

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan Penelitian

Isu pemanasan global dan kerusakan lingkungan sudah semakin meresahkan dunia. Bidang konstruksi juga memiliki kontribusi yang cukup tinggi terhadap isu kerusakan lingkungan ini. Pada umumnya, bangunan gedung menggunakan sumber daya alam yang diolah secara industri pada tahap pembangunannya, menggunakan energi listrik, bahan bakar fosil dan sumber daya air yang cukup besar pada saat pemanfaatannya serta menghasilkan air kotor/limbah yang cukup besar. Selain itu, penggunaan sistem penyejuk ruangan (*air-conditioning*) yang tidak ramah lingkungan juga akan menambah dampak kerusakan pada lingkungan.

Dalam beberapa tahun terakhir, perhatian terhadap isu lingkungan, penggunaan energi dan sumber daya di bidang konstruksi semakin mendapat perhatian. Masing-masing negara mencoba menerapkan beberapa langkah untuk mengatasi hal tersebut. Konsep *Green Building* atau bangunan gedung ramah lingkungan, merupakan salah satu solusi yang saat ini sedang marak dikumandangkan. Dengan penggunaan material yang lebih ramah lingkungan, teknologi yang dapat mengurangi penggunaan energi listrik dan air, penggunaan sistem ventilasi dan penyejuk ruangan yang ramah lingkungan serta pengolahan air limbah yang lebih baik sehingga tidak berbahaya bagi lingkungan.

Secara umum, sebuah bangunan gedung dapat dikategorikan sebagai *Green Building* jika bangunan gedung tersebut memenuhi persyaratan-persyaratan yang sudah ditetapkan oleh lembaga yang memiliki otoritas untuk mengeluarkan

sertifikat *Green Building*. Beberapa negara telah memiliki lembaga yang memiliki persyaratan *Green Building* dan dapat memberikan layanan penilaian terhadap sebuah bangunan gedung untuk mendapatkan sertifikasi *Green Building*. BREEAM dari Britania Raya, LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) dari U.S Green Building Council (Amerika), *Green Star* dari Australia, *BCA Green Mark* dari Singapura, serta *Green Building Index* dari Malaysia merupakan beberapa jenis sistem *rating* (penilaian) *Green Building* yang terdapat di dunia. Sedangkan di Indonesia kita mengenal *Green Building Council Indonesia* (GBCI) atau Konsil Bangunan Hijau Indonesia. Meskipun memiliki konsep yang sama, namun sertifikasi *Green Building* tersebut memiliki beberapa perbedaan baik dari segi persyaratan maupun metode penilaiannya.

Pemilik bangunan gedung perlu menentukan sejak awal jenis sertifikasi yang akan diterapkan pada bangunan gedung miliknya yang akan dibangun sebelum dimulai proses perencanaan teknis bangunan gedung tersebut. Hal ini dikarenakan, persyaratan *Green Building* akan mempengaruhi spesifikasi teknis dari bangunan gedung yang akan dibangun tersebut. Hal ini tentunya akan memberikan dampak pada biaya pembangunan dari bangunan gedung tersebut. Penggunaan teknologi untuk meningkatkan efisiensi energi bangunan gedung, penggunaan perangkat atau material yang lebih ramah lingkungan tentunya akan memiliki dampak terhadap biaya jika dibandingkan dengan bangunan gedung konvensional, dalam hal ini bangunan gedung yang tidak menerapkan persyaratan *Green Building*. Besar dampak biaya yang ditimbulkan pada penerapan persyaratan *Green Building* tersebut akan sangat bergantung pada jenis dan tingkatan persyaratan *Green Building* yang diterapkan.

Dalam kaitan antara *Green Building* dan biaya konstruksi, secara umum, menurut Khosbakht [6], biaya dari *Green Building* terdiri dari 2 kategori, yaitu biaya pra-konstruksi dan biaya pasca-konstruksi. Dimana biaya pra-konstruksi terdiri dari *soft cost* (non-fisik) dan *hard cost* (fisik). *Soft cost* terdiri dari biaya perencanaan, komisioning atau pengujian dan dokumentasi. Sedangkan *hard cost* terdiri dari biaya konstruksi, material, mekanikal dan elektrikal serta perangkat bangunan lain selama proses perencanaan hingga konstruksi. Biaya pasca-konstruksi mencakup biaya operasional bangunan baik dari penggunaan energi, air, biaya perawatan bangunan berikut perangkat bangunan lainnya, serta biaya pengelolaan bangunan.

