

# PENGGUNAAN MATERIAL YANG BERSAHABAT DENGAN LINGKUNGAN PADA BANGUNAN RUMAH TINGGAL DI KOTA BALIKPAPAN

**Rilia Rigina Mahagarmitha dan Raja Dominiko M. Soares Amaral**

Magister Arsitektur, Fakultas Teknik Arsitektur dan Desain, Universitas Kristen DutaWacana.

Jl. Dr Wahidin Sudirohusodo No. 5-25, Yogyakarta 55

Email: [mahagarmitha.08@gmail.com](mailto:mahagarmitha.08@gmail.com)

## Abstrak

Perkembangan kota Balikpapan yang terus meningkat dari tahun ke tahun berpengaruh terhadap lingkungan dan iklim di kota Balikpapan, sehingga dalam pembangunan khususnya rumah tinggal membutuhkan material yang ramah terhadap lingkungan. Beberapa tahun belakangan ini pembangunan rumah tinggal dengan konsep berkelanjutan atau *green building* menjadi trend di kota Balikpapan. Material ramah lingkungan atau lebih dikenal dengan sebutan *green material* merupakan material yang pada saat digunakan dan dibuang tidak memiliki potensi merusak lingkungan dan mengganggu kesehatan. Dalam hal ini *green material* memiliki pengertian yang lebih luas dari material ramah lingkungan, tetapi juga meninjau keberlanjutan dari sumber material, proses produksi, proses distribusi dan proses pemasangan, serta dapat mendukung penghematan energi (air dan listrik), meningkatkan kesehatan dan kenyamanan, hingga efisiensi dalam perawatan bangunannya. Untuk mengetahui kriteria tersebut dapat melakukan penelitian menggunakan metode penelitian deskriptif, melalui survei dan analisis dokumen. Indikator dalam analisis dokumen adalah “ringkasan kriteria dan tolak ukur *GREENSHIP*, yang dikelola oleh *Green Building Council Indonesia* (2013)”. Penelitian ini bertujuan agar dapat mengurangi terjadinya pemanasan global dan tidak membahayakan lingkungan. Hasilnya mengetahui kriteria bangunan berkelanjutan dan material yang baik digunakan, khususnya untuk rumah tinggal. Dengan demikian dapat disimpulkan sebaiknya dalam membangun rumah tinggal pemilihan material yang tepat sangatlah penting.

**Kata kunci:** *Green building*, Material ramah lingkungan, Green Material, Berkelanjutan

## Abstract

**Title :** *Eco-friendly Used Material on Residential Building in Balikpapan*

*The development of the Balikpapan city continues to increase from year to year which react to environment and climate in the Balikpapan city, so that in particular the construction of houses need environmentally friendly materials. In the recent years, housing construction with sustainable concept green building has become a trend in Balikpapan city. Environmentally friendly materials or better known as green material is a material that at the time of use and disposal does not have the potential to damage the environment and disrupt health. In this case green materials have a broader understanding of environmentally friendly materials, but also review the sustainability of material sources, production processes, distribution processes and installation processes, and can support energy savings (water and electricity), improve health and comfort, to efficiency in the care of the building. To know these criteria can do research using descriptive research method, through survey and document analysis. The indicator in document analysis is "summary of GREENSHIP criteria and benchmarks, which are managed by Green Building Council Indonesia (2013)". This study aims to reduce the occurrence of global warming and not harm the environment. The results know the criteria of sustainable buildings and good materials used, especially for residential homes. Thus it can be concluded preferably in building a proper home election material is very important.*

**Keywords:** *Green building, Green material, Green Material, Sustainable*

## Pendahuluan

Balikpapan merupakan salah satu kota yang berada di provinsi Kalimantan Timur. Secara geografis kota Balikpapan berada di daerah katulistiwa dan berbatasan langsung dengan Selat Makasar, sehingga memiliki iklim tropis yaitu musim kemarau pada bulan Mei sampai dengan Oktober, sedangkan musim hujan terjadi pada bulan Nopember hingga bulan April. Selain itu iklim di kota Balikpapan juga dipengaruhi oleh angin Muson barat dan timur. Sehingga suhu di kota Balikpapan mencapai  $21,7^{\circ}\text{C}$ – $34,7^{\circ}\text{C}$  dan tingkat kelembaban udara kota Balikpapan relatif tinggi dengan rata-rata mencapai 82-91%.



