

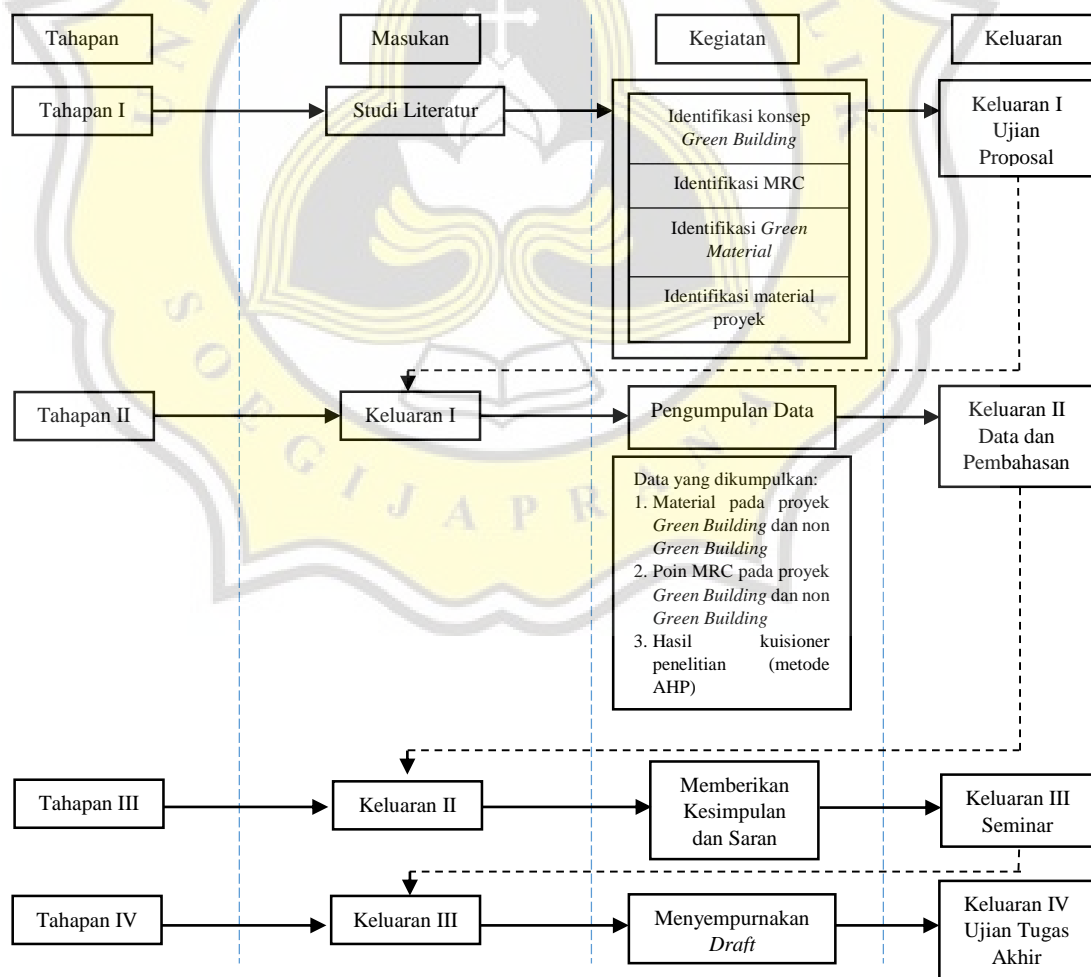


BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Uraian Umum

Penelitian terbagi menjadi empat tahapan. Tahapan-tahapan tersebut terdiri dari:

1. Tahapan I meliputi kegiatan Pustaka dan kajian literatur yang menghasilkan ujian proposal.
2. Tahapan II meliputi kegiatan survei yang memberikan output berupa pengolahan data, analisis data serta pembahasan.
3. Tahapan III meliputi kegiatan penyusunan kesimpulan dan saran dengan *output* berupa seminar *draft*.
4. Tahapan IV meliputi proses penyempurnaan hasil seminar *draft* dengan *output* berupa ujian tugas akhir.



