

ISU-ISU PRIORITAS DALAM PENERAPAN *ECO-HOUSE* BERDASARKAN GAYA HIDUP HEMAT ENERGI DAN RAMAH LINGKUNGAN

Yasintha Rahma Naura^{*1}, Dewi Larasati²

Magister Arsitektur, Sekolah Arsitektur, Perencanaan dan Pengembangan Kebijakan,
 Institut Teknologi Bandung ¹

KK Teknologi Bangunan, Sekolah Arsitektur, Perencanaan dan Pengembangan Kebijakan,
 Institut Teknologi Bandung ²

E-mail: ^{*1}yasintharn@gmail.com, ²dewizr.ar@gmail.com

Abstrak. *Isu pemanasan global semakin menghangat disemua bidang kehidupan. Kondisi lingkungan semakin hari mengalami kerusakan parah yang disebabkan oleh pemanfaatan sumber daya alam terlalu berlebihan. Lahan tanah pun semakin berkurang akibat tingkat pertumbuhan populasi manusia yang semakin meningkat dan cenderung bersifat destruktif terhadap lingkungan sekitar tanpa melihat keberlanjutannya. Maka penting untuk diterapkannya bentuk arsitektur bangunan yang harus berempati, tanggap, dan menyajikan solusi dalam mengurangi dampak lingkungan. Salah satunya ialah mempersatukan bangunan yang hemat energi dan ramah lingkungan. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui poin-poin penting dalam menerapkan bangunan yang hemat energi dan ramah lingkungan/eco-house dengan melihat dari gaya hidup dan kebiasaan responden/masyarakat, sehingga dapat menemukan kriteria dasar pada perancangan rumah eco-house yang sesuai dengan preferensi masyarakat. Penelitian dilakukan secara kualitatif dengan metode pengumpulan data primer melalui kuesioner daring yang memiliki sifat terbuka (open-ended) dan disebarakan secara bebas (non-random sampling). Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan analisis isi yang terdiri dari 3 tahapan yaitu open-coding, axial coding dan selective coding. Hasil analisis menunjukkan 4 (empat) isu penting terkait preferensi masyarakat dalam penerapan hunian ramah lingkungan yaitu efisiensi energi dan efisiensi biaya, kepedulian lingkungan, kenyamanan, dan kesehatan. Hasil penelitian menunjukkan harapan yang cukup besar terhadap implementasi yang lebih luas penerapan rumah ramah lingkungan karena preferensi masyarakat sebagian besar menunjukkan kepedulian dan hanya sedikit yang masih memiliki ketidakpedulian terhadap isu tersebut, maka dari itu masih perlu ketegasan untuk mensosialisasikan dan mengkampanyekan Go Green agar semua masyarakat dapat memahami dan mengaplikasikan, karena dampak dari pengaplikasiannya dapat berpengaruh untuk kehidupan kita di masa depan.*

Kata kunci: Eco-House; Gaya Hidup; Hemat Energi; Isu Prioritas; Preferensi; Ramah Lingkungan.

Abstract. *The issue of global warming is getting hotter in all areas of life. Environmental conditions are increasingly experiencing severe damage caused by excessive use of natural resources. Land is also decreasing due to the increasing rate of human population growth and tends to be destructive to the surrounding environment regardless of its sustainability. So it is important to implement a building architectural form that must be empathetic, responsive, and present solutions in reducing environmental impacts. One of them is to unite buildings that are energy efficient and environmentally friendly. The purpose of this research is to find out the important points in implementing an energy-efficient and environmentally friendly building/eco-house by looking at the lifestyle and habits of the respondents/community, so as to find the essential criteria for designing an eco-house that is in accordance with community preferences. The research was conducted qualitatively with the primary data collection method through an online questionnaire which has an open-ended nature and is distributed freely (non-random sampling). The data obtained will be analyzed using content analysis which consists of 3 stages, namely open-coding, axial coding and selective coding. The results of the analysis show 4 (four) important issues related to community preferences in the application of environmentally friendly housing, namely energy efficiency and cost efficiency,*

¹ Magister Arsitektur, Sekolah Arsitektur, Perencanaan dan Pengembangan Kebijakan, Institut Teknologi Bandung

² Magister Arsitektur, Sekolah Arsitektur, Perencanaan dan Pengembangan Kebijakan, Institut Teknologi Bandung

environmental care, comfort, and health. The results of the study show that there is considerable hope for a wider implementation of the application of environmentally friendly homes because most of the community's preferences show concern and only a few still have ignorance of the issue, therefore it still needs firmness to socialize and campaign for Go Green so that all people can understand and apply, because the impact of its application can affect our lives in the future.

Keywords: Eco-House; Lifestyle; Energy saving; Priority Issues; Preference; Environmentally friendly.

PENDAHULUAN

Isu utama saat ini antara lain adalah pemanasan global (Siregar, 2011) di segala bidang kehidupan diakibatkan oleh polusi dari aktivitas manusia sehingga meninggalkan jejak karbon yang dapat membahayakan ozon bumi (F. O. Siregar, 2011). Perusakan hutan juga semakin marak akibat dari kebutuhan manusia yang menyebabkan alam semakin kehilangan daya dukung kehidupannya dan kondisi lingkungan semakin hari mengalami kerusakan parah yang disebabkan oleh pemanfaatan sumber daya alam terlalu berlebihan, maka dari itu manusia dituntut untuk lebih peduli terhadap keberlanjutan lingkungan sekitar sehingga penting untuk diterapkannya model arsitektur bangunan yang diharuskan berempati, tanggap dan menyajikan solusi. Salah satunya ialah dengan mempersatukan bangunan yang hemat energi dan ramah lingkungan.

Dalam perancangan bangunan, di negara maju di luar Indonesia sudah banyak berbagai peraturan khusus untuk diimplementasikan dan menerapkan sistem rumah hemat energi dan ramah lingkungan, seperti di kota Masdar Abu Dhabi Uni Emirat Arab, di New Mexico, Amerika Serikat, Eropa, India dan China (O. Moningka, 2011). Tetapi di Indonesia masih belum dilaksanakan dengan tegas, yang mana banyaknya sampah yang dibuang sembarangan, menggunakan pendingin seperti AC dan lemari es yang berdampak pada rusaknya lapisan ozon, menggunakan produk bahan kimia yang sulit dilakukan daur ulang, hutan ditebang secara liar, menggunakan plastik, menggunakan bahan bakar fosil sehingga terjadi pencemaran udara dan masih banyak lagi. Hal tersebut dapat menyebabkan rusaknya lingkungan di kehidupan kita, yang mana dapat menyebabkan terjadinya banjir, tanah longsor, polusi dan lain sebagainya. Untuk dapat selalu menjaga kelestarian bumi, salah satunya adalah dengan mulai menerapkan rumah berkonsep hemat energi dan ramah lingkungan.

