



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**IDENTIFIKASI FAKTOR-FAKTOR *BENEFIT* YANG  
BERPENGARUH PADA PENGGUNAAN RANGKA ATAP  
BAJA RINGAN DI WILAYAH DKI JAKARTA**

**TESIS**

**TIRTA RAHMAN MAULANA  
0706305015**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
DEPOK  
JANUARI 2011**



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**IDENTIFIKASI FAKTOR-FAKTOR *BENEFIT* YANG  
BERPENGARUH PADA PENGGUNAAN RANGKA ATAP  
BAJA RINGAN DI WILAYAH DKI JAKARTA**

**TESIS**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Teknik**

**TIRTA RAHMAN MAULANA  
0706305015**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
KEKHUSUSAN MANAJEMEN PROYEK  
DEPOK  
JANUARI 2011**

**HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

**Tesis ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar.**

**Nama : Tirta Rahman Maulana**

**NPM : 0706305015**

**Tanda Tangan : **

**Tanggal : 7 Januari 2011**

#### HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh :  
Nama : Tirta Rahman Maulana  
NPM : 0706305015  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Tesis : Identifikasi Faktor-Faktor *Benefit* Yang  
Berpengaruh Pada Penggunaan Rangka Atap Baja  
Ringan Di Wilayah DKI Jakarta

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia.

#### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Ir. Setyo Supriyadi, M.Si (  )  
Penguji : Ir. El Khobar M. Nazech, M.Eng (  )  
Penguji : Ir. Bambang Setiadi (  )  
Penguji : Ir. Asiyanto, MBA (  )

Ditetapkan di : Depok  
Tanggal : 7 Januari 2011

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tesis ini. Penulisan Tesis ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister Teknik Program Studi Teknik Sipil Kekhususan Manajemen Proyek pada Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tesis ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tesis ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. Setyo Supriyadi, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tesis ini.
2. Orang tua dan keluarga yang sejak awal masa perkuliahan hingga akhir penulisan Tesis ini terus menerus memberikan dukungan moral dan material serta semangat dan perhatian yang tak henti-hentinya.
3. Teman-teman perkuliahan khususnya mahasiswa Manajemen Proyek dan Manajemen Konstruksi Pascasarjana Teknik Sipil UI.
4. Teman-teman berkumpul dan bermain terutama teman-teman mahasiswa Fakultas Teknik UI, terus berjuang.
5. Serta semua pihak yang telah membantu penulis dalam support dan doanya.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tesis ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu Teknik Sipil, khususnya Manajemen Proyek.

Depok, 7 Januari 2011

Tirta R Maulana

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tirta Rahman Maulana

NPM : 0706305015

Departemen : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Jenis karya : Tesis

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Identifikasi Faktor-Faktor *Benefit* Yang Berpengaruh Pada Penggunaan Rangka Atap Baja Ringan Di Wilayah DKI Jakarta

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 7 Januari 2011

Yang menyatakan



( Tirta Rahman Maulana )

## ABSTRAK

Nama : Tirta Rahman Maulana  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul : Identifikasi Faktor-Faktor *Benefit* Yang Berpengaruh Pada Penggunaan Rangka Atap Baja Ringan Di Wilayah DKI Jakarta

Tingginya tingkat pembangunan konstruksi di wilayah DKI Jakarta, berakibat pada meningkatnya kebutuhan akan bahan bangunan. Khususnya permintaan akan rangka atap baja ringan. Dengan semakin banyaknya produsen rangka atap baja ringan di pasaran, sehingga perlu diketahui faktor-faktor *benefit* yang paling berpengaruh pada penggunaan rangka atap baja ringan di wilayah DKI Jakarta. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi besarnya nilai pengaruh dan peringkat faktor-faktor *benefit* berdasarkan variabel kualitas, waktu, dan biaya, yang berpengaruh pada pemilihan penggunaan rangka atap baja ringan di wilayah DKI Jakarta. Penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan metode studi kasus. Hasil penelitian mengidentifikasi bahwa faktor *life time* tinggi (variabel biaya) merupakan faktor benefit yang paling berpengaruh pada penggunaan rangka atap baja ringan di wilayah DKI Jakarta

Kata kunci :

Rangka atap baja ringan, faktor benefit, perilaku konsumen

## ABSTRACT

Name : Tirta Rahman Maulana  
Study Program : Civil Engineering  
Title : Identification of Benefit Factors Using Light Steel Roof Truss In The DKI Jakarta Area

The high level of construction development in the DKI Jakarta area, result in increased demand for building materials. Especially light steel roof truss. As more light steel roof truss manufacturers in the market, it's need to know the benefit factors using light steel roof truss in the DKI Jakarta area. This research aims to identify and rank the value of benefit factors on basis of quality, time, and cost variable, which affected for using light steel roof truss in the DKI Jakarta area. This research is a qualitative with case study method. The results identified that 'high life time' (cost variable) is the most affected benefit factor of using light steel roof truss in the DKI Jakarta area

Keywords :

Light Steel Roof Truss, benefit factors, consumer behavior

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....	v
ABSTRAK .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL .....	x
<b>1. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.2.1 Deskripsi Masalah .....	4
1.2.2 Signifikansi Masalah .....	5
1.2.3 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Batasan Penelitian .....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.6 Keaslian Penelitian .....	7
<b>2. STUDI PUSTAKA</b>	
2.1 Pendahuluan .....	10
2.2 Perilaku Konsumen .....	12
2.2.1 Konsep Kepuasan Konsumen .....	13
2.2.2 Parameter Kepuasan Konsumen .....	14
2.3 Konstruksi Rangka Atap Baja Ringan.....	16
2.4 Faktor- Faktor Benefit Rangka Atap baja Ringan.....	23
2.4.1 Variabel Kualitas .....	23
2.4.2 Variabel Waktu .....	25
2.4.3 Variabel Biaya.....	29
2.5 Manajemen Proyek Konstruksi .....	31
2.5.1 Pengertian Proyek .....	31
2.5.2 Manajemen Konstruksi Dalam Proyek.....	34
2.5.3 Pengendalian Proyek .....	34
2.6 Manajemen Material.....	36
2.6.1 Definisi Manajemen Material .....	36
2.6.2 Ruang Lingkup Manajemen Material.....	37
2.6.3 Fungsi dan Kegunaan Manajemen Material .....	37
2.7 Metode Konstruksi .....	38
2.8 Kerangka Pemikiran Dan Hipotesa .....	40
2.8.1 Kerangka Pemikiran .....	40
2.8.2 Hipotesa .....	43

<b>3. METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Pendahuluan .....	44
3.2 Kerangka Berfikir .....	44
3.3 Pemilihan Strategi Penelitian .....	45
3.4 Proses Penelitian.....	48
3.4.1 Variabel Penelitian .....	50
3.4.2 Instrument Penelitian.....	52
3.5 Metode Pengumpulan Data.....	53
3.5.1 Data Primer .....	53
3.4.2 Data Sekunder .....	54
3.6 Analisa Data <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP) .....	57
3.6.1 Pengertian AHP.....	57
3.6.2 Keuntungan Metode AHP.....	58
3.6.3 Hirarki Dalam Metode AHP.....	59
3.7 Kesimpulan .....	59
<b>4. PENGUMPULAN DAN ANALISIS DATA</b>	
4.1 Pendahuluan .....	60
4.2 Pengumpulan Data .....	60
4.2.1 Kuesioner .....	60
4.3 Analisa Data Dengan <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP) .....	63
4.3.1 Perbandingan Berpasangan.....	63
4.3.2 Bobot Elemen.....	63
4.3.3 Nilai Goal.....	64
<b>5. TEMUAN DAN BAHASAN</b>	
5.1 Pendahuluan.....	66
5.2 Temuan Dalam Variabel Penelitian .....	66
5.2.1 Hasil <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP).....	67
5.3 Pembahasan.....	69
<b>6. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
6.1 Kesimpulan .....	73
6.2 Saran .....	73
DAFTAR ACUAN .....	75
DAFTAR REFERENSI .....	79

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Konstruksi rangka atap baja ringan.....	18
Gambar 2.2	Kerangka pemikiran .....	42
Gambar 3.1	Diagram alir proses penelitian.....	50



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi baja ringan/ <i>truss</i> .....	17
Tabel 2.2 Jenis dan ukuran rangka atap baja ringan.....	20
Tabel 2.3 Minimum peralatan yang harus dimiliki oleh aplikator.....	26
Tabel 3.1 Perbedaan antara penelitian kuantitatif dan kualitatif.....	46
Tabel 3.2 Strategi penelitian untuk masing-masing situasi .....	47
Tabel 3.3 Variabel penelitian.....	50
Tabel 3.4 Skala dampak/ pengaruh risiko.....	53
Tabel 3.5 Format pengumpulan data.....	55
Tabel 4.1 Variabel survey penelitian.....	60
Tabel 4.2 Matrik berpasangan untuk dampak.....	63
Tabel 4.3 Perhitungan bobot elemen untuk dampak .....	64
Tabel 4.4 Bobot elemen dampak.....	64
Tabel 4.5 Nilai goal.....	65
Tabel 5.1 Variabel kualitas .....	66
Tabel 5.2 Variabel waktu .....	67
Tabel 5.3 Variabel biaya .....	67
Tabel 5.4 Peringkat faktor pengaruh.....	68
Tabel 5.5 Peringkat faktor pengaruh yang paling dominan .....	69

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Provinsi DKI Jakarta terbagi menjadi 5 wilayah Kota Administratif dan satu Kabupaten administratif, yakni: Kota Jakarta Pusat dengan luas 47,90 km<sup>2</sup>, Jakarta Utara dengan luas 142,20 km<sup>2</sup>, Jakarta Barat dengan luas 126,15 km<sup>2</sup>, Jakarta Selatan dengan luas 145,73 km<sup>2</sup>, dan Jakarta Timur dengan luas 187,73 km<sup>2</sup>, serta Kabupaten Administratif Kepulauan Seribu dengan luas 11,81 km<sup>2</sup>. Di sebelah utara membentang pantai sepanjang 35 km, yang menjadi tempat bermuaranya 13 buah sungai dan 2 buah kanal. Di sebelah selatan dan timur berbatasan dengan Kota Depok, Kabupaten Bogor, Kota Bekasi dan Kabupaten Bekasi, sebelah barat dengan Kota Tangerang dan Kabupaten Tangerang, serta di sebelah utara dengan Laut Jawa.<sup>1</sup>

DKI Jakarta sebagai ibukota negara dan pusat pemerintahan Indonesia dengan penduduk lebih dari 11 juta jiwa merupakan kota metropolitan dan menjadi pusat perekonomian utama. Sebagai kota metropolitan, Jakarta dituntut memiliki sarana dan prasarana yang lengkap dari yang sederhana hingga modern.

Dengan penambahan penduduk yang sangat cepat, berimplikasi pada pertumbuhan kebutuhan pembangunan proyek konstruksi, sehingga mau tidak mau akan berdampak kepada kebutuhan akan material bahan bangunan, salah satunya adalah material kayu, dimana jenis material ini sangat diperlukan dalam proyek konstruksi seperti proyek perumahan. Material kayu digunakan dalam pembuatan kusen, konstruksi atap dan pekerjaan-pekerjaan lainnya. Karena semakin menipisnya persediaan kayu, maka diciptakanlah jenis material lain yang dapat menggantikan peran material kayu ini dalam pembuatan rumah. Salah satu contohnya yaitu baja ringan/ *truss*. Material ini sering digunakan dalam pekerjaan konstruksi atap. Maka bagian-bagian dari konstruksi atap rumah baik kuda-kuda, gording, balok nok, jurai, kasau maupun reng, yang tadinya dalam proses pengerjaan, sering digunakan bahan kayu, sekarang dapat digantikan dengan baja ringan/ *truss*.<sup>2</sup>

Disamping itu, jika pembangunan yang begitu pesat hanya memanfaatkan bahan-bahan dari alam, bisa dibayangkan dampak yang akan ditimbulkan, semakin lama sumber-sumber alam yang terus menerus dieksploitasi akan semakin berkurang, demikian juga apabila penggunaan kayu terlalu tinggi serta tidak diimbangi dengan penanaman pohon dan pelestarian lingkungan, maka tidak mustahil jika bencana banjir akan semakin sering terjadi.

Rangka atap baja ringan untuk rumah mulai banyak dikenal dan dipergunakan 4-5 tahun terakhir, dan baja ringan merupakan baja mutu tinggi yang memiliki sifat ringan dan tipis namun memiliki fungsi setara baja konvensional.

Konstruksi atap rangka baja ringan adalah konstruksi yang strukturnya tidak jauh berbeda dengan konstruksi atap rangka kayu, hanya saja bahan pembuatnya dari bahan rangka baja ringan atau sering disebut *truss*. Rangka atap (kuda-kuda) baja ringan adalah rangka yang terbuat dari baja lapis Zinalume dengan kandungan Aluminium, Zinc, dan Silikon. Produk ini digunakan sebagai alternatif pengganti rangka atap kayu yang selama ini masih digunakan.

Rangka Atap Baja ringan diciptakan untuk memudahkan perakitan dan konstruksi. Meskipun tipis, baja ringan memiliki derajat kekuatan tarik yang tinggi yaitu sekitar 550 MPa, sementara baja biasa sekitar 300 MPa. Kekuatan tarik dan tegangan ini untuk mengkompensasi bentuknya yang tipis.

Perhitungan kuda-kuda baja ringan amat berbeda dengan kayu, yakni cenderung lebih rapat (*Equipment Kitchen*). Semakin besar beban yang harus dipikul, jarak kuda-kuda semakin pendek. Misalnya untuk genteng dengan bobot 40 kg/m<sup>2</sup> jarak kuda-kuda bisa dibuat setiap 1,4m. Sementara bila bobot genteng mencapai 75kg/m<sup>2</sup>, maka jarak kuda-kuda menjadi 1,2m.<sup>3</sup>

Dengan semakin banyaknya produk rangka atap baja ringan yang dipasarkan di Indonesia khususnya di wilayah DKI Jakarta, semakin banyak pula pilihan yang beragam bagi konsumen.

Secara umum konstruksi atap rangka baja ringan mempunyai kelebihan dan kekurangan:

- a) Kelebihan rangka atap baja ringan:

- Merupakan material baru yang makin diminati, sehingga produsen berlomba-lomba untuk memproduksinya.
- Bahan ini dapat dibuat dengan bermacam bentangan (panjang atau lebar atap).
- Merupakan bahan yang bila dirancang dengan benar, akan lebih kuat dari atap kayu, serta lebih aman.
- Material ini lebih awet, tidak bisa dimakan rayap.
- Material baja ringan lebih tahan api.
- Lewat kontraktor khusus atap baja ringan, pengerjaan atap menjadi lebih cepat.
- Bahan baja ringan sudah diberi lapisan anti karat.
- Karena bobotnya yang ringan maka dibandingkan kayu, beban yang harus ditanggung oleh struktur di bawahnya lebih rendah.
- Pemasangannya relatif lebih cepat apabila dibandingkan rangka konvensional lainnya.
- Baja ringan nyaris tidak memiliki nilai muai dan susut, jadi tidak berubah karena panas dan dingin.
- Desain atap baja ringan fleksibel mengikuti desain atap yang ada.
- Tidak ada material yang terbuang dari bahan atap baja ringan.
- Rangka atap baja ringan bebas biaya pemeliharaan.
- Lebih presisi sebab standar bentuk sama sehingga atap baja ringan lebih rata.
- Batang truss rangka atap baja ringan mempunyai kuat tarik yang besar yaitu 550 MPa.

b) Kekurangan rangka atap baja ringan:

- Atap baja ringan harus dibuat oleh kontraktor spesialis yang biasa membuat konstruksi atap baja ringan, dan tidak bisa dibuat sembarangan tukang.
- Harga per meter atap baja ringan lebih mahal.

- Kerangka atap baja ringan tidak bisa diekspos seperti rangka kayu, sistem rangkanya yang berbentuk jaring kurang menarik bila tanpa penutup plafon.
- Karena strukturnya yang seperti jaring, maka bila ada salah satu bagian struktur yang salah hitung (kurang memenuhi syarat keamanan), akan menyeret bagian lainnya (kegagalan bisa terjadi secara keseluruhan). Biasanya perhitungan strukturnya langsung dilakukan oleh *structural engineer* dari aplikatornya.
- Rangka atap baja ringan tidak sefleksibel kayu yang dapat dipotong dan dibentuk berbagai profil.

