



PERSPEKTIF TEKNIS DAN TEKNOLOGIS DALAM PERKEMBANGAN DESAIN RUMAH BERBIAYA RENDAH DI INDONESIA

Adityo, Theodora Yonna Effia Santoso

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

E-mail: Adityo@uajy.ac.id, theodora.elfia99@gmail.com

Informasi Naskah:

Diterima:

3 Mei 2022

Direvisi:

14 Mei 2022

Disetujui terbit:

15 Juni 2022

Diterbitkan:

Cetak:

29 Juli 2022

Online

15 Juli 2022

Abstract: House is a building that has a functions as a residence. The house plays an important role for life because humans need a permanent place to live. A house must have a strong and stable structure so that it can protect and secure its residents. But in reality, many houses are built with nonstandard structures. For many cases, limited cost become the obstacles in building house. The main problem in designing residential houses in Indonesia is the 'old-fashioned' way of thinking that involving an architect must have expensive costs. So over time, Indonesian architects began to create and develop low-cost home design concepts. Lowcost house does not mean reducing its design quality, but implementing efficient strategies in building structure and material. This research case study are several houses in Indonesia designed by renowned architects with the main focus on low-cost house design. This study aims to identify the optimal and efficient use of materials in low-cost housing elements, then the analysis is conducted with secondary data sources through the literature study method. From this research it was found that lowcast house design is consider the use of material in structural and non-structural building elements. Exposed building material and efficient structure grid module is an effective way to reduce the cost of house building construction.

Keyword: Low Cost Houses, Structural Elements, Non-Structural Elements, Construction Costs

Abstrak: Rumah adalah bangunan yang berfungsi sebagai tempat tinggal atau hunian. Rumah berperan penting bagi kehidupan karena manusia memerlukan tempat tinggal yang tetap. Bangunan rumah harus memiliki struktur yang kuat dan stabil sehingga dapat memberikan perlindungan dan keamanan bagi penghuninya. Namun pada kenyataannya, tidak sedikit rumah-rumah yang dibangun dengan struktur seadanya. Hal ini biasanya dikarenakan oleh keterbatasan biaya dalam membangun rumah. Permasalahan utama perancangan rumah tinggal di Indonesia adalah pola pikir masyarakat yang masih 'kuno' menganggap bahwa sebuah perancangan bangunan yang melibatkan arsitek pasti memiliki biaya yang mahal. Maka seiring berjalannya waktu, para arsitek Indonesia mulai menciptakan dan mengembangkan konsep desain rumah berbiaya rendah. Desain rumah murah bukan berarti mengurangi kualitas desainnya, melainkan menerapkan beberapa strategi yang efisien dalam merancang rumah terkait struktur dan materialnya. Penelitian ini mengambil studi kasus berupa beberapa rumah di Indonesia karya arsitek ternama dengan fokus utama desain rumah berbiaya rendah sebagai objek penelitian. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penggunaan jenis material yang optimal dan efisien dalam elemen rumah berbiaya rendah. Analisis dilakukan dengan sumber data sekunder melalui metode studi literatur. Dari penelitian ini ditemukan bahwa untuk mewujudkan rancangan rumah dengan biaya relatif rendah adalah dengan cara mempertimbangkan penggunaan material pada elemen struktur dan non-struktur. Selain itu penyelesaian material dengan cara di ekspos serta penggunaan grid struktur yang tepat merupakan cara yang efektif untuk menekan biaya pembangunan rumah.

Kata Kunci: Rumah Berbiaya Rendah, Elemen Struktur, Elemen Non-Struktur, Biaya Pembangunan

PENDAHULUAN

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 4 Tahun 1992 Pasal I ayat I tentang Perumahan dan Pemukiman, rumah adalah bangunan yang berfungsi sebagai tempat tinggal dan hunian bagi pembinaan keluarga. Rumah sebagai tempat tinggal dapat dikatakan layak ketika dapat memenuhi kebutuhan pokok jasmani dan rohani manusia. Menurut Frick dan Muliani (2006), rumah harus kuat dan stabil sehingga dapat memberikan perlindungan terhadap gangguan dan

keamanan yang disebabkan bencana alam maupun kerusakan atau kejahatan. Untuk memenuhi kriteria rumah yang kuat dan stabil, tidak dapat terlepas dari segi strukturnya. Namun pada kenyataannya, tidak sedikit rumah-rumah yang dibangun dengan struktur seadanya.

Rumah yang dibangun dengan struktur seadanya biasanya dikarenakan oleh keterbatasan biaya *client*. Keterbatasan biaya berakar dari permasalahan ekonomi di Indonesia yang

berkepanjangan sehingga hanya mampu membangun rumah dengan biaya seadanya yang menghasilkan struktur rumah tinggal yang tidak maksimal, biasanya disebut dengan Rumah Tidak Layak Huni (RTLH). Menurut data Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat pada tahun 2015 disebutkan bahwa sebanyak 2,51 juta rumah yang sudah terbangun tidak layak huni, banyak diantaranya yang disebabkan oleh kualitas struktur bangunan yang tidak memenuhi standar.

Saat ini, khususnya di Indonesia banyak sekali rumah atau bangunan berskala kecil sampai menengah yang dibangun tanpa melibatkan jasa arsitek. Akibatnya, justru lebih mahal daripada penghematan biaya perencanaan jasa desain arsitek. Selain itu, dampak lain yang terjadi adalah menurunnya kualitas bentuk wajah fisik kota karena kehadiran bangunan rumah yang kurang memperhatikan estetika bangunan dalam proses mendesain. Banyaknya bangunan rumah di Indonesia yang tidak dirancang oleh arsitek mengakibatkan banyak juga bangunan rumah yang tidak ideal dan sesuai standar khususnya dalam aspek struktur. Hal ini merupakan tantangan bagi para arsitek Indonesia untuk mendesain rumah dengan konsep rumah berbiaya rendah. Perlu digaris bawahi bahwa desain rumah murah bukan berarti mengurangi kualitas desainnya, melainkan menerapkan beberapa prinsip dan strategi yang efisien dalam membangun rumah terkait material pada elemen struktur dan non-struktur pembentuk rumah serta penerapan logika struktur dan konstruksi.

Berdasarkan landasan permasalahan tersebut, penulis mengasumsikan bahwa terdapat beberapa aspek teknis dan teknologis yang menjadi dasar atau parameter para arsitek Indonesia dalam merancang rumah berbiaya rendah. Hal ini khususnya terkait dengan pengaplikasian jenis material pada elemen penyusun bangunan rumah serta penggunaan grid atau modul struktur.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis beberapa studi kasus rumah berbiaya rendah karya para arsitek ternama di Indonesia yang telah dibangun dan dapat menghasilkan kesimpulan berupa aspek teknis dan teknologis terkait jenis dan material struktur maupun non struktur yang digunakan dalam mendesain rumah tersebut.