**Gambar 1. Letak kota Balikpapan di provinsi Kalimantan Timur**  
Sumber: BAPPEDA Kalimantan Timur (2017)

Perkembangan kota Balikpapan dari tahun ke tahun terus meningkat. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi perkembangan kota Balikpapan

diantaranya faktor ekonomi, sumberdaya alam, serta sumberdaya manusia. Faktor-faktor tersebut saling terkait antara satu dengan lainnya seperti mata rantai yang tidak pernah putus. Pertumbuhan ekonomi yang terus meningkat untuk memenuhi kebutuhan sumberdaya manusia yang semakin lama semakin bertambah. Hal tersebut menyebabkan sumberdaya alam semakin berkurang. Berkurangnya sumberdaya alam akan berdampak pada bumi dan kelangsungan hidup generasi yang akan datang.

Saat ini pertumbuhan ekonomi di kota Balikpapan berdampak pada pembangunan dan pertambahan jumlah penduduk dari beberapa tahun sebelumnya. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) “Kota Balikpapan dalam Angka”, jumlah penduduk kota Balikpapan di tahun 2010 mencapai  $\pm 560.781$  jiwa, dan di tahun 2015 jumlah penduduk mencapai  $\pm 615.574$  jiwa. Dari tahun 2010 hingga tahun 2015 jumlah penduduk kota Balikpapan meningkat 9,77%, atau mencapai  $\pm 54.793$  jiwa. Sekitar 78% dari total penduduk kota Balikpapan berasal dari luar Balikpapan.

Pertumbuhan penduduk yang terus meningkat berdampak pada kebutuhan ruang akan rumah tinggal, sehingga banyak ruang hijau kota Balikpapan yang beralih fungsi menjadi perumahan atau permukiman. Pembangunan perumahan yang terus berkembang di Balikpapan, memiliki dampak yang besar bagi keseimbangan alam dan lingkungan kota Balikpapan. Jika hal tersebut terjadi secara terus menerus, maka akan membahayakan generasi mendatang. Dampak yang dapat dirasakan untuk saat ini ialah melalui terjadinya pemanasan global.

Penulisan ilmiah ini bertujuan untuk mengetahui salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi atau menahan lajunya pemanasan global serta memenuhi kebutuhan akan rumah tinggal, diantaranya dengan cara menggunakan material ramah lingkungan atau *green material* yang sesuai dengan standar *Green Building Council Indonesia* (GBCI) dan dapat menghasilkan bangunan atau rumah tinggal yang berkualitas, baik bagi kesehatan serta hemat dalam penggunaan energi, sehingga konsep berkelanjutan dapat tercapai. Bangunan atau rumah tinggal dapat didesain dengan menggunakan konsep *Green Building*.

## Kajian Pustaka

### Pengertian Rumah

Menurut Undang- Undang No.4 Tahun 1992 Tentang Perumahan dan Permukiman, Rumah adalah Bangunan yang berfungsi sebagai tempat tinggal atau hunian dan sarana pembinaan keluarga. Dalam arti umum, rumah adalah bangunan yang dijadikan tempat tinggal selama jangka waktu tertentu. Rumah bisa menjadi tempat tinggal manusia maupun hewan, namun tempat tinggal yang khusus bagi hewan biasa disebut sangkar, sarang, atau kandang. Sedangkan dalam arti khusus, rumah mengacu pada konsep social- kemasyarakatan yang terjalin di dalam bangunan tempat tinggal, seperti keluarga, tempat bertumbuh, makan, tidur, beraktivitas, dan lainnya (Wikipedia, 2017).