## 1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah adalah untuk membatasi masalah penelitian yang telah ditetapkan. Perumusan masalah juga merupakan inti dari suatu penelitian. Berdasarkan uraian latar belakang dari penelitian ini, maka perlu dilakukan deskripsi dan signifikansi masalah penelitian yang akan dilakukan, sehingga akan mendapatkan suatu rumusan masalah yang akan dijawab dari penelitian ini.

### 1.2.1 Deskripsi Masalah

Tingginya tingkat pembangunan konstruksi di Indonesia khususnya di wilayah DKI Jakarta berakibat pada meningkatnya kebutuhan akan bahan-bahan bangunan. Material kayu merupakan salah satu bahan bangunan yang sejak dulu banyak dibutuhkan dalam pembangunan konstruksi. Karena semakin menipisnya persediaan kayu untuk kebutuhan pekerjaan konstruksi, maka diciptakanlah jenis material lain yang dapat menggantikan peran material kayu. Salah satu contohnya yaitu baja ringan/ *truss*. Material ini biasa digunakan dalam pekerjaan konstruksi atap.

Baja ringan memiliki faktor-faktor *benefit* yang berpengaruh pada pemilihan rangka atap baja ringan berdasarkan peran kualitas, waktu, dan biaya, sehingga menjadi favorit bagi para pelaku konstruksi di wilayah DKI Jakarta. Dengan semakin banyaknya sistem rangka atap baja ringan yang dipasarkan di

Indonesia khususnya di wilayah DKI Jakarta, maka semakin banyak pula pilihan yang beragam bagi konsumen.

Dalam hal ini peneliti akan melakukan identifikasi faktor-faktor *benefit* yang berpengaruh pada pemilihan penggunaan rangka atap baja ringan khususnya di wilayah DKI Jakarta, yang nantinya dari hasil identifikasi tersebut akan didapat faktor yang paling berpengaruh pada pemilihan penggunaan rangka atap baja ringan.

### 1.2.2 Signifikansi Masalah

Berdasarkan deskripsi masalah di atas, dengan tingginya tingkat pembangunan konstruksi di wilayah DKI Jakarta, dan kebutuhan akan bahan-bahan bangunan yang terus meningkat khususnya penggunaan baja ringan/ *truss*, maka diperlukan masukan bagi para pelaku konstruksi dalam pemilihan rangka baja ringan. Oleh karena itu dengan adanya identifikasi faktor-faktor *benefit* yang berpengaruh pada pemilihan penggunaan rangka atap baja ringan khususnya di wilayah DKI Jakarta ini akan dapat diperoleh dan diuraikan faktor-faktor *benefit* yang paling berpengaruh pada pemilihan penggunaan rangka atap baja ringan sehingga dapat memberikan manfaat bagi konsumen dan produsen rangka atap baja ringan.

### 1.2.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis berusaha melakukan perumusan masalah yang berkaitan dengan identifikasi faktor-faktor *benefit* yang berpengaruh pada pemilihan penggunaan rangka atap baja ringan khususnya di wilayah DKI Jakarta. Adapun permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini antara lain:

1. Faktor-faktor *benefit* apa saja yang paling berpengaruh berdasarkan variabel kualitas, waktu, dan biaya pada penggunaan rangka atap baja ringan di wilayah DKI Jakarta?
2. Bagaimana nilai pengaruh/ dampak dan juga peringkat faktor-faktor *benefit* yang mempengaruhi pemilihan penggunaan rangka atap baja ringan di wilayah DKI Jakarta?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi faktor-faktor *benefit* yang berpengaruh pada pemilihan penggunaan rangka atap baja ringan di wilayah DKI Jakarta.
2. Untuk mengetahui besarnya nilai pengaruh dan juga peringkat dari faktor-faktor *benefit* yang mempengaruhi pemilihan penggunaan rangka atap baja ringan di wilayah DKI Jakarta.

### 1.4 Batasan Penelitian

Adapun batasan masalah di dalam penelitian yang dilakukan ini adalah pada hal-hal berikut:

1. Penelitian dilakukan terhadap pelaku proyek yang menggunakan rangka atap baja ringan.
2. Penelitian dibatasi pada pelaksanaan proyek konstruksi yang terdapat di wilayah DKI Jakarta.
3. Penelitian difokuskan pada variabel kualitas, waktu, dan biaya yang berpengaruh pada penggunaan rangka atap baja ringan.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi sebagai berikut :

1. Pengayaan informasi penggunaan bahan struktur alternatif bagi pemerintah, pelaksana proyek/ kontraktor, produsen, dan pemakai/konsumen.
2. Sebagai informasi tambahan dan masukan bagi peneliti lain terhadap pemilihan penggunaan konstruksi rangka atap.
3. Menambah wawasan dan pengetahuan penulis dalam memahami ilmu Teknik Sipil khususnya Manajemen Proyek/ Konstruksi.
4. Memberi informasi bagi perusahaan/ produsen rangka atap baja ringan mengenai faktor-faktor *benefit* yang paling berpengaruh pada pemilihan rangka atap baja ringan oleh konsumen/ pengguna.

## 1.6 Keaslian Penelitian

Penelitian merupakan pemikiran yang sistematis mengenai berbagai jenis masalah, yang mana pemecahannya memerlukan pengumpulan dan penafsiran berupa fakta-fakta. Oleh sebab itu penelitian yang membahas tentang identifikasi faktor-faktor *benefit* yang berpengaruh pada penggunaan rangka atap baja ringan di wilayah DKI Jakarta ini memiliki perbedaan dari penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Adapun beberapa penelitian terdahulu yang relevan dan dapat dijadikan sebagai referensi, antara lain sebagai berikut:

1. Dewi Damayanthi, “Identifikasi faktor-faktor yang berpengaruh Terhadap penyimpangan biaya material rangka atap Baja ringan pada pt. X”, Skripsi, Program Sarjana Fakultas Teknik UI, Depok, 2008.

- a. Tujuan penelitian

- Untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap penyimpangan biaya material rangka atap baja ringan pada PT. X.
- Untuk mengetahui tindakan koreksi yang dapat diterapkan dalam mengatasi masalah ini.

- b. Kesimpulan

Sebagai hasil dari penelitian, analisa dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- Dari 48 Variabel faktor-faktor potensial penyebab penyimpangan biaya material rangka atap baja ringan, didapat 10 variabel yang merupakan persentase terbesar terjadinya dampak dilihat dari persentase yang melebihi 40% dan dianggap sangat mempengaruhi terjadinya penyimpangan biaya material rangka atap baja ringan pada PT. X berdasarkan rangking AHP, dengan urutan rangking sebagai berikut:

- a. Tingkat persaingan yang tinggi.
- b. Gambar kerja dan spesifikasi yang kurang jelas.
- c. Pengambilan keputusan menjadi lamban akibat sistem komunikasi yang kurang efektif.
- d. Keterlambatan pekerjaan ring balok menyebabkan pekerjaan rangka atap tertunda.

- e. Pemborosan pemakaian material di lokasi.
  - f. Perubahan desain.
  - g. Tingginya angka pencurian di lokasi proyek.
  - h. Kesalahan dalam mengestimasi dan merencanakan anggaran biaya untuk material.
  - i. Kesalahan pemasangan jarak reng untuk penutup atap.
  - j. Banyaknya pekerjaan tambahan yang tidak sesuai dengan kontrak.
- Kesimpulan dari tindakan koreksi :
    - a. Rekomendasi tindakan koreksi pakar dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan yang terjadi di lapangan.
    - b. Rekomendasi tindakan pakar memberikan prioritas tertinggi kepada kejelasan mengenai kontrak kerja yang dibuat. Kejelasan mengenai tindakan-tindakan yang dapat di klaim harus tertera jelas dalam perjanjian pekerjaan. Menurut A melalui wawancara menegaskan bahwa resiko dalam dunia konstruksi dapat dicegah pada saat pembuatan kontrak.
    - c. Mempergunakan tenaga kerja yang berpengalaman dapat meminimalis potensi terjadinya kejadian yang dapat menyebabkan tidak tercapainya sasaran yang diinginkan.
2. Adi Purnomo, “Peran Kualitas, Waktu, dan Biaya Terhadap Kepuasan Pemakai Rangka Atap Baja Ringan di Malang dan Surabaya (Studi Kasus J-Steel)”, Tesis, Program Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Kristen Petra, Surabaya, 2008.
- a. Tujuan penelitian
    - Mengetahui besarnya peran kualitas, waktu, dan biaya berpengaruh terhadap kepuasan pemakai (pengembang (developer), kontraktor, dan pemakai akhir (*end user*)) rangka atap baja ringan di wilayah Malang dan Surabaya.

- Mengetahui besarnya perbedaan variabel kualitas, waktu, biaya, dan kepuasan pemakai rangka atap baja ringan di wilayah Malang dan Surabaya.

b. Kesimpulan

Kesimpulan penelitian peran kualitas, waktu, dan biaya terhadap kepuasan pemakai rangka atap baja ringan di Malang dan Surabaya adalah sebagai berikut:

- Variabel kualitas, waktu, biaya, secara bersama-sama (simultan) berpengaruh terhadap kepuasan pemakai secara sangat signifikan.
- Secara sendiri (parsial), ada pengaruh untuk variabel kualitas secara signifikan, dan variabel biaya secara sangat signifikan terhadap kepuasan pemakai rangka atap baja ringan. Sedangkan variabel waktu tidak berpengaruh.
- Ada perbedaan besarnya variabel kualitas, dan waktu, kecuali persepsi responden terhadap variabel biaya, dan kepuasan pemakai rangka atap baja ringan J-STEEL ternyata tidak berbeda di wilayah Malang dan Surabaya.
- Persepsi pemakai rangka atap baja ringan J-STEEL menyatakan bahwa variabel kualitas lebih dominan/ baik dibandingkan dengan variabel waktu secara merata.

## **BAB 2**

### **STUDI PUSTAKA**

#### **2.1 Pendahuluan**

Atap merupakan bagian dari suatu bangunan, baik itu atap genteng yang memakai rangka kayu, rangka baja, ataupun atap datar yang menggunakan dak beton. Pada intinya atap adalah bagian paling atas bangunan yang berfungsi sebagai penutup yang memberikan perlindungan bagian/ ruangan yang ada di bawahnya terhadap pengaruh cuaca, terik matahari, debu, dan hujan.

Bentuk atap berpengaruh terhadap keindahan/ estetika suatu bangunan. Dalam pemilihan tipe atap hendaknya disesuaikan dengan iklim setempat, tampak yang dikehendaki oleh arsitek dan konsumen, biaya yang tersedia, dan material yang digunakan.

Berikut ini adalah beberapa fungsi atap yang lebih khusus (spesifik):

1. Menerima beban oleh bobot sendiri, yaitu beban kuda-kuda dan bahan pelapis berarah vertikal kemudian meneruskannya pada kolom dan pondasi.
2. Menahan tekanan angin muatan yang berarah horizontal pada gevel.
3. Menerima panas oleh sinar matahari dan menahan suhu agar tetap dingin di ruang bawah atap dan menyerap panas tersebut dalam konsep arsitektur tropis.
4. Menghindari masuknya air hujan.

Pengaruh lingkungan luar terhadap atap menentukan pilihan penyelesaian yang baik terhadap suhu (sinar matahari), cuaca (air hujan dan kelembaban udara), serta keamanan terhadap kebakaran (petir dan bunga api) sehingga atap harus memenuhi kebutuhan terhadap keamanan dan kenyamanan.

Sebelum melakukan pemasangan atap pada rumah/ gedung, perlu dilakukan pemilihan rangka atap yang sesuai dengan rumah/ gedung dan rencana pembangunan. Berikut adalah beberapa hal yang dapat dijadikan perhatian dalam memilih rangka atap:

1. Biaya pemasangan

Biaya pemasangan rangka atap baja cukup murah karena pemasangan atap baja ringan cukup dengan menggunakan baut saja dan tidak membutuhkan banyak pekerja.

2. Harga bahan rangka atap

Harga bahan rangka atap baja ringan termasuk mahal, namun dalam pemasangannya penggunaan bahan rangka atap baja ringan lebih efisien karena telah dirancang dan dikerjakan sebelumnya, sehingga pemakaian bahan lebih irit.

3. Daya tahan

Ancaman gempa akhir-akhir ini akan mempengaruhi pilihan masyarakat dalam memilih rangka atap. Pada gempa yang terjadi di Jogja beberapa tahun yang lalu membuktikan bahwa rangka atap kayu lebih aman saat gempa, hal ini terlihat dari bangunan keratin yang terbuat dari kayu dengan sambungan pasak dan bukan paku.

Rangka atap (*roof truss*) adalah sistem struktur yang berfungsi untuk menopang/ menyangga penutup atap, dengan elemen-elemen pokok yang diri dari: kuda-kuda (*truss*), usuk/ kasau (*rafter*), dan reng (*roof batten*). *Truss* merupakan struktur rangka batang (kuda-kuda) sebagai penyangga utama rangka atap, yang terdiri dan batang utama luar (*chords*) dan batang webs, dan yang berfungsi untuk menahan gaya aksial (tarik dan tekan), maupun momen lentur.

Konstruksi atap merupakan bagian paling atas dari suatu bangunan, permasalahan konstruksi atap tergantung pada luasnya ruang yang harus dilindungi, bentuk dan konstruksi yang dipilih, dan lapisan penutupnya.

Konstruksi rangka atap yang digunakan adalah rangka atap kuda-kuda. Rangka atap atau kuda-kuda adalah suatu susunan rangka batang yang berfungsi untuk mendukung beban atap termasuk juga berat sendiri dan sekaligus memberikan bentuk pada atap. Pada dasarnya konstruksi kuda-kuda terdiri dari rangkaian batang yang membentuk segitiga. Dengan mempertimbangkan berat atap serta bahan penutup atap, maka konstruksi kuda-kuda akan berbeda satu sama lain. Setiap susunan rangka batang haruslah merupakan satu kesatuan bentuk yang kokoh yang nantinya mampu memikul beban yang bekerja padanya tanpa mengalami perubahan.

Adapun syarat-syarat konstruksi atap yang harus dipenuhi antara lain:

1. Konstruksi atap harus kuat menahan berat sendiri dan tahan terhadap beban-beban yang bekerja padanya.
2. Pemilihan bentuk atap yang sesuai sehingga menambah keindahan serta kenyamanan bagi penghuninya.
3. Bahan penutup atap harus sesuai dengan fungsi bangunan tersebut, dan tahan terhadap pengaruh cuaca.
4. Sesuai dengan ciri khas arsitektur tradisional bangunan sekitar.
5. Kemiringan atau sudut atap harus sesuai dengan jenis bahan penutupnya. Makin rapat jenis bahan penutupnya, maka kemiringannya dapat dibuat lebih landai, seperti bahan dari seng, kaca, asbes dan lain-lainnya.

## **2.2 Perilaku Konsumen**

Syarat yang harus dipenuhi oleh perusahaan/ produsen agar dapat sukses dalam persaingan adalah berusaha mencapai tujuan untuk menciptakan dan mempertahankan pelanggan.<sup>4</sup> Agar tujuan tersebut tercapai, maka setiap perusahaan/ produsen harus berupaya menghasilkan dan menyampaikan barang dan jasa yang diinginkan/ dibutuhkan konsumen dengan harga yang pantas (*reasonable*).

Perilaku konsumen sendiri merupakan tindakan-tindakan individu yang secara langsung terlibat dalam usaha memperoleh, menggunakan, dan menentukan produk dan jasa, termasuk proses pengambilan keputusan yang mendahului dan mengikuti tindakan-tindakan tersebut. Meskipun demikian, bila hal tersebut dapat dilakukan, maka perusahaan yang bersangkutan akan dapat meraih keuntungan yang jauh lebih besar daripada para pesaingnya, karena dengan dipahaminya perilaku konsumennya, perusahaan dapat memberikan kepuasan secara lebih baik kepada konsumennya.<sup>5</sup>

Mengidentifikasi faktor-faktor *benefit* yang berpengaruh pada pemilihan penggunaan rangka atap baja ringan di wilayah DKI Jakarta diharapkan akan dapat memberikan masukan informasi yang sangat berguna bagi para konsumen/ pemakai dan juga produsen.