Konsep desain rumah tinggal yang hemat energi dan ramah lingkungan ini dikenal dengan istilah '*eco-house*'. Pengenalan dan implementasi konsep *eco-house* yang antara lain berupa rancangan "*green architecture*", "*eco-architecture*", atau "*sustainable architecture*" nyata-nyata dapat menyediakan tambahan alternatif yang mewarnai pembaharuan pada industri perumahan di Indonesia mulai tahun 1980-an yang dipelopori oleh beberapa tokoh seperti Y.B. Mangun Wijaya, Eko Prawoto atau Heinz Frick (G. Tanuwidjaja, 2011). Pada tahun 1869, Ernst Haeckel memperkenalkan istilah ekologi yg merupakan ilmu yang membicarakan hubungan antara semua jenis makhluk hidup dengan lingkungannya. Nama ekologi diperoleh dari bahasa Yunani yang terdiri dari kata *oikos* yang berarti rumah tangga atau tempat tinggal dan *logos* yang berarti ilmu. Oleh karena itu, Ekologi dapat diartikan sebagai suatu ilmu dimana keterkaitan timbal balik antara makhluk hidup dan lingkungan menjadi obyek utama untuk dipelajari dan diteliti. Di dalam konsep arsitektur ekologis atau juga dikenal sebagai eko-arsitektur menurut Frick apa yang semestinya terjadi dalam arsitektur tidak ditentukan dalam konsep ini, karena tidak ada standar atau ukuran bakunya yang memiliki sifat khas yang mengikatnya (H. Frick and F. B. Suskiyanto, 1998). Eko-arsitektur lebih menekankan dan mencakup kepada keselarasan atau keharmonisan anatar manusia dengan lingkungan alam sekitarnya.

Rumah hemat energi merupakan hasil inovasi industri perumahan dalam menggunakan konsumsi rumah tangga yang berupa penggunaan listrik, air, sampah, dan pemanfaatan sumber daya lingkungan serta sanggup mengkalkulasi dalam menggunakan energi pada bangunan semenjak awal kegiatan berupa menyediakan material bangunan, proses pembangunan, hingga ketika bangunan tersebut dihuni.³

Pemilihan penggunaan material bangunan merupakan faktor yang berperan penting dalam konsep rumah hemat energi di dalam menciptakan bangunan yang hemat energi, ramah lingkungan, dan *sustainable*.

Sebuah dukungan yang berguna meminimalisir akibat rusaknya lingkungan ialah dengan mendesain rumah ramah lingkungan. Contohnya, iklim berubah secara ekstrim dan terjadi pemanasan global. Desain ini dibangun dengan menggunakan bahan dan teknologi yang bertujuan untuk mengurangi jejak karbon dan menurunkan konsumsi energi.

Penelitian yang dilakukan oleh Putranto, A.D (2014) telah menilai tingkat keinginan konsumen dalam memiliki Rumah Sederhana Sehat. Hasil penelitiannya telah menunjukkan 0,6% responden menyatakan “kurang ingin”; 24,4% menyatakan “cukup ingin” dan 75% menyatakan “ingin”. Dari hasil data tersebut diharapkan upaya untuk mengatasi dampak pemanasan global terus mengalami peningkatan.⁴ Terdapat 4 (empat) pengelompokan/bagian yang perlu diperhatikan dalam mendesain rumah ramah lingkungan, yaitu yakni ruang terbuka hijau baik itu melalui area terbuka tidak terbangun, maupun dengan pemanfaatan teknologi seperti green roof dan green wall, sistem sanitasi yang mendukung penghematan dan ketersediaan air bersih, efisiensi penggunaan energi (termasuk listrik) melalui pemanfaatan teknologi bahan bangunan, serta pengolahan limbah rumah tangga (sampah) yang dapat memberi nilai tambah bagi penghuninya.⁵ Namun dilihat dari pernyataan ini, terlihat bahwa penelitian-penelitian sebelumnya belum fokus kepada isu-isu yang berpengaruh pada keberhasilan implementasi konsep bangunan hijau yang sesuai dengan gaya hidup masyarakat jaman kini. Harapannya hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan pertimbangan dalam penyusunan kriteria atau dalam penyusunan kebijakan implementasi konsep bangunan hijau.

Masyarakat di Indonesia di dalam membangun rumahnya masih sangat sedikit yang menerapkan konsep *eco-house*, salah satunya karena kurangnya sosialisasi Pemerintah mengenai keharusan untuk mulai peduli dengan lingkungan sekitar. Kesadaran dari sebagian masyarakat sudah ada dalam menerapkan konsep hemat energi dan ramah lingkungan dikarenakan beberapa faktor sehingga sudah menjadi sebuah gaya hidup. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2008), susunan perilaku sehari-hari dari sekelompok orang dalam masyarakat ialah pengertian dari gaya hidup.

Minimnya pengetahuan masyarakat mengenai konsep *eco-house* ini juga menjadi salah satu faktor alasan masih sedikit yang ingin menerapkannya. Maka dari itu perlu menggali lebih dalam sampai dimana pemahaman masyarakat terhadap konsep tersebut sehingga dapat diketahui faktor-faktor penting dari tindakan hemat energi dan ramah lingkungan di rumah beserta motivasinya berdasarkan gaya hidup masyarakat. Hal ini dapat membantu arsitek dalam menentukan kriteria-kriteria dasar dalam merancang rumah hemat energi dan ramah lingkungan yang sesuai dengan keinginan masyarakat di Indonesia.

³ Planning Infrastructure Community Development, “Rumah Hemat Energi : Solusi Mewujudkan Perumahan Berkelanjutan,” *Caritra*, 2019.

⁴ A. D. Putranto, “Pengembangan Rumah Sederhana Sehat (RSH) Menjadi Rumah Sederhana Sehat Berwawasan Lingkungan Di Kabupaten Malang,” *Jurnal Ruas* 11, no. 2 (2014): 60–74.

⁵ A. P. Wibowo, “Kriteria Rumah Ramah Lingkungan (Eco-Friendly House),” *Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran, Dan Ilmu Kesehatan* 1, no. 1 (2017): 1–10.

METODE

Metode kualitatif dengan pendekatan *grounded theory* yang memiliki sifat *eksploratif* ialah metode yang digunakan dalam penelitian ini. *Grounded theory* ialah metode yang menghasilkan teori dari peristiwa, prosedur, hubungan dari responden.^{6,7} Dalam penggunaan *grounded theory*, hipotesis tidak perlu digunakan pada penelitian. Peneliti akan memperdalam berbagai faktor yang merancang peristiwa dengan cara menggali data dari responden dan menganalisis dengan metode analisis konten (*content analysis*) berdasarkan pada hasil kuesioner.