Sehingga, diharapkan penelitian ini dapat memberikan pengertian kepada khalayak umum dan menginspirasi para arsitek di Indonesia bahwa banyak strategi yang dapat dilakukan dalam mendesain rumah murah melalui aspek teknis dan teknologis sehingga meningkatkan kualitas wajah fisik kota di negara Indonesia.

TINJUAN PUSTAKA

Kajian Umum

Rumah adalah bangunan yang berfungsi sebagai tempat tinggal atau hunian dan sarana pembinaan keluarga (UU No. 4 Tahun 1992 tentang Perumahan dan Permukiman). Secara fisik, rumah merupakan

salah satu kebutuhan dasar manusia, setelah sandang dan pangan disamping pendidikan dan kesehatan, yang berfungsi sebagai tempat pelindung dan pengaman manusia dari pengaruh dan gangguan alam/cuaca maupun makhluk lain (Silas, 1993). Rumah berperan sangat penting bagi kehidupan manusia karena manusia tidak lagi hidup secara berpindah-pindah dan memerlukan tempat tinggal yang tetap. Rumah sebagai *Shelter* yakni suatu tempat berlindung secara fisik (Newmark, 1977). Berdasarkan peraturan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (KemenPUPR) yang sesuai dengan Kepmen Kimpraswil No.403/KPTS/M/2002 dan Permenpera Nomor 22//Permen/M/2008, untuk menciptakan rumah layak huni, haruslah mempertimbangkan berbagai aspek yakni **Kesehatan, Keamanan, Keindahan, dan Kenyamanan.**

Scodek (1998) mendefinisikan struktur dalam konteks hubungannya dengan bangunan adalah sebagai sarana untuk menyalurkan beban dan akibat penggunaannya dan atau kehadiran bangunan ke dalam tanah. Struktur adalah bagian-bagian yang membentuk bangunan seperti pondasi, sloof, dinding, kolom, ring, kuda-kuda, dan atap. Konstruksi rumah biasanya terdiri dari bagian-bagian atau elemenelemen struktur yang masing-masing elemennya memiliki karakteristik tersendiri yang dibuat untuk tujuan tertentu. Dalam merencanakan bangunan rumah tinggal, elemen struktur memegang peranan penting dalam terbentuknya sebuah konstruksi rumah. Terdapat 7 elemen struktur utama pada bangunan rumah tinggal, yaitu:

1. Pondasi, menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2008:414) pondasi merupakan dasar bangunan yang kuat dan biasanya terletak di bawah permukaan tanah tempat bangunan didirikan
2. Lantai, dalam konstruksi rumah diartikan sebagai struktur pijakan dalam rumah yang membatasi antara tanah dibawahnya dan ruangan diatasnya.
3. Kolom, merupakan suatu elemen struktur tekan yang memegang peranan penting dari suatu bangunan, sehingga keruntuhan pada suatu kolom merupakan lokasi kritis yang dapat menyebabkan runtuhnya (*collapse*) lantai yang bersangkutan dan juga runtuh total (*total collapse*) seluruh struktur (Sudarmoko, 1996)
4. Dinding. Pada rumah dinding merupakan elemen yang membatasi antar ruangan dan membatasi antar bagian luar dan dalam suatu rumah.
5. Pintu dan Jendela, merupakan dua elemen yang berhubungan dengan pencahayaan dan penghawaan alami serta aksesibilitas pelaku atau pengguna pada bangunan rumah.
6. Plafond, suatu elemen non struktur yang terdapat dalam sebuah ruangan yang berada tepat dibatas atap dan dinding pada sebuah bangunan. (Susanta, 2007)\

7. Atap, Rahayu (2015) menyimpulkan bahwa konstruksi rangka atap adalah bagian atas dari suatu bangunan yang merupakan struktur rangka batang yang diletakkan pada suatu bidang dan saling dihubungkan dengan sendi pada ujungnya. Dalam perancangan bangunan rumah, rangka atap berfungsi untuk menahan, menyangga, dan sebagai tempat untuk penutup atap.

Menurut Adhyaksa Persada Indonesia (2019), dalam merancang konstruksi bangunan, hal yang paling penting untuk diperhatikan adalah material bangunan yang digunakan. Pemilihan bahan bangunan yang digunakan juga dapat menentukan efisiensi biaya konstruksi. Terdapat beberapa jenis dan material bahan bangunan yang biasa digunakan untuk bangunan rumah, antara lain: **Beton, Baja, Kayu, Besi, Alumunium, Bambu, Batu Bata Merah, Bata Ringan, Kaca, dan Semen.**

Selain elemen dan jenis material. Biaya pembangunan merupakan hal yang tak kalah penting dalam proses merancang rumah. Biaya konstruksi merupakan bagian rumah yang krusial dalam proyek konstruksi rumah. Terdapat beberapa faktor yang berpengaruh terhadap estimasi biaya proyek rumah, yaitu dari faktor ukuran rumah, lokasi rumah, lingkungan sekitar rumah, iklim, iklim ekonomi, variasi dari faktor regional dan lain sebagainya (Oginni et al, 2014). Faktor perbedaan kota atau disebut juga faktor regional ini merupakan salah satu ketidakpastian yang menyebabkan biaya membengkak. Hwang (2009) berpendapat bahwa Indeks Biaya Konstruksi sangat bermanfaat bagi kepentingan penyesuaian atau perkiraan biaya aktivitas konstruksi.

Kajian Khusus

Di Indonesia, kualitas rumah dominan ditentukan oleh biaya konstruksi rumah tersebut. Hal ini menjadikan banyaknya rumah-rumah di Indonesia yang tidak sesuai dengan standar kualitas rumah layak huni. Maka beberapa arsitek di Indonesia mulai menerapkan konsep rumah dengan biaya rendah tanpa mengurangi kualitas desain maupun material yang digunakan dalam proses perancangan rumah serta tetap memperhatikan aspek keamanan juga kesehatan penghuni rumah.

Sebuah rumah dapat dikategorikan dalam rumah berbiaya rendah ketika harga rumah tersebut berada dibawah rata-rata harga konstruksi rumah pada tahun yang bersangkutan.



Gambar 1. Rumah Nurmatina karya SPOA

Salah satu contoh studi kasus rumah berbiaya rendah yang di analisis adalah Reduhouse 1 yang berlokasi di Bekasi, Jawa Barat. Reduhouse 1 merupakan proyek SPOA Architect pada tahun 2015 silam yang merupakan rumah tinggal milik seorang klien bernama Nurmatina. Rumah ini memiliki harga 180 juta rupiah dengan luas 70m² sehingga dapat diketahui bahwa rumah ini memiliki harga Rp 2.500.000,00/m². Sedangkan pada tahun 2015, harga rata-rata bangunan di daerah Jawa Barat berkisar Rp 2.900.000/m². Dilihat dari data yang tersebut, harga rumah ini memiliki selisih Rp 400.000/m² lebih murah dibandingkan dengan harga rata-rata rumah di tahun 2015. Hal ini menunjukkan bahwa Rumah Nurmatina termasuk dalam kategori rumah berbiaya rendah yang ada di Indonesia.