### 2.2.1 Konsep Kepuasan Konsumen

Umumnya harapan pelanggan merupakan perkiraan atau keyakinan pelanggan tentang apa yang akan diterimanya, bila pelanggan tersebut membeli atau mengonsumsi suatu produk (barang atau jasa), sedangkan kinerja yang dirasakan adalah persepsi pelanggan terhadap apa yang diterima setelah mengonsumsi produk yang dibeli.<sup>6</sup>

Kepuasan konsumen sangat tergantung dari persepsi dan harapan konsumen sebagai pemasok produk perlu mengetahui beberapa faktor yang mempengaruhi persepsi dan harapan konsumen.

Faktor-faktor yang mempengaruhi persepsi dan harapan pelanggan adalah sebagai berikut ini:<sup>7</sup>

1. “Kebutuhan dan keinginan” yang berkaitan dengan hal-hal yang dirasakan pelanggan, ketika melakukan transaksi dengan produsen/pemasok produk (perusahaan), jika kebutuhan dan keinginannya besar, maka harapan pelanggan akan tinggi, demikian pula sebaliknya.
2. Pengalaman masa lalu, ketika mengonsumsi produk dan perusahaan maupun pesaing-pesaingnya.
3. Pengalaman dari teman-teman, dimana mereka akan menceritakan kualitas produk yang akan dibeli oleh pelanggan, sehingga dapat mempengaruhi persepsi pelanggan, terutama pada produk-produk yang dirasakan berisiko tinggi.
4. Komunikasi melalui iklan dan pemasaran dapat mempengaruhi persepsi pelanggan. Orang-orang di bagian penjualan dan periklanan seyogianya tidak membuat periklanan yang berlebihan dan secara aktual tidak dapat memenuhi harapan (ekspektasi) pelanggan yang mengakibatkan dampak negatif terhadap persepsi pelanggan tentang produk tersebut.

Empat model pandangan konsumen untuk membuat keputusan,<sup>8</sup> yaitu:

1. *Economic view* (segi ekonomis), misalnya harga, alternatif pengganti produk dan untung ruginya.

2. *Passive view* (segi pasif), dimana konsumen dipersepsikan sebagai pembeli yang seketika (*impulsive purchase*) dan pembelian tidak rasional.
3. *Cognitive view*, secara logis (masuk akal) dan dipertimbangkan pembeliannya bahwa produk yang dibeli memang menguntungkan setelah pembeli mencari, dan menilai informasi dan produk lain yang terkait.
4. *Emotional view*, pembeli mendasarkan pembelian pada faktor emosional untuk memilikinya, seperti: pengaruh suasana hati, dan *prestige/ gengsi*.

Pengertian kepuasan pada dasarnya adalah perasaan seseorang setelah ia membandingkan antara harapan dan kinerja atau hasil yang dirasakannya setelah ia membeli dan menggunakan suatu produk, dimana kepuasan yang tinggi mendorong kesetiaan pelanggan yang tinggi pula.

Kepuasan merupakan tingkat perasaan konsumen yang diperoleh setelah konsumen melakukan/ menikmati sesuatu. Dengan demikian dapat diartikan bahwa kepuasan konsumen merupakan perbedaan antara yang diharapkan konsumen (nilai harapan) dengan situasi yang diberikan perusahaan (perguruan tinggi) di dalam usaha memenuhi harapan konsumen.

### 2.2.2 Parameter Kepuasan Konsumen

Konsumen yang puas akan membeli lebih banyak dan lebih sering, jika konsumen tidak puas, maka dia akan menghentikan bisnis dengan produsen.<sup>9</sup>

Kepuasan pelanggan merupakan strategi yang dapat dipadukan untuk meraih dan meningkatkan kepuasan pelanggan, antara lain:<sup>10</sup>

1. *Relation marketing*, hubungan kemitraan jangka panjang dengan pelanggan secara terus-menerus, sehingga diharapkan dapat menjadi bisnis ulangan (*repeat business*).
2. *Superior customer service*, produsen dapat mengembangkan *augmented service* terhadap *core service-nya* untuk meningkatkan kepuasan pelanggan (contohnya: merancang garansi tertentu).

3. *Unconditional guarantees/ extraordinary guarantees*, strategi *unconditional guarantees* berintikan memberikan kepuasan pelanggan yang dapat menjadi sumber dinamis penyempurnaan kualitas jasa atau kinerja perusahaan.
4. Penanganan keluhan pelanggan, penanganan yang baik memberikan peluang untuk mengubah seorang pelanggan yang tidak puas menjadi pelanggan yang puas.

Pemakai/ konsumen dalam memilih dan mengevaluasi suatu produk manufaktur mengacu pada beberapa faktor, yaitu:<sup>11</sup>

1. Kinerja (*performace*) produk ini.
2. Keistimewaan tambahan (*features*) yang merupakan karakteristik sekunder yang dimiliki suatu produk.
3. Keandalan (*realbilitiy*), yaitu: kemungkinan kecil suatu produk mendapat gangguan baik *intern* maupun *ekstern*.
4. Kesesuaian dengan spesifikasi (*conformance to specification*), yaitu: sejauh mana karakteristik desain dan operasi memenuhi standar yang ditetapkan sebelumnya.
5. Daya tahan (*durability*), yaitu: berkaitan dengan berapa lama produk tersebut dapat terus digunakan.
6. Pelayanan (*serviceability*), yaitu: pelayanan yang diberikan tidak hanya sebatas sebelum penjualan yang mencakup pelayanan, pembayaran reparasi, dan ketersediaan komponen yang dibutuhkan.
7. Daya tarik (*aesthetic*), yaitu: daya tarik produk tertentu bagi konsumen.
8. Kualitas yang dirasakan (*perceived quality*), yaitu: cita rasa dan reputasi produk serta tanggung jawab perusahaan terhadapnya.

Perusahaan harus memperhitungkan besarnya manfaat yang diperoleh dari memberi produk dan pelayanan yang bermutu dengan mengecek posisi dalam lima bidang utama,<sup>12</sup> sebagai berikut:

1. Harga

Semakin tinggi mutu dan semakin baik pelayanan memungkinkan mematok harga yang lebih tinggi untuk barang atau jasa. Penelitian membuktikan pendapat ini.

2. Keuntungan

Mutu yang sesungguhnya, yaitu yang mencegah kesalahan dengan melakukan seera benar sejak awal, sesuai harapan pelanggan, akan menghasilkan penghematan dan meningkatkan penjualan. Hasilnya, terutama bila dikombinasikan dengan harga yang tinggi, akan meningkatkan profitabilitas.

3. Bagian pasar

Penelitian membuktikan bahwa semakin tinggi mutu berarti semakin besar bagian pasarnya. Bahkan kalau memberikan harga yang lebih tinggi untuk produk atau jasa, pelanggan tetap mau membayar karena tahu bahwa mereka mendapatkan mutu dan nilai yang seimbang dengan uang yang dikeluarkan.

4. Biaya

Mutu yang meningkat menurunkan biaya produksi karena melakukan pekerjaan hanya satu kali, tidak ada pengulangan atau perbaikan. Mutu yang jelek meningkatkan biaya produksi karena harus melakukan pengulangan pekerjaan atau memperbaikinya untuk menyesuaikan dengan keinginan pelanggan.

5. Pemasaran dan iklan

Biaya relatif akan turun karena dua alasan. Pertama, karena perusahaan dapat menjual lebih banyak, sehingga biaya efektif per penjualan akan turun bahkan jika perusahaan meningkatkan pengeluaran untuk iklan sekalipun. Kedua, pemasaran dari mulut-kemulut dan rekomendasi akan meningkat. dengan demikian akan menurunkan biaya iklan eksternal.

### **2.3 Konstruksi Rangka Atap Baja Ringan**

Konstruksi rangka baja ringan adalah konstruksi atap yang strukturnya tidak jauh berbeda dengan konstruksi atap rangka kayu, hanya saja

bahan pembuatnya dari bahan rangka baja ringan atau sering disebut truss. Rangka atap (kuda-kuda) baja ringan atau yang biasa disebut *Truss* adalah rangka yang terbuat dari baja lapis Zincalume dengan kandungan Aluminium, Zinc, dan Silikon. Produk ini digunakan sebagai alternatif pengganti rangka atap kayu yang selama ini masih digunakan. Spesifikasi produk baja ringan/ *truss* adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Spesifikasi baja ringan/ *truss*

Bahan Dasar	Zinc (Zn) Aluminium (Al) Timah hitam (Pb) Besi (Fe)
Jenis Ketebalan	C 75.100 = 1 mm (Bottom Chord & Top Chord) C 75.75 = 0,75 mm (Web)
Lebar yang tersedia	55% Al 43,5% Zinc 1,5% Si
Komposisi Bahan	99% Aluminium 1% campuran (tergantung tipe logam campuran)
Berat	Main Truss (C 75.100) = 1,295 kg/rn Main Truss (C 75.75) = 0,987 kg/m Reng (U Type) 0,6 TCT = 0,717 kg/rn Talang Dalam (Valley Gutter) = 1,23 kg
Keunggulan Produk	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anti Rayap</li> <li>- Tahan Karat</li> <li>- Lebih ringan dibanding kayu</li> <li>- Pemasangan cepat dan mudah</li> <li>- Tahan api</li> <li>- Pemasangan lebih akurat</li> <li>- Tidak melengkung</li> <li>- Tidak perlu di cat</li> <li>- Tidak ada material terbuang</li> <li>- Dan lain-lain</li> </ul>

Sumber: Ishak Yunus, *Analisis Perbandingan Harga Konstruksi Kayu dan Baja*

Berdasarkan bentuk geometrinya, kuda-kuda (*truss*) baja ringan dapat dibedakan:<sup>2</sup>

1. Kuda-kuda utuh/ standard truss merupakan kuda-kuda berbentuk segitiga utuh, kuda-kuda jenis ini dapat digunakan pada atap pelana, maupun bagian tengah dan atap limasan,
2. Kuda-kuda terpancung (*truncated truss*), merupakan kuda-kuda berbentuk liga terpancung,
3. *Saddle truss*, merupakan kuda-kuda berbentuk segitiga kecil, yang berfungsi untuk menyatukan dua bidang atap pada rencana atap bangunan yang berbentuk Lesser L.



Gambar 2.1 Konstruksi rangka atap baja ringan

Sumber: [www.rangkaatap.com](http://www.rangkaatap.com)

Baja ringan untuk konstruksi atap yang biasa disebut *Truss* adalah rangka atap dengan bahan ringan Zinc-Aluminium (Zin Calume) dengan komposisi: 50% Aluminium, 43.5% Zinc, 1.5% Silicon. Anti karat yang terkandung di truss adalah unsur yang menyatukan dengan bahan dasar sebagai lapisan daya tahan 4 kali lipat dan lapisan pelindung seng biasa/ Galvanis. *Truss* terbuat dan Zinc-Aluminium Hi Tensile (kekuatan tank, lipat, punter) G550 atau *truss*, sanggup menopang 550 kg/cm<sup>2</sup>.<sup>2</sup>

Keunggulan Truss adalah sebagai berikut:<sup>2</sup>

- Menggunakan *Metal Zinc Calume* dan *Blue Scope Steel* yang merupakan pemegang lisensi bajaringan original.
- 5 kali lebih kuat dan baja galvanis.
- 40% lebih kuat dan *Mild Steel*.
- Anti Karat/ korosi.
- Fabrikasi dilakukan di proyek untuk menghindari salah konstruksi, sehingga tidak perlu mengurangi ring balok bangunan yang ada.
- *Truss* memiliki standar bentuk dan ukuran yang tetap karena semua komponen di produksi dengan menggunakan mesin teknologi tinggi.

Profil baja ringan yang beredar di pasaran Indonesia dapat dibedakan menjadi dua, yaitu: Profil C, ketebalan 0,75 mm dan 1 mm, digunakan pada fabrikasi kuda-kuda (*truss*), dan usuk (*rafter*). Dan Profil A dengan ketebalan antara 0,4 mm sampai 0,7 mm (idealnya 0,55 mm), yang biasa digunakan sebagai reng.<sup>2</sup>

Dalam perakitan dan pemasangan struktur rangka atap baja ringan, perlu diperhatikan ketentuan pemilihan dan pemasangan alat sambung agar diperoleh sistem struktur yang stabil, kuat, dan tidak merusak lapisan anti karat. Sehubungan pada konstruksi baja ringan tidak dilakukan dengan cara pengelasan melainkan sambungan dengan menggunakan baut khusus.. Alat sambung yang digunakan biasanya berupa baut (*screw*) khusus, yang terbuat dan baja mutu tinggi, dan telah dilengkapi lapisan anti karat (*coating*), seperti halnya elemen-elemen struktur ringan yang digunakan. Hal ini harus diperhatikan karena beberapa alasan:<sup>2</sup>

- a. Untuk menjamin stabilitas kekuatan dan kekakuan struktur, maka diperlukan alat sambung dengan kekuatan dan kekakuan yang sama dengan elemen/ komponen utama sistem struktur.
- b. Alat sambung harus dilapisi dengan lapisan anti karat yang sama dengan elemen/ komponen struktur, karena jika terjadi korosi pada baut, maka akan ada resiko penjarangan korosi pada elemen/ komponen struktur baja ringan itu sendiri.

Tabel 2.2 Jenis dan ukuran rangka atap baja ringan

NO	TYPE	TEBAL	PANJANG
1	C 75. 100	100 mm	6 m
2	C 75. 75	0,75 mm	6 m
3	C 75. 80	0.60 mm	6 m
4	Reng 50	0.50 mm	6 m
5	Talang Jurai	0.35 mm	3 m
6	Screw 12-14-20	2.5	-
7	Screw 10-14-20	2.0	-
8	Lisplank 20 cm	0.35 mm	3 m
9	Lisplank 30 cm	0.35 mm	3 m

Sumber: Karya mandiri patrol konstruksi dan supplier bahan bangunan

Alat penyambung antar elemen rangka atap baja ringan yang digunakan untuk fabrikasi dan instalasi adalah baut mekanik sendiri (*self drilling screw*) dengan spesifikasi sebagai berikut:<sup>13</sup>

1. Kelas ketahanan korosi minimum class 2 (*minimum corrosion rating*), ukuran baut untuk struktur rangka atap (*truss fastener*) adalah tipe 12-14x20, dengan ketentuan sebagai berikut:
  - Diameter ulir: 12 Gauge (5,5 mm)
  - Jumlah ulir per inch: 14 TPI
  - Panjang: 20 mm

- Ukuran kepala baut: 5/16" (8 mm hex. socket)
  - Material: AISI 1022 *heat treated carbon steel*
  - Kuat geser rata-rata (*shear, average*): 8.8 kN
  - Kuat tarik minimum (*Tensile, min*): 15.3 kN
  - Kuat torsi minimum (*Torque, min*): 13.2 kNm
2. Ukuran baut untuk struktur reng (*batten fastener*) adalah tipe 10-16x16, dengan ketentuan sebagai berikut:
- Diameter ulir: 10 Gauge (4,87 mm)
  - Jumlah ulir per inch: 16 TPI
  - Panjang: 16 mm
  - Ukuran kepala baut: 5/16" (8 mm hex. socket)
  - Material: AISI 1022 *heat treated carbon steel*
  - Kuat geser rata-rata (*shear, average*): 6.8 kN
  - Kuat tarik minimum (*tensile, min*): 11.9 kN
  - Kuat torsi minimum (*torque, min*): 8.4 kNm

Elemen-elemen baja ringan relatif tipis, maka untuk menghindari kerusakan pada saat pemasangan baut ataupun kerusakan pada masa layan (beban rencana dikerjakan), cara pemasangan alat sambung harus memperhatikan ketentuan-ketentuan sebagai berikut:<sup>2</sup>

1. Jarak antara baut, yang terletak di ujung sambungan (paling tepi) dengan ujung batang yang disambung, minimal 2 kali diameter baut yang digunakan.
2. Jarak antara baut satu dengan baut yang lainnya, minimal 3 kali diameter baut yang digunakan.
3. Pemasangan baut harus menggunakan alat screw-driver, berkecepatan 2000 rpm - 2500 rpm, dengan posisi tegak lurus bidang sambungan, dan alat harus segera dihentikan ketika screw telah cukup kencang.
4. Baut tidak diletakkan segaris dengan garis kerja atau garis berat elemen batang, melainkan ditempatkan di bagian tepi, dengan posisi yang diusahakan simetris, dan membagi sama besar pada sudut-sudut pertemuan antar elemen.

Baja ringan bersifat *structural system*, yaitu dijual dengan sistem terpasang. Supaya aman, pemasangannya dilakukan tukang yang telah dilatih. Pemasangan oleh orang yang ahli ini dikarenakan perlu kehati-hatian serta ketelitian tinggi untuk memasangnya.

