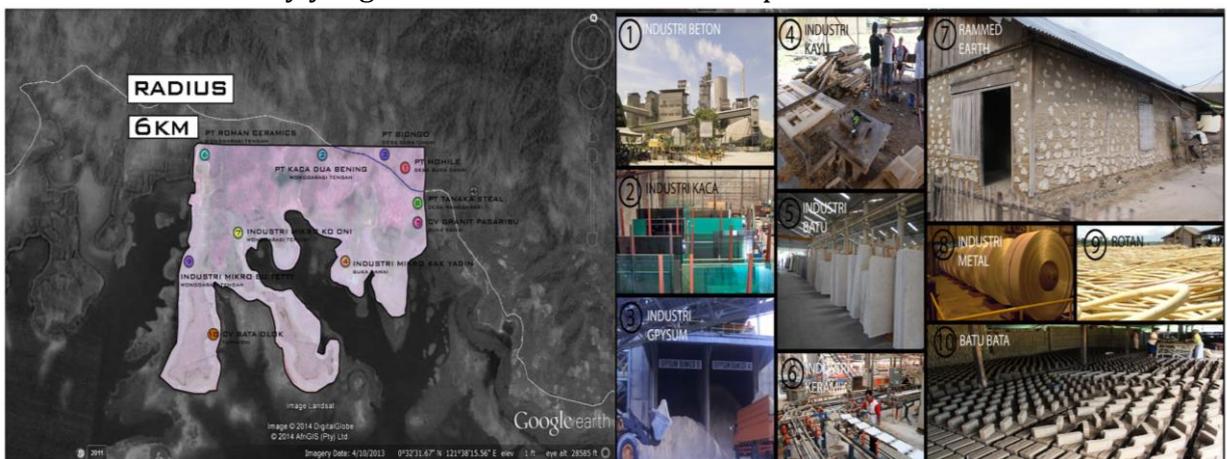


Gambar 2. *Analysis raw material*
(Sumber: analisa, 2016)

Dari analisa raw material, kayu hitam dieliminasi karena kayu tersebut masuk dalam golongan kayu kelas IA status konservasi.

Langka kedua dalam tahap ini ialah *analysis manufacturing and logistics*, dimana pada tahap ini dilakukan analisa ketersediaan *manufacture* pengolahan dari material lokalitas di sekitar Kabupaten Pohuwato. Pada tahap ini radius kilometer dipersempit menjadi 6 km, dengan maksud agar material yang diaplikasikan lebih dekat dengan tapak sehingga nantinya akan mengurangi emisi dari transportasi. Selanjutnya hasil material dari kajian raw material akan dieliminasi berdasarkan ketersediaan *manufacture* diradius 6 km.

Diketahui dalam jangkauan tersebut terdapat sepuluh *manufacture* terdiri atas enam *manufacture* industry dan empat *manufacture* skala mikro rumahan. Enam *manufacture* industry yang terletak di radius 800 km tapak ialah:

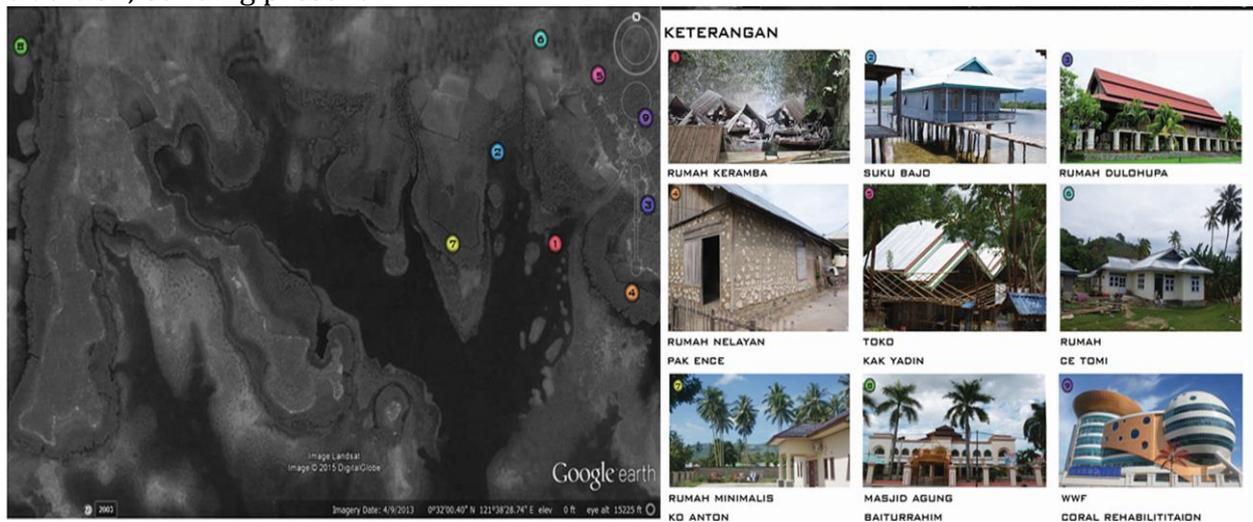


Gambar 3. *Analysis manufacturing and logistics*
(Sumber: analisa, 2016)

Pada analisa manufacture diketahui bahwa material bangunan yang tereliminasi ialah bambu dan ijuk.