Strategi yang paling sering dilakukan oleh para arsitek untuk mewujudkan rumah dengan harga yang terjangkau adalah dengan menekan biaya pembangunannya yang diawali dengan merencanakan anggaran pembangunan rumah sejak awal. Menurut Akmal (2012), terdapat beberapa cara yang dapat dilakukan untuk menekan biaya pembangunan rumah:

1. Membuat organisasi ruang yang sederhana dan efisien.
2. Desain yang efektif.
3. Penggunaan konstruksi minimal.
4. Lokasi bangunan.
5. Pemilihan material yang tepat.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian mengenai kajian rumah berbiaya rendah ini menggunakan pendekatan kualitatif berdasarkan Indeks Kemahalan Konstruksi pada tahun yang bersangkutan. Penelitian ini dilakukan dengan meninjau material terkait struktur dan non-struktur beberapa studi kasus bangunan rumah tinggal di Indonesia. Metode ini dilakukan untuk memperoleh data dan informasi yang akan dijadikan bahan analisis dalam Aspek Teknis dan Teknologis Rumah Berbiaya Rendah di Indonesia.

Objek Penelitian

Objek penelitian adalah rumah-rumah di Indonesia karya arsitek yang telah dipublikasikan dengan fokus utama desain rumah berbiaya rendah. Aspek yang dilihat sehingga dapat menentukan objek tersebut merupakan rumah yang di desain dengan biaya rendah adalah aspek teknis dan teknologisnya yang berupa struktur baik jenisnya maupun materialnya.

Tabel 1. Data Studi Kasus Rumah Berbiaya Rendah di Indonesia

No	Nama Rumah	Arsitek	Tahun
1	K8-8 / Wiryawan House	Tan Tik Lam	1997
2	Tanjung Duren House	Adi Purnomo	2000
3	Rumah Baja Sugiharto	Ahmad Djuhara	2002
4	The Economical Compact House	Tan Tjiang Ay	2002
5	Wisnu & Ndari House	Ahmad Djuhara	2008

6	Grey House	SUB	2008
7	Bennytan House / Rumah Ranting	Yu Sing	2009
8	Rempoa House	Yu Sing	2009
9	Bamboo House	Yu Sing	2010
10	Reduhouse 1 / Rumah Nurmatina	SPOA	2015
11	Reduhouse 4 / Rumah Regehiku	SPOA	2017

Sumber: Analisis Penulis, 2020

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur. Merujuk pada kutipan statemen yang dikemukakan oleh Danial dan Warsiah (2009:79) pentingnya data yang akan dijadikan sebagai dasar acuan untuk bahan riset, dapat berupa: jenis struktur, modul grid struktur, material struktur serta non-struktur yang digunakan dalam mendesain dan merancang rumah berbiaya rendah. Pengumpulan data melalui studi literatur dapat bersumber dari buku, jurnal, karya ilmiah, makalah, artikel, maupun hasil wawancara dengan arsitek terkait.

Studi literatur ini dilakukan dengan cara membaca, mengkaji, meneliti, dan menelaah literatur-literatur yang berhubungan erat dengan topik rumah berbiaya murah dalam hal ini adalah studi kasus karya arsitek Indonesia. Sehingga, diperoleh informasi sebagai data yang kemudian akan ditarik kesimpulan dari kumpulan data-data tersebut.

Metode Analisis

Penelitian mengenai kajian rumah berbiaya rendah ini menggunakan metode kualitatif. Penelitian ini dilakukan dengan meninjau material terkait struktur dan non-struktur beberapa studi kasus bangunan rumah tinggal di Indonesia. Metode ini dilakukan untuk memperoleh data dan informasi yang akan dijadikan bahan analisis dalam Aspek Teknis dan Teknologis Rumah Berbiaya Rendah di Indonesia.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Data pengamatan mengenai penggunaan material pada rumah berbiaya rendah di Indonesia dibagi menjadi 2 parameter utama yakni struktur dan nonstruktur. Dalam tiap parameter terdapat material utama dan beberapa studi kasus yang menggunakan pengembangan material untuk mendukung konsep dalam perancangan rumah serta detail penyelesaian yang berbeda-beda pada tiap elemennya.

Elemen Struktur

Analisis pembahasan mengenai penggunaan material struktur pada rumah berbiaya rendah di Indonesia terbagi menjadi 5 elemen struktur:

1. Kolom

Tabel 2. Klasifikasi Material Utama pada Elemen Kolom

No	Material	Studi Kasus	Detail
1	Beton	K8/8	Ekspos
		Grey House	Ekspos
		Tanjung Duren House	Ekspos
		Bamboo House	Ekspos
			Ekspos

2	Baja	The Economical Compact House	Ekspos
		Rumah Baja Sugiharto	Ekspos
		Wisnu & Ndari House	Ekspos
3	Kayu Dolken	Reduhouse 1	Ekspos
		Reduhouse 4	Ekspos
		Bennytan House	Diolah

Sumber: Analisis Penulis, 2020

Selain menjadi material utama pada studi kasus, beton juga ditemukan sebagai pengembangan elemen material kolom pada studi kasus Bennytan House.

Hasil Analisis Material Kolom

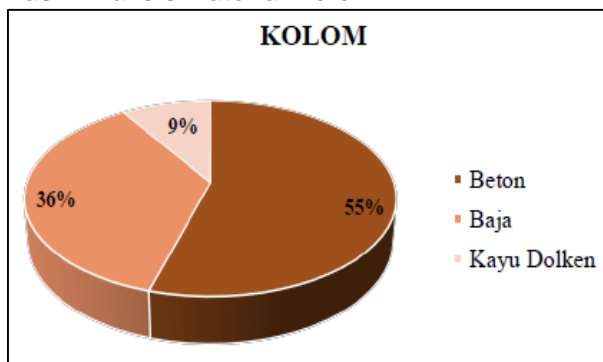


Diagram 1. Analisis Penggunaan Material pada Kolom

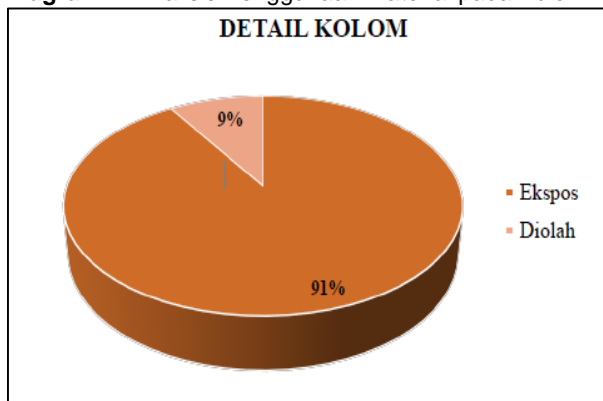


Diagram 2. Analisis Detail Penyelesaian Material Kolom
 Dalam diagram analisis diatas menunjukkan bahwa material yang dominan digunakan pada studi kasus adalah Beton (55%) dengan finishing ekspos (91%)