Gambar 3.1 Alur Tahapan Penelitian



3.2 Tahap I

Tahap I merupakan tahap kegiatan pengumpulan materi-materi untuk tinjauan pustaka perihal penelitian analisis perbandingan material berdasarkan *material resources and cycle* (MRC) antara proyek *green building* dan *non green building*. Materi yang dikumpulkan berupa teori tentang *green building*, material konstruksi, *green material* dan *material resources and cycle* (MRC).

Dalam kajian literatur diketahui bahwa limbah material akibat konstruksi dapat mencapai 15% hingga 30% sampah kota. Selain menjadi limbah, material konstruksi dapat menjadi hal merugikan lainnya seperti penggunaan bahan yang berlebihan, mengakibatkan pencemaran udara dan merusak ozon. Hal tersebut dikarenakan pengelolaan limbah dan material konstruksi yang kurang baik. Oleh karena itu dibutuhkan instrumen manajemen material konstruksi yang dapat memberikan dampak positif bagi lingkungan. Instrumen manajemen material konstruksi yang digunakan adalah *material resources and cycle* (MRC).

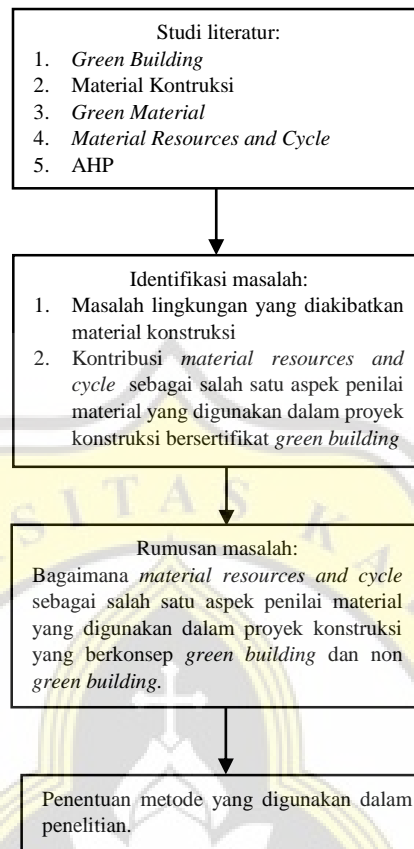
Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pelaksanaan *material resources and cycle* (MRC) sebagai salah satu aspek penilai material yang digunakan dalam proyek konstruksi bersertifikat *green building* berdasarkan *Green Building Council Indonesia* (GBCI). Pengaruh *material resources and cycle* (MRC) nantinya akan dilihat berdasarkan material yang digunakan atau dipilih suatu proyek apakah memenuhi standar sesuai kriteria-kriteria yang terdapat dalam *material resources and cycle* (MRC).

Data yang sudah diperoleh akan diolah dengan menggunakan metode matematis dengan menggunakan alat bantu *analytical hierarchy process* (AHP) untuk menentukan prioritas kepentingan kriteria *material resources and cycle* (MRC) sebagai dasar pertimbangan dalam pemilihan material. Data yang dibutuhkan didapatkan dengan menggunakan formulir survei yang akan diisi oleh orang yang berkompeten dalam *green building*. Terdapat beberapa tahap dalam penyusunan tugas akhir, yaitu studi literatur, pengumpulan data, pengolahan data dan diperoleh kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh. Alur pikir penelitian yang digunakan dalam penelitian Tahap I dapat diperlihatkan pada Gambar 3.2.



Tugas Akhir

Analisis Penggunaan Material berdasarkan *Material Resources and Cycle* (MRC) pada Proyek *Green Building* dan *Non Green Building*



Gambar 3.2 Alur Penelitian Tahap I

Gambar 3.2 dapat dijabarkan sebagai berikut. Penelitian ini diawali dengan melakukan studi literatur terhadap *green building*, material konstruksi, *green material*, *material resources and cycle* dan *analytical hierarchy process* (AHP). Tujuan dari studi literatur ini adalah untuk mengidentifikasi masalah yang ada.