Langkah ketiga dalam kriteria pemilihan material bangunan yang ideal ialah menganalisa material bangunan yang familiar diaplikasikan masyarakat sekitar untuk bangunan. Analisa ini dimaksudkan agar material yang dipilih dapat dikerjakan oleh masyarakat sekitar sehingga secara langsung keberadaan bangunan baru memiliki *feedback* positif kepada masyarakat lokal.

Didalam analisa *installation* bangunan yang dikaji masih berada di radius 6 km. Pembagian bangunan yang dianalisa dalam point installation terbagi menjadi tiga bagian sesuai dengan arahan periodisasi Amos Rapoport yaitu grand tradition, folk tradition, building present.



Gambar 4. *Analysis installation*
(Sumber: analisa, 2016)

Dari ke-sembilan bangunan yang dianalisa dalam point *installation*, diketahui bahwa material lokalitas yang tidak pernah diaplikasikan masyarakat sekitar untuk material bangunan ialah kayu damar, rotan, atap tanah liat, granit.

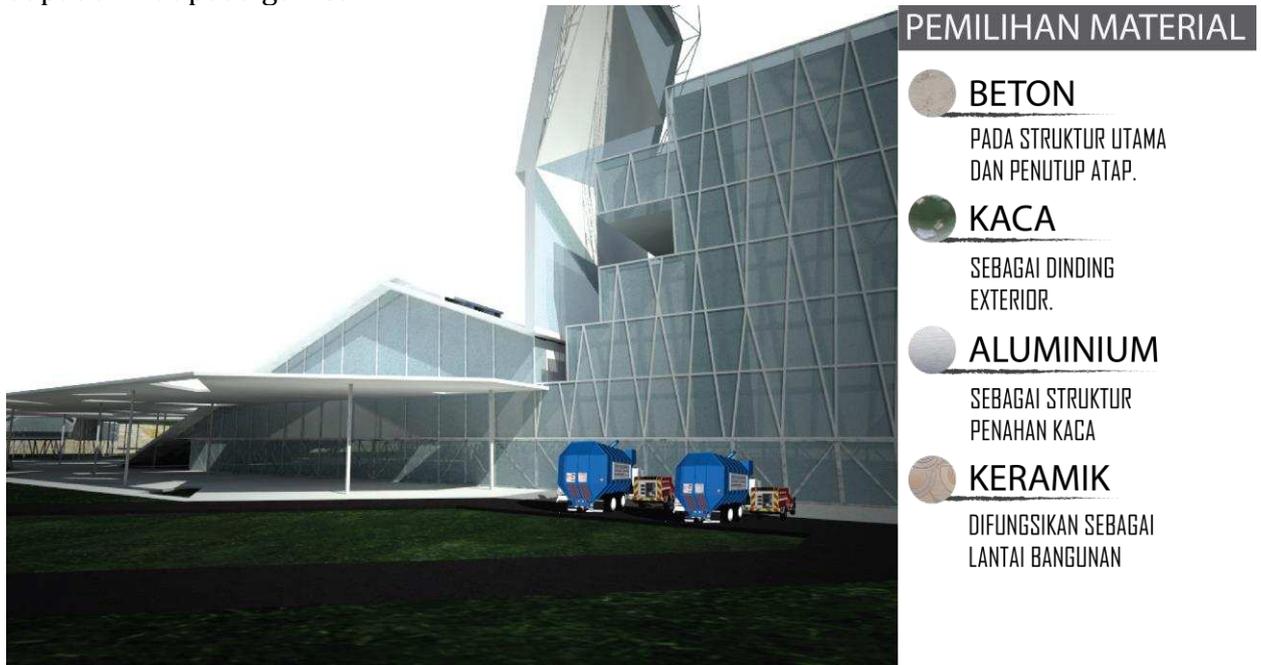
Pada Analisa *building lifetime* yang mengacu pada literatur *The International Living Future Institute's Living Building Challenge*, dapat diketahui bahwa material kayu tereliminasi pada tahap ini karena bahan tersebut mudah terbakar dan pada eliminasi material *healthy*, material lokalitas yang berbahan gypsum, *rammed earth*, tanah liat dan batu bata keseluruhannya tereliminasi dari pemilihan material yang ideal untuk bangunan laboratorium.

Pada point terakhir "recycling", material-material lokalitas sebelumnya yang telah disaring melalui analisa melalui *tahap manufacturing, logistics, installation, dan building lifetime* disaring kembali untuk dipilih berdasarkan kesanggupan material lokalitas tersebut untuk dapat diolah kembali.