Tabel 3. Klasifikasi Material Utama pada Elemen Balok

No	Material	Studi Kasus	Detail
1	Beton	K8/8	Ekspos
		Grey House	Ekspos
		Tanjung Duren House	Ekspos
		Bamboo House	Ekspos
		Rempoa House	Ekspos
		Bennytan House	Diolah
		The Economical Compact House	Ekspos
2	Baja	Rumah Baja Sugiharto	Ekspos
		Wisnu & Ndari House	Ekspos
		Reduhouse 1	Ekspos
		Reduhouse 4	Ekspos
			Ekspos

Sumber: Analisis Penulis, 2020

Hasil Analisis Material Balok

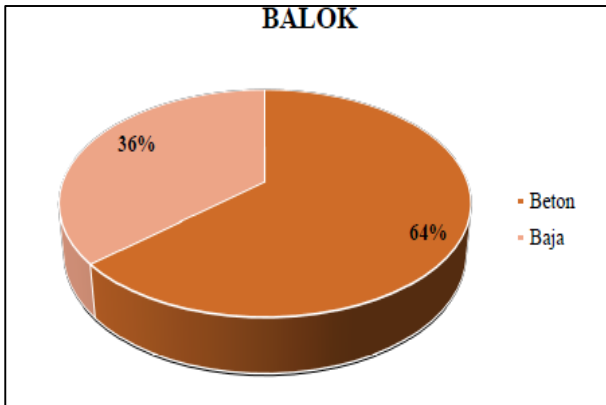


Diagram 3. Analisis Penggunaan Material pada Balok

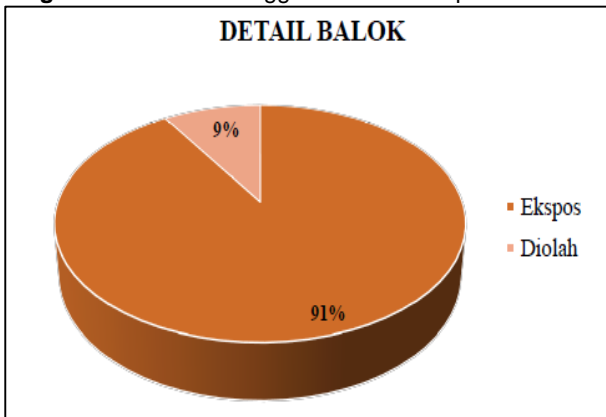


Diagram 4. Analisis Detail Penyelesaian Material Balok
Hanya terdapat 2 jenis material yang digunakan dalam elemen balok, namun hasil analisis menunjukkan bahwa material yang dominan digunakan adalah material Beton (64%) dengan detail finishing ekspos (91%). Hal ini karena elemen balok masih memiliki keterkaitan dengan elemen kolom.

3. Konstruksi Atap

Tabel 4. Klasifikasi Material Utama pada Elemen Konstruksi Atap

No	Material	Studi Kasus	Detail
1	Beton	K8/8	Ekspos
2	Besi Galvanis	Rumah Baja Sugiharto	Ekspos
3	Baja Ringan	Wisnu & Ndari House Tanjung Duren House Grey House The Economical Compact House	Ekspos Ekspos Ekspos Ekspos
4	Baja	Rempoa House Bennytan House	Ekspos Ekspos
5	Metal	Reduhouse 1 Reduhouse 4	Ekspos Ekspos
6	Bambu	Bamboo House	Ekspos

Sumber: Analisis Penulis, 2020

Selain material utama yang tertera pada tabel diatas, terdapat pengembangan material berupa kayu bekas yang digunakan pada eksterior Tanjung Duren House.

Hasil Analisis Material Konstruksi Atap

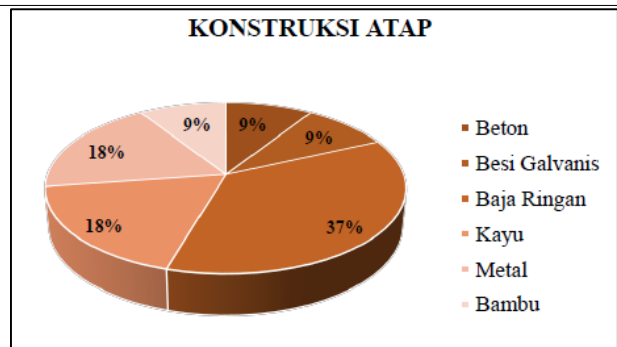


Diagram 5. Analisis Penggunaan Material pada Konstruksi Atap

Diagram diatas menunjukkan bahwa terdapat berbagai variasi material yang digunakan pada konstruksi atap tetapi yang paling dominan adalah Baja Ringan (37%) dengan finishing ekspos.

4. Plat Lantai (Lantai 2)

Tabel 5. Klasifikasi Material Utama pada Elemen Plat Lantai

No	Material	Studi Kasus	Detail
1	Beton	K8/8 Wisnu & Ndari House Tanjung Duren House Bamboo House Rempoa House Bennytan House Reduhouse 1	Ekspos Ekspos Ekspos Ekspos Ekspos Ekspos Ekspos
2	Baja	Rumah Baja Sugiharto	Ekspos
3	Metal	Reduhouse 4	Diolah

Sumber: Analisis Penulis, 2020

Hasil Analisis Material Plat Lantai (Lantai 2)