Sistem kerja baja ringan adalah kuda-kudanya menumpu di atas ring balok bagian atas. Begitu masuk bagian tersebut akan membuka dan mengikat hingga hasilnya akan kuat. Proses penyambungan dilakukan dengan *self driving screw*, hingga proses fabrikasi menjadi cepat dan mudah tanpa perlu dilas atau dibor terlebih dahulu.

Baja ringan sebagai alternatif baru material rangka atap akhir-akhir ini makin populer dan bahkan menjadi trend tersendiri, ditandai dengan banyaknya jumlah merk rangka atap baja ringan di Indonesia. Namun, jumlah merek yang banyak mengakibatkan terjadinya “perang harga”. Karena penjual menurunkan standar kualitasnya agar harganya menjadi “miring”.

Salah satu penyebab munculnya “kualitas non-standar” itu adalah karena sampai saat ini di Indonesia belum ada peraturan (*building codes*) untuk struktur bangunan dengan baja ringan. Sehingga dalam memilih rangka atap baja ringan yang berkualitas, perlu diperhatikan beberapa hal penting sebagai berikut:

- Mutu Baja, karena ketebalan profil baja ringan sangat tipis (yang beredar di Indonesia berkisar 0,5 sampai 1 mm), bahan baja yang harus dipakai adalah baja mutu tinggi atau biasa disebut HI-TEN (*High Tension Steel*).
- Lapisan, di Indonesia yang umumnya dipakai adalah lapisan Z (Zinc) yang sering disebut Galvanis atau lapisan AZ (Alumunium dan Zinc). Masing-masing lapisan punya kelebihan maupun kekurangan sendiri. Banyak orang salah mengerti bahwa bahan Alumunium Zinc lebih baik daripada Zinc (Galvanis), padahal yang menentukan adalah ketebalan lapisan yang dipakai, bukan jenisnya.
- Desain Stuktur, karena perilaku strukturnya yang berbeda, struktur rangka atap baja ringan tidak bisa dihitung menggunakan software analisis struktur untuk konstruksi baja tebal yang umum dipakai. Sistem Pengaku/ Bracing dan Murplat (*Top Plate*) Rangka atap baja

ringan dibuat dari baja tipis, meskipun telah dibuat menjadi bentuk profil yang kokoh, kekuatannya tinggi tetapi kekakuannya lemah (dibanding balok kayu misalnya). Dengan kekakuan yang lemah, struktur rangka atap baja ringan harus dilengkapi dengan batang pengaku/ bracing yang cukup. Banyak kasus rangka atap baja ringan yang roboh akibat kurangnya batang pengaku/ bracing ini.

- Alat Sambung (*Self Drilling Screw*) dan Pemasangannya salah satu bagian terpenting dari struktur rangka atap baja ringan. *Self Drilling Screw* (SDS), atau sekrup dengan ujung penembus baja tanpa mur. Untuk baja tipis, SDS yang dipakai harus jenis khusus dengan alur yang kasar, dan adanya ruang di bawah kepala baut. Alur yang kasar akan membuat baja tipis tersusun di antara alur (bukan dirusak oleh alur), sehingga SDS mampu memikul beban yang besar di sambungan.

## 2.4 Faktor- Faktor *Benefit* Rangka Atap baja Ringan

Dalam hal manfaat/ *benefit*, secara umum konstruksi rangka atap baja ringan memiliki banyak faktor-faktor yang akan berpengaruh pada pemilihan penggunaan rangka atap baja ringan. Pada penelitian ini, penulis membahas faktor-faktor *benefit* tersebut pada variabel kualitas, waktu, dan biaya.

### 2.4.1 Variabel Kualitas

Kualitas barang atau jasa semata-mata ditentukan oleh konsumen/ pengguna. Sehingga kepuasan konsumen/ pengguna hanya dapat dicapai dengan memberikan kualitas yang baik.

Pelanggan yang puas dapat mendorong adanya pembelian ulang dan merekomendasikan kepada kerabat, dan teman-temannya yang akhirnya dapat membuat konsumen menjadi setia/ loyal.<sup>14</sup>

Kualitas adalah *conformance to recruitment*, yaitu sesuai dengan yang disyaratkan atau distandarkan.<sup>15</sup> Standar kualitas meliputi bahan baku, proses produksi. dan produk jadi.<sup>16</sup> Produk berkualitas adalah produk yang sesuai dengan yang diharapkan konsumen/ pengguna.

Indikator-indikator dari variabel kualitas pada penelitian ini adalah sebagai berikut ini:

1. Bahan baku berkualitas

Berlaku rumus baku *garbage in, garbage out*. Kualitas bahan bakunya jelek, jangan diharapkan produk yang dihasilkan akan baik, sehingga proses pembelian dan pengawasan mutu bahan baku mutlak perlu dilakukan.<sup>17</sup>

Bahan baku rangka atap baja ringan umumnya memiliki kualitas yang baik.

2. Desain

Desain bagi gedung tidak hanya bermakna tampilan luar gedung, tetapi juga desain interior dan berbagai pernik-pernik aksesoris ruangan.<sup>17</sup>

Rangka atap baja ringan memiliki kualitas Desain material yang baik.

3. Ramah lingkungan

Ramah lingkungan bagi pabrik berarti tidak mencemari lingkungan yang bisa dibuktikan dengan pemenuhan standar ISO 14000. Ramah lingkungan bagi perusahaan jasa dapat bermakna tidak menimbulkan eksek negatif pada lingkungan.<sup>17</sup>

Produk rangka atap baja ringan umumnya tidak mencemari lingkungan sekitarnya.

4. Kemasan material

Konsumen sering kali melihat “bungkus” lebih penting daripada isi.<sup>17</sup>

Kemasan material dapat menjaga kualitas material profil rangka atap baja ringan, sehingga terhindar dan pengaruh endapan air, dan debu. Dengan kemasan materialnya, dapat melindungi kualitas produk rangka atap baja ringan dengan baik.

5. Personil

Produk yang dipasarkan punya unsur layanan, bila yang dipasarkan adalah layanan itu sendiri, maka kualitas produk merupakan cerminan dari kualitas personil pemberi layanan. Kualitas barang di pihak produsen yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh kualitas personil.<sup>17</sup>

Distributor rangka atap baja ringan memberikan pelayanan secara menyeluruh dan tuntas.

6. Kerapian pengerjaan

Sistem perakitan rangka atap baja ringan lebih rapi, dan presisi, karena dibuat dengan bantuan mesin *jig*.<sup>18</sup>

Kuda-kuda yang rapi akan membuat permukaan atap lebih rata, sehingga kebocoran atap dapat dihindarkan.

7. Garansi material

Pemberian garansi struktur produk rangka atap baja ringan bervariasi setiap produsen.

8. Material anti rayap

Produk rangka atap baja ringan memiliki lapisan yang berfungsi sebagai pelindung terhadap rayap.

9. Muai dan susut

Material rangka atap baja ringan tidak memuai dan menyusut akibat kondisi cuaca.

10. Material anti karat

Material rangka atap baja ringan memiliki lapisan yang berfungsi sebagai bahan anti karat.

11. Keandalan (*reliability*)

Kemungkinan kecil suatu produk rangka atap baja ringan mendapat gangguan baik *intern*, maupun *ekstern*. Sehingga rangka atap baja ringan dapat diandalkan dan dipertanggung jawabkan.

12. Kinerja (*performance*)

Hasil produk rangka atap baja ringan rapi dan teliti.

#### 2.4.2 Variabel Waktu

Semakin berkembangnya teknologi, maka waktu dalam penyelesaian pelaksanaan proyek dituntut semakin cepat agar konsumen merasa puas dan dapat segera memfungsikan proyek tersebut berdasarkan kegunaannya masing-masing.

Adapun indikator-indikator dari variabel waktu pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Instalasi cepat

Instalasi rangka atap baja ringan dapat lebih cepat karena perakitan kuda-kuda dapat dirakit di proyek ataupun di *workshop*/ pabrik tergantung keadaan.

2. Pengadaan bahan

Salah satu masalah yang berpengaruh terhadap waktu pelaksanaan proyek adalah pengadaan bahan. Pengadaan bahan rangka atap baja ringan dilapangan jarang terjadi keterlambatan karena proses produksinya yang cepat dan pembuatannya ditunjang oleh mesin software komputer.

3. Pengadaan alat

Pengadaan alat rangka atap baja ringan sangat penting untuk kelancaran pengerjaan proyek dilapangan karena peralatan sebagai salah satu penunjang dalam menyelesaikan proyek dengan waktu yang cepat.

Peralatan untuk merakit rangka atap baja ringan harus lengkap dan sesuai dengan kebutuhannya untuk kelancaran penyelesaian pengerjaan proyek.

Minimum peralatan kerja yang harus dipenuhi oleh masing-masing aplikator dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 2.3 Minimum peralatan yang harus dimiliki oleh aplikator

ALAT	JUMLAH MINIMUM
Gunting baja	2
Bor Screw	2
Drill beton	1
Clamper :	
- Putar	2
- Jepit/vise grive	2
- C	2

Tabel 2.3 (Lanjutan) Minimum peralatan yang harus dimiliki oleh aplikator

Rivet	1
Leveling	1
Benang penanda	1
Pengukur sudut	1
Water pass magnetic	2
Gergaji tangan	1
Palu baja	1
Penggaris siku	2
Penggaris baja 1 meter	1
Meteran 20 meter	2
Tas pinggang	2
Sarung tangan	Semua orang
Kaca mata pelindung	2
Pelindung kepala helm/pengaman	Semua orang
Box peralatan	1
Kuas pembersih	1

Sumber: Jaindo Metal Industries, 2003: p.9

4. Perubahan pekerjaan (*change order*)

Perubahan pekerjaan sering terjadi dilapangan karena keinginan dari konsumen agar harapannya terpenuhi, sehingga menyebabkan penambahan waktu penyelesaiannya. Pelaksana proyek harus memeriksa gambar kerja yang telah diterima dengan kondisi yang sebenarnya untuk menghindari terjadinya penundaan pekerjaan karena adanya perubahan/ penambahan dalam rancangan bangunan ataupun akibat kualitas yang buruk dari rangka atap secara keseluruhan. Sehingga pekerjaan rangka atap baja ringan dilapangan dapat diselesaikan tepat waktu.

5. Pelayanan

Kecepatan dalam merespon permintaan konsumen dapat mempengaruhi kecepatan dalam pelaksanaan suatu proyek karena

dalam merespon tersebut, perencana akan menganalisa (menganalisa desain, estimasi biaya, dan kontrak) suatu proyek.

Pelayanan distributor rangka atap baja ringan dapat cepat tersedia disaat dibutuhkan.

#### 6. Struktural

Struktural rangka atap baja ringan harus disesuaikan dengan desain atap yang diinginkan oleh konsumen, sehingga dalam pelaksanaannya sesuai dengan kondisi dilapangan, seperti: panjang diagonal ring balok, dan jarak antara ring balok yang berseberangan harus sesuai dengan kondisi dilapangan, serta sesuai dengan gambar kerja.

Pelaksana harus melaporkan kepada perencana, jika terjadi pergeseran ring balok untuk mendapatkan penyesuaian pada rancangan kuda-kuda. Sehingga pengerjaan rangka atap baja ringan dapat dikerjakan sesuai dengan jadwal.

#### 7. Keterampilan pekerja

Proses perakitan dan pemasangan di kontrol oleh tenaga ahli yang mengetahui kaidah-kaidah teknik sipil, jadi tidak bisa dikerjakan oleh sembarang aplikator atau fabrikator.<sup>19</sup>

Keterampilan pekerja dalam proses instalasi rangka atap baja ringan dilapangan sesuai dengan desain dan jadwal penyelesaian.

#### 8. Kondisi cuaca

Jadwal instalasi rangka atap baja ringan tidak terpengaruh cuaca, karena dapat dilakukan di *workshop* atau di pabrik.

#### 9. Pengurangan pekerja

Pengurangan pekerja dilapangan dapat menambah waktu penyelesaian proyek, karena ada beberapa pekerja yang berhalangan masuk kerja. Hal ini dapat diatasi dengan rotasi pekerjaan yang disesuaikan dengan keahliannya, sehingga pekerjaan rangka atap baja ringan dapat diselesaikan tepat waktu.

#### 10. Keterlambatan pembayaran

Keterlambatan pembayaran produk rangka atap baja ringan dapat diterima secara fleksibel oleh produsen.

### 2.4.3 Variabel Biaya

Biaya rangka atap baja ringan tergantung dari beberapa indikator, misalnya model atap. Semakin sulit modelnya tentu material yang digunakan pun semakin banyak dan semakin besar lebar bentang semakin banyak kuda-kuda yang harus dipasang. Faktor beban yang akan ditanggung mempengaruhi pemakaian material rangka atap.

Hargapun amat variatif. Harga bisa bertambah atau berkurang tergantung pemakaian material dan tingkat kerumitannya.<sup>20</sup>

Indikator-indikator dari variabel biaya pada penelitian ini adalah sebagai berikut ini:

1. *Life lime* tinggi

*Life time* rangka atap baja ringan lebih ekonomis, karena memiliki struktural *life time* tinggi dengan garansi material yang diberikan produsen.

2. Perubahan pekerjaan

Perubahan pekerjaan sering terjadi dilapangan karena keinginan dari konsumen agar harapannya terpenuhi, sehingga menyebabkan penambahan maupun pengurangan biaya dalam kontrak kerja sesuai kesepakatan bersama. Perubahan pekerjaan rangka atap baja ringan tidak terlalu berpengaruh terhadap biaya.

3. Kompetisi harga

Harga rangka atap baja ringan di pasaran cukup kompetitif dan bersaing karena banyaknya produsen rangka atap baja ringan.

4. Model atap

Mahal atau tidaknya rangka atap baja ringan tergantung dari beberapa faktor, misalnya model atap. Model atap semakin sulit, tentu material yang digunakan pun semakin banyak. Harga ini bisa bertambah atau berkurang tergantung pemakaian material dan tingkat kerumitannya.<sup>20</sup>

5. Struktural

Struktur desain rangka atap baja ringan fleksibel dan mudah pengerjaannya. Sehingga harga jadi lebih kompetitif.

6. Berat material

Material rangka atap baja ringan lebih ringan sehingga mengurangi dimensi kolom dan balok secara keseluruhan yang akan berpengaruh terhadap biaya.

7. Penyediaan energi

Penyediaan energi listrik di lapangan, sering sekali menjadi kendala dalam proyek karena beragam penyebab (seperti: belum terpasang instalasi listrik). Penyediaan energi pada pemasangan rangka atap baja ringan bisa menggunakan genset untuk alat bantu bor listrik.

8. Jenis pekerjaan

Biaya material dan instalasi rangka atap baja ringan terdapat perbedaan antara rangka atap baja ringan penuh (termasuk kuda-kuda, usuk, reng, *bearing plate*, *wind bracing*, *angle trim*, *diaphragm plate*, dan *self drilling screw*), memiliki harga secara keseluruhan yang lebih murah dibandingkan dengan rangka atap baja ringan yang hanya kombinasi antara baja WF untuk kuda-kuda/ struktur utama dengan rangka atap baja ringan untuk usuk dan reng.

9. Kemiringan atap

Kemiringan atap mempengaruhi biaya karena bila kemiringan atap  $30^\circ$  kebutuhan material yang terpasang lebih sedikit dibandingkan dengan kemiringan atap  $35^\circ$ , sehingga semakin banyak material dan waktu yang dibutuhkan, maka biaya yang dikeluarkan akan bertambah pula.

10. Penutup atap

Jenis penutup atap semakin beragam dipasaran, sehingga beragam pula berat penutup atap tersebut yang berakibat pada penyesuaian analisa pada rangka atap yang mempengaruhi penambahan biaya.

Biaya akibat jenis penutup atap material atap rangka atap baja ringan masih lebih murah bila dibandingkan dengan material konvensional.

## 2.5 Manajemen Proyek Konstruksi

### 2.5.1 Pengertian Proyek

Proyek adalah suatu Rangkaian kegiatan investasi dengan menggunakan modal/ sumber-sumber produksi dan diharapkan mendapatkan kemanfaatan (*benefits*) setelah suatu jangka waktu tertentu

Suatu proyek merupakan suatu kegiatan yang direncanakan dan bertujuan untuk memenuhi kebutuhan, baik berupa barang atau jasa.

