SKRIPSI 42

KRITERIA RAMAH LINGKUNGAN UNTUK ARSITEK DALAM PEMILIHAN MATERIAL BANGUNAN

OBJEK UJI COBA: RUMAH#1 LABO. THE MORI, BANDUNG

NAMA: GIOVANNI RIANDY TYASHADI

NPM: 2013420090

PEMBIMBING: IR. MIMIE PURNAMA, MT.

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN

FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI ARSITEKTUR

Akreditasi Berdasarkan Keputusan Mendikbud No. 78/D/O/1997

dan BAN Perguruan Tinggi No: 429/SK/BAN-PT/Akred/S/XI/2014

BANDUNG

2017

No. Kode : ARS-TM2 TYA k/17
Tanggal : 23 oktober 2017
No. Induk : 5894-FTA/Skp 34667
Dibeli :
Hadiah / Beli
Dari : Fakultas Teknik

SKRIPSI 42

KRITERIA RAMAH LINGKUNGAN UNTUK ARSITEK DALAM PEMILIHAN MATERIAL BANGUNAN

OBJEK UJI COBA: RUMAH#1 LABO. THE MORI, BANDUNG

NAMA: GIOVANNI RIANDY TYASHADI
NPM: 2013420090

PEMBIMBING:

IR. MIMIE PURNAMA, MT.

PENGUJI:
IR. E. B. HANDOKO SUTANTO, MT.
NANCY Y. NUGROHO, ST., MT.

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI ARSITEKTUR
Akreditasi Berdasarkan Keputusan Mendikbud No. 78/D/O/1997
dan BAN Perguruan Tinggi No: 429/SK/BAN-PT/Akred/S/XI/2014

BANDUNG
2017

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN SKRIPSI

(*Declaration of Authorship*)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	:	Giovanni Riandy Tyashadi
NPM	:	2013420090
Alamat	:	Jalan Rancabentang I No. 2 Kel. Ciumbuleuit, Kec. Cidadap, Bandung 40141
Judul Skripsi	:	Kriteria Ramah Lingkungan untuk Arsitek dalam Pemilihan Material Bangunan Objek Uji Coba: Rumah#1 LABO. the mori, Bandung

Dengan ini menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa :

1. Skripsi ini sepenuhnya adalah hasil karya saya pribadi dan di dalam proses penyusunannya telah tunduk dan menjunjung Kode Etik Penelitian yang berlaku secara umum maupun yang berlaku di lingkungan Universitas Katolik Parahyangan.
2. Jika di kemudian hari ditemukan dan terbukti bahwa isi di dalam skripsi ini, baik sebagian maupun keseluruhan terdapat penyimpangan-penyimpangan dari Kode Etik Penelitian antara lain seperti tindakan merekayasa/memalsukan data atau tindakan sejenisnya, tindakan Plagiarisme atau Autoplagiarisme, maka saya bersedia menerima seluruh konsekuensi hukum sesuai ketentuan yang berlaku.

Bandung, 10 Mei 2017

Giovanni Riandy Tyashadi

Abstrak

KRITERIA RAMAH LINGKUNGAN UNTUK ARSITEK DALAM PEMILIHAN MATERIAL BANGUNAN Objek Uji Coba: Rumah#1 LABO. the mori, Bandung

Oleh
Giovanni Riandy Tyashadi
2013420090

Latar Belakang dan Tujuan. Pemilihan material bangunan oleh *stakeholders* merupakan strategi penting dalam industri bangunan. Tantangan utamanya adalah mengidentifikasi dan memprioritaskan kriteria yang tepat yang sejalan dengan konsep ramah lingkungan. Tidak adanya kriteria yang sederhana dan komprehensif menyulitkan arsitek dalam pemilihan tersebut. Maka dari itu, tujuan penelitian untuk mengisi ketiadaan tersebut, dengan mendeskripsikan setiap kriteria prioritas yang digunakan dalam pemilihan material bangunan.

Metodologi dan Analisis. Penelitian dibagi menjadi dua tahap yaitu: 1) penetapan dan 2) uji coba kriteria. Penetapan kriteria berdasarkan kajian literatur sistematis, dengan 15 kriteria pilihan dalam tiga kategori yang telah diprioritaskan oleh khususnya arsitek. Kuesioner ditujukan bagi konsultan arsitektur terpercaya yang berdomisili di Bandung. Uji coba kriteria dengan evaluasi material bangunan Rumah#1 LABO. the mori, Bandung. Metode pengambilan sampel tidak mencakup *stakeholders* lain seperti klien, pemilik proyek, atau kontraktor. Cakupan wilayah dan sampel dibatasi, sehingga perlu diperluas dengan melibatkan wilayah dan *stakeholders* lain guna meminimalkan kesalahan dalam penelitian lanjutan. Analisis penelitian menggunakan faktor dan peringkat skala prioritas.

Temuan. Penelitian memiliki kontribusi bagi industri bangunan dan penelitian ramah lingkungan setidaknya dalam dua aspek. Pertama, secara teoritis memperluas pemahaman tentang kriteria ramah lingkungan beserta skala prioritasnya. Kedua, secara praktis memberikan cara baru bagi arsitek dalam pemilihan material bangunan; serta menjadi masukan bagi instansi resmi dalam membuat kriteria terkait.

Kata kunci: kriteria ramah lingkungan, arsitek, pemilihan material bangunan, Rumah#1 LABO. the mori

Abstract

ARCHITECTS' ECO-FRIENDLY CRITERIA IN BUILDING MATERIALS SELECTION *Object:* Rumah#1 LABO. the mori, Bandung

By
Giovanni Riandy Tyashadi
2013420090

Background and Purpose. *Building materials selection for stakholders is an important strategy in building industry. The main challenge is to identify and prioritize the right criterias based on eco-friendly and sustainable development concepts. There are no simple and comprehensive criterias nowadays. Therefore, the purpose of this research is to fill that gap, by describing each priority criteria that used for building materials selection.*

Methods and Analysis. *The research divides into two phases, which are: 1) the establishment and 2) trial of the criterias. The first phase is based on thorough and systematic literature review, with total 15 selected criterias based on three categories, which were prioritized by the architects. Questionnaires were mailed out to notable architecture consultants based in Bandung. The second phase then is evaluating* Rumah#1 LABO. the mori, *Bandung. The sampling methoed does not include other stakeholders, such as clients, the owner, and contractors. Coverage of area and samples are limited, hence their size needs to be extended in order to minimize sampling error for further research. The analysis uses factor and criteria importance rating.*

Findings. *This research contributes to the building industry and sustainability research in at least two aspects. First, theoretically it widens the understanding of selection criteria as well as their degree of priority. Second, practically it also gives architects a new way in building material selection; as well as an input for official council in making related criteria.*

Keywords*: eco-friendly criteria, architects, building materials selection,* Rumah#1 LABO. the mori

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi yang tidak dipublikasikan ini, terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Katolik Parahyangan, dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis dengan mengikuti aturan HaKI dan tata cara yang berlaku di lingkungan Universitas Katolik Parahyangan.

Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin pengarang dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh skripsi haruslah seijin Rektor Universitas Katolik Parahyangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat dan rahmat-Nya, skripsi dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Skripsi disusun untuk memenuhi persyaratan penilaian tugas akhir Fakultas Teknik Program Studi Arsitektur, Universitas Katolik Parahyangan, Skripsi 42, Semester Genap, Tahun Kuliah 2016/2017, dengan judul penelitian **"Kriteria Ramah Lingkungan untuk Arsitek dalam Pemilihan Material Bangunan, Objek Uji Coba: Rumah#1 LABO. the mori, Bandung"**.

Pada kesempatan ini pula ucapan terima kasih ingin diberikan atas bimbingan dan bantuan seluruh pihak yang telah berpartisipasi dalam penyusunan skripsi ini, khususnya:

- Kedua orang tua, kakak, dan seluruh keluarga besar, yang selalu memberi dukungan baik secara fisik maupun moral.
- Ir. Mimie Purnama, MT selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan bimbingan, saran, pengarahan, dan masukan dalam proses perencanaan, pelaksanaan, dan penulisan skripsi.
- Ir. E. B. Handoko Sutanto, MT dan Nancy Yusnita Nugroho, ST, MT selaku dosen penguji atas bimbingan, kritik, dan masukan juga dalam proses perencanaan, pelaksanaan, dan penulisan skripsi.
- Ariani Mandala, ST, MT dan Irma Subagio, ST, MT selaku dosen yang tergabung dalam kelompok sidang Teknologi dan Manajemen 2 (TM 2) atas masukan dalam proses seminar dan sidang.
- Nelly Lolita Daniel dan Deddy Wahjudi, selaku pemilik rumah dan arsitek LABO. the mori, sekaligus prinsipal arsitek LABO. Architecture + Design, atas kesediaannya dalam memberikan informasi terkait keperluan penelitian.
- Para arsitek terpilih dalam penelitian ini, yang tidak dapat disebutkan satu per satu, dalam memberikan jawaban dan preferensinya terkait pedoman dalam pemilihan material bangunan.
- Reni Yakoba (Rating) dan Reza Ardianto (COO), selaku pengurus Green Product Council Indonesia, atas kesediaannya dalam proses wawancara.
- Ivan Danny Dwiputra, Aron Baranuri, Hamal Pangestu, Nella Daniel, Muhammad Fahri, Nur Fathia, Dane Amilawangi, Jehan Aldilla, Ray Monica Flamencya, teman-teman magang di LABO. Architecture + Design.

- Agus R. Soeriaatmadja, ST, MLA, Arief Mohammad, ST, MT, dan teman-teman magang di PT. Prahasta Cakra Utama.
- Nadya Gani Wijaya, Imanuela Priliani, dan Catherine Gunawan, teman-teman seperjuangan dari proses Studio Akhir Arsitektur hingga proses perencanaan, pelaksanaan, dan penulisan skripsi.
- Yoshua Kuncoro dan Ahmad Shafy Allam, yang telah memberikan informasi, walaupun tidak terkait keperluan penelitian.
- Elva Tee, Josephine Christina, Anastasia Chrisiela, dan Livie Tamariska yang telah mendukung dan memberi semangat dalam proses pengerjaan skripsi.
- Satrio Pramudito, Baskoro Winarno, Dennis Cahya Indra, Remi Triadi, dan Rionaldi Gunari, teman-teman sayembara saat proses penelitian.
- Shanda Annastasia Samantha, Dhyani Paramita, dan Erin Damayanti yang telah memberikan informasi terkait keperluan penelitian.
- Ioanes Julio, Novianti Rosa, Navisa Kalish, Catherine Budiani Sutan, Vania Sheila, Nadya Rachmathiyah, Tara Paramita Sari, dan Dewa Ayu, selaku teman-teman seperjuangan yang tergabung dalam kelompok sidang TM 2.
- Kevin Lesmana, FX Ferdiwilyanto, Theodore Edward, Gabriella Suganda, dan Diandra Indiraputri Trisna, teman-teman terdekat di arsitektur Unpar
- Teman-teman arsitektur Unpar lainnya, khususnya angkatan 2013, yang mendukung dan memberi semangat selama proses pelaksanaan skripsi.
- Pihak-pihak lain baik pribadi maupun institusi yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas segala bentuk bantuannya selama proses penyusunan skripsi.

Disadari bahwa penelitian ini masih terdapat ketidaksempurnaan. Mohon maaf apabila ada hal yang kurang berkenan. Harapan akan kritik dan saran guna membangun penelitian ini menjadi lebih baik dan dapat menjadi pembelajaran bagi kita semua. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang ingin mengembangkan topik penelitian terkait.

Bandung, Mei 2017

Giovanni Riandy Tyashadi

DAFTAR ISI

Abstrak i
Abstract iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI v
UCAPAN TERIMA KASIH vii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR GAMBAR xiii
DAFTAR TABEL xv
DAFTAR DIAGRAM xvii
DAFTAR LAMPIRAN xix

BAB I. PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang Penelitian 1
1.2. Perumusan Masalah 3
1.3. Tujuan Penelitian 3
1.4. Kegunaan Penelitian 4
1.5. Ruang Lingkup Penelitian 4
1.5.1. Ruang Lingkup Teori 4
1.5.2. Ruang Lingkup Objek 4
1.6. Kerangka Penelitian 5
1.6.1. Kerangka Pemikiran 5
1.6.2. Kerangka Konseptual 5
1.6.3. Kerangka Penelitian 6
1.7. Sistematika Penulisan 7
1.8. Metodologi Penelitian 8
1.8.1. Jenis Penelitian 8
1.8.2. Populasi dan Sumber Data 8
1.8.3. Tempat dan Waktu Penelitian 8
1.8.4. Metode Pengumpulan Data 9
1.8.5. Teknik Analisis Data 10
BAB II. KRITERIA RAMAH LINGKUNGAN DALAM PEMILIHAN MATERIAL ... 13
2.1. Kriteria Ramah Lingkungan 13

