

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan yaitu perbandingan durasi, biaya serta keramahan lingkungan bangunan berteknologi RISHA dengan bangunan berteknologi beton konvensional dan analisis struktur bangunan berteknologi RISHA, terdapat beberapa kesimpulan yang dapat diambil.

1. Dari hasil analisis perbandingan biaya, didapat bahwa bangunan berteknologi RISHA memiliki biaya pembangunan yang lebih rendah dibandingkan bangunan berteknologi beton konvensional. Perbedaan harga pembangunan dari kedua teknologi ini sebesar Rp.253.125,509 atau sekitar 0,13%. Namun, rumah berteknologi RISHA tidak selamanya lebih murah dibandingkan rumah berteknologi konvensional. Terdapat beberapa pengaruh yang akan memengaruhi biaya pembangunan dari rumah berteknologi RISHA yaitu, desain dari bangunan tersebut, modifikasi-modifikasi RISHA yang dilakukan serta lokasi produksi komponen panel. Secara umum, rumah berteknologi RISHA memiliki perbedaan harga sekitar 0,13 – 3,97% dengan rumah berteknologi konvensional.
2. Berdasarkan analisis durasi pembangunan, didapat bahwa durasi pembangunan rumah berteknologi RISHA lebih cepat dibandingkan durasi pembangunan rumah berteknologi konvensional. Durasi yang dibutuhkan untuk membangun rumah berteknologi RISHA adalah sebanyak 9 minggu. Sedangkan durasi yang dibutuhkan untuk membangun rumah konvensional dengan tipe yang sama membutuhkan waktu sebanyak 13 minggu. Perbedaan durasi pembangunan kedua jenis teknologi ini adalah sekitar 4 minggu atau 30,77%. Lamanya pembangunan rumah berteknologi konvensional terletak pada faktor teknologi beton yang digunakan. Beton konvensional membutuhkan waktu untuk mengering dan siap dipakai sehingga waktu pekerjaan yang dibutuhkan lebih lama. Sama seperti analisis perbandingan biaya, rumah berteknologi RISHA tidak selamanya lebih cepat pembangunannya dibandingkan rumah berteknologi konvensional. Terdapat

juga beberapa faktor yang memengaruhi cepat lambatnya pembangunan rumah berteknologi RISHA. Faktor yang pertama adalah tenaga kerja yang digunakan. RISHA merupakan teknologi rumah yang khusus sehingga juga membutuhkan tenaga kerja yang khusus untuk membangun rumah ini. Memilih tenaga kerja yang tidak terampil dalam membangun rumah RISHA akan memperlambat durasi pembangunan rumah berteknologi RISHA atau bahkan tidak sesuai dengan rencana. Faktor yang kedua adalah kesiapan komponen-komponen material yang akan digunakan dalam lokasi pembangunan. Komponen-komponen struktural yang sudah tersedia di lokasi pembangunan sebelum pembangunan dilakukan akan mempercepat dan menghemat durasi pembangunan. Pengiriman-pengiriman material dari lokasi yang jauh tentunya akan berpengaruh terhadap durasi pembangunan rumah tersebut.

3. Analisis keramahanlingkungan yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan penilaian *green concrete scoring system* yang dikembangkan oleh Regina Chandra. Berdasarkan penilaian tersebut, didapat nilai keramahan lingkungan bangunan berteknologi RISHA lebih tinggi dibandingkan rumah berteknologi konvensional. Rumah dengan teknologi RISHA memiliki nilai sebesar 29 sedangkan rumah dengan teknologi konvensional memiliki nilai sebesar 14. Namun, nilai keramahan lingkungan bangunan berteknologi RISHA terbilang cukup rendah yakni sebesar 29 sedangkan nilai maksimum yang dapat diperoleh dari rumus ini adalah sebesar 86. Hal ini disebabkan karena rumah berteknologi RISHA yang ditinjau masih menggunakan sistem beton konvensional sebagai pelengkap bagian rumahnya. Beton konvensional pada bangunan berteknologi RISHA yang ditinjau mayoritas terletak pada lantai 1 dimana lantainya masih terbuat dari beton konvensional dan jembatan akses masuk ke rumah yang mana juga masih menggunakan beton konvensional.
4. Berdasarkan hasil analisis struktur, beban aksial dan momen yang dipikul oleh tiap jenis kolom masih memasuki diagram interaksi kolom yang mengartikan bahwa kolom masih mampu untuk menahan beban dan momen yang komponen struktur tersebut pikul.