Setelah dilakukan studi literatur maka masalah-masalah yang ada diidentifikasi. Masalah-masalah yang berhasil diidentifikasi berupa masalah-masalah lingkungan yang diakibatkan material konstruksi dan kontribusi *material resources and cycle* sebagai salah satu aspek penilai material yang digunakan dalam proyek konstruksi bersifat *green building*. Masalah-masalah tersebut akan dirumuskan dan dijadikan bahan penelitian. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh *material resources and cycle* sebagai salah satu aspek penilai material yang digunakan dalam proyek konstruksi yang berkonsep *green building* dan non *green building*.



Langkah terakhir dari Tahap I penelitian adalah menentukan metode yang akan digunakan dalam penelitian. Metode yang digunakan dalam penelitian menggunakan metode *analytical hierarchy process* (AHP).

3.3 Tahap II

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi pelaksanaan *material resources and cycle* (MRC) sebagai salah satu aspek penilai material yang digunakan dalam proyek konstruksi berkonsep *green building* dan *non green building*. Pada tahap II dilakukan penyusunan metode penelitian. Instrumen penelitian menjadi salah satu bagian dari penyusunan metode penelitian. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian adalah:

1. Data hasil wawancara untuk mengetahui tingkat perhatian proyek terhadap *material resources and cycle*, data sertifikasi *green building* dan spesifikasi material.
2. Data-data material.
3. Data kuisioner berupa skala intensitas kepentingan yang tersaji dalam formulir survei diolah dengan metode AHP.
4. Analisis hasil AHP menggunakan *Microsoft Excel*.

Penelitian dilakukan pada proyek *green building* dan *non green building* secara *daring*. Proyek *green building* yang dimaksud yaitu:

1. Proyek yang mengikuti sertifikasi *greenship* dari GBCI.
2. Proyek yang memenuhi tahap *design recognition* (DR) *greenship new building* versi 1.2.

Sedangkan proyek *non green building* yang akan dilakukan penelitian yaitu proyek konvensional atau proyek yang tidak mengikuti sertifikasi *greenship*. Langkah-langkah penelitian adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan data proyek

Data proyek yang digunakan berasal dari proyek *green building* dan *non green building*. Data proyek terdiri dari:

- a. Nama proyek
- b. Lokasi proyek



- c. Nilai kontrak
 - d. Jenis kontrak
 - e. Sumber dana
 - f. Luas bangunan
 - g. Waktu pelaksanaan
 - h. Jumlah lantai
 - i. *Owner*
 - j. Kontraktor
 - k. Konsultan *services*
 - l. Fungsi bangunan
2. Wawancara
- Wawancara dilakukan pada proyek *green building* dan *non green building*. Wawancara ini dilakukan untuk mengetahui hal-hal sebagai berikut:
- a. Latar belakang proyek
 - b. Predikat *green building*
 - c. Material
- Pada sesi wawancara ini narasumber yang memberikan informasi adalah satu (1) orang pada proyek *non green building* dan dua (2) orang pada proyek *green building*. Pada proyek *green building*, narasumber yang memberikan informasi adalah penanggung jawab proyek *green building* yaitu *project manager* dan tim khusus *green building*. Sedangkan pada proyek *non green building* narasumber yang memberikan informasi adalah *project manager*.
3. Kuisisioner penelitian
- Analytical hierarchy process* (AHP) bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekologi dan ekonomi dalam penerapan *material resources and cycle* (MRC). Kuisisioner AHP ditujukan kepada responden yang menguasai dibidangnya, dalam hal ini bidang *green building*. Pengisian kuisisioner AHP didasarkan pada pengetahuan umum responden mengenai bidang *green building*. Pada kuisisioner penelitian ini responden yang berpartisipasi dalam kuisisioner adalah enam (6) orang penanggung jawab bidang *green building* pada kontraktor dan *consultant services*. Responden tersebut terdiri dari *site manager*, kapala *staff engineer*,



engineer, logistic, quality control dan tenaga ahli arsitektur *green building* (*consultant services*).