2.1.1. Tinjauan Studi Kriteria Terkait 13
2.1.2. Pengembangan Kategori 13
2.2. Kriteria Lingkungan (*Environmental*) 16
2.2.1. E1. Pengaruh saat panen – *impact during harvest* 16
2.2.2. E2. Pengaruh terhadap kualitas udara – *impact on air quality* ... 16
2.2.3. E3. Metode ekstraksi bahan baku – *methods of extraction raw materials* 17
2.2.4. E4. Meminimalisir polusi – *minimalize pollution* 17
2.2.5. E5. Material daur ulang – *recycleable/reuse material* 17
2.3. Kriteria Sosio-Ekonomi (*Socio-economic*) 18
2.3.1. S1. Estetika – *aesthetics* 18
2.3.2. S2. Biaya awal – *first cost* 18
2.3.3. S3. Ketersediaan tukang – *labour availability* 18
2.3.4. S4. Biaya perawatan – *maintenance cost* 19
2.3.5. S5. Penggunaan material lokal – *use of local materials* 19
2.4. Kriteria Teknis (*Technical*) 19
2.4.1. T1. Kemudahan konstruksi – *ease of construction (buildability)* ... 19
2.4.2. T2. Hemat energi dan insulasi termal – *energy saving and thermal insulation* 20
2.4.3. T3. Harapan hidup (durabilitas) – *life expectancy (durability)* ... 20
2.4.4. T4. Kemudahan perawatan – *maintainability* 20
2.4.5. T5. Ketahanan terhadap pembusukan – *resistance to decay* 20
2.5. Analisis berdasarkan Faktor 21
2.5.1. Faktor 1: Dampak lingkungan (*environmental impacts*) 21
2.5.2. Faktor 2: Efisiensi sumber daya (*resource efficiency*) 22
2.5.3. Faktor 3: Minimisasi limbah (*waste minimization*) 23
2.5.4. Faktor 4: Biaya siklus hidup (*life-cycle cost*) 24
2.5.5. Faktor 5: Manfaat sosial (*social benefit*) 25
2.5.6. Faktor 6: Kemampuan kinerja (*performance capability*) 26
BAB III PERAN *STAKEHOLDERS* DALAM PENGAMBILAN KEPUTUSAN 29
3.1. Definisi *Stakeholders* 29
3.2. Jenis-jenis *Stakeholders* 29
3.3. Peran *Stakeholders* 31
3.3.1. Menurut Braganca dan Abidin 31

3.3.2. Menurut Godfaurd 32
3.3.3. Menurut Nassar 32
3.3.4. Menurut Chen 32
4. BAB IV TAHAP 1: HASIL DAN ANALISIS KRITERIA 33
4.1. Arsitek dan Responden Terpilih 33
4.2. Karakteristik Responden 34
4.3. Hasil Data Kriteria Lingkungan (*Environmental*) 37
4.3.1. E1. Pengaruh saat panen – *impact during harvest* 37
4.3.2. E2. Pengaruh terhadap kualitas udara – *impact on air quality* ... 38
4.3.3. E3. Metode ekstraksi bahan baku – *methods of extraction raw materials* 39
4.3.4. E4. Meminimalisir polusi – *minimalize pollution* 39
4.3.5. E5. Material daur ulang – *recycleable/reuse material* 40
4.4. Hasil Data Kriteria Sosio-Ekonomi (*Socio-economic*) 41
4.4.1. S1. Estetika – *aesthetics* 41
4.4.2. S2. Biaya awal – *first cost* 41
4.4.3. S3. Ketersediaan tukang – *labour availability* 42
4.4.4. S4. Biaya perawatan – *maintenance cost* 43
4.4.5. S5. Penggunaan material lokal – *use of local materials* 43
4.5. Hasil Data Kriteria Teknis (*Technical*) 44
4.5.1. T1. Kemudahan konstruksi – *ease of construction (buildability)* ... 44
4.5.2. T2. Hemat energi dan insulasi termal – *energy saving and thermal insulation* 45
4.5.3. T3. Harapan hidup (durabilitas) – *life expectancy (durability)* .. 45
4.5.4. T4. Kemudahan perawatan – *maintainability* 46
4.5.5. T5. Ketahanan terhadap pembusukan – *resistance to decay* 47
4.6. Rekapitulasi Data Hasil Kuesioner 47
4.7. Analisis berdasarkan Peringkat 50
BAB V TAHAP 2: UJI COBA KRITERIA TERHADAP OBJEK RUMAH #1 LABO. THE MORI . 53
5.1. Data Umum Rumah#1 LABO. the mori 53
5.1.1. Pengantar Rumah#1 LABO. the mori 53
5.1.2. Visualiasi Rumah#1 LABO. the mori 54
5.2. Alasan Pemilihan Rumah#1 LABO. the mori 55
5.3. Data Material Rumah#1 LABO. the mori 55

5.3.1. Material Dinding Masif 56
5.3.2. Material Dinding Transparan 58
5.3.3. Pemetaan Material Dinding 59
5.4. Uji Coba Kriteria 62
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 67
6.1. Kesimpulan 67
6.2. Saran 68

GLOSARIUM 69
DAFTAR PUSTAKA 71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Skema *Green Building* 1
Gambar 2.1. Rumah Kaca di Lumen, Belanda; Kaca sebagai Penahan Polusi 22
Gambar 2.2. Batu Kapur sebagai Bahan Baku Pembuatan Semen..... 23
Gambar 2.3. Dinding Botol Plastik pada Bangunan Sekolah di Richardson, Canberra..... 24
Gambar 2.4. Rumbia sebagai Material Penutup Atap 25
Gambar 2.5. Rumah Gaya Mediteranian di Indonesia 26
Gambar 2.6. Kaca Rendah Emisi..... 27
Gambar 5.1. Eksterior Rumah#1 LABO. the mori..... 53
Gambar 5.2. Interior Rumah#1 LABO. the mori, Ruang Tidur Utama dan Anak 54
Gambar 5.3. Interior Rumah#1 LABO. the mori, Dapur di Lantai 2 54
Gambar 5.4. Interior Rumah#1 LABO. the mori, Ruang Tengah di Lantai 2..... 55
Gambar 5.5. Denah Lantai 1, Denah Lantai 2, dan Potongan Arah Timur 55
Gambar 5.6. Material MS1 pada Dinding Selatan (Ruang Tidur Anak) Lantai 1..... 56
Gambar 5.7. Material MS1 pada Ruang Tidur Utama Lantai Mezanin 56
Gambar 5.8. Material MS1 pada Dinding Timur 57
Gambar 5.9. Material MS2 pada Area Dapur Lantai 1..... 57
Gambar 5.10. Material MS3 pada Area Dapur Lantai 2..... 58
Gambar 5.11. Material TR1 (tengah) dan TR2 pada Dinding Barat dan Utara..... 59
Gambar 5.12. Pemetaan Material pada Tampak Barat dan Timur 59
Gambar 5.13. Pemetaan Material pada Tampak Utara..... 60
Gambar 5.14. Pemetaan Material pada Tampak Selatan..... 60
Gambar 5.15. Pemetaan Material pada Denah Lantai 1 dan 2 61
Gambar 5.16. Pemetaan Material pada Denah Lantai Mezanin 61