Teknik yang dipakai di dalam pendekatan ini adalah menemukan sebuah teori dari fenomena dan keadaan spesifik berdasarkan data hasil penelitian (*empirik*) berupa isian dan jawaban responden atas kuesioner yang diterimanya.⁸

A. Metode Pengumpulan Data

Penyebarkan kuesioner daring menggunakan *non-random sampling* dengan teknik *snow-ball* ialah teknik pengumpulan data pada penelitian, yang mana dilakukan dengan pengiriman kuesioner dari satu orang ke segerombol orang.⁹ Pengumpulan data dilakukan dengan menyebarkan kuesioner secara daring yang terdiri dari pertanyaan yang tersusun dengan cara kualitatif dan kuantitatif (*mix-method*). Pertanyaan kuantitatif dengan pertanyaan tertutup (*close-ended*), sementara pertanyaan kualitatif menggunakan format pertanyaan terbuka (*open-ended*). Data teks yang memiliki sifat kualitatif ialah data yang digunakan dalam penelitian. Pembuatan kuesioner daring menggunakan aplikasi *Google Form*, kemudian disebarluaskan melalui media sosial kepada rekan penulis dan rekan orang tua penulis.

Total yang dijadikan responden berjumlah 103 orang dengan responden laki-laki sebanyak 57 orang (55%) dan perempuan sebanyak 46 orang (45%). Menurut Departemen Kesehatan RI (2009) pengategorian kelompok usia responden dialokasikan menjadi 4 kriteria yakni remaja awal (17-25) dengan jumlah 10%, dewasa awal (26-35) dengan jumlah 5%, dewasa akhir (36-45) dengan jumlah 27% dan lansia awal (46 keatas) dengan jumlah 58%. Responden berdomisili di beragam kota di pulau Jawa, yaitu Bandung, Jakarta, Bekasi, Tangerang, Depok, Bogor, Cirebon, Semarang, Purworejo, Sidoarjo, Gresik, Rembang dan Surakarta.

B. Metode Analisis Data

Dalam tahap analisis data yang diperoleh secara kualitatif akan dianalisis dengan metode *content analysis*, analisis distribusi serta analisis korespondensi. Penggunaan *content analysis* dengan *open-ended* (pertanyaan terbuka) berguna untuk mengetahui tindakan dan motivasi melakukan hemat energi dan ramah lingkungan. Setelah itu dilakukan melalui 3 tahapan *coding* analisis isi, yaitu *open coding*, *axial coding* dan *selective coding* yang merupakan bagian dari pendekatan *grounded theory*.¹⁰ Tahap pertama (*open coding*) yaitu mengidentifikasi kata kunci dan mengelompokkan kata-kata kunci yang memiliki arti mirip sehingga menjadi sebuah kategori. Tahapan kedua (*axial coding*) yaitu menentukan hubungan antar kategori. Tahapan terakhir (*selective coding*) membuat model hipotesis dengan analisis korespondensi yang akan mengungkapkan tingkat kebetulan/*coincidence* antara tindakan dan motivasi responden menerapkan rumah hemat energi dan ramah lingkungan.

⁶ I. G. Budiasih, "Metode Grounded Theory Dalam Riset Kualitatif," *Jurnal Ilmiah Akuntansi Dan Bisnis*, 2014, 19–27.

⁷ J. Creswell, *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches*, 2nd Ed (London: SAGE Publications, 2007).

⁸ A. J. Hatta, H. E. Kusuma, and D. Fitriani, "Identifikasi Faktor Preferensi Posisi Ruang Tidur Orang Tua Dan Anak," *Nature*, 2018, 99–111.

⁹ R. Kumar, *Research Methodology* (Singapore: SAGE Publications Asia-Pacific Pte Ltd, 2011).

¹⁰ Creswell, *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap analisis konten (*content analysis*), penulis melakukan *open coding* atau tahapan untuk mengidentifikasi kata-kata kunci dari data teks yang terkumpul. Dari variabel operasional yang diperoleh kemudian disaring sesuai dengan kata kunci dan dikelompokkan sesuai dengan persamaan makna.

A. Korespondensi Tindakan dan Motivasi Hemat Energi dalam Rumah

Contoh *open coding* dari komentar responden mengenai tindakan hemat energi dalam rumah terdapat dalam kutipan dari hasil kuesioner di bawah ini.

“Mematikan dispenser air di malam hari, menghemat penggunaan air, mematikan lampu2 yg tdk digunakan.” (Responden 35)

“Mengatur ventilasi Dan pencahayaan rumah dan menggunakan lampu hemat energi.” (Responden 67)

Dari pernyataan di atas, didapatkan kata-kunci “mematikan dispenser”, “hemat air”, “lampu seperlunya”, “memanfaatkan ventilasi”, “pencahayaan alami” dan “lampu hemat energi”.

Contoh *open coding* dari komentar responden mengenai motivasi melakukan tindakan hemat energi dalam rumah terdapat dalam kutipan dari hasil kuesioner di bawah ini.

“Mengurangi beban tagihan bulanan, turut peduli lingkungan.” (Responden 3)

“Hemat energi dan lebih sehat udaranya.” (Responden 24)

Dari pernyataan di atas, didapatkan kata kunci “mengurangi tagihan bulanan”, “peduli lingkungan”, “hemat energi” dan “sirkulasi udara baik”.

Berikutnya, dilakukan pengelompokkan kata-kata kunci (*open coding*) yang telah diperoleh untuk menjadi kategori. Tahapan ini dilaksanakan dengan *workshop* serta diskusi. Ditemukan total 13 kategori untuk tindakan hemat energi dan motivasi melakukan tindakan tersebut. Dari hasil kategori yang diperoleh selanjutnya akan dianalisis pada tahap berikut dengan *axial coding*. Contoh tahap *open coding*, baik untuk tindakan dan motivasi hemat energi dapat dilihat pada tabel 1 dan tabel 2.

Table 1. Hasil *Open-Coding* Tindakan Hemat Energi di Dalam Rumah

No	Kata-kunci/Kode	Kategori	No	Kata-kunci/Kode	Kategori
1	Mematikan Air Hemat Air	Hemat Air	5	Memakai lampu LED Lampu rendah energi	Lampu Hemat Energi
2	Hemat Listrik Menggunakan seperlunya Mematikan dispenser Mematikan listrik Lampu seperlunya Mengurangi listrik Timer listrik Stabilizer Smart home Daya rendah Panel surya Alat penghemat	Hemat Listrik	6	Mengurangi jejak karbon Penghijauan Pengelolaan sampah	Menjaga Alam
3	Tidak pakai AC Mematikan AC	Hemat Listrik AC	7	Buka jendela Cahaya alami Cahaya masuk Cahaya matahari Kaca Memasukkan cahaya Menggunakan jendela	Pencahayaan Alami
				Pencahayaan alami Pencahayaan ruangan	

No	Kata-kunci/Kode	Kategori	No	Kata-kunci/Kode	Kategori
	Mengurangi AC			Ramah cahaya matahari	
	AC seperlunya			Ruang terbuka	
	Tidak menyalakan AC		8	Buka jendela	Penghawaan Alami
4	Hemat lampu	Hemat Listrik		Bukaan di rumah	
	Kontrol lampu	Lampu		Memanfaatkan ventilasi	
	Lampu seperlunya			Ruang terbuka	
	Mematikan lampu			Sirkulasi udara	
	Mengurangi lampu			Tidak menggunakan AC	
				Udara di rumah	
				Udara masuk	
				Ventilasi udara	