4. Pengumpulan data material

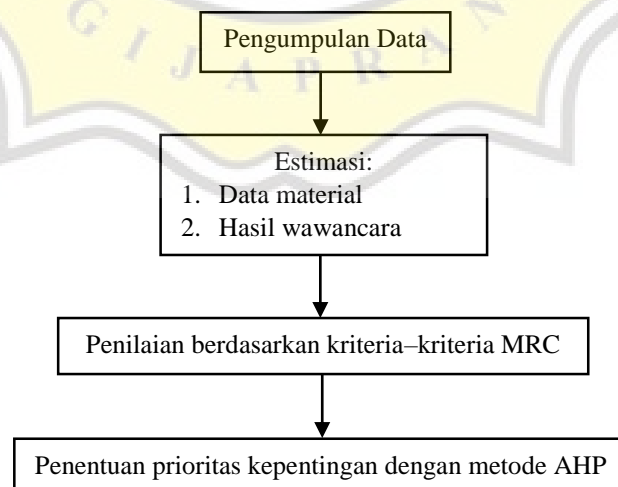
Data material yang digunakan adalah data material yang berasal dari proyek *green building* dan *non green building*. Data-data material tersebut akan dibandingkan sesuai dengan jenis materialnya. Data material proyek *green building* yang akan digunakan adalah:

- a. Merek atau *type* dan alamat produsen material pekerjaan struktur, mekanikal elektrik dan *plumbing*.
- b. Biaya material
- c. Sertifikasi material

Sertifikasi SML (baja tulangan, bata ringan, baja rangka atap, cat, *gypsum*, keramik, sanitasi, mortar, kusen aluminium dan kaca).

Data material proyek *non green building* yang akan digunakan adalah merek atau *type* dan alamat produsen material pekerjaan struktur, mekanikal elektrik dan *plumbing*.

Setelah data-data yang dibutuhkan terkumpul, maka perlu dilakukan analisis terhadap material yang digunakan berdasarkan kriteria-kriteria MRC. Selanjutnya dilakukan penilaian material berdasarkan kriteria-kriteria *material resources and cycle* (MRC). Alur pikir penelitian tahap II diperlihatkan pada Gambar 3.3



Gambar 3.3 Alur Penelitian Tahap II



Sesuai dengan kebutuhan penelitian ini, berikut ini merupakan tahap-tahap perancangan AHP:

1. Menentukan kriteria

Berdasarkan Panduan Teknis Perangkat Penilaian Bangunan Hijau untuk Bangunan Baru versi 1.2 edisi kedua (2018), terdapat titik berat isu yang diangkat dalam aspek MRC yang dikaitkan dengan dampak global. Hal tersebut adalah aspek ekologi dan aspek ekonomi. Material yang ramah lingkungan harus memiliki keberpihakan terhadap ekologi dari proses pembuatan, pengangkutan dan pemasangan. Sedangkan dalam aspek ekonomi material ramah lingkungan dapat dilihat berdasarkan asal bahan baku dan tempat produksinya.

2. Menentukan sub kriteria

Dalam penentuan sub kriteria, dibutuhkan *key performance indicators* (KPI). Berdasarkan Panduan Teknis Perangkat Penilaian Bangunan Hijau untuk Bangunan Baru versi 1.2 edisi kedua (2018), terdapat *key performance indicators* (KPI) pada kriteria ekonomi yaitu bahan baku (*raw material*) dan tempat produksi (*production place*). Berikut ini merupakan penjelasan dari *key performance indicators* (KPI) pada kriteria ekonomi yang terdapat dalam bagan hierarki AHP:

a. *Raw material* (RM)

Raw material atau material mentah merupakan bahan baku dari sebuah material sebelum diproduksi atau diaplikasikan dalam sebuah proyek.

b. *Production place* (PP)

Production place atau tempat produksi merupakan tempat berlangsungnya pengolahan material sebelum didistribusikan ke dalam suatu proyek.