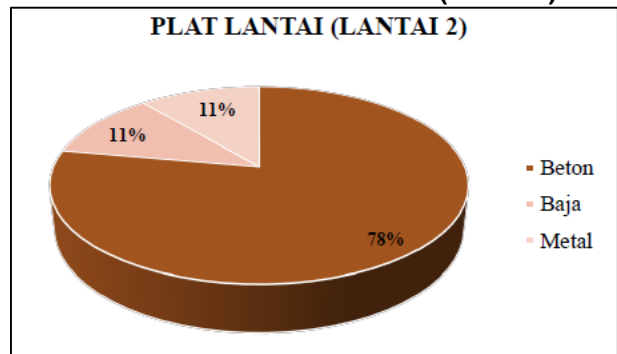


Diagram 6. Analisis Penggunaan Material pada Plat Lantai 2

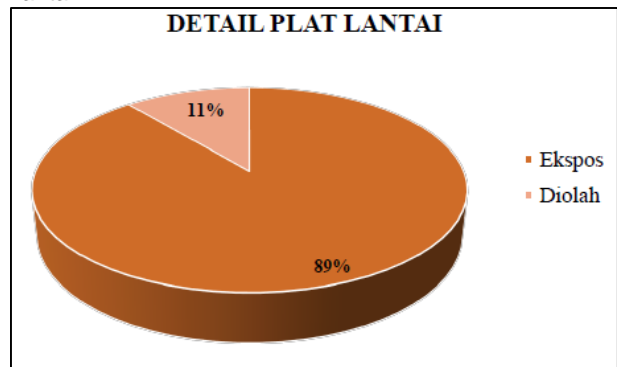


Diagram 7. Analisis Detail Penyelesaian Material Plat Lantai 2

Terdapat 9 studi kasus yang memiliki ketinggian lebih dari satu lantai. Material plat lantai yang

dominan digunakan adalah Beton (78%) dengan finishing ekspos (89%). Hanya Reduhouse 4 saja yang menggunakan material Metal dengan finishing Beton.

5. Modul atau Grid Struktur

- Grid Struktur Tunggal

Tabel 6. Klasifikasi Grid Struktur Tunggal

No	Ukuran Grid	Studi Kasus
1	Kelipatan 3 m	K8/8 Tanjung Duren House
2	6 x 6 m	Rumah Baja Sugiharto
3	Kelipatan 3,5 m	Wisnu & Ndari House
4	3 x 3 m	Grey House
5	3 x 4 m	The Economical Compact House Reduhouse 4
6	4 x 4 m	Reduhouse 1

Sumber: Analisis Penulis, 2020

Hasil Analisis Grid Struktur Tunggal

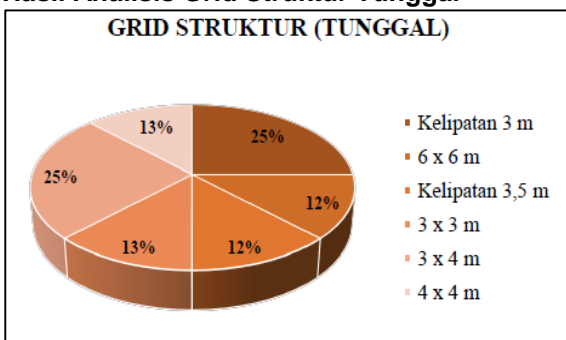


Diagram 8. Analisis Penggunaan Grid Struktur Tunggal

Terdapat 8 studi kasus yang menggunakan grid struktur tunggal dengan dominan ukuran kelipatan 3 meter (25%) karena menyesuaikan dengan kebutuhan ruang dan penggunaan material.

- Grid Struktur Variasi

Tabel 7. Klasifikasi Grid Struktur Variasi

No	Ukuran Grid	Studi Kasus
1	3 x 4 m (Ruang Dalam)	Bamboo House
	3 x 2 m (Selasar)	
2	3 x 3 m (Ruang Utama)	Rempoa House
	3 x 2,5 m (Ruang Penunjang)	
	1 x 3 m (Ruang Belakang)	
	1 x 2,5 m (Ruang Depan)	

Sumber: Analisis Penulis, 2020

Hasil Analisis Grid Struktur Variasi

Untuk grid struktur variasi, hanya terdapat beberapa rumah yang menggunakan modul struktur lebih dari satu, contohnya Bamboo House dan Rempoa House. Grid struktur yang berukuran 3 meter digunakan untuk ruang-ruang utama, sedangkan selain itu digunakan untuk ruang-ruang bagian depan dan belakang rumah seperti ruang service atau sirkulasi penunjang.

Elemen Non-Struktur

Analisis pembahasan mengenai penggunaan material non-struktur pada rumah berbiaya rendah di Indonesia terbagi menjadi 6 elemen non-struktur:

1. Dinding

Tabel 8. Klasifikasi Material Utama pada Elemen Dinding

No	Material	Studi Kasus	Detail
1	Beton	K8/8	Diolah
2	Baja	Rumah Baja Sugiharto	Ekspos
3	Batako	Rempoa House Grey House	Diolah Ekspos
4	Semen Plester	Wisnu & Ndari House The Economical Compact House	Diolah Ekspos
5	Batu Bata Merah	Tanjung Duren House Reduhouse 1 Reduhouse 4	Ekspos Diolah Diolah
6	Bambu	Bamboo House	Ekspos
7	Tripleks Bekas	Bennytan House	Ekspos

Sumber: Analisis Penulis, 2020

Selain material utama yang disebutkan dalam tabel, terdapat pengembangan material pada dinding karena dinding merupakan salah satu elemen yang mendukung konsep. Beberapa pengembangan material tersebut seperti Batu Kali, Bata Ringan, Kayu, dan GRC.

Hasil Analisis Material Dinding

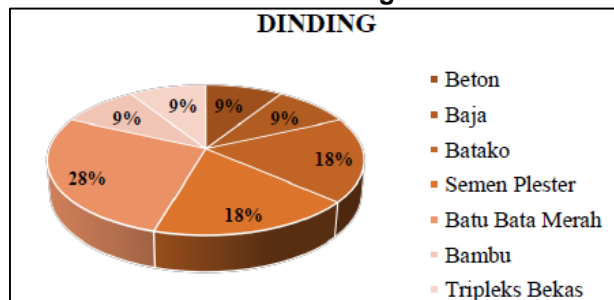


Diagram 9. Analisis Penggunaan Material Dinding

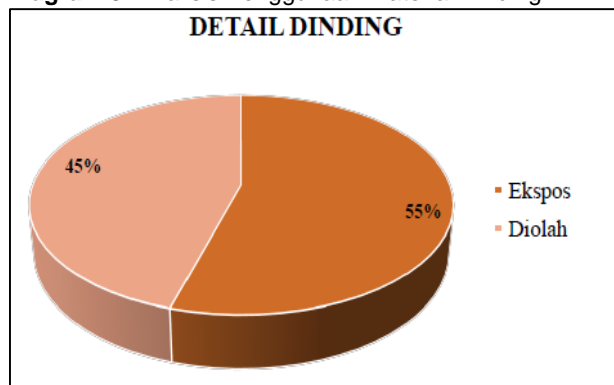


Diagram 10. Analisis Detail Penyelesaian Material Dinding

Setelah dilakukan analisis, ditemukan bahwa material Batu Bata Merah adalah material yang dominan digunakan pada elemen dinding dengan persentase 28%. Analisis detail penyelesaian tidak terlalu menunjukkan perbedaan yang signifikan karena dinding merupakan bagian non-struktur yang sangat berpengaruh pada kenyamanan aktivitas di dalamnya sehingga cukup memerlukan finishing yang baik.