Biaya-biaya tersebut perlu ditinjau dan dievaluasi sejak awal perencanaan dengan mempertimbangkan aspek-aspek persyaratan *Green Building* yang akan diterapkan agar pemilik bangunan gedung dapat mengetahui dan merencanakan nilai investasi yang tepat untuk pembangunan bangunan gedung yang akan dibuatnya.

Pada beberapa penelitian sebelumnya terkait dengan biaya *Green Building*, banyak yang sudah membahas mengenai *cost benefit* (keuntungan biaya) dan *life cycle cost* (siklus biaya) dari penerapan konsep *Green Building* seperti yang dibahas oleh Gabay et al., Isabelle Chan, Kats, Liu Y et al., Khosbakht et al., dan beberapa hasil penelitian lainnya. Penelitian tersebut mengambil cakupan yang cukup luas terkait dengan keseluruhan *building life cycle* (siklus bangunan gedung) dari perencanaan hingga pemanfaatan bangunan gedung. Beberapa penelitian sudah mulai masuk ke cakupan yang lebih terperinci terkait dengan biaya konstruksi *Green Building* seperti Rehm dan Ade. Dengan adanya penelitian terkait dengan

biaya konstruksi *Green Building* tersebut, hal ini akan sangat bermanfaat bagi pemilik bangunan gedung dalam mengantisipasi biaya dari proses konstruksi pada proyek yang menerapkan konsep *Green Building*, dimana proses konstruksi memerlukan waktu yang singkat dengan biaya yang cukup besar. Oleh karena itu dampak biaya akibat penerapan konsep *Green Building* pada tahap konstruksi perlu diantisipasi sejak perencanaan. Penelitian ini secara spesifik membahas komponen konstruksi yang terkait dengan persyaratan *Green Building*, dalam hal ini *Green Mark* Singapura, dan menganalisis dampak biaya dari masing-masing persyaratan dan komponen konstruksi tersebut terhadap biaya konstruksi secara keseluruhan, yang mana hal ini belum ditemukan pada penelitian-penelitian sebelumnya. Dari hasil penelitian ini, dapat terlihat dampak biaya dari masing-masing persyaratan *Green Building* dan komponen konstruksi tersebut sehingga dapat ditentukan prioritas penerapan persyaratan *Green Building* yang akan diterapkan serta direncanakan anggaran biaya yang diperlukan pada proyek yang akan dibangun.

1.2 Permasalahan Penelitian

Permasalahan penelitian yang akan dibahas di dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apa saja yang menjadi kriteria dan persyaratan sehingga sebuah bangunan gedung dikategorikan sebagai *Green Building*?
2. Bagaimana konsep dasar dan persyaratan *Green Building* menurut *BCA Green Mark*, dalam hal ini untuk bangunan baru bukan hunian?
3. Bagaimanakah penerapan pemenuhan persyaratan *Green Mark* pada proyek *ABC Office Tower*?

4. Bagaimanakah dampak biaya akibat dari pemenuhan persyaratan *Green Mark* pada proyek *ABC Office Tower*?
5. Bagaimana kondisi perkembangan dan kendala yang dihadapi dalam penerapan *Green Building* di Indonesia?
6. Rekomendasi strategis apa yang dapat diberikan untuk pelaku *Green Building* dalam menerapkan persyaratan *Green Building*?

1.3 Batasan Permasalahan

Penelitian ini menggunakan studi kasus pada sebuah proyek bangunan gedung *ABC Office Tower* yang berada di wilayah DKI Jakarta. Bangunan gedung ini menerapkan persyaratan *Green Building* dari *BCA Green Mark*. Penelitian ini dibatasi pada lingkup persyaratan *Green Mark* untuk *Non-Residential Building* versi 3.0 (NRB/3.0) atau *Green Mark* untuk bangunan bukan hunian, yang diterapkan pada bangunan gedung tersebut untuk mendapatkan sertifikasi *Green Mark*. Penelitian ini juga dibatasi pada cakupan komponen biaya konstruksi yang terkait dengan persyaratan *Green Mark* tersebut. Komponen biaya ini diperoleh dari nilai kontrak yang disepakati oleh pihak pemilik proyek serta pelaksana proyek (kontraktor) serta informasi dari pihak Konsultan QS atau Konsultan Manajemen Biaya Konstruksi yang ditunjuk oleh pemilik proyek dan bertanggung jawab secara langsung pada proyek ini.