Kriteria ekologi digunakan KPI berupa *regenerative* dan *recycling* yang diambil berdari Frick dan Suskiyanto (2007), dalam dasar-dasar arsitektur ekologis. Berikut ini merupakan penjelasan dari *key performance indicators* (KPI) pada kriteria ekonomi yang terdapat dalam bagan hierarki AHP:

a. *Regenerative* (Reg)

Regenerative atau regenerasi merupakan material bangunan yang dapat dibudidayakan kembali atau terbarukan.



b. *Recycling* (Rec)

Recycling merupakan aktifitas daur ulang material berupa rangkaian proses pembuatan, pengangkutan dan pemasangan.

3. Menentukan alternatif

Dalam bagan hierarki AHP terdapat alternatif sebagai pilihan dalam penentuan prioritas. Alternatif pada penelitian digunakan kriteria-kriteria yang terdapat dalam aspek *material resources and cycle* (MRC) yang diterapkan dalam proyek *green building* yang akan dilakukan penelitian. Berikut ini merupakan penjelasan dari alternatif-alternatif yang berada pada bagan hierarki AHP:

a. *Fundamental refrigerant* (FR)

Menurut Syahriyah (2017), aspek ini memiliki tujuan utama untuk mencegah pemakaian bahan yang merusak ozon dengan penggunaan CFC sebagai refrigeran dan halon sebagai bahan pemadam kebakaran. Sebelumnya CFC dan halon dipilih sebagai salah satu material karena penggunaannya yang cenderung aman bagi manusia, praktis dan efektif dalam pengaplikasiannya.

b. *Environmentally friendly processed material* (EFPM)

Menurut Syahriyah (2017) aspek ini memiliki tujuan utama untuk mengurangi jejak ekologi dari proses ekstraksi bahan mentah dan proses produksi material dengan menggunakan material yang memiliki sertifikat ISO 14001 : 2015 Sistem Manajemen Lingkungan (SML) pada proses produksinya.

c. *Non-ODS usage* (NOU)

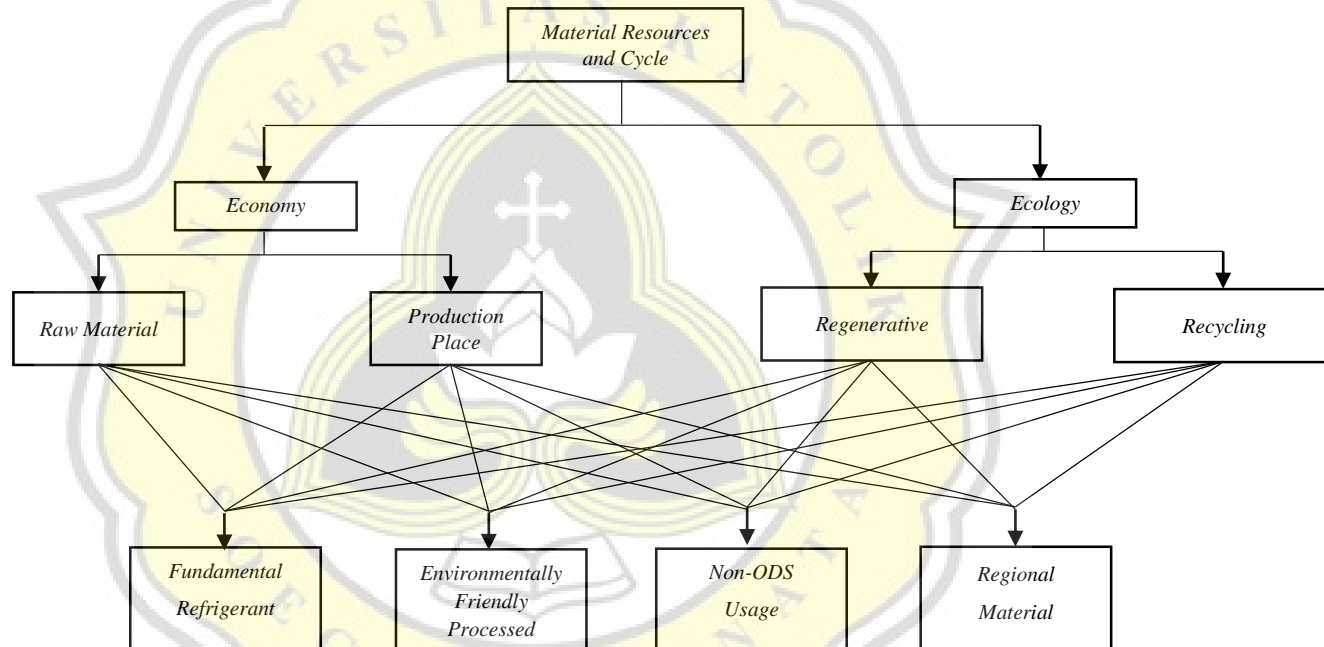
Menurut Syahriyah (2017), aspek ini memiliki tujuan utama agar proyek konstruksi menggunakan bahan yang tidak merusak ozon dengan tidak menggunakan bahan perusak ozon (BPO) pada seluruh sistem pendingin bangunan.