Tabel 2. Hasil *Open-Coding* Motivasi Melakukan Hemat Energi di Dalam Rumah

No	Kode	Kategori	No	Kode	Kategori
1	Berhemat	Efisiensi	4	Global warming	Kepedulian Lingkungan
	Biaya tidak mahal	Biaya		Kontribusi terhadap lingkungan	
	Biaya tidak membengkak			Lestari	
	Efisiensi biaya			Lingkungan sehat	
	Hemat biaya			Mengurangi polusi	
	Hemat pengeluaran			Menjaga kelestarian alam	
	Menekan biaya			Peduli bumi	
	Mengurangi biaya			Peduli lingkungan	
	Mengurangi tagihan bulanan			Ramah lingkungan	
	Murah			Sadar bahwa itu penting	
	Pengiritan			Sayang bumi	
	Tidak boros			SDA semakin terbatas	
	Tidak mubazir			Suasana ramah lingkungan	
				Tanggung jawab	
2	Dapat meningkatkan penggunaan energi	Efisiensi Energi	5	Cahaya masuk	Kesehatan
	Daya listrik kecil			Kesehatan dalam ruang	
	Efisiensi listrik & gas			Pencahayaan alami yang sehat	
	Hemat energi			Penerangan alami	
	Hemat energi listrik			Sirkulasi udara baik	
	Hemat listrik			Terang	
	Memanfaatkan teknologi			Adem	
	Memutus arus listrik			Udara segar	
	Menggunakan seperlunya				
	Mengurangi pemakaian				
	Penghematan				
	Tidak mubazir				
	Tidak terpakai				
3	Menghindari konslet	Kenyamanan			
	Gampang				
	Tidak suka AC				
	Nyaman				

Axial coding merupakan tahap analisis selanjutnya dengan memanfaatkan analisis korespondensi yaitu berfungsi untuk mencari hubungan yang sifatnya tingkat kebetulan, dengan aplikasi JMP maka dapat diketahui signifikansi dari korespondensi variabel yang dianalisis. Analisis ini untuk mengetahui hubungan antara tindakan dan motivasi melakukan hemat energi di dalam rumah.

Analisis korespondensi hasilnya berupa dendogram, menggunakan *hierarchical clustering* sehingga menunjukkan hasil signifikansi antara tindakan (warna hitam) dan motivasi (warna biru) melakukan hemat energi dengan nilai pearson $<.0001^*$ sebagaimana pada diagram berikut.

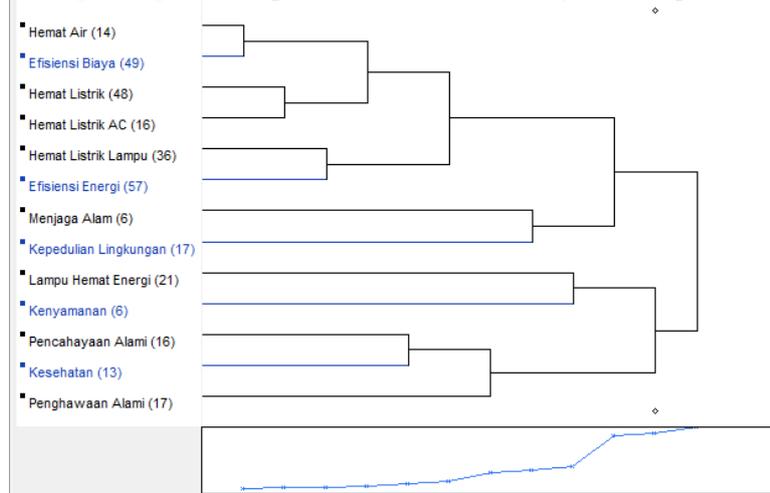


Diagram 1. Hasil Axial-Coding antara Tindakan dan Motivasi Hemat Energi di Dalam Rumah

Hasil dari pengklusteran diagram 1 menunjukkan bahwa responden paling banyak melakukan tindakan hemat energi berupa hemat listrik dengan 48 frekuensi. Tindakan hemat listrik yang dilakukan di rumah adalah seperti menggunakan perangkat elektronik seperlunya, mematikan dispenser air di malam hari, mematikan aliran listrik yang tak terpakai, tidak mandi dengan air panas, menggunakan otomatisasi atau fitur smart home dan menggunakan panel surya. Sedangkan motivasi terbanyak responden melakukan tindakan tersebut adalah agar bisa efisiensi energi dengan 57 frekuensi, dan motivasi kedua adalah agar bisa efisiensi biaya dengan 49 frekuensi.

B. Korespondensi Tindakan dan Motivasi Ramah Lingkungan dalam Rumah

Contoh *open coding* dari komentar responden mengenai tindakan ramah lingkungan dalam rumah ada pada hasil kutipan yang didapat dari kuesioner dibawah ini:

“Memilah sampah, memakai tas belanja berulang, menanam pohon di lahan yg tersedia.” (Responden 67)

“Menutup kran jika sdh tdk dipakai, mematikan lampu jika sdh terang/tdk terpakai, membuka jendela untuk sirkulasi udara pada siang hari sehingga tdk perlu menggunakan pendingin udara yg memakai freon yg spt menyebabkan menipisnya lapisan pelindung bumi” (Responden 65)

Dari pernyataan di atas, didapatkan kata kunci “memilah sampah”, “mengurangi plastik”, “menanam pohon”, “hemat energi”, “cahaya alami”, “udara alami”, “mengurangi freon” dan “mengurangi pemakaian keran”.

Contoh open coding dari komentar responden mengenai motivasi melakukan tindakan ramah lingkungan dalam rumah ada pada hasil kutipan yang didapat dari kuesioner dibawah ini:

“Sangat prihatin melihat bumi, khususnya Indonesia sangat sarat dg sampah plastik. Darurat sampah plastik. Untuk itu, terpanggil untuk ikut mengarah masyarakat pada kesadaran akan ramah lingkungan dan jaga bumi.” (Responden 19)
“Lingkungan bersih nyaman buat berkehidupan, sirkulasi udara dengan oksigen yang cukup membuat kesehatan terjaga” (Responden 45).

Dari pernyataan di atas, didapatkan kata kunci “prihatin”, “bersih dan nyaman” dan “sehat”.

Berikutnya, dilakukan pengelompokkan kata-kata kunci (*open coding*) yang telah diperoleh akan dijadikan kategori. Tahap ini dilakukan dengan workshop dan diskusi. Ditemukan total 15 kategori untuk tindakan hemat energi dan motivasi melakukan tindakan tersebut. Dari hasil kategori yang diperoleh selanjutnya akan dianalisis pada tahap berikut dengan *axial coding*. Contoh tahap *open coding*, baik untuk tindakan dan motivasi ramah lingkungan dapat dilihat pada tabel 3 dan tabel 4.