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2017), Rumah adalah bangunan untuk tempat tinggal. Sedangkan menurut (Mega dalam Frick, 2006: 1), pengertian yang lebih

luas, rumah bukan hanya sebuah bangunan (*structural*) melainkan juga tempat kediaman yang memenuhi syarat-syarat kehidupan yang layak, dipandang dari berbagai segi kehidupan masyarakat. Rumah dapat dimengerti sebagai tempat perlindungan, untuk menikmati kehidupan, beristirahat dan bersuka ria

bersama keluarga. Di dalam rumah, penghuni memperoleh kesan pertama dari kehidupannya di dalam dunia ini. Rumah harus menjamin kepentingan keluarga, yaitu untuk tumbuh, memberikan kemungkinan untuk hidup bergaul dengan tetangganya, dan lebih dari itu. Rumah harus memberikan ketenangan, kesenangan, kebahagiaan, dan kenyamanan pada segala peristiwa hidupnya.

Rumah adalah salah satu jenis ruang tempat manusia beraktivitas, harus dipandang dari seluruh sisi faktor yang mempengaruhinya dan dari sekian banyak faktor tersebut, yang menjadi sentral adalah manusia. Dengan kata lain, konsepsi tentang rumah harus mengacu pada tujuan utama manusia yang menghuninya dengan segala nilai dan norma yang dianutnya. (Budiharjo, E. 1998).

### Material Ramah Lingkungan

Menurut Oe (2012) yang dimaksud dengan Material ramah lingkungan adalah bahan bangunan yang proses perubahan transformasi atau teknologinya semakin sedikit, tidak merusak lingkungan, dan tidak mengganggu kesehatan manusia. Pengertian material ramah lingkungan sendiri pada umumnya menyangkut dari sisi produk material itu sendiri. Peneliti senior *United State Green Building Council* (USGBC), Martin Mulvihill menyatakan bahwa bahan kimia yang digunakan dari sumber

## PROSIDING SEMINAR NASIONAL

ENERGI EFFICIENT FOR SUSTAINABLE LIVING, November 2017, 13-21

bahan baku ke bangunan, dan melalui dekomisioning, haruslah aman bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Selain itu, material harus berasal dari bahan yang dapat digunakan kembali atau terbarukan, dibuat secara aman dan efisien tanpa menciptakan polusi atau limbah yang berbahaya. Pendapat Mulvihill yang terakhir ini biasanya kita kenal dengan istilah *green material*. Sedangkan menurut Wulfram I. Ervianto (2013), material ekologis atau ramah lingkungan yaitu material yang bersumber dari alam dan tidak mengandung zat-zat yang mengganggu kesehatan, misalnya batu alam, kayu, bambu, tanah liat.

Menurut Frick & Suskiyatno (2007) bahan bangunan dapat diklasifikasikan berdasarkan aspek penggolongan ramah lingkungannya, seperti bahan bangunan yang dapat dibudidayakan kembali (*regenerative*), bahan bangunan alam yang dapat digunakan kembali (*recycling*), bahan bangunan alam yang mengalami perubahan transformasi sederhana, serta bahan bangunan komposit. Pemilihan dalam produk material menjadi aspek yang sangat penting dalam mewujudkan konsep *Green Building*.

Menurut Siagian (2005) terdapat beberapa faktor dan strategi yang harus dipertimbangkan dalam memilih material bangunan :

- a. Bangunan dirancang dapat dipakai kembali dan memperhatikan sampah/ buangan bangunan pada saat pemakaian.
- b. Bahan bangunan tersebut dapat dipakai kembali (didaur ulang)
- c. Keaslian material
- d. Energi yang diwujudkan
- e. Produksi material
- f. Dampak dari material
- g. Material yang mengandung racun
- h. Efisiensi ventilasi

- i. Teknik konstruksi yang digunakan
- j. Memprioritaskan material alami
- k. Mempertimbangkan durabilitas dan umur dari produk