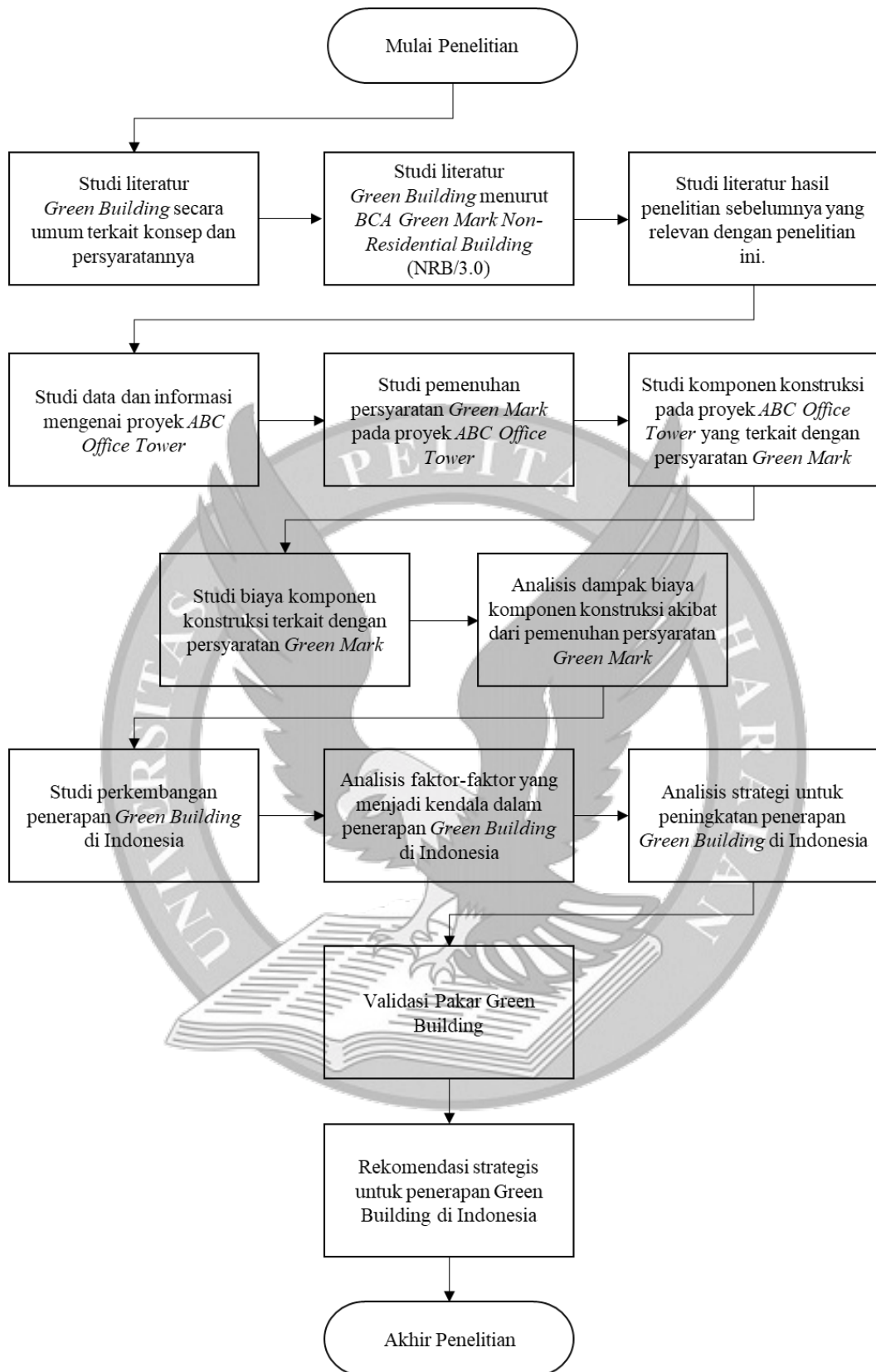
1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kategori dan persyaratan apa saja yang diatur didalam *Green Mark*, dalam hal ini *Green Mark Non-Residential* versi 3.0, untuk mendapatkan sertifikasi *Green Building* pada sebuah bangunan gedung serta pengaruhnya terhadap komponen-komponen bangunan gedung selama proses konstruksi. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui dampak biaya yang ditimbulkan untuk pemenuhan persyaratan *Green Mark* tersebut, sehingga pemilik bangunan gedung dapat mengantisipasi sejak awal nilai investasi yang diperlukan dan membuat perencanaan yang tepat dalam pembuatan bangunan gedung yang memenuhi persyaratan *Green Building* tersebut. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan masukan untuk perbaikan penerapan konsep *Green Building* di Indonesia.