2. Lantai

Tabel 9. Klasifikasi Material Utama pada Elemen Dinding

No	Material	Studi Kasus	Detail
1	Semen Plester	K8/8	Diolah
		Wisnu & Ndari House	Diolah
		Tanjung Duren House	Ekspos
		Bamboo House	Ekspos
		Rempoa House	Diolah
		Bennytan House	Ekspos
2	Keramik	The Economical Compact House	Ekspos
		Reduhouse 1	Ekspos
		Reduhouse 4	Ekspos
		Rumah Baja Sugiharto	Ekspos
		Grey House	Ekspos

Sumber: Analisis Penulis, 2020

Selain material utama yang disebutkan dalam tabel, terdapat pengembangan material pada lantai karena lantai merupakan salah satu elemen yang berperan dalam kenyamanan penghuni serta banyak digunakan pada desain eksterior. Beberapa pengembangan material tersebut seperti Multipleks, Kayu Bekas, Parket Kayu, Paving Block, Pecahan Keramik, Batu Alam, dan Bambu.

Hasil Analisis Material Lantai

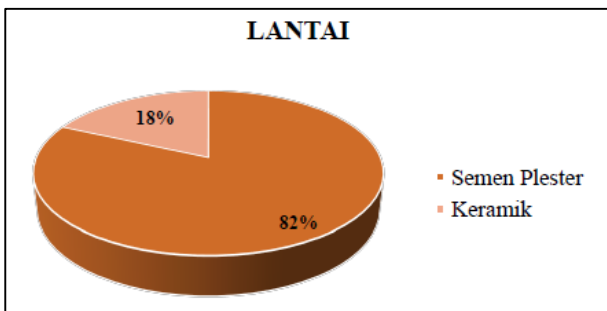


Diagram 11. Analisis Penggunaan Material Lantai

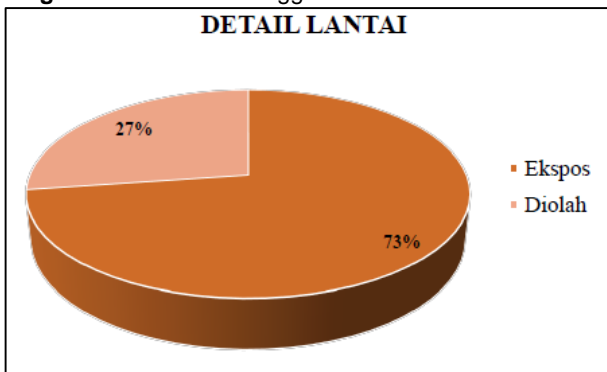


Diagram 12. Analisis Detail Penyelesaian Material Lantai Material yang dominan digunakan adalah Semen Plester (82%) karena pengaplikasiannya yang mudah dengan finishing ekspos (73%)

3. Kusen – Pintu

Tabel 10. Klasifikasi Material Utama pada Elemen Kusen - Pintu

No	Material	Studi Kasus	Detail
1	Panel	K8/8	Diolah
2	Baja	Rumah Baja Sugiharto	Ekspos
3	Aluminium	Wisnu & Ndari House	Diolah

4	Kayu	Reduhouse 1	Ekspos
		Reduhouse 4	Ekspos
		Bamboo House	Ekspos
		Rempoa House	Ekspos
5	Kayu Bekas	Bennytan House	Ekspos
		The Economical Compact House	Ekspos
		Grey House	Ekspos
		Tanjung Duren House	Ekspos

Sumber: Analisis Penulis, 2020

Selain itu, terdapat material pengembangan berupa Kaca Es dan Bambu yang digunakan sebagai pendukung material utama.

Hasil Analisis Material Kusen – Pintu

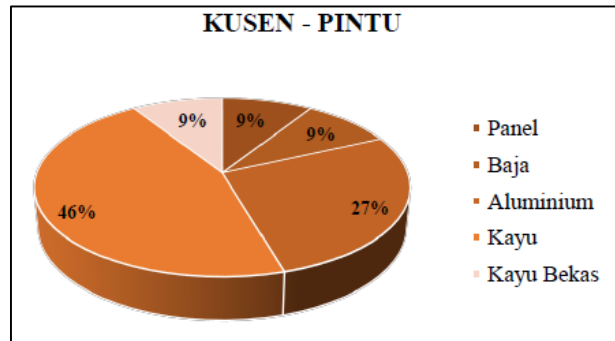


Diagram 13. Analisis Penggunaan Material Kusen – Pintu

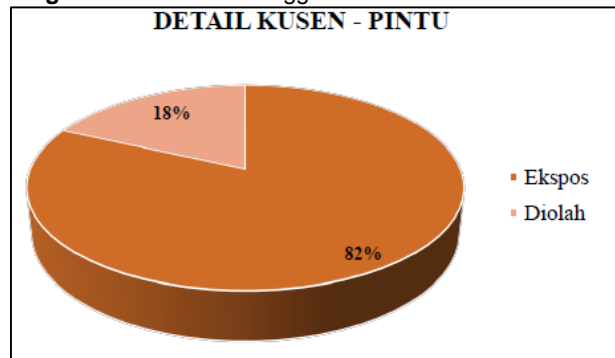


Diagram 14. Analisis Detail Penyelesaian Material Kusen – Pintu

Terdapat beragam material yang digunakan sebagai pembentuk kusen – pintu pada studi kasus namun yang dominan adalah Kayu (46%) karena mudah didapatkan serta detail penyelesaiannya menggunakan finishing ekspos (82%)

4. Kusen – Jendela

Tabel 11. Klasifikasi Material Utama pada Elemen Kusen – Jendela

No	Material	Studi Kasus	Detail
1	Panel	K8/8	Diolah
2	Baja	Rumah Baja Sugiharto	Ekspos
3	Aluminium	Wisnu & Ndari House	Diolah
4	Kayu	Reduhouse 1	Ekspos
		Reduhouse 4	Ekspos
5	Kayu Bekas	Bennytan House	Ekspos
		The Economical Compact House	Ekspos
		Grey House	Ekspos
6	Bambu	Tanjung Duren House	Ekspos

Sumber: Analisis Penulis, 2020

Tidak jauh berbeda dengan kusen – pintu, terdapat pengembangan material pada kusen – jendela seperti Aluminium dan Bambu untuk mendukung material utama.