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Rincian Tempat dan Waktu Penelitian 9
Tabel 2.1. Rangkuman Berbagai Sumber terkait Kriteria Pemilihan Material 13
Tabel 2.2. Daftar Kriteria Lingkungan 14
Tabel 2.3. Daftar Kriteria Sosio-Ekonomi 15
Tabel 2.4. Daftar Kriteria Teknis 15
Tabel 3.1. Daftar *Stakeholders* dalam Industri Bangunan 29
Tabel 4.1. Daftar Konsultan Arsitektur Terpilih 34
Tabel 4.2. Hasil Data Pengalaman Kerja Responden di Bidang Arsitektur (*work experience*) 34
Tabel 4.3. Jumlah Pegawai Perusahaan (*size of organization*) 35
Tabel 4.4. Usia Perusahaan (*age of organization*) 36
Tabel 4.5. Preferensi Responden 37
Tabel 4.6. Hasil Data E1. Pengaruh saat panen 37
Tabel 4.7. Hasil Data E2. Pengaruh terhadap kualitas udara 38
Tabel 4.8. Hasil Data E3. Metode ekstraksi bahan baku 39
Tabel 4.9. Hasil Data E4. Meminimalisir polusi 39
Tabel 4.10. Hasil Data E5. Material daur ulang 40
Tabel 4.11. Hasil Data S1. Estetika 41
Tabel 4.12. Hasil Data S2. Biaya awal 41
Tabel 4.13. Hasil Data S3. Ketersediaan tukang 42
Tabel 4.14. Hasil Data S4. Biaya perawatan 43
Tabel 4.15. Hasil Data S5. Penggunaan material lokal 43
Tabel 4.16. Hasil Data T1. Kemudahan konstruksi 44
Tabel 4.17. Hasil Data T2. Hemat energi dan insulasi termal 45
Tabel 4.18. Hasil Data T3. Harapan hidup (durabilitas) 45
Tabel 4.19. Hasil Data T4. Kemudahan perawatan 46
Tabel 4.20. Hasil Data T5. Ketahanan terhadap pembusukan 47
Tabel 4.21. Rekapitulasi Data Kriteria Ramah Lingkungan dalam Pemilihan Material Bangunan 47
Tabel 4.22. Analisis Data Kriteria Ramah Lingkungan dalam Pemilihan Material Bangunan 49

Tabel 4.23. Peringkat Kriteria secara Keseluruhan..... 50
Tabel 5.1. Rekapitulasi Data Material Dinding 59
Tabel 5.2. Rekapitulasi Data Kuesioner Rumah#1 LABO. the mori..... 64
Tabel 5.3. Analisis Data Kuesioner Rumah#1 LABO. the mori..... 64

DAFTAR DIAGRAM

Diagram 1.1. Kerangka Pemikiran 5
Diagram 1.2. Kerangka Konseptual..... 5
Diagram 1.3. Kerangka Penelitian..... 6
Diagram 4.1. Diagram Hierarki Arsitek dan Responden..... 33
Diagram 4.2. Diagram Lingkaran Pengalaman Kerja di Bidang Arsitektur..... 35
Diagram 4.3. Diagram Lingkaran Jumlah Pegawai Perusahaan..... 35
Diagram 4.4. Diagram Lingkaran Jumlah Pegawai Perusahaan..... 36
Diagram 4.5. Diagram Bar Preferensi Responden..... 37
Diagram 4.6. Diagram Batang E1. Pengaruh saat panen..... 38
Diagram 4.7. Diagram Batang E2. Pengaruh terhadap kualitas udara..... 38
Diagram 4.8. Diagram Batang E3. Metode ekstraksi bahan baku..... 39
Diagram 4.9. Diagram Batang E4. Meminimalisir polusi..... 40
Diagram 4.10. Diagram Batang E5. Material daur ulang..... 40
Diagram 4.11. Diagram Batang S1. Estetika..... 41
Diagram 4.12. Diagram Batang S2. Biaya awal..... 42
Diagram 4.13. Diagram Batang S3. Ketersediaan tukang..... 42
Diagram 4.14. Diagram Batang S4. Biaya perawatan..... 43
Diagram 4.15. Diagram Batang S5. Penggunaan material lokal..... 44
Diagram 4.16. Diagram Batang T1. Kemudahan konstruksi..... 44
Diagram 4.17. Diagram Batang T2. Hemat energi dan insulasi termal..... 45
Diagram 4.18. Diagram Batang T3. Harapan hidup (durabilitas)..... 46
Diagram 4.19. Diagram Batang T4. Kemudahan perawatan..... 46
Diagram 4.20. Diagram Batang T5. Ketahanan terhadap pembusukan..... 47
Diagram 5.1. Diagram Penilaian Material Rumah#1 LABO. the mori, Kriteria Lingkungan..... 62
Diagram 5.2. Diagram Penilaian Material Rumah#1 LABO. the mori, Kriteria Sosio-Ekonomi..... 63
Diagram 5.3. Diagram Penilaian Material Rumah#1 LABO. the mori, Kriteria Teknis... 63

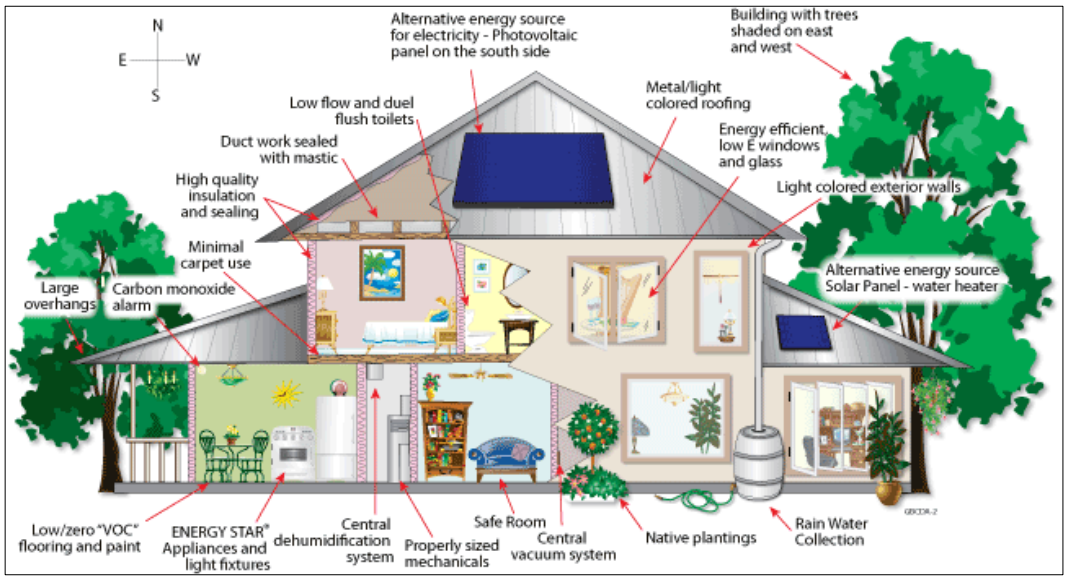
DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kuesioner Penelitian Tahap 1 – Kriteria Ramah Lingkungan dalam Pemilihan Material Bangunan 77
Lampiran 2. Kuesioner Penelitian Tahap 2 – Simulasi Kriteria..... 82
Lampiran 3. Profil Responden: Atelier Ara 86
Lampiran 4. Profil Responden: Attaya Architects 88
Lampiran 5. Profil Responden: Baskoro Tedjo..... 89
Lampiran 6. Profil Responden: Braun Studio 91
Lampiran 7. Profil Responden: DUA Office 92
Lampiran 8. Profil Responden: Eko Prawoto..... 94
Lampiran 9. Profil Responden: Genesis+ 96
Lampiran 10. Profil Responden: ISAYA Architects & Design 97
Lampiran 11. Profil Responden: L A B (Local Architecture Bureau) 98
Lampiran 12. Profil Responden: LABO. Architecture + Design 99
Lampiran 13. Profil Responden: LUWIST Spatial 101
Lampiran 14. Profil Responden: Pipih Priyatna Architect & Contractor Office 103
Lampiran 15. Profil Responden: RX Studio Indonesia..... 104
Lampiran 16. Profil Responden: Studio Padi..... 105
Lampiran 17. Profil Responden: Tan Tik Lam Architects (TTLA) 106
Lampiran 18. Profil Responden: Urbane Indonesia 108

BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Pembangunan merupakan elemen penting dari pertumbuhan ekonomi suatu negara, sekaligus memiliki dampak yang signifikan terhadap lingkungan (Akadiri, 2012). Tahap pra konstruksi, konstruksi, hingga pasca konstruksi berpengaruh besar terhadap lingkungan baik secara langsung (melalui konsumsi material dan energi, serta polusi akibat limbah) dan secara tidak langsung (melalui ketidakefisienan pembangunan infrastruktur). Pembangunan terus berjalan sementara daya dukung alam tidak semakin baik. Para praktisi industri bangunan telah mulai memperhatikan proses pengendalian dan perbaikan kerusakan lingkungan. Di antaranya dengan melakukan pendekatan *sustainable development* (pembangunan berkelanjutan) demi mewujudkan bangunan yang ramah lingkungan, atau lebih sering kita kenal dengan istilah *green building*. Pembangunan berkelanjutan pun sudah menjadi sebuah kewajiban. Skema *Green Building* berikut memberikan penekanan terhadap komponen teknologi dan material ramah lingkungan.



Gambar 1.1. Skema *Green Building*
(Sumber: MyFloridaGreenBuilding, 2008)

Green building adalah sebuah konsep holistik yang dimulai dengan pemahaman bahwa lingkungan binaan dapat memiliki efek mendalam, baik secara positif maupun

negatif, pada lingkungan alam serta pemakai bangunan (USGBC, 2014). Menurut Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 8 Tahun 2010, bangunan ramah lingkungan (*green building*) adalah suatu bangunan yang menerapkan prinsip lingkungan dalam perancangan, pembangunan, pengoperasian, dan pengelolaannya dalam aspek penting penanganan dampak perubahan iklim.

Untuk mewujudkan konsep *green building* tersebut dibutuhkan teknologi dan material yang mendukung. Melalui konsep tersebut, lahirlah konsep material ramah lingkungan *(green material)*. Selain dapat menghemat sumber daya alam yang dipakai, material juga berakibat positif bagi pemakai bangunan. Karena pada dasarnya pemakai bangunan dan alam ditempatkan dalam posisi yang sejajar saat pengambilan keputusan.

Menurut Green Product Council Indonesia (GPCI), material ramah lingkungan setidaknya menciptakan tiga fenomena. Pertama, Indonesia kekurangan inovasi akan material ramah lingkungan. Kedua, masyarakat kekurangan pengetahuan dan informasi akan ketersediaan material ramah lingkungan. Terakhir, permintaan akan *green material* di pasaran yang semakin tinggi. Penelitian ini berfokus pada fenomena kedua tentang pengetahuan masyarakat akan material ramah lingkungan. Terutama terkait dengan ketiadaan kriteria ramah lingkungan yang mudah digunakan oleh masyarakat dalam pemilihan material bangunan.

Pemilihan material bangunan tergantung pada keputusan yang diambil oleh sejumlah *stakeholders* (pemangku kepentingan) dalam proses konstruksi: pemilik proyek, manajer, desainer, perusahaan, dan lain-lain (Braganca *et al.*, 2007; Abidin, 2010). Sebuah keputusan penting dalam pemilihan material yang akan digunakan dalam proyek-proyek pembangunan (Godfaurd *et al.*, 2005). Pemilihan bahan bangunan dianggap sebagai masalah keputusan multi kriteria (Nassar *et al.*, 2003), sebagian besar didasarkan pada pengalaman daripada pendekatan saintifik, karena minimnya ketersediaan kriteria pengukuran (Chen *et al.*, 2010).

Upaya nyata terkait *green building* dan *green material* sudah banyak dilakukan. Building Research Establishment Environmental Assessment in Building Materials (BREEAM) merupakan satu yang pertama dalam menciptakan penilaian ramah lingkungan dalam material bangunan secara komprehensif. BREEAM dikenal sebagai metode penilaian pertama yang tersedia secara komersial dan yang paling banyak digunakan, didirikan pada tahun 1990 di Inggris. Semenjak itu, banyak alat dan standar berbeda yang telah diluncurkan di seluruh dunia, seperti, Building for Environmental and Economic Sustainability (BEES), Leadership in Energy and Environmental Design *(*LEED), dan lain

sebagainya. Ketiga standar tersebut dikembangkan di luar negeri dan kurang relevan dengan kondisi di Indonesia.

Di Indonesia belum ada standar yang mengkaji kriteria ramah lingkungan tersebut. Green Building Council Indonesia (GBCI) dengan sertifikasi GREENSHIP, hanya fokus pada kriteria *green building*. Sementara sertifikasi *green* untuk pemilihan material (dikeluarkan oleh GPCI) belum dipublikasikan.

Oleh karena itu, perlu adanya kriteria ramah lingkungan yang sistematis yang mudah dipahami oleh arsitek dalam proses pemilihan material; walaupun kriteria tersebut berbeda dengan kriteria yang dikeluarkan GBCI dan GPCI, yang lebih kompleks dan mengacu pada kriteria teknis bangunan. Kriteria ramah lingkungan yang dihasilkan dalam penelitian ini lebih mengacu pada rangkuman pendapat-pendapat arsitek yang terpercaya. Memberikan alternatif bagi arsitek alam pemilihan material bangunan, sekaligus menjadi masukan bagi GPCI dalam pembuatan kriteria sejenis. Kriteria ini juga memungkinkan pemilihan material yang belum bersertifikasi *green*.

Kriteria ini memungkinkan penggabungan prinsip-prinsip keberlanjutan dalam proses pengambilan keputusan pemilihan material. Akibatnya, pembangunan yang berkelanjutan akan meningkat, sehingga meningkatkan efisiensi dalam industri bangunan.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, rumusan masalah yang diajukan dalam penelitian ini adalah **tidak ada kriteria atau pedoman ramah lingkungan yang sederhana dan komprehensif untuk arsitek dalam pemilihan material bangunan.**

Pertanyaan penelitian yang diajukan antara lain:

1) Apa kriteria atau pedoman ramah lingkungan dalam memilih suatu material bangunan?
2) Mengapa peran arsitek penting dalam pengambilan keputusan terkait pemilihan material bangunan?
3) Bagaimana cara yang digunakan oleh arsitek dalam pemilihan material bangunan?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang hendak dicapai melalui penelitian ini antara lain:

1) mengetahui kriteria atau pedoman ramah lingkungan dalam memilih suatu material bangunan;

2) menjelaskan pentingnya peran arsitek dalam pengambilan keputusan terkait pemilihan material bangunan;
3) mengetahui cara yang digunakan oleh arsitek dalam pemilihan material bangunan.