5. Pengecekan penulangan balok terbagi menjadi 2 yaitu tulangan tumpuan dan lapangan. Berdasarkan hasil perhitungan, tulangan lapangan dari balok interior dan eksterior masih memenuhi persyaratan dimana momen nominal ( $M_n$ ) masih lebih besar dibandingkan momen ultimit ( $M_u$ ) yang ada sedangkan tulangan tumpuan balok arah x masih belum memenuhi persyaratan yang ditentukan.
6. Pemeriksaan simpangan antar lantai dilakukan pada 2 arah yakni arah x dan y. Berdasarkan perhitungan, nilai simpangan antar lantai baik arah x maupun arah y masih dibawah nilai simpangan izin yang artinya simpangan rumah berteknologi RISHA yang ditinjau masih aman.

## 5.2 Saran

Berikut merupakan beberapa saran dari penulis untuk penelitian selanjutnya :

1. Objek penelitian yang dilakukan pada penelitian ini memodelkan bangunan berteknologi RISHA yang memiliki fungsi bangunan sebagai hunian. Pada penelitian selanjutnya akan lebih baik jika sample model bangunan yang dijadikan sebagai penelitian merupakan bangunan yang memiliki fungsi bangunan selain hunian.
2. Untuk perbandingan durasi dan biaya, akan lebih baik jika pada penelitian selanjutnya indeks dari tiap pekerja dan material menggunakan indeks yang khusus untuk bangunan berteknologi RISHA.
3. Untuk penelitian selanjutnya akan lebih baik jika analisis struktur dapat dilakukan secara langsung di laboratorium dengan skala pengujian bangunan *full scale*, Dengan begitu perilaku struktur dari bangunan berteknologi RISHA dapat diperhatikan dan dicermati lebih baik lagi.
4. Aspek struktur RISHA dapat dipelajari lagi secara lebih detail jika penelitian selanjutnya melakukan perhitungan atau pemeriksaan terhadap geser yang terjadi pada kolom dan balok.
5. Keunggulan RISHA akan semakin terlihat jika dibandingkan dengan teknologi rumah prefabrikasi lainnya seperti RUSPIN atau RIMAE.



## DAFTAR PUSTAKA

- Akhmad. A. G. dan Fachruddin. P. A., 2008, Disain Rumah Tinggal Konstruksi "Knock Down" (Tinjauan khusus penggunaan prefabrikasi lokal), *SMARTek*, Vol.6, No.1, pp 18-28
- Chandra. R. (2020). "Perancangan *Green Concrete Scoring System* untuk Bangunan Gedung di Indonesia". Skripsi. Universitas Katolik Parahyangan.
- Lyman. M. (2020). "Studi Perilaku Gedung Baja Modular terhadap Beban Gempa akibat Perbedaan Jenis Sambungan Antar-Modul". Skripsi. Universitas Katolik Parahyangan.
- Laurensia. C. (2020). "Aplikasi *Highly-Flowable Strain Hardening Fiber Reinforced Concrete (HF-SHFRC)* pada Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus Beton Bertulang di Wilayah Gempa". Skripsi. Universitas Katolik Parahyangan.
- Joan. M. (2021). "Penerapan Komponen Modifikasi Struktur RISHA dalam Rancangan Arsitektur Rumah Tinggal dengan Aplikasi Berbasis Smartphone". Skripsi. Universitas Katolik Parahyangan.
- Frans. F. (2019) "TA: Kinerja Struktur Bangunan Rumah Toko Bertingkat Modular dengan Analisis Riwayat Waktu". Skripsi. Institut Teknologi Nasional.
- Jørgensen. K. A. (2009). *Classification of building element functions*. In *26th International Conference on IT in Construction & 1st International Conference on Managing Construction for Tomorrow* (pp. 301-307).
- Meisl. C. S., Safaie. S., Elwood. K. J., Gupta. R.. & Kowsari. R., 2006, *Housing reconstruction in northern Sumatra after the December 2004 great Sumatra earthquake and tsunami, Earthquake Spectra*. Vol. 22, No. S3, pp 777-802.
- Jackson. B. J., 2010. *Construction Management Jumpstart 2<sup>nd</sup> Edition*. Wiley Publishing, Inc., Indiana.
- Kerzner. H., 2009. *Project Management : A system Approcah to Planning. Scheduling and Controlling*. John Wiley & Sons, Inc., New Jersey.
- Mudawarisman. A. F., Triwuryanto., Sari. S. N., 2020, Analisa Perbandingan Biaya Strukur Rumah Konvensional dengan RISHA di Kabupaten Magelang, *Equilib*, Vol. 01, No.02, pp 19-28.