Hasil Analisis Material Kusen – Jendeka

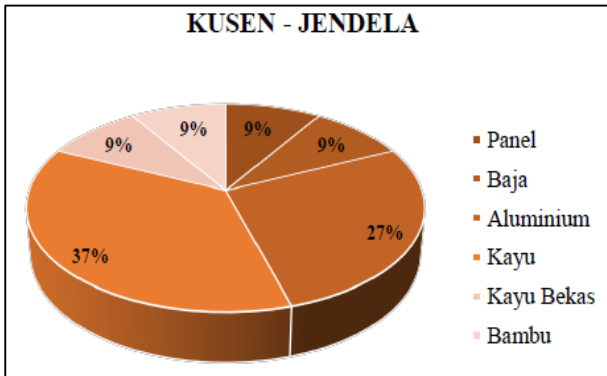


Diagram 15. Analisis Penggunaan Material Kusen – Jendela

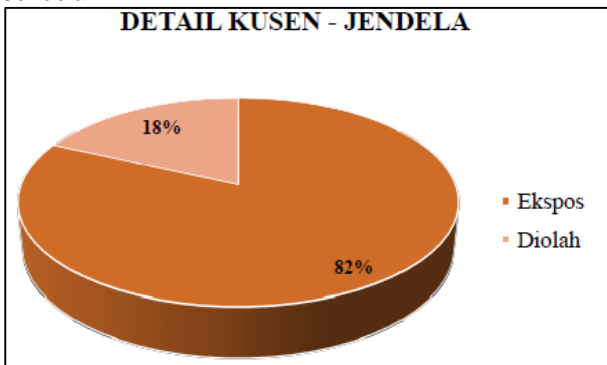


Diagram 16. Analisis Detail Penyelesaian Material Kusen – Jendela

Terdapat beragam material yang digunakan sebagai pembentuk kusen – jendela pada studi kasus namun yang dominan adalah Kayu (37%) karena mudah didapatkan serta detail penyelesaiannya menggunakan finishing ekspos (82%)

5. Plafon

Tabel 12. Klasifikasi Material Utama pada Elemen Plafon

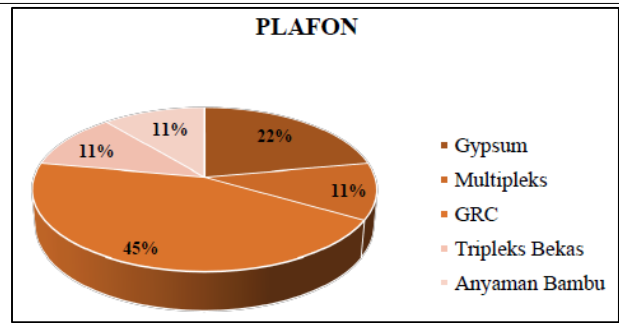
No	Material	Studi Kasus	Detail
1	Gypsum	K8/8 Reduhouse 4	Ekspos Ekspos
2	Multipleks	Rumah Baja Sugiharto	Ekspos
3	GRC	Wisnu & Ndari House Rempoa House The Economical Compact House Grey House	Ekspos Ekspos Ekspos Ekspos
4	Tripleks Bekas	Bennytan House	Ekspos
5	Anyaman Bambu	Bamboo House	Ekspos

Sumber: Analisis Penulis, 2020

Selain material utama, terdapat material pengembangan seperti Kayu Dolken, Beton dan Kayu. Material pengembangan digunakan pada Rempoa House dan Bamboo House pada ruangan tertentu untuk mendukung konsep.

Hasil Analisis Material Plafon

Diagram 17. Analisis Penggunaan Material Plafon



Material utama pembentuk plafon yang dominan digunakan pada studi kasus adalah GRC (45%). GRC dipilih karena sifatnya yang ringan dan kuat. Untuk detail penyelesaian, semua studi kasus yang di analisis menggunakan finishing ekspos karena memberikan kesan yang alami.

6. Penutup Atap

Tabel 13. Klasifikasi Material Utama pada Elemen Penutup Atap

No	Material	Studi Kasus	Detail
1	Metal	K8/8 Wisnu & Ndari House Reduhouse 1 Reduhouse 4	Ekspos Ekspos Ekspos Ekspos
2	Baja	Rumah Baja Sugiharto	Diolah
3	Fiber Semen	Rempoa House Grey House	Ekspos Ekspos
4	Seng	Bennytan House Tanjung Duren House	Ekspos Ekspos
5	Genteng Tanah Liat	The Economical Compact House Bamboo House	Ekspos Ekspos

Sumber: Analisis Penulis, 2020

Selain material utama pada tabel, terdapat pengembangan material berupa galvalum pada studi kasus K8/8 yang dipadukan dengan material Metal.

Hasil Analisis Material Penutup Atap

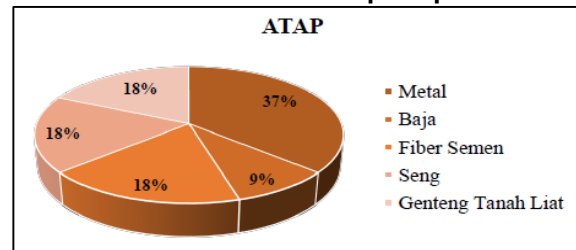


Diagram 18. Analisis Penggunaan Material Penutup Atap

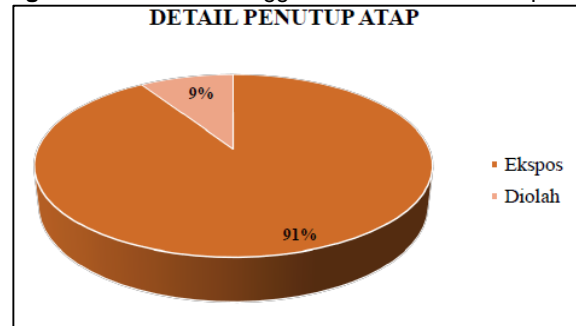


Diagram 19. Analisis Detail Penyelesaian Material Penutup Atap

Material utama yang dominan digunakan sebagai penutup atap pada studi kasus adalah Metal (37%)

karena sifatnya yang kuat dan tahan terhadap cuaca. Untuk detail penyelesaiannya dominan menggunakan *finishing* ekpos (91%).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data teks di atas untuk mewujudkan rancangan rumah dengan biaya yang relative rendah berdasarkan aspek teknis dan teknologis adalah dengan cara mempertimbangkan penggunaan material pada elemen struktur dan non-struktur.

Terdapat beberapa aspek atau parameter dalam penggunaan material pada elemen struktur yang menjadi dasar merancang rumah berbiaya rendah di Indonesia:

Tabel 14. Kesimpulan Material Utama pada Elemen Struktur

No	Elemen	Aplikasi Material / Ukuran
1	Kolom	Beton
2	Balok	Beton
3	Konstruksi Atap	Baja Ringan
4	Plat Lantai (lantai 2)	Beton
5	Modul atau Grid Struktur	Kelipatan 3 meter

Sumber: Analisis Penulis, 2020

modul atau grid struktur yang banyak digunakan pada perancangan rumah berbiaya rendah di Indonesia adalah grid kelipatan 3 meter karena angka tersebut dinilai tepat dalam berbagai bentuk ruang dan sesuai dengan berbagai modul material sehingga terciptanya efektivitas penggunaan material yang menyebabkan biaya pembangunan rumah tidak membengkak.