1.4. Kegunaan Penelitian

Kegunaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Kegunaan secara teoritis

Memperluas wawasan khususnya di bidang arsitektur mengenai kriteria ramah lingkungan dalam pemilihan material bangunan. Melalui penelitian ini diketahui kriteria ramah lingkungan baik secara lingkungan, sosio-ekonomi, maupun teknis.

b. Kegunaan secara praktis

Memberikan cara baru kepada arsitek dalam memilih material bangunan. Menjadi masukan bagi GPCI dalam pembuatan kriteria ramah lingkungan dalam pemilihan material bangunan.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

1.5.1. Ruang Lingkup Teori

Teori yang digunakan dalam penelitian adalah teori-teori terkait dengan kriteria ramah lingkungan dan arsitek dalam industri bangunan. Teori terkait kriteria ramah lingkungan dirangkum dari berbagai studi kepustakaan dan diseleksi sehingga cocok diterapkan dalam penelitian ini. Teori terkait arsitek memaparkan penjelasan arsitek sebagai bagian dari *stakeholders* (definisi, jenis-jenis, dan pentingnya peran *stakeholders* dalam industri bangunan).

1.5.2. Ruang Lingkup Objek

Penelitian dibagi menjadi dua tahap. Tahap 1, dengan tujuan membuat kriteria atau pedoman ramah lingkungan berdasarkan pendapat arsitek terpercaya dalam pemilihan material bangunan. Dibatasi arsitek yang berdomisili di Bandung berdasarkan pertimbangan waktu dan tingkat kesulitan penelitian. Objek penelitian pada tahap 1 adalah tuntutan dan preferensi arsitek.

Tahap 2 merupakan studi lanjutan objek arsitektur terbangun, dengan tujuan mengevaluasi material yang ada pada bangunan berdasarkan kriteria ramah lingkungan yang telah dibuat pada tahap 1. Objek penelitian pada tahap 2 adalah Rumah#1 LABO. the mori, Bandung.