Menurut Sudiana (2013), material bahan bangunan ramah lingkungan salah satunya ialah dapat memanfaatkan material bekas atau sisa untuk bahan renovasi bangunan, sehingga dapat menghasilkan bangunan yang indah dan fungsional. Dalam karya tulisnya, Sudiana berpendapat bahwa material ramah lingkungan memiliki kriteria sebagai berikut:

- ✓ Tidak beracun, sebelum maupun sesudah digunakan.
- ✓ Dalam proses pembuatannya tidak memproduksi zat-zat berbahaya bagi lingkungan.
- ✓ Dapat menghubungkan kita dengan alam, dalam arti kita makin dekat dengan alam karena kesan alami dari material tersebut (misalkan bata mengingatkan kita pada tanah, dan kayu pada pepohonan).
- ✓ Bisa didapatkan dengan mudah dan dekat (tidak memerlukan ongkos atau proses memindahkan yang besar, karena menghemat energy BBM untuk memindahkan material tersebut ke lokasi pembangunan).
- ✓ Bahan material yang dapat terurai dengan mudah secara alami.

### **Pembangunan Berkelanjutan**

Dalam ketentuan pasal 1 ayat 3 Undang- Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup disebutkan bahwa “Pembangunan berkelanjutan adalah upaya sadar dan terencana yang memadukan aspek lingkungan hidup, sosial, dan ekonomi ke dalam strategi pembangunan untuk menjamin keutuhan lingkungan hidup

serta keselamatan, kemampuan, kesejahteraan, dan mutu hidup generasi masa kini dan generasi masa depan,”

Menurut Arya Utama (2008), pembangunan berkelanjutan adalah pembangunan yang dapat berlangsung secara terus menerus dan dapat memenuhi kebutuhan generasi masa kini tanpa mengorbankan hak pemenuhan kebutuhan generasi masa mendatang. Lebih lanjut dijelaskan bahwa, untuk dapat mewujudkan pembangunan berkelanjutan, maka unsur-unsur pendukung pembangunan, seperti sumber daya alam hayati dan non hayati, sumber daya buatan, maupun sumber daya manusianya, diperlukan dalam keadaan berimbang. Menurut pendapat Faisal (2014), Pembangunan yang berkelanjutan harus mencerminkan tindakan yang mampu melestarikan lingkungan alamnya. Pembangunan berkelanjutan memiliki ciri-ciri sebagai berikut, diantaranya:

- Memberikan kemungkinan pada kelangsungan hidup dengan jalan melestarikan fungsi dan kemampuan ekosistem yang mendukungnya. Baik secara langsung maupun tidak langsung.
- Memanfaatkan sumberdaya alam dengan memanfaatkan teknologi yang tidak merusak lingkungan.
- Memberikan kesempatan pada sektor dan kegiatan lainnya untuk berkembang bersama-sama di setiap daerah, baik dalam kurun waktu yang sama maupun kurun waktu yang berbeda secara berkesinambungan.
- Meningkatkan dan melestarikan kemampuan dan fungsi ekosistem untuk memasok, melindungi serta mendukung sumber alam bagi kehidupan secara berkesinambungan.

- Menggunakan prosedur dan tata cara yang memperhatikan kelestarian fungsi dan kemampuan ekosistem untuk mendukung kehidupan, baik masa kini maupun masa yang akan datang.