Proyek memiliki beberapa aktivitas yang saling berhubungan satu sama lain, dimana ada titik awal (*starting point*) dan di akhiri dengan adanya titik akhir (*ending point*). Terdapat beberapa sumber yang digunakan, yang berupa unsur dasar di setiap proyek dan sumber-sumber ini biasa disebut sebagai 5M, yaitu:

- *Man* (manusia)
- *Material* (bahan)
- *Machine* (peralatan)
- *Method* (cara/ metode)
- *Money* (uang/ modal)

Proyek konstruksi merupakan suatu kegiatan untuk mendapatkan suatu manfaat tertentu dari hasil konstruksi yang dihasilkan, yang ditujukan untuk mencapai suatu tujuan, dengan menggunakan sumber-sumber tertentu.

Proses kegiatan konstruksi ini dapat dikatakan efisien apabila manajemen yang ada di dalamnya juga tertata dengan baik. Sehingga perencanaan, pelaksanaan, serta pengawasan proyek memiliki kualitas yang terjamin, dengan harga yang tetap terjaga sesuai nilai kontrak. Contoh Proyek Konstruksi:

- Konstruksi Pemukiman (*Residential Construction*)
- Konstruksi Gedung (*Building Construction*)
- Konstruksi Rekayasa Berat (*Heavy Engineering Construction*)
- Konstruksi Industri (*Industrial Construction*)

Dalam pelaksanaannya terdapat 3 tahap siklus proyek, yaitu: (1) Tahap konseptual, (2) Tahap definisi, perencanaan, dan pemantapan, dan (3) Tahap implementasi, dimana masing-masing tahap mempunyai jenis kegiatan dan intensitas yang berlainan.<sup>21</sup>

## 1. Tahap Konseptual

Pada tahap ini terdiri dari beberapa kegiatan yaitu menyusun dan merumuskan gagasan, menganalisis pendahuluan dan melakukan studi kelayakan.

## 2. Tahap Definisi, Perencanaan dan Pemantapan

Tahap perencanaan adalah bagian penting dari manajemen pelaksanaan proyek konstruksi agar dapat menghasilkan suatu kegiatan konstruksi yang dapat berjalan dengan baik dan untuk memonitor serta mengendalikan sehingga dapat tercapai pelaksanaan konstruksi yang tepat waktu, biaya dan kualitas dari proyek.<sup>22</sup>

Perencanaan proyek konstruksi dapat didefinisikan sebagai suatu pengambilan keputusan yang menghasilkan tindakan atau *action* yang diperlukan untuk mengubah tahapan awal dari suatu proyek sampai tahap akhir yang diinginkan.<sup>23</sup> Perencanaan konstruksi yang kurang baik dapat mengakibatkan pembengkakan biaya, keterlambatan waktu penyelesaian dan kualitas yang kurang baik. Beberapa langkah dasar yang diperlukan untuk merencanakan suatu proyek adalah sebagai berikut.<sup>24</sup>

- Menetapkan tujuan proyek atau apa yang akan dibangun
- Menentukan metode konstruksi yang tepat
- Menentukan peralatan yang sesuai
- Menetapkan persyaratan terhadap waktu biaya dan kualitas.
- Menentukan teknik manajemen yang diperlukan untuk memastikan pencapaian kriteria yang ditentukan sesuai persyaratan pemilik proyek.

Langkah-langkah dasar perencanaan tersebut dapat dikembangkan lagi sesuai dengan area perencanaan fungsional. Sembilan area perencanaan konstruksi dapat dikategorikan dalam empat kelompok sebagai berikut:<sup>25</sup>

- Perencanaan dasar (*base plan*): *engineering* dan metode (teknologi konstruksi, sistem, komponen dan material); organisasi dan kontrak (struktur organisasi, personil, strategi kontrak, pemilihan sub kontraktor).

- Perkiraan dan pengendalian (*forecast & control*): penjadwalan, biaya dan *cash flow*.
- Teknologi: peralatan utama, denah lokasi (*site lay-out*) dan logistik, serta metode kerja.
- Sumber daya: alokasi tenaga kerja dan alokasi material.

Pihak-pihak yang terlibat dalam perencanaan konstruksi dapat dikelompokkan sebagai berikut:<sup>25</sup>

- Internal: kontraktor, dapat juga dibagi menjadi tim proyek (manajer proyek, manajer lapangan, *project engineer, scheduling engineer*) dan kantor pusat (bagian perencanaan dan pengendalian, bagian pengadaan, kontrak administrator dan juga bagian teknik serta operasional).
- Eksternal: pemilik proyek, arsitek/ konsultan teknik dan sub kontraktor termasuk supplier.

Dalam perencanaan proyek konstruksi diidentifikasi kebutuhan sumber daya yang diperlukan proyek konstruksi. Tipe sumber daya yang relevan pada manajemen:<sup>26</sup>

- Tenaga Kerja/ Manusia
- Mesin
- Material
- Uang
- Informasi
- Keputusan Manajemen dan pesanan

Tiga sumber daya yang pertama (manusia, mesin, material) merupakan sumber daya fisik yang dibutuhkan untuk melakukan suatu aktivitas pekerjaan. Tiga sumber daya terakhir (uang, informasi, keputusan manajemen) adalah sumber daya manajemen yang menyeimbangkan *feasibility*, kondisi yang dibutuhkan dan pengarahan untuk memulai pekerjaan.

### 3. Tahap Implementasi

Pada tahap terakhir yaitu tahap implementasi atau tahap pelaksanaan konstruksi ada tiga fase pelaksanaan di dalamnya yang dapat disimpulkan, yaitu fase perencanaan, fase operasional lapangan dan fase menjelang selesai, masa pemeliharaan dan penyerahan proyek.<sup>27</sup>

#### 2.5.2 Manajemen Konstruksi Dalam Proyek

*Project Management* (manajemen proyek) adalah aplikasi dari ilmu pengetahuan (*knowledge*), ketrampilan (*skill*), alat (*tools*) dan teknik (*technique*) pada aktivitas proyek untuk mencapai persyaratan/ kebutuhan proyek. Manajemen proyek diselesaikan melalui penggunaan proses-proses seperti:

- Inisiasi (*initiating*)
- Perencanaan (*planning*)
- Pelaksanaan (*executing*)
- Pengendalian (*controlling*)
- Penutupan (*closing*)

#### 2.5.3 Pengendalian Proyek

Pengendalian proyek merupakan kegiatan yang dilakukan untuk memastikan bahwa keseluruhan dari proses kegiatan pelaksanaan pekerjaan mulai dari tahap persiapan, pelaksanaan sampai dengan serah terima pertama dan pemeliharaan adalah dalam kondisi baik/ sempurna, lancar/ tepat waktu, dan terkendali.

Pengendalian itu sendiri terdiri atas dua kegiatan utama: pengawasan dan pengambilan tindakan turun tangan. Pengendalian merupakan pengawasan apakah hasil kerja atau pelaksanaan telah direalisasi sesuai rencana. Dan bila tidak sesuai, maka dilakukan tindakan turun tangan atau langkah-langkah apa yang perlu dilakukan sebagai tindak lanjutnya.

Pengendalian proyek dimaksudkan untuk memastikan agar tujuan proyek yang telah ditetapkan sebelumnya (terutama yang berkaitan dengan: kualitas, waktu, dan biaya) dapat dicapai.

##### a) Pengendalian Waktu

Pengendalian waktu atau jadwal pekerjaan dilakukan menggunakan *S-Curve*. Berikut langkah-langkah yang dilakukan untuk menjaga waktu yang ditentukan:

- Membuat *schedule* bulanan atau mingguan berdasarkan *master schedule*.
- Memonitor realisasi waktu pelaksanaan pekerjaan terhadap *schedule* tersebut di atas jika terjadi penyimpangan.
- Penyimpangan yang terjadi menyebabkan revisi pada *schedule* (*updating schedule*).

b) Pengendalian Biaya

Pengendalian biaya dibuat sebagai evaluasi keuangan dalam arus masuk dan keluar proyek. Pengendalian biaya yaitu laporan keuangan yang dibuat secara berkala. Untuk kemudian dibandingkan dengan anggaran yang direncanakan sebelumnya, apakah terjadi penyimpangan atau tidak. Bila terjadi penyimpangan, selanjutnya akan diadakan rapat internal untuk membahas langkah selanjutnya dalam menyikapi penyimpangan yang ada. Berikut langkah-langkah yang dilakukan untuk mengendalikan biaya:

- Membuat evaluasi pekerjaan, baik untuk pekerjaan induk maupun pekerjaan tambah/ pengurangan.
- Memonitor kemajuan progress pekerjaan (termasuk pekerjaan pemasok/ sub kontraktor dan sub upah sesuai prosedur pengadaan pemasok dan sub kontraktor).
- Mengajukan berita acara penagihan progress pekerjaan untuk kebutuhan penagihan terhadap pemberi tugas.
- Membuat evaluasi kinerja pemasok/ sub kontraktor dengan formulir evaluasi kinerja pemasok/ subkon/ upah/ alat/ sarana kerja.

c) Pengendalian Mutu/ Kualitas

Pengendalian mutu di proyek dilaksanakan berdasarkan inspeksi lapangan oleh pengendalian mutu (*quality control*). Berikut langkah-langkah yang dilakukan dalam pengendalian mutu yang:

- Pelaksanaan pekerjaan dilakukan berdasarkan instruksi kerja yang telah ditentukan.

- Semua penyimpangan yang terjadi di proyek dicatat dalam formulir penyimpangan
- Melakukan langkah-langkah pencegahan atau perbaikan pekerjaan sesuai prosedur pengendalian ketidaksesuaian dan prosedur tindakan koreksi dan pencegahan.

## 2.6 Manajemen Material

Material yang digunakan dalam pembangunan sebuah konstruksi merupakan salah satu tanggungjawab dalam hal ini sub kontraktor selaku pelaksana dalam pemasangan rangka atap baja ringan. Mengatur pemakaian material yang efektif merupakan hal yang penting karena waktu, biaya, peralatan, teknologi, manusia, *equipment*, merupakan sumber daya industri konstruksi yang bila dikelola dengan baik dan benar akan menghasilkan kinerja proyek seperti yang diharapkan.<sup>28</sup>

Proses konstruksi tidak dapat dipisahkan lagi dari material. Sistem bangunan yang terdiri dari berbagai macam bahan material dasar harus dievaluasi secara keseluruhan dan bukan komponen secara individu/ satuan. Kode material digunakan untuk menyediakan standar minimum bagi keamanan, kesehatan, perumahan dan kepentingan masyarakat dengan pengaturan dan kontrol desain, konstruksi, kualitas material, kegunaan okupansi, serta perawatan struktur. Dalam berbagai proyek, seorang desainer harus memperhatikan kode ini sebagai sumber dalam memilih material dan metode konstruksi.<sup>29</sup>

### 2.6.1 Definisi Manajemen Material

Manajemen material merupakan perencanaan dan pengendalian untuk menjamin kualitas dan kuantitas material dengan cara yang tepat, dan dapat diterima serta tersedia pada saat yang dibutuhkan.<sup>30</sup> Manajemen material dapat juga didefinisikan sebagai suatu sistem yang mengkoordinasikan aktivitasaktivitas untuk merencanakan dan mengawasi volume dan waktu terhadap pengadaan material melalui penerimaan atau perolehan, perubahan bentuk, dan perpindahan dari bahan mentah, bahan yang sedang dalam proses dan bahan jadi.<sup>31</sup>

### 2.6.2 Ruang Lingkup Manajemen Material

Manajemen material tidak hanya mencakup pembelian material saja, tetapi meliputi segala aktivitas yang bertalian seperti pengangkutan dan pengiriman, penentuan rute dan jenis transportasi, penanganan material dan peralatan, pertanggungjawaban penyimpanan barang, dokumentasi penerimaan rampung dan pelepasan paling akhir dari barang surplus atau kelebihan pada akhir pekerjaan.

Manajemen material di bagi atas tiga kelompok, yaitu: pengadaan, pengendalian, dan koordinasi material.<sup>32</sup> Pentingnya mengatur material dilapangan karena kenyataannya, pada setiap proyek konstruksi, pengadaan material merupakan bagian terpenting, karena sumber daya material dapat menyerap 40%-60% dari biaya proyek.<sup>33</sup> Oleh karena penyelenggara proyek harus memberikan perhatian besar terhadap pengadaan bahan material. Agar pengadaan material dapat berjalan dengan baik maka penyelenggara proyek perlu melakukan suatu perencanaan (manajemen) yang baik.

Dalam merencanakan kebutuhan komponen material perlu diperhatikan faktor-faktor berikut yaitu:<sup>34</sup>

1. Struktur dari material terdiri dari beberapa level, termasuk bahan mentah, *subassemblies*, dan produk akhir.
2. *Lot sizing*, banyak pemesanan material.
3. Perbedaan waktu yang dibutuhkan memproduksi material, dibandingkan dengan jadwal konstruksi.
4. Waktu yang dibutuhkan memproduksi material, dibandingkan dengan jadwal konstruksi.
5. Banyaknya kebutuhan *inventory* yang digunakan dalam membuat material komposisi.
6. Banyaknya kebutuhan *inventory* berdasarkan harga material.

### 2.6.3 Fungsi dan Kegunaan Manajemen Material

Kontrol material adalah suatu aktivitas pengendalian material yang bertujuan untuk mengetahui secara aktual material agar sesuai dengan kondisi yang ditetapkan saat perencanaan. Definisi penanganan atau pengendalian material (*material handling*) adalah:<sup>35</sup>

- a. Suatu sistem atau kombinasi dari metode-metode, fasilitas-fasilitas, pekerja, dan peralatan untuk pergerakan (*moving*), pengepakan (*packing*), dan penempatan (*storing*) material-material untuk tujuan yang spesifik.
- b. Pergerakan benda atau barang bahan bangunan dari satu tempat ke tempat yang lain memakai beberapa peralatan tertentu.

Tujuan dilakukannya suatu kontrol yang baik dalam suatu proyek adalah agar kebutuhan material yang terjadi di lapangan tidak berbeda jauh dengan kebutuhan material rencana. Pengendalian atau kontrol material dilakukan untuk menjamin efektivitas, dimana semua hasil dapat diperkirakan dan konsisten dengan ekspektasi pelanggan.

Fungsi manajemen material adalah:<sup>36</sup>

- Mengurangi risiko kekurangan bahan
- Mengantisipasi ketidakpastian dalam perencanaan material.
- Mengurangi faktor ketergantungan kepada pemasok
- Meningkatkan keuntungan perusahaan.