1.6. Kerangka Penelitian

1.6.1. Kerangka Pemikiran

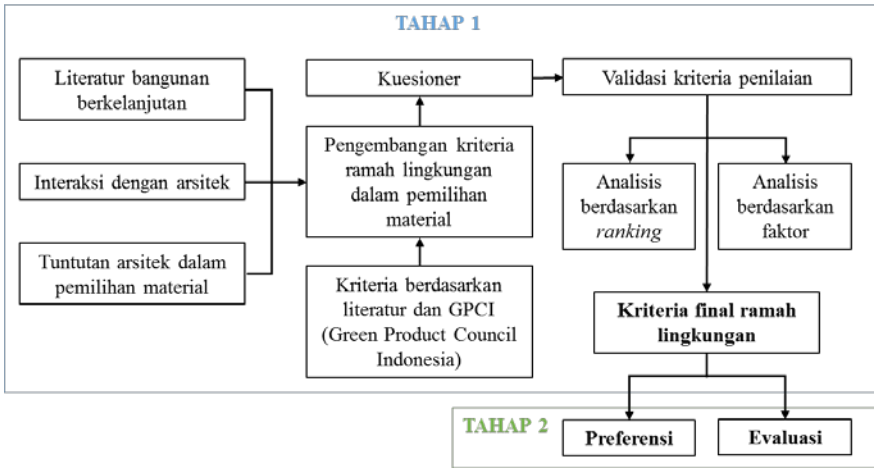


Diagram 1.1. Kerangka Pemikiran

1.6.2. Kerangka Konseptual

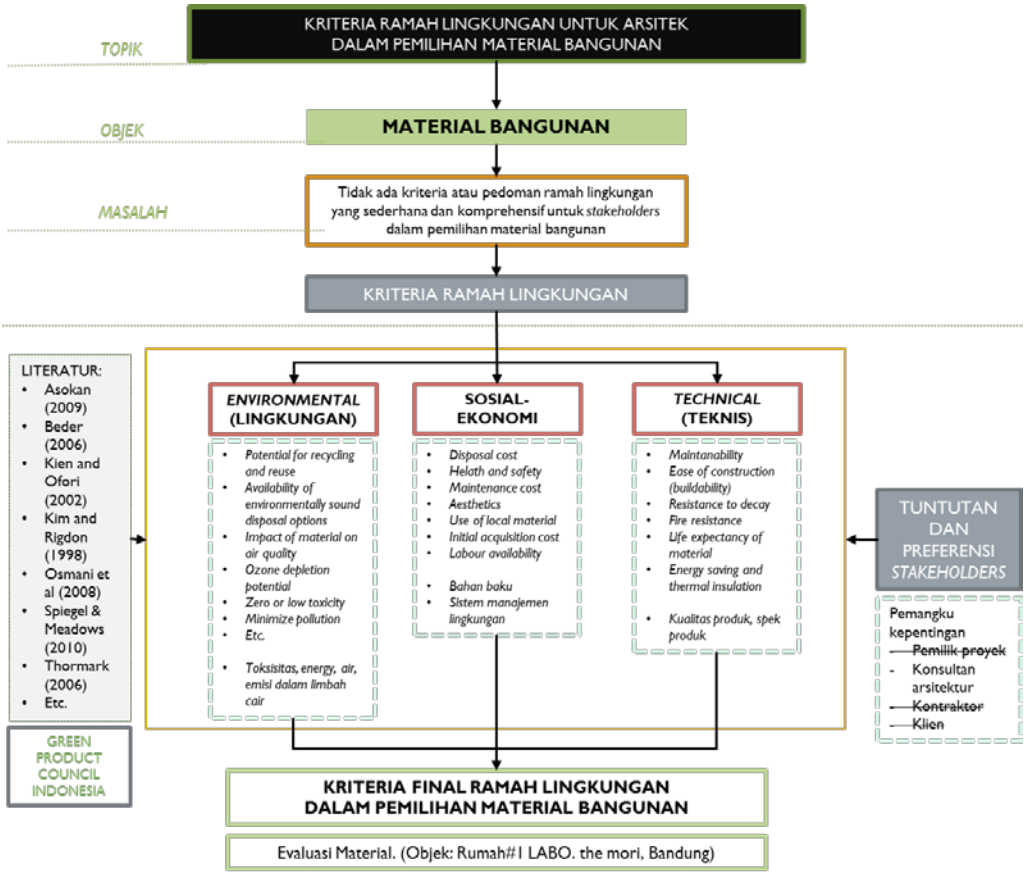


Diagram 1.2. Kerangka Konseptual

1.6.3. Kerangka Penelitian

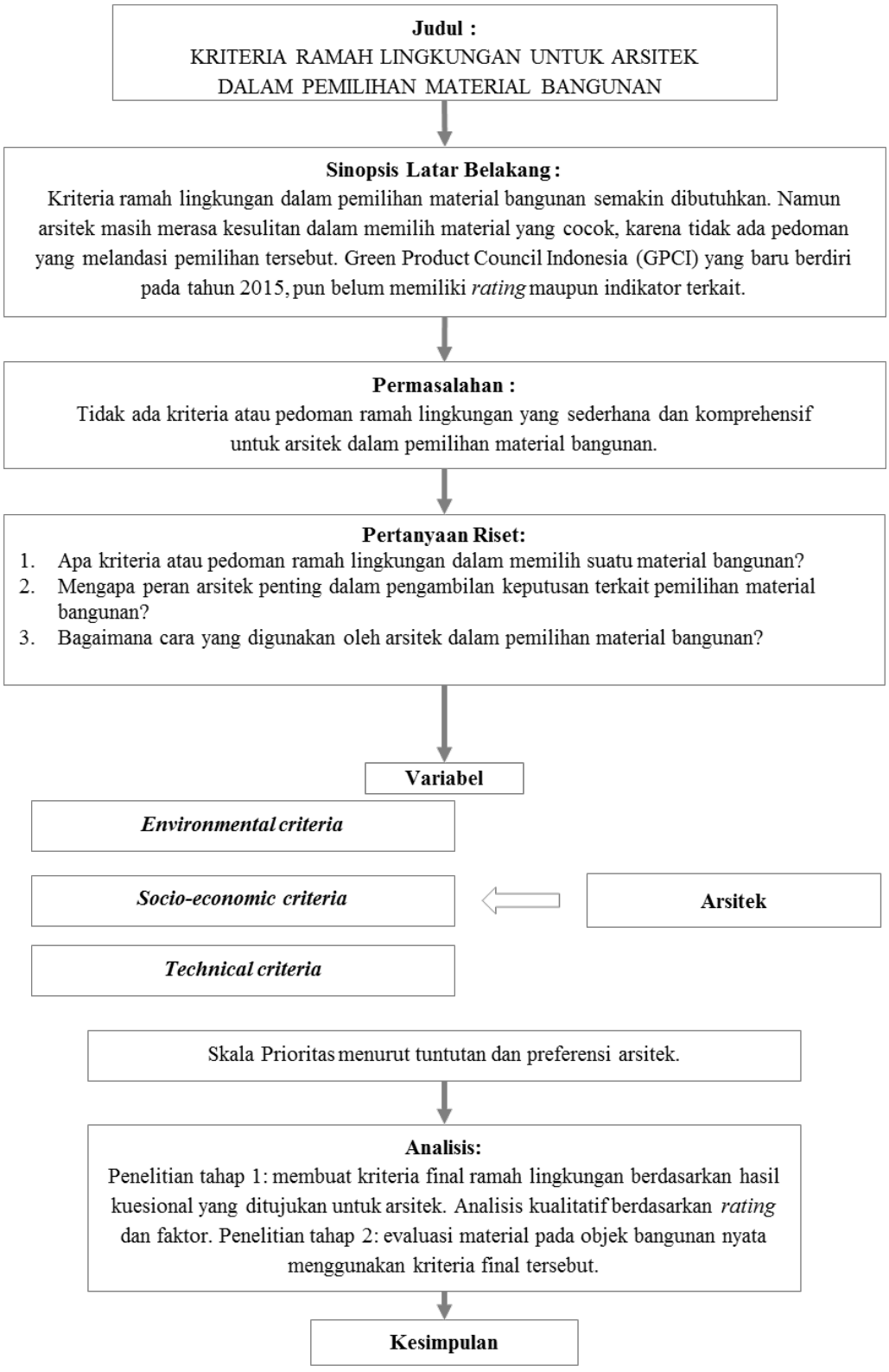


Diagram 1.3. Kerangka Penelitian

1.7. Sistematika Penulisan

BAB I Pendahuluan

Memaparkan latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan penelitian, kegunaan penelitian, ruang lingkup penelitian (teori dan objek), kerangka penelitian (kerangka berpikir, konseptual, dan penelitian), sistematika penulisan (dibagi dalam 6 bab), dan metodologi penelitian (jenis penelitian, populasi dan sumber data, tempat dan waktu, metode pengumpulan data, dan teknik analisis data).

BAB II Kriteria Ramah Lingkungan dalam Pemilihan Material

Menyajikan kriteria ramah lingkungan dalam pemilihan material bangunan meliputi tinjauan studi kriteria terkait, pengembangan kategori, kriteria lingkungan, kriteria sosio-ekonomi, kriteria teknis, dan analisis faktor.

BAB III Peran *Stakeholders* dalam Pengambilan Keputusan

Bab ini menjelaskan arsitek sebagai bagian dari *stakeholders*. Definisi *stakeholders*, jenis-jenis *stakeholders* terkait industri bangunan, dan pentingnya peran *stakeholders* dalam pengambilan keputusan pembangunan.

Dalam judul bab, kata "*stakeholders*" tetap dipakai karena ingin menunjukkan peran besar *stakeholders* (tidak hanya arsitek) saat pengambilan keputusan. Berbeda dengan judul penelitian, kata "arsitek" digunakan karena mewakili semua responden pada penelitian tahap 1 yang berprofesi sebagai arsitek.

BAB IV Tahap 1: Hasil dan Analisis Kriteria

Bab ini menjelaskan data hasil pengamatan terkait data umum, data kuesioner arsitek. Menyajikan hasil dan analisis dari kuesioner terkait data umum, data kuesional, serta preferensi dan persepsi arsitek dalam pemilihan material bangunan. Analisis menunjukan kriteria-kriteria yang paling banyak dipilih oleh arsitek dalam pemilihan material bangunan. Analisis dengan peringkat skala prioritas.

BAB V Tahap 2: Uji Coba Kriteria terhadap Objek Rumah#1 LABO. the mori

Berdasarkan kriteria yang dihasilkan pada tahap 1, kriteria tersebut selanjutnya digunakan untuk mengevaluasi material-material yang ada pada bangunan, yakni Rumah#1 LABO. the mori, sebuah bangunan kategori hunian kecil yang terletak di Jalan Bukit Dago Utara II No. 22, Bandung.

BAB VI Kesimpulan dan Saran

Dikemukakan kesimpulan dari penelitian terkait kriteria pemilihan material bangunan. Memberikan kontribusi berupa kajian atau saran pengembangan pemilihan material pada industri bangunan di Indonesia.

1.8. Metodologi Penelitian

1.8.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian merupakan penelitian deskriptif dengan metode analisis kualitatif. Penyebaran kuesioner dilakukan guna melengkapi data kualitatif.

1.8.2. Populasi dan Sumber Data

Sumber data dalam penelitian tahap 1 meliputi teori beberapa penelitian sejenis dan pendapat arsitek terpercaya (karya dipublikasikan dalam media massa arsitektur minimal skala nasional; dan memiliki prestasi dalam sayembara kategori bangunan hunian dan/atau memiliki SKA -Sertifikasi Keahlian Arsitek- IAI). Metode pengambilan sampel tidak menyertakan *stakeholders* lain seperti pemilik proyek dan klien didasarkan variasi kompetensi akan material bangunan. Sampel merupakan perorangan, pendapat orang tersebut dapat mewakili pendapat perusahaannya dengan catatan memiliki jabatan yang berpengaruh (seperti arsitek prinsipal, CEO, direktur, dan sejenisnya) pada perusahaan tersebut. Tidak menutup kemungkinan ada lebih dari 1 responden yang berasal dari perusahaan yang sama.