Tabel 3. Hasil *Open-Coding* Tindakan Ramah Lingkungan di Dalam Rumah

No	Kode	Kategori	No	Kode	Kategori
1	Tidak ada upaya ramah lingkungan	Belum Peduli	6	Hemat energi	Mengurangi Jejak Karbon
	Tidak paham			Jejak karbon	
	Belum ada			Mengurangi bahan kimiawi	
2	Hemat air	Hemat Air	7	Mengurangi freon	Mengurangi Plastik
	Resapan tanah			Mengurangi polusi udara	
	Mengurangi penggunaan air tanah			Tidak mengganggu kehidupan satwa liar	
	Mengurangi pemakaian keran			Menggunakan barang bekas	
3	Hemat energi	Hemat Listrik	8	Menggunakan plastik kembali	Pencahaya Alami
	Hemat listrik			Mengurangi plastik	
	Kehidupan tradisional			9	
4	Otomatisasi	Lampu Hemat Energi	10	Udara alami	Penghijauan
	Hemat energi			Area Hijau	
5	Pencahayaan buatan	Mengolah Sampah	10	Halaman tidak berpagar	Kertas
	Buang sampah pada tempatnya			Memperluas area hijau	
	Memilah sampah			Menanam pohon	
	Mengolah sampah			Menanam tanaman	
	Mengumpulkan sampah			Merawat tanaman	
	Mengurangi limbah			Penghijauan sekitar rumah	
	Mengurangi sampah masker				

Mengurangi styrofoam

Sampah daur ulang

Tdk buang sampah sembarangan

Tabel 4. Hasil Axial-Coding Motivasi Melakukan Ramah Lingkungan di Dalam Rumah

No	Kode	Kategori	No	Kode	Kategori
1	Faktor biaya	Efisiensi Biaya	3	Bermanfaat untuk tanaman	Kepedulian
	Hemat			Berinteraksi dengan tetangga	
	Memutus arus listrik			Daur ulang	
	Menghemat			Gaya hidup	
	Menghemat biaya			Green building harus disosialisasikan	
	Menghemat pengeluaran			Hemat energi dan ramah lingkungan	
	Mengirit			Hobi	
2	Alami	Kenyamanan		Ingin berkontribusi Go Green	
	Asri			Kelestarian lingkungan	
	Hijau			Komitmen dan konsisten	
	Sejuk			Memilah sampah	
	Nyaman			Menghambat polusi	
	Bersih			Menghasilkan oksigen	
	Sehat			Mengurangi banjir dan menyuburkan tanah	
	Gampang			Mengurangi global warming	
	Indah			Penghijauan	
	Segar			Prihatin	
	Keteraturan kegiatan			Pupuk kompos	
	Kualitas hidup lebih baik			Ramah lingkungan	
	Pemakaian lampu LED			Sayang bumi	
	Terang, sirkulasi udara lancar dan segar		4	Cahaya dan udara alami	Kesehatan
				Keselamatan rumah tangga	
				Lebih hijau	
				Menjaga kesehatan	
				Segar	
				Sehat	
				Udara bersih	
			5	Tidak ada	Ketidakpedulian
				No comment	

Tahap selanjutnya dilakukan axial coding menggunakan analisis korespondensi dengan tujuan untuk mengetahui hubungan antara tindakan dan motivasi melakukan ramah lingkungan di dalam rumah.

Analisis korespondensi hasilnya berupa dendrogram, menggunakan *hierarchical clustering* sehingga menunjukkan hasil signifikansi antara tindakan (warna hitam) dan motivasi (warna biru) melakukan ramah lingkungan dengan nilai pearson $<.0001^*$ sebagaimana pada diagram berikut.

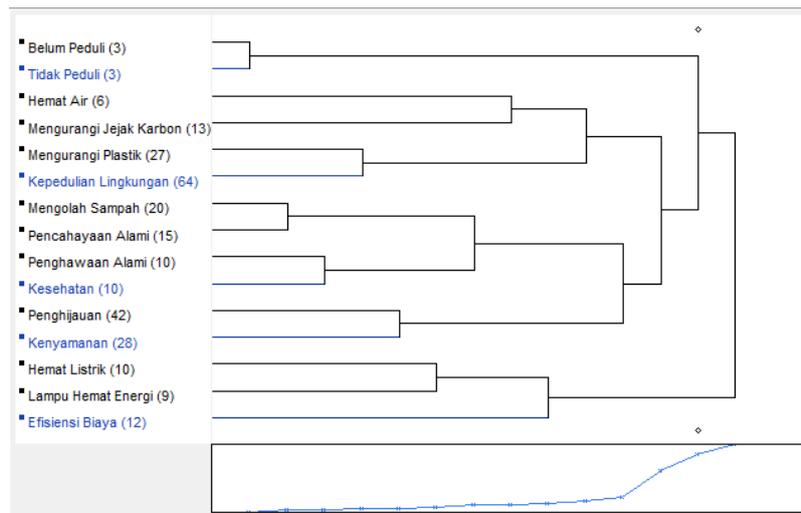


Diagram 2. Hasil Axial-Coding Antara Tindakan dan Motivasi Ramah Lingkungan di dalam rumah

Hasil dari pengklusteran diagram 2 menunjukkan bahwa responden paling banyak melakukan tindakan ramah lingkungan berupa penghijauan dengan 42 frekuensi. Tindakan penghijauan yang dilakukan responden di rumah dan sekitarnya adalah seperti menanam pohon, mengurangi penggunaan kertas, merawat tanaman, halaman tidak berpagar dan memperluas area hijau. Sedangkan motivasi terbanyak responden melakukan tindakan tersebut adalah kesadaran akan kepedulian lingkungan dengan 64 frekuensi, dan motivasi kedua adalah berhubungan dengan kenyamanan dengan 28 frekuensi.

Dari hasil analisis pada bab sebelumnya, dilakukan tahap akhir dari analisis konten dengan tahap terakhir yaitu *selective coding* dengan cara memberi nama pada model hipotesis dari kategori-kategori yang telah dikorespondensikan sebelumnya. Maka diperoleh lima faktor dominan yang menjadi **isu-isu prioritas dalam penerapan eco-house berdasarkan gaya hidup hemat energi dan ramah lingkungan**, yaitu Efisiensi Energi dan Biaya (F:221), Kepedulian Lingkungan (F:133), Kenyamanan (F:97), Kesehatan (F:101). Empat faktor/kategori serta sub-kategori selanjutnya disusun berdasarkan model hipotesis yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Penamaan Model Hipotesis

Tindakan Hemat Energi	Motivasi Hemat Energi	Tindakan Ramah Lingkungan	Motivasi Ramah Lingkungan	Kategori Hipotesis
Hemat Air (14)	Efisiensi Energi (57)	Hemat Listrik (10)	Efisiensi Biaya (12)	Efisiensi Energi & Biaya
Hemat Listrik (48)	Efisiensi Biaya (49)	Lampu Hemat Energi (9)		
Hemat Listrik AC (16)				
Hemat Listrik				