Tujuan pemakaian konsep manajemen material:<sup>37</sup>

- Menurunkan biaya operasi
- Memusakan pembelian di bawah tanggung jawab tunggal
- Mengurangi *inventory*
- Meningkatkan daya beli
- Memperbaiki efisiensi fungsional di semua daerah
- Mengurangi harga beli/ pembelian

## 2.7 Metode Konstruksi

Metode konstruksi pada hakekatnya adalah cara-cara kerja yang dilakukan dalam proses pelaksanaan suatu proyek, meliputi:<sup>38</sup>

- a. Mencari informasi yang diperlukan
- b. Pekerjaan persiapan yang diperlukan
- c. Urutan-urutan pekerjaan

- d. Cara yang dipilih untuk melaksanakan tiap bagian dari pekerjaan
- e. Menetapkan jenis dan jumlah alat/ tenaga kerja yang digunakan.
- f. *Quantity* pekerjaan dan jenis pekerjaan

Metode pelaksanaan konstruksi merupakan suatu kunci untuk dapat mewujudkan seluruh perencanaan menjadi bentuk bangunan fisik. Pada dasarnya metode konstruksi merupakan penerapan konsep rekayasa yang berpijak pada keterkaitan antara persyaratan dalam dokumen pelelangan, keadaan teknis dan ekonomis yang ada di lapangan, dan seluruh sumber daya termasuk pengalaman kontraktor. Adapun beberapa permasalahan pokok yang timbul pada pelaksanaan dilapangan adalah:<sup>39</sup>

a. Permasalahan Eksternal

Permasalahan eksternal ini pada hakekatnya timbul dari akibat kurang mampunya perencana dari kontraktor untuk melakukan peramalan (*Forecasting*), sebab permasalahan eksternal lebih banyak timbul dari hal-hal yang berada diluar kendali manajer lapangan. Hal-hal yang perlu mendapat perhatian, seperti:

- Cuaca yang buruk diluar dugaan
- Kurangnya material diluar dugaan
- Kurangnya tenaga kerja diluar dugaan
- Perubahan yang diluar batas kontrak yang sudah ada
- Kesulitan dalam pengadaan material untuk konstruksi karena kebijaksanaan pemerintah
- Ketidakmampuan direksi untuk memberikan informasi pada saat yang diperlukan

b. Permasalahan internal

Permasalahan internal yang timbul lebih mudah untuk dieliminir, karena masalah ini bersumber dari dalam diri kontraktor sendiri, bukan dari pihak lain. Adapun beberapa permasalahan yang internal yang terjadi adalah seperti:

- Buruknya suatu perencanaan

- Kurangnya sejumlah tenaga manajemen lapangan pada proyek yang dikelola secara sentral
- Site manajemen metode pelaksanaan yang tidak tepat
- Pemilihan metode pelaksanaan yang tidak tepat
- Ketidakmampuan kontraktor bekerja memenuhi standar
- Kemampuan pengawas dari kontraktor
- Salah interpretasi (salah tafsir) terhadap informasi yang ada dalam dokumen menyangkut kualitas
- Administrasi proyek yang lemah

Pelaksanaan konstruksi selalu ditujukan untuk menghasilkan suatu bangunan yang bermutu dengan pembiayaan yang tidak boros, dan keseluruhannya harus dapat diwujudkan dalam rentang waktu yang terbatas, mengingat besarnya investasi biaya yang harus ditanamkan, maka pemilihan metode konstruksi yang tepat sangat berguna sekali. Manajer yang ditugaskan sebagai estimator harus mempunyai pengalaman dan menguasai seluk beluk pelaksanaan terutama yang berkaitan dengan metode konstruksi yang dipakai, sehingga mampu mengendalikan kegiatan estimasinya.<sup>39</sup> Dengan demikian pemilihan metode konstruksi harus dilakukan oleh orang-orang yang telah mempunyai pengalaman yang cukup luas di suatu proyek.

Dalam pelaksanaan konstruksi, faktor biaya merupakan bahan pertimbangan utama, akan tetapi menggunakan metode konstruksi yang tepat, tidak hanya biaya saja yang dipertimbangkan akan tetapi juga pengendalian waktu yang tepat di mana waktu pelaksanaannya banyak dipengaruhi oleh masalah mekanisme penyelenggaraan, seperti keterlambatan pengadaan peralatan dan material, keterlambatan jadwal perencanaan, perubahan pekerjaan selama berlangsungnya konstruksi juga tidak hanya mencakup teknologi atau teknis yang dipakai, akan tetapi juga meliputi alat-alat, sumber daya manusia, dan bahan-bahan yang dipergunakan.

## **2.8 Kerangka Pemikiran Dan Hipotesa**

### **2.8.1 Kerangka Pemikiran**

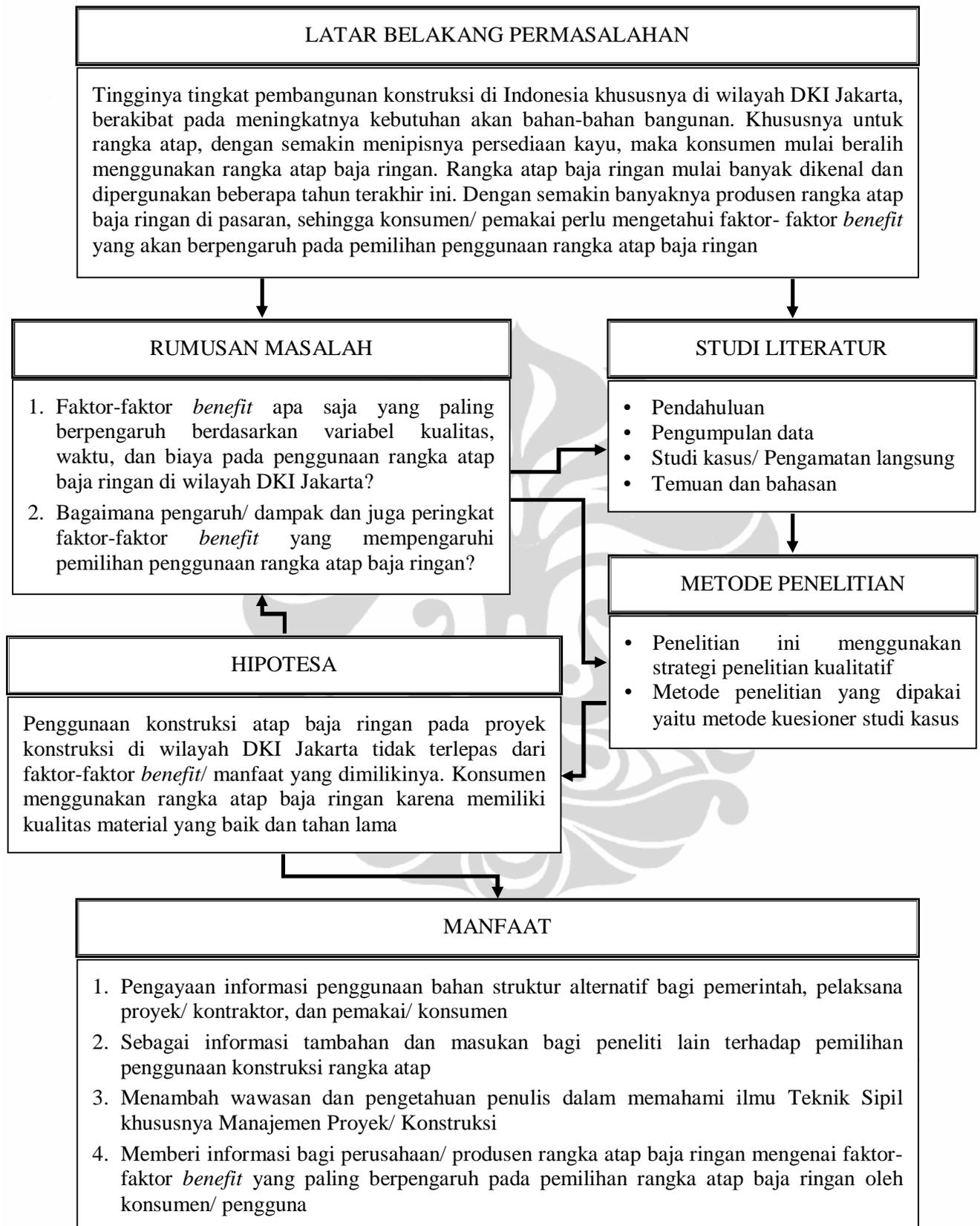
Kerangka pemikiran intinya berusaha menjelaskan konstelasi hubungan antar variabel yang akan diteliti. Konstelasi hubungan tersebut idealnya dikuatkan oleh teori atau penelitian sebelumnya. Dalam menyusun kerangka pemikiran, penyajiannya dimulai dari variabel yang mewakili masalah penelitian.

Sebagaimana telah diuraikan pada bab sebelumnya, bahwa penelitian ini dilatarbelakangi oleh semakin tingginya tingkat pembangunan konstruksi di Indonesia khususnya di wilayah DKI Jakarta, yang berakibat pada meningkatnya kebutuhan akan bahan-bahan bangunan. Dan semakin menipisnya persediaan kayu untuk kebutuhan pekerjaan konstruksi khususnya pekerjaan konstruksi atap, maka perlu dicari bahan alternatif lain yang dapat menggantikan peran material kayu ini. Salah satunya yaitu baja ringan/ *truss*.

Rangka atap baja ringan telah banyak digunakan dalam proyek konstruksi, diantaranya hotel, gedung perkantoran, perumahan, dan lain-lain. Dengan semakin tingginya permintaan akan baja ringan ini, sehingga produsen baja ringan di wilayah DKI Jakarta harus lebih meningkatkan faktor-faktor *benefit*/ manfaat dari rangka atap baja ringan tersebut.

Penelitian ini dilakukan dengan mengidentifikasi faktor-faktor *benefit* yang berpengaruh pada penggunaan rangka atap baja ringan di wilayah DKI Jakarta dengan pengumpulan data, melakukan survey/ kuesioner, pengamatan di lapangan, dan studi literatur.

Kerangka pemikiran memberikan gambaran singkat mengenai tahapan penelitian dari tahap awal hingga akhir. Adapun kerangka pemikiran dari penelitian ini antara lain seperti berikut:



Gambar 2.2 Kerangka pemikiran

Sumber: Hasil olahan

### 2.8.2 Hipotesa

Penggunaan konstruksi atap baja ringan pada proyek konstruksi di wilayah DKI Jakarta tidak terlepas dari faktor-faktor *benefit/* manfaat yang dimilikinya. Konsumen menggunakan rangka atap baja ringan karena memiliki kualitas material yang baik dan tahan lama.



## **BAB 3**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Pendahuluan**

Pada bab ini dibahas mengenai metodologi penelitian yang digunakan dalam penulisan tesis secara rinci tentang bahan atau materi penelitian, alat atau instrumen penelitian dan langkah-langkah penelitian mulai dari persiapan penelitian sampai dengan penyajian data serta kesulitan-kesulitan yang timbul selama penelitian dan pemecahannya.

Pada bab ini juga akan diuraikan mengenai perancangan penelitian yang akan digunakan untuk mencapai tujuan dalam penulisan ini yang terdiri dari kerangka penelitian, pertanyaan penelitian, strategi penelitian, proses penelitian, variabel-variabel penelitian, instrumen penelitian, proses pengumpulan data serta metode analisisnya.

#### **3.2 Kerangka Berfikir**

Pada proyek-proyek konstruksi bangunan infrastruktur atau industri yang tidak terlalu rumit dibandingkan dengan kompleksitas bangunan bertingkat, kira-kira 60% dari pembiayaan proyek di belanjakan untuk pengadaan material.<sup>40</sup> Penyebab terbesar yang mempengaruhi terjadinya penyimpangan biaya proyek adalah masalah pengadaan material.<sup>41</sup>

Rangka atap baja ringan merupakan salah satu alternatif dalam penyelesaian masalah rangka atap. Rangka atap baja ringan berfungsi menggantikan peran kayu serta baja yang mempunyai banyak kelemahan. Dengan desain dan perhitungan dapat dilakukan dengan mudah dan cepat melalui *software* komputer. Pihak pabrik selaku pihak yang mengeluarkan produk rangka atap baja ringan, memastikan bahwa kebutuhan material tidak akan jauh berbeda dengan yang diperhitungkan. Pada kenyataannya sering kali terjadi penyimpangan material dari berbagai sisi.

Tingginya tingkat pembangunan konstruksi di wilayah DKI Jakarta, dan kebutuhan akan bahan-bahan bangunan yang terus meningkat, khususnya penggunaan rangka atap baja ringan, maka diperlukan masukan bagi para

konsumen mengenai faktor-faktor *benefit* yang berpengaruh dalam pemilihan rangka baja ringan, oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor *benefit* yang berpengaruh pada pemilihan penggunaan rangka atap baja ringan di wilayah DKI Jakarta dan mengetahui besarnya nilai pengaruh dan juga peringkat dari faktor-faktor *benefit* yang mempengaruhi konsumen dalam memilih penggunaan rangka atap baja ringan tersebut. Sesuai dengan tujuan penelitian maka dibuatlah pertanyaan penelitian:

3. Faktor-faktor *benefit* apa saja yang paling berpengaruh berdasarkan variabel kualitas, waktu, dan biaya pada penggunaan rangka atap baja ringan di wilayah DKI Jakarta?
4. Bagaimana nilai pengaruh/ dampak dan juga peringkat faktor-faktor *benefit* yang mempengaruhi pemilihan penggunaan rangka atap baja ringan di wilayah DKI Jakarta?

### **3.3 Pemilihan Strategi Penelitian**

Penelitian dilakukan untuk mengidentifikasi faktor-faktor *benefit* yang berpengaruh pada penggunaan rangka atap baja ringan di wilayah DKI Jakarta. Berdasarkan teori di atas, dapat dijelaskan bahwa setelah menemukan maksud dan tujuan penelitian yang telah didukung dengan tinjauan pustaka pada bab 2, maka dilanjutkan dengan membuat suatu penelitian yang lebih detail, dimana diperlukan suatu usaha atau tahapan untuk membuat suatu pertanyaan yang harus dijawab dalam rangka pengumpulan data yang relevan.

Dalam menyelesaikan penelitian ini diperlukan metode penelitian yang sesuai. Metode penelitian merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Cara ilmiah berarti kegiatan penelitian ini didasarkan pada ciri-ciri keilmuan yang rasional, empiris dan sistematis.<sup>42</sup> Ada beberapa perbedaan antara penelitian kuantitatif dan kualitatif (lihat Tabel 3.1). Meskipun Tabel 3.1 menunjukkan keistimewaan tersendiri dari kedua strategi penelitian, kadang-kadang pada penerapannya tidak terlalu mudah untuk mencari hubungan antara teori/ konsep dan strategi penelitian untuk membuktikan teori/konsep yang diajukan berdasarkan pengolahan data.<sup>43</sup>

Tabel 3.1 Perbedaan antara penelitian kuantitatif dan kualitatif

No.	KRITERIA	KUANTITATIF	KUALITATIF
1.	Peranan	Menemukan fakta berdasarkan petunjuk/ bukti atau dokumen catatan	Pengukuran sikap/ sifat berdasarkan pengukuran opini, pendapat dan sudut pandang
2.	Hubungan antara peneliti dan subyek penelitian	Jauh	Dekat
3.	Lingkup penemuan	<i>Nomothetic</i>	<i>Idiographic</i>
4.	Hubungan antara teori/ konsep dan penelitian	Pengujian/ konfirmasi	Penggabungan/ pengembangan
5.	Sifat data	Sukar dan dapat dipercaya	Kaya dan dalam

Sumber: Bryman (1998)

Berdasarkan Tabel 3.1, penelitian ini menggunakan strategi penelitian kualitatif, karena tujuan yang ingin dicapai adalah mengukur sikap berdasarkan opini, pendapat, dan sudut pandang.

Pada dasarnya terdapat beberapa metode penelitian yang dapat digunakan dengan mempertimbangkan 3 hal, yaitu:<sup>44</sup>

1. Jenis pertanyaan yang diajukan
2. Pengendalian terhadap peristiwa yang diteliti
3. Tingkat kefokusannya dan kesamaan penelitian yang berjalan/ pernah dilakukan

Tabel 3.2 berikut ini menjelaskan mengenai strategi yang dapat digunakan untuk penentuan metode penelitian.

Tabel 3.2 Strategi penelitian untuk masing-masing situasi

Strategi	Jenis pertanyaan yang digunakan	Kendali terhadap peristiwa yang diteliti	Fokus terhadap peristiwa yang berjalan/ baru diselesaikan
Eksperimen	Bagaimana, mengapa	Ya	Ya
Survey	Siapa, apa, dimana, berapa banyak, berapa besar.	Tidak	Ya
Analisis	Siapa, apa, dimana, berapa banyak, berapa besar.	Tidak	Ya/ Tidak
Sejarah	Bagaimana, mengapa	Tidak	Tidak
<b>Studi Kasus</b>	<b>Bagaimana, mengapa</b>	<b>Tidak</b>	<b>Ya</b>

Sumber: Diterjemahkan dari Yin, 1994

Pertanyaan “apa” yang memfokuskan terhadap hal-hal yang bersifat penyelidikan untuk suatu penemuan (*exploratory*) biasanya menggunakan pendekatan survei, studi kasus dan eksperimen. Sedangkan pertanyaan “apa” (yang berbentuk “berapa banyak” dan “berapa besar”), “siapa” dan “dimana” pendekatan yang lebih sesuai adalah survei dan analisis arsip. Pendekatan tersebut mempunyai keuntungan jika tujuan penelitian yang ingin dicapai adalah menggambarkan suatu frekwensi kejadian, tingkat pengaruh dari suatu peristiwa/ kejadian atau untuk memprediksi mengenai hasil yang pasti.<sup>45</sup> Sedangkan pertanyaan “bagaimana” dan “mengapa” lebih memberikan keterangan-keterangan yang bersifat menjelaskan sesuatu dan kemungkinan hal yang sudah pasti, pendekatan yang paling sesuai adalah studi kasus, sejarah dan eksperimen. Hal ini disebabkan beberapa pertanyaan mempunyai hubungan dengan cara kerja sesuatu yang membutuhkan penelitian lebih mendalam daripada pengukuran frekwensi kejadian atau dampak yang ditimbulkan.