d. *Regional material* (RM)

Menurut Syahriyah (2017), aspek ini memiliki tujuan mengurangi jejak karbon dari moda transportasi dalam distribusi material dan mendorong pertumbuhan ekonomi dalam negeri.



Berdasarkan penjelasan kriteria, KPI dan alternatif, maka dapat digambarkan dalam bagan hierarki AHP. Bagan hierarki AHP dapat diperlihatkan pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Bagan Hierarki AHP



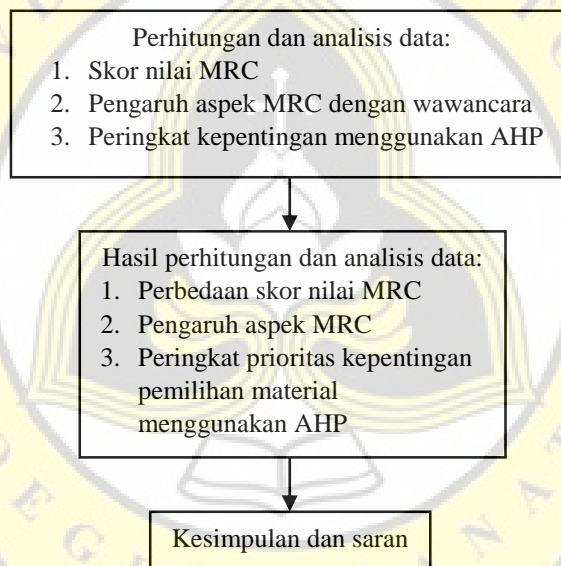
Tugas Akhir

Analisis Penggunaan Material berdasarkan *Material Resources and Cycle* (MRC) pada Proyek *Green Building* dan *Non Green Building*

3.4 Tahap III

Tahap III merupakan proses penyusunan kesimpulan dan saran dari hasil survei, pengolahan data, analisis data dan pembahasan. Kesimpulan berisi tentang jawaban dari pertanyaan-pertanyaan yang muncul pada bagian rumusan masalah. Jawaban harus fokus terhadap rumusan masalah dan tujuan dari penelitian.

Penyusunan saran merupakan pernyataan yang diberikan kepada pembaca berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan. Isi dari saran adalah rekomendasi dari peneliti yang bertujuan untuk mengembangkan ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan penelitian yang sedang dilakukan. Hasil akhir yang diharapkan dari penelitian ini dapat diperlihatkan pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Alur Penelitian Tahap III

3.5 Tahap IV

Tahap IV merupakan kegiatan penyempurnaan dari hasil seminar *draft*. Penyempurnaan tersebut berupa perbaikan-perbaikan dari isi *draft* karena masih terdapat hal yang belum lengkap.

Ujian tugas akhir dilaksanakan setelah *draft* telah disempurnakan. Setelah dilakukan ujian tugas akhir, terdapat penyempurnaan laporan tugas akhir agar laporan menjadi lebih baik dan dapat digunakan sebagai sebuah rujukan bagi penelitian selanjutnya.