1.5 Kerangka Berfikir

Gambar 1.1 memperlihatkan alur proses penelitian dan tahapan-tahapan yang dilakukan pada penelitian ini. Penelitian dimulai dengan studi literatur mengenai konsep *Green Building* secara umum untuk mendapatkan gambaran umum atau kriteria umum dari sebuah bangunan gedung hingga bangunan gedung tersebut dapat dikatakan sebagai *Green Building*. Tahapan berikutnya yaitu studi literatur mengenai konsep *Green Building* menurut *BCA Green Mark*, dalam hal ini *Non-Residential* (NRB/3.0) yang mana standar ini digunakan sebagai acuan pada proyek yang menjadi studi kasus pada penelitian ini. Penelitian dilanjutkan dengan studi data atau informasi mengenai proyek yang menjadi objek atau studi kasus didalam penelitian ini. Data proyek yang akan dianalisis adalah data umum proyek serta

analisis penerapan *Green Mark* pada proyek tersebut. Berdasarkan data tersebut, selanjutnya akan dipisahkan untuk komponen-komponen bangunan gedung tersebut yang terkait dengan persyaratan *Green Mark* untuk dianalisis lebih lanjut pada tahapan berikutnya. Setelah komponen-komponen bangunan gedung yang terkait dengan *Green Mark* tersebut didapatkan, maka dapat dilakukan analisis dampak biaya dengan membandingkan data biaya proyek berdasarkan nilai kontrak dengan komponen alternatif atau material konvensional yang setara namun tidak memenuhi persyaratan *Green Mark* yang didapatkan dari hasil wawancara dengan pihak Konsultan QS yang ditunjuk oleh pemilik proyek untuk menangani aspek biaya pada proyek ini. Berdasarkan hasil dari analisis dampak biaya tersebut, dapat dihasilkan bobot penilaian dari masing-masing persyaratan *Green Mark* serta dampak biaya yang terjadi pada masing-masing komponen konstruksi berdasarkan masing-masing persyaratan *Green Mark* tersebut. Penelitian dilanjutkan dengan studi mengenai perkembangan dan kendala yang dihadapi dalam penerapan konsep *Green Building* di Indonesia. Studi ini menggunakan korespondensi dengan pakar dan pelaku *Green Building* yang ada di Indonesia yang terdiri dari perwakilan *Green Building Council Indonesia* (GBCI), konsultan *Green Building* di Indonesia dan pihak pemilik bangunan gedung. Berdasarkan hasil dari analisis dampak biaya dan analisis perkembangan dan kendala yang dihadapi dalam penerapan *Green Building* tersebut, dihasilkan rekomendasi strategis dalam penerapan *Green Building* di Indonesia.



Gambar 1.1 Alur Proses Penelitian

1.5.1 Studi literatur

Studi literatur ini dibagi menjadi 3 (tiga) bagian, yaitu studi literatur *Green Building* secara umum, studi literatur *Green Building* berdasarkan *BCA Green Mark* dan studi literatur dari hasil penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya terkait *Green Building*, khususnya aspek biaya *Green Building*. Untuk studi literatur *Green Building* secara umum, informasi yang digunakan menggunakan informasi dari buku mengenai *Green Building* serta situs internet relevan. Data yang didapatkan dari studi literatur ini berupa informasi mengenai gambaran umum *Green Building* beserta persyaratan-persyaratan yang harus dipenuhi agar sebuah bangunan gedung dikategorikan sebagai *Green Building*.