Mengacu pada strategi penelitian yang disarankan oleh Yin seperti yang terlihat pada Tabel 3.2, dalam penelitian ini penulis menggunakan **Metode Studi Kasus**, yaitu metode riset yang menggunakan beberapa sumber data (sebanyak mungkin data) yang bisa digunakan untuk meneliti, menguraikan dan menjelaskan secara komprehensif berbagai aspek individu, kelompok, secara sistematis.<sup>46</sup>

Studi kasus lebih menekankan mengkaji variabel yang cukup banyak pada jumlah unit yang kecil. Ini berbeda dengan metode survei, dimana penelitian cenderung mengevaluasi variabel yang lebih sedikit tetapi dengan unit sample yang relatif besar.

### 3.4 Proses Penelitian

Kerangka metode penelitian menggambarkan urutan-urutan atau langkah-langkah yang akan digunakan peneliti sebagai pedoman dalam menjalankan penelitian ini. Untuk dapat melaksanakan penelitian sesuai dengan tujuan yang diharapkan, maka pendekatan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:<sup>47</sup>

#### 1. Identifikasi Masalah

Dengan semakin tingginya tingkat pembangunan konstruksi di wilayah DKI Jakarta tentunya akan berakibat pada meningkatnya kebutuhan akan bahan bangunan. Dan semakin menipisnya persediaan kayu untuk kebutuhan pekerjaan konstruksi khususnya pekerjaan konstruksi atap, maka permintaan akan rangka atap baja ringan semakin meningkat. Sehingga produsen baja ringan di wilayah DKI Jakarta harus lebih meningkatkan faktor-faktor *benefit* dari rangka atap baja ringan tersebut.

#### 2. Penetapan Judul

Setelah tinjauan pustaka dilakukan didapat gambaran yang lebih jelas tentang topik yang dipilih, sehingga ditentukan judul sebagai berikut:  
“Identifikasi Faktor-Faktor *Benefit* Yang Berpengaruh Pada Penggunaan Rangka Atap Baja Ringan Di Wilayah DKI Jakarta”

#### 3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ditetapkan dalam penelitian ini adalah:

- Mengidentifikasi faktor-faktor *benefit* berdasarkan kualitas, waktu, dan biaya yang berpengaruh pada penggunaan rangka atap baja ringan di wilayah DKI Jakarta.
- Untuk mengetahui faktor *benefit* yang paling berpengaruh pada penggunaan rangka atap baja ringan di wilayah DKI Jakarta.

4. Studi Literatur

Setelah hipotesa ditentukan, lalu dilakukan studi literatur yang meliputi kegiatan pencarian buku-buku, jurnal, dan referensi lain yang terkait dengan topik yang dipilih dari berbagai sumber.

5. Mengumpulkan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara dan membuat model pengumpulan data yaitu berbentuk kuesioner. Kuesioner dibuat untuk mendapatkan data-data primer, dengan berdasarkan parameter-parameter analisis yang dibutuhkan, sehingga data yang diperoleh relevan dengan maksud dan tujuan penelitian.

6. Klasifikasi Data

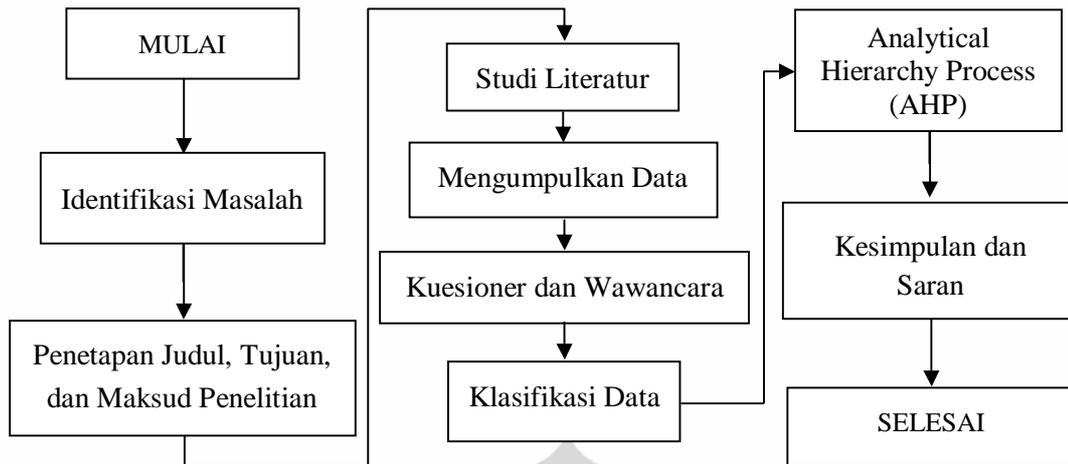
Data yang telah diperoleh disortir berdasarkan data primer atau data sekunder

7. Analisa Data

Analisa data dilakukan dengan menggunakan metode analisa pendekatan AHP (*Analytical Hierarchy Process*) untuk mendapatkan faktor-faktor *benefit* yang paling berpengaruh pada penggunaan rangka atap baja ringan di wilayah DKI Jakarta.

8. Kesimpulan

Kesimpulan merupakan tahap akhir dalam penelitian ini yang isinya berkaitan dengan tujuan yang hendak dicapai.



Gambar 3.1 Diagram alir proses penelitian

Sumber: hasil olahan

### 3.4.1 Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini yang menjadi variabel adalah faktor-faktor *benefit* yang berpengaruh pada pemilihan penggunaan rangka atap baja ringan di wilayah DKI Jakarta. Dalam hal ini faktor-faktor *benefit* tersebut dikelompokkan 3 variabel utama yaitu kualitas, waktu, dan biaya, yang terdiri dari beberapa subvariabel/ indikator. Variabel-variabel penelitian dapat di lihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3.3 Variabel penelitian

VARIABEL		INDIKATOR	KETERANGAN
KUALITAS	X1	Bahan baku berkualitas	Bahan baku rangka atap baja ringan memiliki kualitas yang baik
	X2	Desain	Desain material rangka atap baja ringan memiliki kualitas lebih baik dibandingkan rangka atap lain
	X3	Ramah lingkungan	Produk rangka atap baja ringan tidak mencemari lingkungan sekitarnya
	X4	Kemasan material	Dengan kemasan materialnya, dapat melindungi kualitas produk dengan baik
	X5	Personil	Distributor memberikan pelayanan secara menyeluruh dan tuntas
	X6	Kerapian pengerjaan	Kerapian pengerjaan rangka atap baja ringan memiliki kualitas yang baik

Tabel 3.3 (Lanjutan 1) Variabel penelitian

KUALITAS	X7	Garansi material	Garansi material baja ringan sesuai dengan harapan
	X8	Material anti rayap	Rangka atap baja ringan tahan terhadap rayap
	X9	Muai dan susut	Rangka atap baja ringan tidak memuai dan menyusut
	X10	Material anti karat	Material rangka atap baja ringan tahan karat
	X11	<i>Reliability</i>	Rangka atap baja ringan lebih dapat diandalkan dan dipertanggung jawabkan dibanding rangka atap lain
	X12	<i>Performance</i>	Hasil produk lebih rapi dan teliti dibandingkan dengan rangka atap lain
WAKTU	X13	Instalasi cepat	Instalasi rangka atap baja ringan lebih cepat dibandingkan rangka atap lain
	X14	Pengadaan bahan	Pengadaan bahan (material) dilapangan sesuai dengan jadwal
	X15	Pengadaan alat	Peralatan untuk merakit rangka atap baja ringan dilapangan lengkap dan sesuai dengan kebutuhannya
	X16	Perubahan pekerjaan	Perubahan pekerjaan rangka atap baja ringan dilapangan dapat diselesaikan tepat waktu
	X17	Pelayanan	Pelayanan distributor rangka atap baja ringan dapat cepat tersedia disaat dibutuhkan
	X18	Struktural	Penyesuaian desain rangka atap baja ringan dengan kondisi lapangan, dikerjakan sesuai dengan jadwal
	X19	Keterampilan pekerja	Keterampilan pekerja dalam proses instalasi dilapangan sesuai dengan desain dan jadwal penyelesaian
	X20	Kondisi cuaca	Jadwal intalasi rangka atap baja ringan tidak terpengaruh cuaca, karena dapat dilakukan di <i>workshop</i>
	X21	Pengurangan pekerja	Rotasi kerja dalam instalasi rangka atap baja ringan tidak mengganggu jadwal penyelesaian
	X22	Keterlambatan pembayaran	Keterlambatan pembayaran produk rangka atap baja ringan dapat diterima secara fleksibel oleh produsen
BIAYA	X23	<i>Life time</i> tinggi	<i>Life time</i> rangka atap baja ringan lebih ekonomis dibanding rangka atap lain
	X24	Perubahan pekerjaan	Perubahan pekerjaan tidak terlalu berpengaruh terhadap biaya, dibandingkan material rangka atap atap lainnya

Tabel 3.3 (Lanjutan 2) Variabel penelitian

BIAAYA	X25	Kompetisi harga	Harga rangka atap baja ringan cukup kompetitif
	X26	Model atap	Harga rangka atap baja ringan dengan model yang diinginkan lebih murah dibanding rangka atap lain
	X27	Struktural	Harga desain kuda-kuda rangka atap baja ringan lebih kompetitif
	X28	Berat material	Material rangka atap baja ringan lebih ringan sehingga mengurangi dimensi kolom dan balok secara keseluruhan
	X29	Penyediaan energy	Biaya sewa/penyediaan energy listrik (genset) untuk instalasinya lebih murah
	X30	Jenis pekerjaan	Harga rangka atap baja ringan penuh (dengan kuda-kuda, usuk, dan reng) lebih murah daripada sebagian
	X31	Kemiringan atap	Harga rangka atap baja ringan akibat kemiringan atap, lebih murah dibanding rangka atap lainnya
	X32	Penutup atap	Penutup atap rangka atap baja ringan lebih murah dibanding rangka atap lainnya

Sumber: hasil olahan

Dari variabel di atas, kemudian dicari besarnya nilai/ tingkat pengaruh dari masing-masing variabel pada penggunaan rangka atap baja ringan di wilayah DKI Jakarta. Variabel-variabel tersebut diperoleh melalui hasil studi literatur.

#### 3.4.2 Instrument Penelitian

Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner dengan menggunakan skala ordinal. Alat ini merupakan instrument yang efisiensi dalam mengumpulkan keterangan-keterangan yang diperlukan untuk menguji hipotesa. Untuk variabel bebas, penilaian terhadap pengaruh risiko adalah sebagai berikut:

Tabel 3.4 Skala dampak/ pengaruh risiko

SKALA	PENILAIAN	KETERANGAN
1	Sangat Rendah	Tidak Mempengaruhi
2	Rendah	Sedikit Mempengaruhi
3	Sedang	Cukup Mempengaruhi
4	Tinggi	Mempengaruhi
5	Sangat Tinggi	Sangat Mempengaruhi

Sumber: Tom Kendrick, 2003 (hasil olahan)

### 3.5 Metode Pengumpulan Data

Proses penelitian harus menggunakan data dan data perlu dikelompokkan terlebih dahulu sebelum dipakai dalam proses analisis.

#### 3.5.1 Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari sumber data pertama atau tangan pertama di lapangan.<sup>47</sup> Sumber data dalam penelitian ini diambil dari hasil wawancara dan pengisian kuesioner kepada pihak-pihak terkait.

Kuesioner adalah suatu cara pengumpulan data dengan menyebarkan daftar pertanyaan kepada responden, dengan harapan mereka akan memberikan respon atas daftar pertanyaan tersebut. Beberapa kegunaan dari kuesioner:<sup>48</sup>

1. Menambah kemampuan para petugas pencacah didalam pengumpulan data.
2. Kita dapat menyusun pertanyaan-pertanyaan secara sistematis sehingga memudahkan untuk diolah.
3. Dengan membentuk daftar pertanyaan-pertanyaan tersebut dapat membantu para petugas pencacah untuk memperoleh data yang obyektif dengan tafsiran yang sama, sehingga dengan demikian bisa diperbandingkan.

Kuesioner didesain sedemikian rupa sehingga mudah diisi oleh responden secara *self administered questionnaire* (mengisi sendiri) dan pertanyaan mudah untuk dipahami oleh seluruh lapisan masyarakat.

Tujuan penyebaran kuesioner adalah mencari informasi yang lengkap mengenai suatu masalah dari responden tanpa merasa khawatir bila responden memberikan jawaban yang tidak sesuai dengan kenyataan dalam pengisian daftar pertanyaan.<sup>49</sup> Sedangkan pengisian kuesioner diberikan kepada pihak-pihak yang berkepentingan dalam penelitian yang pernah terlibat dalam proyek konstruksi yang menggunakan rangka atap baja ringan. Data hasil kuesioner ini merupakan data mentah yang selanjutnya akan diproses untuk tujuan penelitian, sesuai dengan kebutuhan.

#### 3.4.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data primer yang telah diolah lebih lanjut. Misalnya dalam bentuk tabel, grafik, diagram, gambar dan sebagainya. Data sekunder juga merupakan suatu informasi karena merupakan hasil pengolahan data primer dan sudah lebih informatif.<sup>50</sup>

Dalam penelitian ini meliputi:

- Data yang digunakan sebagai landasan teori dari penelitian, yang diperoleh dari buku-buku, jurnal, makalah dan lain-lain.
- Data untuk variabel-variabel penelitian yang diambil dari rumusan buku-buku jurnal, makalah, penelitian sebelumnya

Pengumpulan data akan dilakukan dengan menyebarkan kuesioner pada responden, dengan persyaratan sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan terhadap konsumen rangka atap baja ringan.
2. Penelitian difokuskan pada faktor-faktor *benefit* dari segi kualitas, waktu, dan biaya dari penggunaan rangka atap baja ringan.
3. Penelitian ini hanya dilakukan di wilayah DKI Jakarta.

Setelah pengisian kuesioner ini selesai, maka dilakukan pengolahan data melalui pendekatan *Analytical Hierarchy Process* (AHP).