## Metode

Metode analisis penggunaan material yang bersahabat dengan lingkungan pada bangunan rumah tinggal di Balikpapan, khususnya bangunan rumah tinggal yang terdapat pada kompleks perumahan “Villa Lamaru Beach House” menggunakan metode penelitian deskriptif, melalui survei dan analisis dokumen. Metode penelitian deskriptif melalui survei dapat dibagi menjadi 2 (dua) jenis, diantaranya sensus yaitu survei yang meliputi seluruh populasi yang diinginkan, dan selanjutnya survei contoh yaitu dilakukan hanya pada sebagian kecil dari populasi. Sedangkan melalui analisis dokumen ialah pengumpulan informasi melalui pengujian arsip dan dokumen. Indikator dalam analisis dokumen adalah “Ringkasan Kriteria dan Tolak Ukur *GREENSHIP*, dan dikelola oleh *Green Building Council Indonesia* (2013)”, yang lebih spesifik berdasarkan pada sumber dan siklus pengadaan material bangunan. Analisis tersebut dilakukan dengan mengkategorikan masing-masing kriteria ke dalam siklus pengadaan material bangunan (*building material life cycle*), sehingga didapatkan peran kriteria ramah lingkungan pada masing-masing tahapan pengadaan.

## Hasil dan Pembahasan

Kompleks “Villa Lamaru Beach House” merupakan salah satu kompleks perumahan yang terdapat di Kota Balikpapan. Lebih tepatnya berada di Jl. Sosial No.54 Lamaru, Kecamatan Balikpapan Timur. Letak kompleks Villa Lamaru memiliki keunikan, berbeda dari kompleks perumahan yang ada di Balikpapan pada umumnya, yaitu berada di pesisir pantai Lamaru.



**Gambar 2. Site Plan Komplek “Villa Lamaru Beach House” di Balikpapan**  
Sumber: E-pizhendtroem Studio, (2010)

Analisis sumber dan siklus material (*Material Resources and Cycle- MRC*) dengan menggunakan “Perangkat Penilaian Greenship, (2013)” yang menjadi tolak ukur, analisis efisiensi dan konservasi energi (*Energy Efficiency and Conservation- EEC*) serta analisis kesehatan dan kenyamanan dalam ruang (*Indoor Health and Comfort- IHC*) juga dapat digunakan sebagai tolak ukur pendukung, untuk mengetahui tingkatan kriteria material ramah lingkungan yang diterapkan pada bangunan yang berada di kompleks “Villa Lamaru Beach House” Balikpapan.



**Gambar 3. Tipe Bangunan di Komplek “Villa Lamaru Beach House” Balikpapan**  
Sumber: Dokumen (2010)

Setiap kriteria yang digunakan sebagai alat penilaian atau tolak ukur untuk mengetahui tingkatan penggunaan material ramah lingkungan pada bangunan rumah tinggal, dengan standar yang dikeluarkan oleh *Green Building Council Indonesia (GBCI)*, terdiri dari beberapa penilaian atau poin-poin yang akan diolah untuk menentukan tingkatan seberapa tinggi nilai untuk mencapai kategori “Ramah Lingkungan”.

Analisis penilaian yang dilakukan dengan menggunakan standar tolak ukur dari *GREENSHIP*, yang memperoleh hasil poin atau nilai tertinggi ialah kriteria Sumber dan Siklus Material (*Material Resource and Cycle- MRC*) yang mencapai 13 (tiga belas) poin, sedangkan analisis berdasarkan kriteria atau kategori Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang (*Indoor Health and Comfort- IHC*) memperoleh nilai sebanyak 11 (sebelas) poin, dan selanjutnya analisis berdasarkan kriteria Energi dan Konservasi Energi (*Energy Efficiency and Conservation- EEC*) hanya mendapatkan 8 (delapan) poin dan masih tergolong rendah.

Analisis berdasarkan kriteria Sumber dan Siklus Material (*Material Resource and Cycle- MRC*) mencakup, diantaranya:



- Menggunakan material bekas bangunan lama dan/ atau dari tempat lain untuk mengurangi penggunaan bahan mentah yang baru, sehingga dapat mengurangi limbah pada pembuangan akhir serta memperpanjang usia pemakaian suatu bahan material.
  - Mengurangi jejak ekologi dari proses ekstraksi bahan mentah dan proses produksi material, dengan menggunakan material yang memiliki sertifikat, serta menggunakan material yang merupakan hasil proses daur ulang.
  - Menggunakan bahan yang tidak memiliki potensi merusak ozon.
  - Menggunakan bahan baku kayu yang dapat dipertanggung jawabkan asal usulnya untuk melindungi kelestarian hutan
  - Meningkatkan efisiensi dalam penggunaan material dan mengurangi sampah konstruksi, dengan menggunakan desain modular atau prafabrikasi.
  - Mengurangi jejak karbon dari moda transportasi untuk distribusi dan mendorong pertumbuhan ekonomi dalam negeri, dengan menggunakan material yang tersedia di dalam wilayah Republik Indonesia.
- Memantau konsentrasi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dalam mengatur masuknya udara segar sehingga menjaga kesehatan pengguna bangunan.
  - Mengurangi tereksposnya para pengguna bangunan dan permukaan material interior dari lingkungan yang tercemar asap rokok, sehingga kesehatan pengguna bangunan tetap terjaga.
  - Mengurangi polusi udara ruangan dari emisi material bangunan yang dapat mengganggu kenyamanan dan kesehatan pekerja konstruksi serta pengguna bangunan.
  - Mengurangi kelelahan mata dengan memberi pemandangan jarak jauh dan menyediakan koneksi visual ke luar bangunan.
  - Mencegah terjadinya gangguan visual akibat tingkat pencahayaan yang tidak sesuai dengan daya akomodasi mata.

Penilaian berdasarkan pada kriteria Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang (*Indoor Health and Comfort-IHC*) serta kriteria Energi dan Konservasi Energi (*Energy Efficiency and Conservation- EEC*) meliputi:

#### **A. Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang.**

- Menjaga dan meningkatkan kualitas udara di dalam ruangan dengan melakukan introduksi udara luar ruang sesuai dengan



**Gambar 4. Bukaan atau jendela yang maksimal pada rumah tinggal yang berada di Komplek “Villa Lamaru Beach House” Balikpapan**

*Sumber: Dokumen (2010)*

- Menjaga kenyamanan suhu dan kelembaban udara ruangan yang dikondisikan stabil untuk meningkatkan produktivitas pengguna bangunan.

- Menjaga tingkat kebisingan di dalam ruangan pada tingkat yang optimal.

### B. Energi dan Konservasi Energi

- Mendorong penghematan konsumsi energi melalui aplikasi langkahlangkah efisiensi energi, seperti menggunakan lampu dengan daya pencahayaan lebih hemat, serta penempatan tombol lampu dalam jarak pencapaian tangan pada saat membuka pintu.
- Mendorong penggunaan pencahayaan alami yang optimal untuk mengurangi konsumsi energi dan mendukung desain bangunan yang memungkinkan pencahayaan alami semaksimal mungkin.



**Gambar 5. Ruang keluarga pada rumah tinggal yang berada di Komplek "Villa Lamaru Beach House" Balikpapan**

Sumber: Dokumen (2010)

- Mendorong penggunaan ventilasi yang efisien di area publik, untuk mengurangi konsumsi energi.
- Memberi pemahaman bahwa pola konsumsi energi yang berlebihan

akan berpengaruh terhadap perubahan iklim.

Dari ketiga kriteria yang digunakan sebagai tolak ukur penilaian GREENSHIP, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan material ramah lingkungan memiliki peran dan kontribusi dalam mewujudkan konsep Green Building atau berkelanjutan.

### Kesimpulan

Penggunaan material yang ramah terhadap lingkungan dalam sebuah pembangunan menjadi salah satu aspek penting dalam mewujudkan pembangunan berkelanjutan. Hal ini dapat dilihat dari peran material yang terwujud dalam tiga tahap analisis yang berdasarkan pada kriteria atau kategori penilaian sesuai dengan standar yang telah dibuat oleh Green Building Council Indonesia (GBCI). Kriteria tersebut adalah sumber dan siklus material (*Material Resources and Cycle- MRC*), efisiensi dan konservasi energi (*Energy Efficiency and Conservation- EEC*) serta kesehatan dan kenyamanan dalam ruang (*Indoor Health and Comfort- IHC*).