Studi literatur selanjutnya yaitu mengenai persyaratan *Green Building* berdasarkan *BCA Green Mark*, dalam hal ini untuk bangunan bukan hunian yang diatur didalam *Non-Residential Building NRB/3.0*. Panduan yang didapatkan melalui situs resmi BCA Singapura (<https://www.bca.gov.sg/greenmark/>) ini menjelaskan mengenai kategori, persyaratan serta metode penilaian yang harus dipenuhi oleh bangunan gedung untuk mendapatkan sertifikat *Green Mark*.

Sedangkan studi literatur dari hasil penelitian lain yang relevan dengan penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi tambahan sebagai referensi terkait dengan hasil penelitian lain yang sudah dilakukan sebelumnya terkait dengan *Green Building* dan aspek biaya dari *Green Building*. Diharapkan juga hasil penelitian ini dapat memberikan perbaikan, melengkapi atau mungkin saja memberikan perbandingan terhadap hasil penelitian sebelumnya tersebut.

1.5.2 Studi data dan penerapan *Green Mark* pada proyek serta analisis komponen proyek yang terkait dengan *Green Mark*

Pada tahapan ini akan dilihat aspek dan komponen apa saja pada proyek yang terkait dengan pemenuhan persyaratan *Green Mark*. Berdasarkan analisis penerapan persyaratan *Green Mark* yang dilakukan oleh Konsultan *Green Mark* yang ditunjuk oleh pemilik proyek, dapat diketahui persyaratan apa saja yang diterapkan serta tingkat penerapannya atau perolehan penilaian *Green Mark* pada bangunan gedung ini. Berdasarkan studi data tersebut, dapat diperoleh komponen-komponen konstruksi apa saja yang terkait dengan masing-masing persyaratan *Green Mark* tersebut yang memiliki potensi dampak terhadap biaya konstruksi proyek.

1.5.3 Studi biaya komponen proyek yang terkait dengan *Green Mark*

Berdasarkan komponen-komponen proyek yang terkait dengan *Green Mark* yang didapatkan pada tahapan sebelumnya, selanjutnya akan dimasukkan rincian biaya dari masing-masing komponen konstruksi tersebut berdasarkan *Bill of Quantity* proyek yang didapatkan dari kontrak kerja yang sudah disepakati antara pemilik proyek dengan pelaksana proyek (kontraktor) untuk setiap paket pekerjaan yang terkait.

1.5.4 Analisis dampak biaya pemenuhan persyaratan *Green Mark*

Untuk melakukan analisis dampak biaya pemenuhan persyaratan *Green Mark* pada proyek ini, diperlukan informasi pembandingan terkait dengan penggunaan komponen atau material lain yang setara namun tidak memenuhi persyaratan *Green Mark* atau komponen konvensional yang umum digunakan pada bangunan gedung. Informasi ini didapatkan melalui wawancara dengan pihak Konsultan QS yang ditunjuk oleh pemilik proyek untuk melakukan perhitungan dan manajemen biaya proyek ini sejak tahap perencanaan hingga akhir masa konstruksi proyek.

Berdasarkan informasi ini, dapat diperoleh perkiraan dampak biaya dari masing-masing komponen proyek terkait dengan pemenuhan persyaratan *Green Mark*. Informasi ini akan dianalisis lebih lanjut untuk mengetahui bobot dan pengaruh masing-masing komponen terhadap keseluruhan dampak biaya pada pemenuhan persyaratan *Green Mark* tersebut.

1.5.5 Studi perkembangan penerapan *Green Building* di Indonesia

Studi ini dilakukan dengan metode korespondensi dengan pakar dan pelaku *Green Building* di Indonesia untuk mengetahui perkembangan penerapan konsep *Green Building* di Indonesia saat ini.