Tindakan Hemat Energi	Motivasi Hemat Energi	Tindakan Ramah Lingkungan	Motivasi Ramah Lingkungan	Kategori Hipotesis
Lampu (36)				
Menjaga Alam (6)	Kepedulian Lingkungan (17)	Hemat Air (6)	Kepedulian Lingkungan (64)	Kepedulian Lingkungan
		Mengurangi Jejak Karbon (13)		
		Mengurangi Plastik (27)		
Lampu Hemat Energi (21)	Kenyamanan (6)	Penhijauan (42)	Kenyamanan (28)	Kenyamanan
Pencahaya-an Alami (16)	Kesehatan (13)	Mengolah Sampah (20)	Kesehatan (10)	Kesehatan
Penghawaan Alami (17)		Pencahaya-an Alami (15)		
		Penghawaan Alami (10)		
		Belum Peduli (3)	Tidak Peduli (3)	Ketidakpedulian Lingkungan

Kelompok Efisiensi Energi & Biaya

Kelompok pertama yaitu *kelompok efisiensi energi & biaya*. Kelompok ini terjadi karena responden merasa mereka harus melakukan tindakan hemat energi dan ramah lingkungan agar dapat mengefisiensi energi dan biayanya. Pada penelitian ini, *kelompok efisiensi energi & biaya* didasari oleh tindakan seperti hemat air (F:14), hemat listrik (F:48), hemat listrik AC (16), hemat listrik lampu (36) dan menggunakan lampu hemat energi (9). Mereka melakukan tindakan tersebut karena sadar akan kepentingan efisiensi energi, dan jika sudah melakukan efisiensi energi maka dapat mengurangi pengeluaran dari segi biaya juga. Penggunaan *active strategies* melalui pemakaian *double flush and black water treatment* dapat menghasilkan penghematan penggunaan air sebesar 55%. Sementara melalui penggunaan *shading device, reflective paint and low-e glass* dapat mengurangi pemakaian energi sebesar 50% *to the initial design*.¹¹

Kelompok Kepedulian Lingkungan

Kelompok ke-dua yaitu *kelompok kepedulian lingkungan*. Kelompok ini menunjukkan bahwa ternyata masyarakat masih sadar akan kepedulian lingkungan sekitarnya. Pada penelitian ini, kelompok kepedulian lingkungan didapatkan dari hasil tindakan menjaga alam seperti hemat air (F:6), mengurangi jejak karbon (F:13) dan mengurangi plastik (F:27). Mereka melakukan tindakan tersebut karena telah prihatin dengan kondisi bumi, ingin berkontribusi terhadap lingkungan dan sadar akan pentingnya menghemat energi karena sumber energi terbarukan belum banyak ditemukan. Ukuran keramik dan luas ruangan memiliki efek yang signifikan terhadap pengurangan jejak karbon. Ukuran keramik 300 mm x 300 mm dan luas ruangan 4,8 m x 4,5 m memiliki *smallest embodied energy, embodied carbon and wastes*.¹²

Kelompok Kenyamanan

Kelompok ketiga yakni *kenyamanan*. Pemberian nama kelompok berdasar kata kunci pada dendogram yang dapat mewakili tindakan serta motivasi hemat energi dan ramah lingkungan. Pada kelompok kenyamanan, responden lebih merasa nyaman jika menggunakan lampu hemat energi (F:21) dibandingkan lampu biasa untuk menghindari konslet sewaktu-waktu. Lalu

¹¹ D. Larasati et al., "Comparative Study on Green Building Implementation on Educational Building Design," in *3rd International Conference on Dwelling Form (IDWELL 2020)* (Bandung: Atlantis Press, 2020), 69.

¹² N. Reztrie and D. Larasati, "Factors Influence Embodied Energy and Embodied Carbon Value at Design Phase of Low Middle Class Apartment in Indonesia," *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2019, 10.

melakukan penghijauan (F:42) karena merasa lingkungan menjadi lebih asri, sehat dan sejuk. Pada penelitian ini kategori kenyamanan cenderung menjelaskan tentang fisiologis dan lingkungan sekitarnya, yang berhubungan dengan lingkungan, kondisi dan pengaruh dari luar kepada manusia seperti temperatur, warna, suhu, pencahayaan, suara dll.¹³

Kelompok Kesehatan

Kelompok keempat yaitu *kelompok kesehatan*. Yang dimaksud dengan kesehatan adalah kesehatan dalam ruang yang meliputi pencahayaan alami (F:31), penghawaan alami (F:27) dan pengelolaan sampah yang baik (F:20). Orang-orang merasa rumah mereka lebih sehat jika menggunakan jendela dan ventilasi terbuka agar udara dan cahaya alami bisa masuk di pagi sampai sore hari. Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia rumah sehat harus memiliki 7 kriteria di dalamnya, antara lain atap memiliki plafon, dinding permanen (tembok/papan), adanya jendela, ventilasi udara, pencahayaan alami yang cukup, lantai tidak dari tanah, dan tidak padat huni (lebih besar atau sama dengan 8 m²/orang).¹⁴ Sebagian besar pada responden lebih memilih untuk menggunakan pengkondisian alami di rumahnya agar mendapatkan sirkulasi udara yang bersih di dalam rumah sehingga kesehatan secara termal penghuni dapat terpelihara, serta menghemat energi. Penghuni rumah dengan pencahayaan alami yang baik dapat meningkatkan kualitas hidup di dalam rumah.

Kelompok Ketidakpedulian Lingkungan

Kelompok lainnya adalah *kelompok ketidakpedulian lingkungan*. Masih ada responden yang belum paham atau belum ingin mengaplikasikan rumah yang hemat energi dan ramah lingkungan, tapi hanya 6% saja. Hal ini membuktikan bahwa masih ada tingkat pemahaman masyarakat yang rendah akan isu lingkungan. Kriteria ini tidak menjadi isu yang utama karena hanya sedikit orang yang masih belum memahami dan menerapkan konsep *green home*. Namun negara ini tetap membutuhkan ketegasan untuk mensosialisasikan dan mengkampanyekan *Go Green*, karena dampak dari pengaplikasiannya dapat berpengaruh untuk kehidupan kita di masa depan.

Dalam model tercantum dimensi lingkaran dari setiap kategori/sub-kategori dengan melihat pada tiap-tiap frekuensi. Untuk menunjukkan bahwa kategori/sub-kategori dominan maka dimensi akan semakin besar.

Model Visual

Setelah melakukan analisis konten menggunakan *open coding*, *axial coding* dan *selective coding* dengan analisis korespondensi, penelitian ini menemukan suatu pola hubungan antara tindakan dan motivasi hemat energi dan ramah lingkungan. Pola tersebut dapat divisualisasikan sebagai model hipotesis visual atau disebut model hipotesis isu-isu prioritas dalam penerapan *eco-house* (lihat diagram 3)

¹³ K. Kolbaca, *Comfort Theory and Practice: A Vision for Holistic Health Care and Research* (New York: Spinger Publishing Company, 2003).

¹⁴ Pusat Data Dan Informasi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, "Peta Kesehatan Indonesia Tahun 2010," *Departemen Kesehatan*, 2012, depkes.go.id: <http://www.depkes.go.id>.