Dalam pembangunan rumah tinggal dengan konsep berkelanjutan dapat dilihat dari bermacam aspek, tidak hanya dari pemilihan materialnya

saja. Tetapi desain atau perencanaan bangunan juga memiliki peran yang sangat penting dalam mencapai konsep berkelanjutan. Berbagai aspek tersebut saling berkaitan satu dengan yang lainnya.

Tidak hanya itu, pemerintah juga memiliki peran yang besar, terkait konsep berkelanjutan. Salah satunya dengan membuat peraturan atau ringkasan kriteria dan tolak ukur yang



menjadikan perangkat untuk penilaian GreenShip pada bangunan baik gedung maupun rumah tinggal.

### Daftar Pustaka/ Referensi

- Arya Utama, I Made, "Pembangunan Berkelanjutan Dalam Kerangka Otonomi Daerah", artikel dalam Jurnal Konstitusi PKK-FH Universitas Udayana, Vol. I No. 1 September 2008.
- Budiharjo, Eko. 'Percikan Masalah Arsitektur, Perumahan, Perkotaan,' Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 1998, hlm.4.
- Ervianto, Wulfram I. (2013). "Kajian Kerangka Legislatif Penerapan Green Construction Pada Proyek Konstruksi Gedung Di Indonesia". Institut Teknologi Bandung
- Faisal. (2014, Desember). *Pengertian dan Ciri-ciri Pembangunan Berkelanjutan*. Retrieved Oktober 2017, from Ilmu Sains: <https://sainsmini.blogspot.co.id/2014/12/pengertian-dan-ciri-iripembangunan.html>
- Frick, H. & Suskiyatno, FX. B. (2007). "Dasar-dasar Arsitektur Ekologis". Yogyakarta: Kanisius & Bandung: ITB.
- Green Building Council Indonesia. (2013). "GREENSHIP untuk Bangunan Baru Versi 1.2". Ringkasan Kriteria dan Tolak Ukur.
- Mega, D. (2013). *Definisi dan Fungsi Rumah Tinggal*. Retrieved Oktober 2017, from Dellyani Arsitektur UPI 2010: <http://dellyani.blogspot.co.id/2013/05/definisi-dan-fungsi-rumahtinggal.html>
- Oe, Y. (2012, Maret). *Bahan Bangunan Ramah Lingkungan*. Retrieved Oktober 2017, from KONSTRUKSIMANIA Green Construction Today: <http://konstruksimania.blogspot.co.id/2012/03/bahan-bangunan-ramahlingkungan.Html>
- Pemerintah Kota Balikpapan. (2012-2032). "Rencana Tata Ruang Wilayah". Data Pemerintah Kota Balikpapan.
- Pemerintah Kota Balikpapan. (2016). "Kota Balikpapan Dalam Angka". Data Pemerintah Kota Balikpapan.
- Siagian, Indira Shita. (2005). "Bahan Bangunan yang Ramah Lingkungan (Salah Satu Aspek Penting Dalam Konsep Sustainable Development)". Universitas Sumatera Utara. ([https://www.academia.edu/8142030/Bahan\\_Bangunan\\_yang\\_Ramah\\_Lingkungan\\_Salah\\_Satu\\_Aspék\\_Penting\\_Dalam\\_Konsep\\_Sustainable\\_Development](https://www.academia.edu/8142030/Bahan_Bangunan_yang_Ramah_Lingkungan_Salah_Satu_Aspék_Penting_Dalam_Konsep_Sustainable_Development)).
- Sudiana. (2013, Oktober). *Material Bahan Bangunan Ramah Lingkungan*. Retrieved Oktober 2017, from Sudiana1526: <https://sudiana1526.wordpress.com/2013/10/22/material-bahan-bangunanramah-lingkungan>
- Undang – Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang "Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan hidup". Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 1992 Tentang "Perumahan dan Pemukiman".