1.5.6 Analisis faktor yang menjadi kendala dalam penerapan *Green Building*

Analisis faktor yang menjadi kendala dalam penerapan *Green Building* di Indonesia menggunakan metode korespondensi dengan pakar dan pelaku *Green Building* yang ada di Indonesia, dalam hal ini GBCI, konsultan *Green Building* dan pemilik bangunan gedung yang ada di Indonesia. Faktor-faktor yang digunakan di dalam kuesioner dan pembahasan permasalahan ini menggunakan referensi dari hasil penelitian Anak Agung Diah Parami Dewi ST., MT., Ph.D dan Ir. GD Astawa Diputra, MT. mengenai Analisis Kendala dalam Penerapan *Green Construction* dan Strategi untuk Mengatasinya, dari Universitas Udayana (2015). Faktor-faktor tersebut sudah diuji dengan metode Delphi dan dalam penelitian ini disesuaikan dengan kondisi saat ini.

1.5.7 Analisis strategi untuk peningkatan penerapan *Green Building* di Indonesia

Dalam korespondensi dengan pakar dan pelaku *Green Building* tersebut, diperoleh juga saran atau rekomendasi strategi untuk peningkatan penerapan *Green*

Building di Indonesia. Berdasarkan saran dan rekomendasi tersebut, dapat dianalisis prioritas untuk penerapan strategi tersebut.

1.5.8 Validasi hasil penelitian oleh pakar *Green Building*

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan, selanjutnya akan divalidasi oleh para pakar yang terkait dengan penerapan *Green Building* di Indonesia. Pakar terdiri dari narasumber yang berpengalaman atau memiliki kompetensi dibidang *Green Building* dan biaya konstruksi *Green Building*.

1.5.9 Rekomendasi strategis untuk penerapan *Green Building* di Indonesia

Berdasarkan analisis dampak biaya komponen konstruksi pada proyek *ABC Office Tower* terhadap pemenuhan persyaratan *Green Mark* dan analisis perkembangan dan kendala penerapan *Green Building* di Indonesia, dapat diperoleh rekomendasi strategis untuk penerapan *Green Building* di Indonesia.

1.6 Sistematika Penulisan

Penelitian ini terdiri dari 5 bagian penulisan yaitu sebagai berikut:

Bab I – Pendahuluan

Bagian ini berisi mengenai latar belakang permasalahan dari penelitian ini, permasalahan yang akan dicakup dalam penelitian, batasan-batasan permasalahan dari penelitian, tujuan dilakukannya penelitian ini, kerangka berfikir dalam proses penelitian, dan sistematika penulisan dari hasil penelitian ini.

1.1 Latar Belakang Permasalahan

1.2 Permasalahan Penelitian

1.3 Batasan Permasalahan

1.4 Tujuan Penelitian

1.5 Kerangka Berfikir

1.6 Sistematika Penulisan

Bab II – Kajian Pustaka

Bagian ini berisi mengenai landasan teoritis terkait dengan masalah penelitian yang dibahas di dalam penelitian ini, baik berupa literatur maupun hasil dari penelitian lain yang relevan dengan masalah penelitian ini.

2.1 Dasar Teori

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

BAB III – Metodologi Penelitian

Bagian ini berisi mengenai metodologi yang digunakan dalam penelitian ini baik proses atau tahapan penelitian, sumber data yang digunakan serta instrumen penelitian yang digunakan.

3.1 Proses Penelitian

3.2 Instrumen Penelitian

Bab IV – Pembahasan Masalah Penelitian

Bagian ini berisi mengenai pembahasan serta analisis permasalahan dari penelitian ini, sesuai dengan yang disebutkan pada bagian 1.2 mengenai permasalahan penelitian.

4.1 Kriteria dan Persyaratan *Green Building* Secara Umum

4.2 Konsep dan Persyaratan *Green Building* Menurut *BCA Green Mark*

4.3 Pemenuhan Persyaratan *Green Building* pada Proyek *ABC Office Tower*

4.4 Analisis Dampak Biaya pada Proyek *ABC Office Tower* Terkait dengan Pemenuhan Persyaratan *Green Building*

4.5 Kondisi Perkembangan dan Kendala Penerapan *Green Building* di Indonesia

4.6 Rekomendasi strategis penerapan *Green Building* di Indonesia

Bab V – Kesimpulan

Bagian ini berisi mengenai kesimpulan dari hasil penelitian sesuai dengan hasil dari pembahasan dan analisis yang dibahas pada Bab IV serta saran atau rekomendasi yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini.