Pada penelitian tahap 2, sumber data merupakan wawancara dengan arsitek sekaligus pemilik Rumah#1 LABO. the mori, yaitu Nelly Lolita Daniel dan Deddy Wahjudi.

1.8.3. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian di Bandung. Pada tahap 1 penelitian, arsitek yang menjadi populasi dibatasi hanya yang berdomisili di Bandung. Pada tahap 2 penelitian, tempat penelitian di Rumah#1 LABO. the mori, Jalan Bukit Dago Utara II No. 22, Bandung.

Waktu penelitian pada kuartal pertama tahun 2017 (Januari-April 2017) dengan rincian sebagai berikut.

Tabel 1.1. Rincian Tempat dan Waktu Penelitian

WAKTU	TEMPAT	TAHAP	DESKRIPSI
30 Januari – 26 Maret 2017	Bandung	Perencanaan Penelitian	- Penyusunan teori penelitian. - Penyusunan kuesioner *online*.
8 Februari 2017	Via surat elektronik (*e-mail*) dan *WhatsApp Messenger*	Pelaksanaan Penelitian Tahap 1	- Wawancara dengan Green Product Council Indonesia (GPCI) terkait perkembangan kriteria yang dikeluarkan GPCI. Narasumber: Reni Yakoba (Rating) dan Reza Ardianto (COO).
27 Maret – 7 April 2017	Bandung, via kuesioner daring (*online*)		- Pembagian kuesioner *online* kepada 66 arsitek terpilih. Jumlah responden: 25 orang dari 16 konsultan arsitektur berbeda. Durasi: 2 minggu.
10 April 2017	Rumah#1 LABO. the mori	Pelaksanaan Penelitian Tahap 2	- Wawancara/pembagian kuesioner dengan pemilik sekaligus arsitek Rumah#1 LABO. the mori terkait evaluasi material bangunan. Narasumber: Nelly Lolita Daniel.

1.8.4. Metode Pengumpulan Data

Terdapat tiga tahap dalam pengumpulan data penelitian antara lain:

1) Studi Literatur

Bertujuan untuk mengetahui dan memahami teori-teori dasar terkait kriteria ramah lingkungan yang sudah ada dalam pemilihan material bangunan. Studi literatur juga bertujuan mengetahui seberapa penting peran arsitek dalam pengambilan keputusan saat pemilihan material bangunan.

2) Wawancara

Wawancara dengan Green Product Council Indonesia (GPCI) dan arsitek. Wawancara dengan GPCI bertujuan untuk mengetahui kriteria ramah lingkungan menurut GPCI. Wawancara dengan arsitek bertujuan mengetahui tuntutan dan preferensi dalam pemilihan material, serta mengevaluasi bangunan nyata berdasarkan kriteria yang dibuat pada penelitian tahap 1.

3) Kuesioner

Kuesioner ditujukan kepada arsitek untuk memperoleh data terkait profil dan latar belakang arsitek serta tuntutan dan preferensi mereka dalam pemilihan material. Profil dan latar belakang tersebut diperlukan untuk mendapatkan sumber data yang

terpercaya dan berkualitas. Profil meliputi nama dan alamat *e-mail* responden, pengalaman kerja di bidang arsitektur, nama perusahaan, jabatan dalam perusahaan, jumlah pegawai perusahaan, dan usia perusahaan; yang semuanya ditanyakan untuk kemudahan verifikasi data responden yang masuk.

Pada penelitian tahap 1, responden menilai seberapa prioritas bagi mereka suatu kriteria ramah lingkungan berpengaruh dalam pemilihan material bangunan dalam skala 0-3 dengan rincian 0: tidak menjadi prioritas (non-prioritas); 1: prioritas tersier; 2: prioritas sekunder; 3: prioritas utama. Untuk mempermudah penilaian, definisi dari setiap kriteria dijelaskan dalam pertanyaan kuesioner.

Pada penelitian tahap 2, kuesioner diberikan kepada arsitek sekaligus pemilik Rumah#1 LABO. the mori, dalam hal ini Nelly Lolita Daniel dan/atau Deddy Wahjudi. Responden menilai secara subjektif kualitas dari material dalam bangunan mereka dalam skala 0-3 dengan rincian 0: kurang; 1: cukup; 2: baik; 3: baik sekali. Setiap kriteria memiliki poin bervariasi tergantung hasil penelitian tahap 1.

1.8.5. Teknik Analisis Data

Analisis data dibagi menjadi dua tahap yaitu:

1. Tahap 1: mengkaji kriteria ramah lingkungan dalam pemilihan material bangunan berdasarkan hasil kuesioner terhadap arsitek.
2. Tahap 2: studi lanjutan, mengevaluasi material-material bangunan pada objek arsitektur nyata (Rumah#1 LABO. the mori) berdasarkan kriteria atau pedoman ramah lingkungan hasil penelitian tahap 1.

Penelitian Tahap 1

Data-data yang diperoleh dalam penelitian ini berupa data skala prioritas 0-3. *Relative index analysis* dipilih dalam proses penelitian untuk mengurutkan kriteria-kriteria tersebut berdasarkan skala kepentingannya. Formula di bawah digunakan untuk menghitung *relative index* (indeks relatif/RI) (Olomolaite *et al*., 1998; Chinyio, 1998; Chan dan Kusumaraswamy, 1997; Adetunji, 2005; Braimah dan Ndekugri, 2009):

$$RI = \sum \frac{w}{A \times N}$$

Keterangan:

Di mana *w* merupakan skala hasil data (0 terrendah, 3 tertinggi). *A* merupakan skala prioritas tertinggi, yaitu 3. *N* merupakan jumlah sampel.

Berdasarkan teori Chen *et al*. (2010), indeks relatif tersebut ditransformasi menjadi 5 level prioritas antara lain:

1. Tinggi (H) ($0.8 \leq RI \leq 1$),
2. Tinggi-Menengah (H-M) ($0.6 \leq RI < 0.8$),
3. Menengah (M) ($0.4 \leq RI < 0.6$),
4. Menengah-Rendah (M-L) ($0.2 \leq RI < 0.4$),
5. Rendah (L) ($0 \leq RI < 0.2$).

Penelitian Tahap 2

Pada penelitian tahap 2, kategori tersebut ditransformasi dalam bentuk poin dengan rincian (H) = 5; (H-M) = 4; (M) = 3; (M-L) = 2; (L) = 1. Seluruh poin dalam setiap kriteria dikalkulasikan hingga memuat poin final dari material bangunan tersebut. Poin final inilah yang dikomparasikan antar material bangunan, sehingga arsitek dapat dengan mudah memilih material yang lebih ramah lingkungan berdasarkan poin final tertinggi.