- Wibowo. A. P., 2018, Mengenal Jenis-jenis Rumah Instan di Indonesia dan Kendala yang Dihadapi dalam Memasarkannya, Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Vol.2, No. 2, pp 446-454.
- Kamsuta., Irawanto. E., Rahmawati. H.V., Widayanti. B.H., 2020, Efektivitas Pembangunan Rumah Risha, Rika dan Riko (3R) bagi Masyarakat Terdampak Gempa, Planoeearth, Vol. 5, No. 1, pp 20-24.
- Pramantha. R. Q., 2019, Penataan Permukiman Kumuh dengan Teknologi RISHA di Kampung Deret Petogogan, Jakarta Selatan. Universitas Gunadharma. Jurnal Ilmiah Desain & Konstruksi, Vol. 18, No. 1. pp 16-27.
- Adinda. N. R., 2014, Aplikasi Teknologi Pabrikasi Rumah Modular pada Konstruksi Rumah Tinggal, Isu Teknologi STT Mandala, Vol. 7, No. 1, pp 15-25.
- Kementerian Pekerjaan Umum Perumahan Rakyat (PUPR). “Petunjuk Praktis Rumah Instan Sederhana Sehat”, 2015.
- Kementerian Pekerjaan Umum Perumahan Rakyat (PUPR), “RISHA (Rumah Instan Sederhana Sehat), 2015.
- Kementerian Pekerjaan Umum Perumahan Rakyat (PUPR), “Hasil Uji Ketahanan Bangunan RISHA”, 2021.
- Kementerian Pekerjaan Umum Perumahan Rakyat (PUPR), “Program Penjaminan Mutu Aplikator Teknologi”, 2021
- Kementerian Pekerjaan Umum Perumahan Rakyat (PUPR), “Pengenalan RISHA”, 2021.
- Kementerian Pekerjaan Umum Perumahan Rakyat (PUPR), “Ketentuan Alat Cetak Panel RISHA”, 2021.
- Kementerian Keuangan Republik Indonesia. (2015). *Peranan APBN dalam mengatasi backlog perumahan bagi Masyarakat Berpenghasilan Rendah (MBR)*. Jakarta: Direktorat Jenderal Anggaran Kementerian Keuangan.
- Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia (2018). *Keputusan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia nomor 221 Tahun 2018 tentang Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Konstruksi Golongan Pokok Konstruksi Gedung Bidang Pembangunan Rumah Instan Sederhana Sehat (RISHA)*.

SNI 1726:2019. (2019). *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung*. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta. Indonesia.

SNI 1727:2020. (2020). *Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain*. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta. Indonesia.

SNI 2835:2008. *Handbook Standar Nasional Indonesia Analisa Biaya Konstruksi*. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta. Indonesia.

SNI 2847:2019. *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung*. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta. Indonesia.

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 28 / PRT / M / 2016. *Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.