Begitupun juga penggunaan material pada elemen non-struktur menjadi pertimbangan atau aspek penting dalam merancang rumah berbiaya rendah di Indonesia, elemen dan penggunaan material tersebut berupa:

Tabel 15. Kesimpulan Material Utama pada Elemen Non-Struktur

No	Elemen	Aplikasi Material / Ukuran
1	Dinding	Batu Bata Merah
2	Lantai	Semen Plester
3	Kusen Pintu	Kayu
4	Kusen Jendela	Kayu
5	Plafond	GRC
6	Penutup Atap	Metal

Sumber: Analisis Penulis, 2020

Sehingga dapat disimpulkan bahwa strategi atau pedoman yang tepat dalam merancang rumah berbiaya rendah di Indonesia adalah sebagai berikut:

1. Mempertimbangkan jenis material yang digunakan sebelum merancang sebuah rumah dengan konsep rumah berbiaya rendah.
2. Mempertimbangkan kontekstual bangunan terhadap lingkungan sekitar.
3. Memanfaatkan material lokal dan material bekas pembongkaran rumah jika rumah merupakan bangunan re-desain sehingga dapat menghemat biaya pembangunan.

4. Menyesuaikan ukuran modul atau grid struktur ruangan dengan material yang digunakan tanpa mengesampingkan fungsi ruang terkait.
5. Menggabungkan beberapa fungsi ruang dengan membuat konsep ruangan tanpa sekat sehingga mengurangi pengeluaran biaya untuk elemen non-struktur.
6. Menggunakan material dengan konsep penyelesaian ekpos sehingga biaya *finishing* dapat dialokasikan untuk kebutuhan lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Akmal, I. (2012). *House Series: Small & Budget House*. Jakarta: PT Imaji Media Pustaka.
- Purnomo, A. (2005). *Relativitas*. Jakarta: Borneo Publications.
- Sing, Y. (2009). *Mimpi Rumah Murah*. TransMedia.
- Akmal, Imelda;. (2005). *Indonesian Architecture Now*. Jakarta, Indonesia: Borneo Publications.
- Gandakusuma, Peter Yogan; Khuarizmi, Murni;. (2015). *7 Arsitek Indonesia*. Jakarta, Indonesia: Kanaya Press, Grup Puspa Swara, Anggota IKAPI.
- Tardiyana, A., & Antar, Y. (2005). *The Long Road Towards Recognition: Selected Works of Indonesian Architects*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Irawan, Y. (2007). *Panduan Membangun Rumah; Desain, Analisis Harga & Rencana Anggaran Biaya*. Kawan Pustaka.
- RULLY, R. (2014). Merencanakan Dan Merancang Rumah Tinggal Yang Optimal. *Jurnal Teknik Sipil dan Arsitektur*, 15(19).
- Pradnyadari, N. L. M. A. M., Yansen, I. W., & Wiranata, A. A. (2016). Estimasi Biaya Konstruksi Gedung Berdasarkan Indeks Harga Bahan dan Upah Tenaga Kerja (Kabupaten Badung dan Kabupaten Tabanan). *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*.
- Musyafa, A. (2016). PENGEMBANGAN MODEL UNTUK MEMPREDIKSI BIAYA PEMBANGUNAN RUMAH LAYAK HUNI BERDASARKAN HARGA BAHAN. *Jurnal Teknisia*, 21(2), 274-280.
- Putra, I. D. G. A. D., Diasana, D. G. A., & Yana, A. A. G. (2007). Pemenuhan Atas Perumahan Salah Satu Upaya Penanggulangan Kemiskinan. *Jurnal Permukiman NATAH*, 5(2), 62-108.
- Adinda, N. R. (2014). APLIKASI TEKNOLOGI PABRIKASI RUMAH MODULAR PADA KONSTRUKSI RUMAH TINGGAL. *Jurnal Online Sekolah Tinggi Teknologi Mandala*, 7(1), 15-25.
- Wibowo, A., Sabaruddin, A., Nur, E., & Desriani, R. W. (2013). Menuju Indeks Biaya Konstruksi Rumah Sejahtera Murah (IBK-RSM). In *Seminar Nasional IX-2013 Teknik Sipil ITS: Peran Industri Konstruksi dalam Menunjang MP3EI* (pp. 1-4).
- Libianto, T. T., & Arijanto, L. (2016). *Pengembangan indeks biaya konstruksi rumah sejahtera murah di beberapa daerah di Indonesia* (Doctoral dissertation, Petra Christian University).
- Ishak, Y. Z., bin Wahid, J., & Loebis, M. N. Kebijakan Pengadaan Rumah Murah Di Indonesia Kasus Kota Medan.
- Wasino, W., Suwanto, S., & Triwardaya, T. (2017). Kajian Rancangan Rumah Murah Berbasis Biaya Konstruksi Sebagai Upaya Pemenuhan Kebutuhan Perumahan Bagi Masyarakat Menengah Ke Bawah (Rancang Bangun Rumah Pabrikasi Dan Rumah Konvensional). *Wahana*

- Teknik Sipil: Jurnal Pengembangan Teknik Sipil*, 22(2), 114-124.
- Elvira, Y. A. P. L. (2016). Analisis Kegagalan Struktur Bangunan Rumah Tinggal Dengan Metode Elemen Hingga Linier. *Jurnal Teknik Sipil*, 12(3).
- Mauliani, L. (2018). Pengaruh Modul Besaran Ruang Terhadap Tata Ruang Rumah Sangat Sederhana. *NALARs*, 17(2). 135-144.
- Primasetra, A. (2020). Studi Eksplorasi Desain Rumah Prefabrikasi Berdasarkan Bentuk Modul Komponen sebagai Alternatif Desain Rumah Sederhana. *JOURNAL OF APPLIED SCIENCE (JAPPS)*, 2(1), 001-010.
- Roychansyah, M. S. (2006). Perkembangan Rumah Prefabrikasi. *Berita Iptek Online*.
- Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah No.403/KPTS/M/2002 tentang *Pedoman Teknis Pembangunan Rumah Sederhana Sehat*.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 22//Permen/M/2008 tentang *Petunjuk Operasional Penyelenggaraan Dana Alokasi Khusus Infrastruktur Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat khususnya Rumah Layak Huni dan Terjangkau*.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 22//Permen/M/2008 tentang *Standar Pelayanan Minimal Bidang Perumahan Rakyat Daerah Provinsi dan Daerah Provinsi/Kota*.
- Badan Standardisasi Nasional, n.d. BSN, *Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan di Perkotaan*, SNI 03-1733-2004.
- Indrani, Rahmat. (2019). SPOA - Bahan Presentasi FUNDAMENT