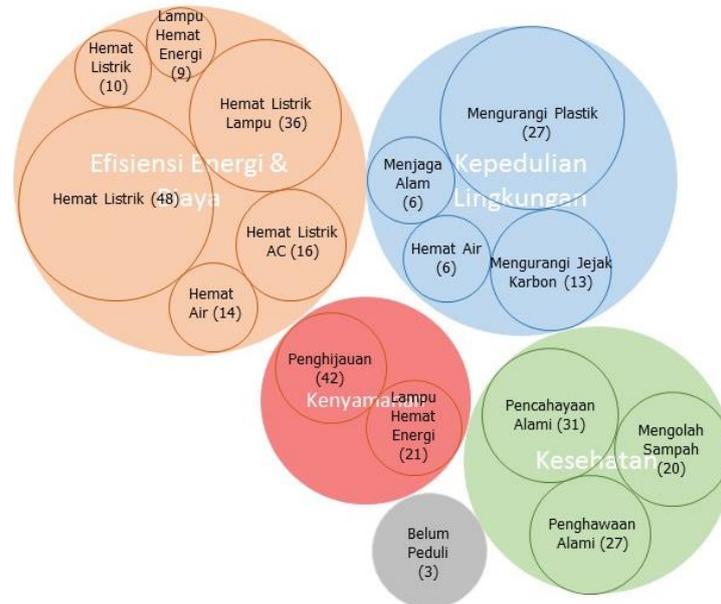


Diagram 3. Model Hipotesis Isu-Isu Prioritas dalam Penerapan Eco-House

Berdasarkan diagram di atas, dilihat dari sudut pandang penerima manfaat (*beneficial owner*) maka pola hubungan antara tindakan dan motivasi hemat energi dan ramah lingkungan dapat dibagi menjadi dua kategori yaitu *personal benefit* yaitu tindakan dan motivasi yang didasarkan pada pertimbangan ada tidaknya manfaat secara pribadi dan *common benefit* yaitu yang berdasarkan pertimbangan adanya manfaat untuk umum.

Perbandingan antara *GreenShip Rating Tool* untuk Rumah Tinggal GBCI dan hasil penelitian ini ditampilkan pada tabel 6.¹⁵ Kriteria Efisiensi & Konservasi Energi GBCI setara dengan kriteria Efisiensi Energi & Biaya dari hasil penelitian. Kriteria Sumber & Daur Material, Konservasi Air dan Manajemen Lingkungan Bangunan GBCI setara dengan kriteria Kepedulian Lingkungan dari hasil penelitian. Terakhir untuk kriteria Kesehatan & Kenyamanan Dalam Ruang GBCI setara dengan kriteria Kesehatan dan Kenyamanan dari hasil penelitian.

Tabel 6. Perbandingan Kriteria GBCI dengan Kriteria Hasil Penelitian

Kriteria GreenShip Rating Tool Rumah Tinggal (GBCI)	Hasil Penelitian
Efisiensi & Konservasi Energi Sumber & Daur Material	Efisiensi Energi & Biaya
Konservasi Air	Kepedulian Lingkungan
Manajemen Lingkungan Bangunan Tepat Guna Lahan	
Kesehatan & Kenyamanan Dalam Ruang	Kenyamanan
	Kesehatan

Efisiensi energi dan biaya, kesehatan dan kenyamanan secara umum akan memberikan manfaat secara pribadi karena faktor-faktor yang ada di dalamnya merupakan tindakan dan

¹⁵ Green Building Council Indonesia, *GreenShip Rating Tool Untuk Rumah Tinggal* (Jakarta: GBCI, 2014).

motivasi yang berkisar kepada manfaat bagi individu yang melaksanakan. Walaupun ada kemungkinan bahwa individu yang melakukan hemat energi juga didasarkan kepada pertimbangan yang lebih luas yaitu adanya upaya mengurangi dampak pemanasan global karena semakin banyak energi yang dipakai akan mempengaruhi dan meningkatkan potensi dampak pemanasan global.

Kepedulian lingkungan yang terdiri dari tindakan mengurangi plastik, mengurangi jejak karbon, hemat air, dan menjaga alam adalah merupakan tindakan yang akan membawa manfaat bersama secara umum yang akan dinikmati baik individual maupun secara kolektif masyarakat umum.

Implikasi pada perencanaan dan perancangan desain arsitektur terhadap model hipotesis tersebut di atas meliputi inovasi teknologi desain arsitektur, *benefit* yang diperoleh individu yang menggunakan dan inovasi sosial yang mengkomunikasikan inovasi teknologi desain dan *benefit* nya kepada masyarakat.

Inovasi teknologi desain arsitektur mencakup rancangan desain rumah yang dapat menghemat energi dan biaya operasionalnya seperti penerapan solar panel, solar water heater, otomatisasi lampu saklar, lampu LED, penerapan *smart home* dan lain-lain. Desain yang dapat meningkatkan kesehatan bagi penghuni rumah seperti menyesuaikan fungsi ruangan dengan cahaya, pemilahan sampah organik dan anorganik, dan adanya bukaan yang lebar untuk aliran udara alami. Desain rumah yang memberikan kenyamanan bagi penghuninya seperti ruangan yang menyatu dengan alam, penggunaan cahaya lampu yang sesuai. Desain yang ramah lingkungan seperti mengurangi penggunaan plastik, mengurangi penggunaan jejak karbon, tidak menggunakan freon, menggunakan meteran air, dan lain-lain. Hasil penelitian terhadap upaya mengurangi penggunaan jejak karbon menunjukkan bahwa *redesign* denah dan ruangan rumah serta menggunakan bahan bangunan alternatif seperti kombinasi penggunaan batu bata, batako, genteng zinalume akan dapat menurunkan nilai *Embodied Energy and Carbon*.¹⁶

Penerapan *smart home* ini semakin ke depan akan semakin pesat perkembangannya baik dari sisi teknologinya maupun dari sisi manfaatnya. Sebuah *smart home* akan memiliki kemampuan untuk melakukan analisis keadaan di lingkungan sekitarnya, dan mampu membuat penyesuaian yang diperlukan secara tepat waktu sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas karena dengan alat otomatisasi maka *smart home* mampu mengatur dan mengontrol peralatan seperti kapan saat lampu hidup dan harus mati atau mengatur dan mengontrol kapan dan berapa lama penyiram tanaman di taman bekerja.¹⁷

Desain untuk rumah yang memiliki bukaan yang lebar untuk aliran udara alami dapat dibuat untuk rumah yang berlokasi di area yang memiliki suhu yang nyaman dan memiliki aliran udara yang cukup, memiliki void yang memadai, memiliki bentuk rumah yang ramping dan tidak melebar, bukaan jendela yang searah dengan arus aliran angin dan dalam jumlah yang cukup.¹⁸

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian tentang implementasi parameter dari *green concept* menghasilkan 10 (sepuluh) komponen atau variabel yaitu "*occupant behavior*", "*technology and construction*", "*appropriate site development*", "*lighting and air-conditioning*", "*environmentally friendly materials*", "*properness and greening*", "*building utility*", "*design and innovation*", "*local source prefabrication materials*", and "*energy-saving electrical appliances*".¹⁹

Agar inovasi teknologi di atas dapat dinikmati baik secara *personal benefit* maupun *common benefit*, maka perlu dilakukan inovasi sosial berupa sosialisasi desain arsitektur yang mengusung inovasi teknologi yang dapat menghemat energi dan biaya operasional, meningkatkan kesehatan bagi penghuninya, memberikan kenyamanan bagi penghuninya, dan ramah lingkungan. Dengan

¹⁶ Wahyuni and Larasati, "Identifikasi Nilai Embodied Energy Sebagai Upaya Mitigasi Energi Dalam Perencanaan Bangunan," *Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia*, 2017, 6–14.