Dari Analisa *recycling* dapat diketahui bahwa material lokalitas yang telah tersaring dari point-point sebelumnya, keseluruhannya dapat didaur ulang kembali. Material beton untuk saat ini dapat meregenerasi kerusakannya sendiri dengan bantuan mikroorganisme tipe bacillus, dimana mikroorganisme tersebut mengeluarkan kotoran berupa zat kapur yang dapat menambal kekeroposan yang terjadi pada beton.

Hasil dari keseluruhan analisa *The product life cycle* pada lokalitas Kabupaten Pohuwato dapat diketahui bahwa material-material yang dapat diaplikasikan pada perancangan laboratorium bioteknologi kelautan ini ialah beton, keramik, aluminium, dan kaca.

Pada penerapannya didalam perancangan laboratorium di Kabupaten Pohuwato dapat dilihat pada gambar .



Gambar 5. Hasil penerapan pada bangunan
(Sumber: analisa, 2016)

4. Kesimpulan

Dari penelitian pemilihan material bangunan menggunakan *metode the product of life cycle* dapat ditarik sebuah kesimpulan bahwa dengan menganalisa *raw material, Manufacturing and logistics, Installation, Lifetime for operation and maintenance, End of life and recycling* ke dalam pemilihan material bangunan yang akan diaplikasikan pada perancangan arsitektur, secara langsung akan bermanfaat untuk :

1. Pemberdayaan potensi-potensi lokal baik itu potensi material alam maupun industri.
2. Mengurangi Co^2 dari jarak tempuh transportasi pengiriman material bangunan.
3. Memberikan kesempatan *upgrading people economic* bagi masyarakat sekitar yang memiliki jenis pekerjaan yang terkait dengan bangunan.
4. Mempercepat proses adaptasi penerimaan bangunan baru ke dalam lingkungan yang lebih dulu terbentuk sebelum adanya proses pembangunan bangunan baru.
5. Dapat menyesuaikan dengan persyaratan peruntukkan bangunan, dalam hal ini persyaratan yang menjadi acuan ialah pemilihan material bangunan laboratorium, terkait dengan material *healthy* dan *safety*.
6. Memastikan keseluruhan pemilihan material bangunan yang diaplikasikan ke dalam perancangan arsitektur dapat didaur ulang.

Daftar Pustaka

- Program SUSCLAM. 2012. *Profil Teluk Tomini*. IUCN. xx + 426 halaman.
- American Society of Heating, Refrigerating and Air conditioning engineers inc. 2007. *ASHRAE-HVAC Applications*. ASHRAE. xx+chapter 14
- European Science Foundation. 2010. *Marine Biotechnology: A New Vision and Strategy for Europe*. Marine Board-ESF. ISBN: 978-2-918428-26-8
- Watch, D. 2001. *Building Types Basics for Research Laboratory*. New York: John Wiley & sons, INC. ISBN 0-471-39236-7
- Frick, H., Ardiyanto, A., Darmawan, AMS. 2008. *Ilmu Fisika Bangunan*. Yogyakarta: KANISIUS. ISBN 978-979-21-1903-9
- Mediasantika, C.E. 2013. *Hemat Energi dan Lestari Lingkungan Melalui Bangunan*. Yogyakarta: ANDI. ISBN 978-979-29-3465-6

Lampiran

Tabel 1. Pemakaian material bangunan sekitar.

Jenis Rumah	Pondasi	Lantai	Dinding	Kolom	Jendela	Pintu	Reng	Atap
<i>Grand tradition</i>								
Rumah keramba	Kayu mangarove	-	Kayu kelapa	Kayu kauri	-	-	Kayu kelapa	Ijuk
Rumah suku bajo	Kayu mangarove atau kayu besi	Kayu kauri	Kayu sagu	Kayu nangka	Kayu Kelapa	Kayu kauri	Kayu Kelapa	Seng atau ijuk
Rumah Dulohupo	Pondasi Batu kali	Kayu Jati	Batu bata	Kayu nangka	Kayu Jati	Kayu Jati	Kayu Jati	Aluminium Roof
<i>Folk tradition</i>								
Rumah nelayan Ko Ence	Batu kali	Semen	Rammed earth	semen	Kayu Kelapa	Kayu Kelapa	Kayu Kelapa	Seng
Toko Kak yadin	Batu kali	Keramik	Kayu Oak	Kayu Nangka	Kayu Damar (kusen) Kaca	Kayu Jati	Kayu Kelapa	Aluminium Roof
Rumah Cek Tomi	Batu kali	Keramik	Batu bata	Semen	Kayu Damar (kusen) Kaca	Kayu Jati	Kayu Kelapa	Aluminium Roof
<i>Building present</i>								
Rumah minimalis Ko Anton	Batu kali	Keramik	Batu bata	Semen	Kayu Jati	Kayu Jati	Gavalum	Aluminium Roof
Masjid agung baiturahhim	Batu kali	Keramik	beton	Semen	Kayu Damar (kusen) Kaca	Kayu Oak	Beton	Atap beton
WWF Coral Rehabilitation	Batu kali	Keramik	beton	beton	Aluminium hollow (kusen) Kaca	Kaca	Beton	Dack Beton