¹⁷ A. Hildayanti and M. S. Machrizandi, "The Application of IOT (Internet of Things) for Smart Housing Environments," *Nature*, 2020, 80–88.

¹⁸ S. M. Marwanti and Nursyam, "Penerapan Konsep Penghawaan Alami Pada Desain Sanatorium Di Kabupaten Gowa," *Nature*, n.d., 112–24.

¹⁹ T. Ramadhan et al., "Parameter of Green Concept Implementation in Residential Building: A Community Perspective," in *Equity, Equality, and Justice in Urban Housing Development (ISTEcS 2018)* (Bandung: UPI Press, 2019), 859.

demikian diharapkan masyarakat dapat mengetahui manfaat yang diperoleh apabila menerapkan *eco-house* dalam kehidupan sehari-harinya. Sosialisasi tersebut dapat berupa acara bincang-bincang tentang *eco-house* di televisi, seminar/webinar, dan pemberian edukasi melalui media sosial.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa ditemukan 4 (empat) isu-isu prioritas hemat energi dan ramah lingkungan yaitu efisiensi energi dan efisiensi biaya, kepedulian lingkungan, kesehatan, dan kenyamanan. Isu-isu prioritas tersebut merupakan kombinasi antara tindakan dan motivasi hemat energi dan ramah lingkungan dalam penerapan *eco-house*. Konsep *eco-house* berdasarkan isu-isu prioritas dari penelitian ini dapat diterapkan dengan inovasi teknologi dan sosial. Inovasi teknologi dilakukan melalui pengembangan teknologi baru yang dapat diterapkan pada rumah tinggal dan inovasi sosial dilakukan dengan cara melakukan sosialisasi mengenai teknologi baru agar dapat dipahami manfaatnya sehingga teknologi tersebut mulai diminati dan diterapkan oleh konsumen.

Inovasi teknologi dapat berupa penerapan konsep *smart home*, rumah bervoid untuk menghasilkan aliran udara yang cukup, ruangan yang menyatu dengan alam, dan penggunaan material baik bangunan maupun peralatan rumah tangga yang ramah lingkungan. Sementara inovasi sosial dapat berupa pembuatan acara di media elektronik seperti acara bincang-bincang di televisi, seminar/webinar, dan edukasi melalui kecanggihan teknologi yaitu memanfaatkan media sosial yang banyak diakses oleh masyarakat.

DAFTAR REFERENSI

- Budiasih, I. G. "Metode Grounded Theory Dalam Riset Kualitatif." *Jurnal Ilmiah Akuntansi Dan Bisnis*, 2014, 19–27.
- Creswell, J. *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches*. 2nd Ed. London: SAGE Publications, 2007.
- Frick, H., and F. B. Suskiyanto. *Dasar-Dasar Eko-Arsitektur: Konsep Arsitektur Berwawasan*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius, 1998.
- Green Building Council Indonesia. *GreenShip Rating Tool Untuk Rumah Tingga*. Jakarta: GBCI, 2014.
- Hatta, A. J., H. E. Kusuma, and D. Fitriani. "Identifikasi Faktor Preferensi Posisi Ruang Tidur Orang Tua Dan Anak." *Nature*, 2018, 99–111.
- Hildayanti, A., and M. S. Machrizzandi. "The Application of IOT (Internet of Things) for Smart Housing Environments." *Nature*, 2020, 80–88.
- Kolbaca, K. *Comfort Theory and Practice: A Vision for Holistic Health Care and Research*. New York: Springer Publishing Company, 2003.
- Kumar, R. *Research Methodology*. Singapore: SAGE Publications Asia-Pacific Pte Ltd, 2011.
- Larasati, D., I. H. Lubis, H. Rahmadyani, N. D. Reztrie, Y. Hanifah, and A. Fikriarini. "Comparative Study on Green Building Implementation on Educational Building Design." In *3rd International Conference on Dwelling Form (IDWELL 2020)*, 69. Bandung: Atlantis Press, 2020.
- Marwanti, S. M., and Nursyam. "Penerapan Konsep Penghawaan Alami pada Desain Sanatorium Di Kabupaten Gowa." *Nature*, n.d., 112–24.
- Moningka, O. "Peranan Arsitek Dalam Menyelamatkan Bumi Dengan Konsep Eco-Friendly Architecture." In *Selamatkan Bumi Dengan Eco-Friendly Engineering*, 92. Manado: Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi, 2011.
- Planning Infrastructure Community Development. "Rumah Hemat Energi: Solusi Mewujudkan Perumahan Berkelanjutan." *Caritra*, 2019.
- Pusat Data Dan Informasi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. "Peta Kesehatan Indonesia Tahun 2010." *Departemen Kesehatan*, 2012. [depkes.go.id: http://www.depkes.go.id](http://www.depkes.go.id).
- Putranto, A. D. "Pengembangan Rumah Sederhana Sehat (RSH) Menjadi Rumah Sederhana Sehat Berwawasan Lingkungan Di Kabupaten Malang." *Jurnal Ruas* 11, no. 2 (2014): 60–74.
- Ramadhan, T., D. Larasati, L. Widaningsih, and H. E. Kusuma. "Parameter of Green Concept Implementation in

- Residential Building: A Community Perspective.” In *Equity, Equality, and Justice in Urban Housing Development (ISTEcS 2018)*, 859. Bandung: UPI Press, 2019.
- Reztrie, N., and D. Larasati. “Factors Influence Embodied Energy and Embodied Carbon Value at Design Phase of Low Middle Class Apartment in Indonesia.” *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2019, 10.
- Siregar, F. O. “Arsitektur Bioclimatic Sebuah Solusi Eco-Friendly Engineering.” In *Selamatkan Bumi Dengan Eco-Friendly Engineering*, 49. Manado: Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi, 2011.
- Tanuwidjaja, G. “Desain Arsitektur Berkelanjutan Di Indonesia: Hijau Rumahku Hijau Negeriku.” *JOUR*, 2011.
- Wahyuni, and Larasati. “Identifikasi Nilai Embodied Energy Sebagai Upaya Mitigasi Energi Dalam Perencanaan Bangunan.” *Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia*, 2017, 6–14.
- Wibowo, A. P. “Kriteria Rumah Ramah Lingkungan (Eco-Friendly House).” *Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran, Dan Ilmu Kesehatan* 1, no. 1 (2017): 1–10.