Format pengumpulan data pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.5 berikut ini:

Tabel 3.5 Format pengumpulan data

VARIABEL		INDIKATOR	KETERANGAN	TINGKAT PENGARUH				
				1	2	3	4	5
KUALITAS	X1	Bahan baku berkualitas	Bahan baku rangka atap baja ringan memiliki kualitas yang baik					
	X2	Desain	Desain material rangka atap baja ringan memiliki kualitas lebih baik dibandingkan rangka atap lain					
	X3	Ramah lingkungan	Produk rangka atap baja ringan tidak mencemari lingkungan sekitarnya					
	X4	Kemasan material	Dengan kemasan materialnya, dapat melindungi kualitas produk dengan baik					
	X5	Personil	Distributor memberikan pelayanan secara menyeluruh dan tuntas					
	X6	Kerapian pengerjaan	Kerapian pengerjaan rangka atap baja ringan memiliki kualitas yang baik					
	X7	Garansi material	Garansi material baja ringan sesuai dengan harapan					
	X8	Material anti rayap	Rangka atap baja ringan tahan terhadap rayap					
	X9	Muai dan susut	Rangka atap baja ringan tidak memuai dan menyusut					
	X10	Material anti karat	Material rangka atap baja ringan tahan karat					
	X11	<i>Reliability</i>	Rangka atap baja ringan lebih dapat diandalkan dan dipertanggung jawabkan dibanding rangka atap lain					
	X12	<i>Performance</i>	Hasil produk lebih rapi dan teliti dibandingkan dengan rangka atap lain					
	WAKTU	X13	Instalasi cepat	Instalasi rangka atap baja ringan lebih cepat dibandingkan rangka atap lain				

Tabel 3.5 (Lanjutan 1) Format pengumpulan data

WAKTU	X14	Pengadaan bahan	Pengadaan bahan (material) dilapangan sesuai dengan jadwal					
	X15	Pengadaan alat	Peralatan untuk merakit rangka atap baja ringan dilapangan lengkap dan sesuai dengan kebutuhannya					
	X16	Perubahan pekerjaan	Perubahan pekerjaan rangka atap baja ringan dilapangan dapat diselesaikan tepat waktu					
	X17	Pelayanan	Pelayanan distributor rangka atap baja ringan dapat cepat tersedia disaat dibutuhkan					
	X18	Struktural	Penyesuaian desain rangka atap baja ringan dengan kondisi lapangan, dikerjakan sesuai dengan jadwal					
	X19	Keterampilan pekerja	Keterampilan pekerja dalam proses instalasi dilapangan sesuai dengan desain dan jadwal penyelesaian					
	X20	Kondisi cuaca	Jadwal intalasi rangka atap baja ringan tidak terpengaruh cuaca, karena dapat dilakukan di <i>workshop</i>					
	X21	Pengurangan pekerja	Rotasi kerja dalam instalasi rangka atap baja ringan tidak mengganggu jadwal penyelesaian					
	X22	Keterlambatan pembayaran	Keterlambatan pembayaran produk rangka atap baja ringan dapat diterima secara fleksibel oleh produsen					
	X23	<i>Life time</i> tinggi	<i>Life time</i> rangka atap baja ringan lebih ekonomis dibanding rangka atap lain					
BIAYA	X24	Perubahan pekerjaan	Perubahan pekerjaan tidak terlalu berpengaruh terhadap biaya, dibandingkan material rangka atap atap lainnya					
	X25	Kompetisi harga	Harga rangka atap baja ringan cukup kompetitif					
	X26	Model atap	Harga rangka atap baja ringan dengan model yang diinginkan lebih murah dibanding rangka atap lain					

Tabel 3.5 (Lanjutan 2) Format pengumpulan data

BIAYA	X27	Struktural	Harga desain kuda-kuda rangka atap baja ringan lebih kompetitif					
	X28	Berat material	Material rangka atap baja ringan lebih ringan sehingga mengurangi dimensi kolom dan balok secara keseluruhan					
	X29	Penyediaan energy	Biaya sewa/penyediaan energy listrik (genset) untuk instalasinya lebih murah					
	X30	Jenis pekerjaan	Harga rangka atap baja ringan penuh (dengan kuda-kuda, usuk, dan reng) lebih murah daripada sebagian					
	X31	Kemiringan atap	Harga rangka atap baja ringan akibat kemiringan atap, lebih murah dibanding rangka atap lainnya					
	X32	Penutup atap	Penutup atap rangka atap baja ringan lebih murah dibanding rangka atap lainnya					

Sumber: hasil olahan data primer

### 3.6 Analisa Data *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

#### 3.6.1 Pengertian AHP

Metode AHP dikembangkan oleh Thomas L. Saaty, seorang ahli matematika. Metode ini adalah sebuah kerangka untuk mengambil keputusan dengan efektif atas persoalan yang kompleks dengan menyederhanakan dan mempercepat proses pengambilan keputusan dengan memecahkan persoalan tersebut kedalam bagian-bagiannya, menata bagian atau variabel ini dalam suatu susunan hirarki, memberi nilai numerik pada pertimbangan subjektif tentang pentingnya tiap variabel dan mensintesis berbagai pertimbangan ini untuk menetapkan variabel yang mana yang memiliki prioritas paling tinggi dan bertindak untuk mempengaruhi hasil pada situasi tersebut. Metode AHP ini membantu memecahkan persoalan yang kompleks dengan menstruktur suatu hirarki kriteria, pihak yang berkepentingan, hasil dan dengan menarik berbagai pertimbangan guna mengembangkan bobot atau prioritas.

Metode AHP juga menggabungkan kekuatan dari perasaan dan logika yang bersangkutan pada berbagai persoalan, lalu mensintesis berbagai pertimbangan yang beragam menjadi hasil yang cocok dengan perkiraan kita secara intuitif sebagaimana yang dipresentasikan pada pertimbangan yang telah dibuat.<sup>51</sup>

### 3.6.2 Keuntungan Metode AHP

Berbagai keuntungan pemakaian AHP sebagai suatu pendekatan terhadap pemecahan persoalan dan pengambilan keputusan adalah sebagai berikut.<sup>52</sup>

- AHP memberi satu model tunggal yang mudah dimengerti, *luwes* untuk aneka ragam persoalan tak terstruktur.
- AHP memadukan metode deduktif dan metode berdasarkan sistem dalam memecahkan persoalan kompleks.
- AHP dapat menangani saling ketergantungan elemen-elemen dalam suatu sistem dan tak memaksakan pemikiran linier.
- AHP mencerminkan kecenderungan alami pikiran untuk memilah-milah elemen-elemen suatu sistem dalam berbagai tingkat berlainan dan mengelompokkan unsur yang serupa dalam setiap tingkat.
- AHP memberi suatu skala untuk mengukur hal-hal dan wujud suatu metode untuk menetapkan prioritas.
- AHP melacak konsistensi logis dari pertimbangan-pertimbangan yang digunakan dalam menetapkan berbagai prioritas.
- AHP menuntun kepada suatu taksiran menyeluruh tentang kebaikan setiap alternatif.
- AHP mempertimbangkan prioritas-prioritas relatif dari berbagai faktor sistem dan memungkinkan memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuan.
- AHP tidak memaksakan konsensus tetapi mensintesa suatu hasil yang representatif dari berbagai penilaian yang berbeda-beda.
- AHP memungkinkan perhalusan definisi pada suatu persoalan dan memperbaiki pertimbangan dan pengertian melalui pengulangan.

### 3.6.3 Hirarki Dalam Metode AHP

Dikenal 2 macam hirarki dalam metode AHP, yaitu hirarki struktural dan hirarki fungsional. Pada hirarki struktural, sistem yang kompleks disusun ke dalam komponen-komponen pokoknya dalam urutan menurun menurut sifat strukturalnya. Sedangkan hirarki fungsional menguraikan sistem yang kompleks menjadi elemen-elemen pokoknya menurut hubungan essentialnya. Hirarki fungsional sangat membantu untuk membawa sistem ke arah tujuan yang diinginkan. Dalam penelitian ini, hirarki yang akan digunakan adalah hirarki fungsional.<sup>53</sup>

Setiap set (perangkat) elemen dalam hirarki fungsional menduduki satu tingkat hirarki. Tingkat puncak, disebut sasaran keseluruhan (*goal*), hanya terdiri dari satu elemen. Tingkat berikutnya masing-masing dapat memiliki beberapa elemen. Elemen-elemen dalam setiap tingkat harus memiliki derajat yang sama untuk kebutuhan perbandingan elemen satu dengan lainnya terhadap kriteria yang berada di tingkat atasnya.

## 3.7 Kesimpulan

Metode penelitian merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Pada penelitian ini digunakan metode studi kasus untuk mendapatkan data dimana digunakan beberapa sumber data (sebanyak mungkin data) yang bisa digunakan untuk meneliti, menguraikan dan menjelaskan secara komprehensif berbagai aspek secara sistematis. Pada penelitian ini untuk mengidentifikasi faktor-faktor *benefit* yang berpengaruh pada penggunaan rangka atap baja ringan di wilayah DKI Jakarta, analisa data menggunakan metode pendekatan *Analytical Hierarchy process* (AHP), yaitu suatu metode yang digunakan untuk mencari besarnya nilai pengaruh/ dampak dan juga peringkat faktor-faktor pengaruh tersebut yang paling berpengaruh pada pemilihan penggunaan rangka atap baja ringan di wilayah DKI Jakarta dengan menggunakan hasil survey/ kuesioner yang didapat.

## BAB 4

### PENGUMPULAN DAN ANALISIS DATA

#### 4.1 Pendahuluan

Pada bab ini akan dibahas mengenai pengumpulan data dan analisa data yang dimulai dengan melakukan kuesioner kepada *stakeholder*. Kemudian data dianalisa dengan AHP untuk mendapatkan prioritas faktor-faktor *benefit* yang mempengaruhi dalam pemilihan penggunaan rangka atap baja ringan di wilayah DKI Jakarta.

#### 4.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan acuan yang tertulis pada sub bab 3.4 Pengumpulan Data. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang digunakan untuk awal variabel penelitian dan data primer yang diperoleh dari hasil kuesioner dan wawancara.

##### 4.2.1 Kuesioner

Pengumpulan data digunakan untuk membantu menjawab pertanyaan penelitian. Kuesioner berisi variabel-variabel hasil dari studi literatur.

Dalam melakukan proses identifikasi faktor-faktor *benefit* yang berpengaruh pada penggunaan rangka atap baja ringan di wilayah DKI Jakarta ini, teknik yang digunakan untuk memperoleh hasil yang sesuai dengan tujuan penelitian, digunakan teknik survei dan wawancara. Pada tahap ini didapatkan data primer yang merupakan hasil dari survey.

Tabel 4.1 Variabel survey penelitian

VARIABEL		INDIKATOR	KETERANGAN
KUALITAS	X1	Bahan baku berkualitas	Bahan baku rangka atap baja ringan memiliki kualitas yang baik
	X2	Desain	Desain material rangka atap baja ringan memiliki kualitas lebih baik dibandingkan rangka atap lain
	X3	Ramah lingkungan	Produk rangka atap baja ringan tidak mencemari lingkungan sekitarnya

Tabel 4.1 (Lanjutan 1) Variabel survey penelitian

KUALITAS	X4	Kemasan material	Dengan kemasan materialnya, dapat melindungi kualitas produk dengan baik
	X5	Personil	Distributor memberikan pelayanan secara menyeluruh dan tuntas
	X6	Kerapian pengerjaan	Kerapian pengerjaan rangka atap baja ringan memiliki kualitas yang baik
	X7	Garansi material	Garansi material baja ringan sesuai dengan harapan
	X8	Material anti rayap	Rangka atap baja ringan tahan terhadap rayap
	X9	Muai dan susut	Rangka atap baja ringan tidak memuai dan menyusut
	X10	Material anti karat	Material rangka atap baja ringan tahan karat
	X11	<i>Reliability</i>	Rangka atap baja ringan lebih dapat diandalkan dan dipertanggung jawabkan dibanding rangka atap lain
	X12	<i>Performance</i>	Hasil produk lebih rapi dan teliti dibandingkan dengan rangka atap lain
WAKTU	X13	Instalasi cepat	Instalasi rangka atap baja ringan lebih cepat dibandingkan rangka atap lain
	X14	Pengadaan bahan	Pengadaan bahan (material) dilapangan sesuai dengan jadwal
	X15	Pengadaan alat	Peralatan untuk merakit rangka atap baja ringan dilapangan lengkap dan sesuai dengan kebutuhannya
	X16	Perubahan pekerjaan	Perubahan pekerjaan rangka atap baja ringan dilapangan dapat diselesaikan tepat waktu
	X17	Pelayanan	Pelayanan distributor rangka atap baja ringan dapat cepat tersedia disaat dibutuhkan
	X18	Struktural	Penyesuaian desain rangka atap baja ringan dengan kondisi lapangan, dikerjakan sesuai dengan jadwal
	X19	Keterampilan pekerja	Keterampilan pekerja dalam proses instalasi dilapangan sesuai dengan desain dan jadwal penyelesaian
	X20	Kondisi cuaca	Jadwal intalasi rangka atap baja ringan tidak terpengaruh cuaca, karena dapat dilakukan di <i>workshop</i>
	X21	Pengurangan pekerja	Rotasi kerja dalam instalasi rangka atap baja ringan tidak mengganggu jadwal penyelesaian
	X22	Keterlambatan pembayaran	Keterlambatan pembayaran produk rangka atap baja ringan dapat diterima secara fleksibel oleh produsen

Tabel 4.1 (Lanjutan 2) Variabel survey penelitian

KUALITAS	X23	<i>Life time</i> tinggi	<i>Life time</i> rangka atap baja ringan lebih ekonomis dibanding rangka atap lain
	X24	Perubahan pekerjaan	Perubahan pekerjaan tidak terlalu berpengaruh terhadap biaya, dibandingkan material rangka atap lainnya
	X25	Kompetisi harga	Harga rangka atap baja ringan cukup kompetitif
	X26	Model atap	Harga rangka atap baja ringan dengan model yang diinginkan lebih murah dibanding rangka atap lain
	X27	Struktural	Harga desain kuda-kuda rangka atap baja ringan lebih kompetitif
	X28	Berat material	Material rangka atap baja ringan lebih ringan sehingga mengurangi dimensi kolom dan balok secara keseluruhan
	X29	Penyediaan energi	Biaya sewa/penyediaan energy listrik (genset) untuk instalasinya lebih murah
	X30	Jenis pekerjaan	Harga rangka atap baja ringan penuh (dengan kuda-kuda, usuk, dan reng) lebih murah daripada sebagian
	X31	Kemiringan atap	Harga rangka atap baja ringan akibat kemiringan atap, lebih murah dibanding rangka atap lainnya
	X32	Penutup atap	Penutup atap rangka atap baja ringan lebih murah dibanding rangka atap lainnya

Sumber: hasil olahan data primer

Kuesioner pada penelitian ini bertujuan sebagai alat penunjang penelitian untuk mengidentifikasi faktor-faktor *benefit* yang berpengaruh pada penggunaan rangka atap baja ringan di wilayah DKI Jakarta. Studi ini akan meneliti faktor-faktor *benefit* dari segi kualitas, waktu, dan biaya dari penggunaan rangka atap baja ringan tersebut.

Adapun jumlah responden yang berhasil didapat adalah 30 responden, dengan batasan sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan terhadap pengguna rangka atap baja ringan.
2. Penelitian difokuskan pada faktor-faktor *benefit* dari segi kualitas, waktu, dan biaya dari penggunaan rangka atap baja ringan.
3. Penelitian ini hanya dilakukan di wilayah DKI Jakarta.

### 4.3 Analisa Data Dengan *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Data yang telah ditabulasikan selanjutnya dianalisa dengan metode AHP yang dimulai dengan perlakuan normalisasi matriks, perhitungan konsistensi matriks, konsistensi hirarki dan tingkat akurasi, perhitungan nilai lokal pengaruh, dari hasil perhitungan ini akan didapat nilai akhir pengaruh (goal) dan peringkat berdasarkan bobot hasil perhitungan.

#### 4.3.1 Perbandingan Berpasangan

Matriks dibuat untuk perbandingan berpasangan. Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan berpasangan sehingga diperoleh sebanyak 5 buah elemen yang dibandingkan. Dibawah ini diberikan matriks berpasangan untuk dampak.

Tabel 4.2 Matriks berpasangan untuk dampak

	Sangat Berpengaruh	Berpengaruh	Cukup Berpengaruh	Sedikit Berpengaruh	Tidak Berpengaruh
Sangat Berpengaruh	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Berpengaruh	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Cukup Berpengaruh	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Sedikit Berpengaruh	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Tidak Berpengaruh	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
Jumlah	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00

Sumber : hasil olahan

#### 4.3.2 Bobot Elemen

Perhitungan bobot elemen untuk pengaruh/ dampak dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut ini:

## BAB 5

### TEMUAN DAN BAHASAN

#### 5.1 Pendahuluan

Bab selanjutnya menjelaskan temuan dari dari pengolahan data pada bab 4. Hasil temuan penelitian ini didapat dari proses pengolahan data dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) yang akan dibahas dengan studi literatur.

#### 5.2 Temuan Dalam Variabel Penelitian

Rangka atap baja ringan memiliki kelebihan-kelebihan dibandingkan dengan rangka atap konvensional lainnya seperti rangka kayu yang umum dipakai di Indonesia. Pelaku proyek/ konsumen jelas akan memilih bahan bangunan/ material yang baik dan berkualitas. Dalam pemilihan dan penggunaan rangka atap baja ringan, faktor-faktor *benefit* akan sangat berpengaruh pada pemilihan tersebut. Berdasarkan dari referensi dan studi literatur, faktor-faktor *benefit* dari rangka atap baja ringan diklasifikasikan menjadi 3 variabel besar yaitu kualitas, waktu, dan biaya, yang mana setiap variabel tersebut memiliki beberapa subvariabel/ indikator. Dari hasil kuesioner telah didapat data primer yang diolah menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Dari situ didapat nilai Goal dan peringkat dampak/ pengaruh dari variabel penelitian.

Tabel 5.1 Variabel kualitas

VARIABEL	INDIKATOR	VARIABEL	INDIKATOR
X1	Bahan baku berkualitas	X7	Garansi material
X2	Desain	X8	Material anti rayap
X3	Ramah lingkungan	X9	Muai dan susut
X4	Kemasan material	X10	Material anti karat
X5	Personil	X11	<i>Reliability</i>
X6	Kerapian pengerjaan	X12	<i>Performance</i>

Sumber: hasil olahan

Tabel 4.3 Perhitungan bobot elemen untuk dampak

	Sangat Berpengaruh	Berpengaruh	Cukup Berpengaruh	Sedikit Berpengaruh	Tidak Berpengaruh	Jumlah	Bobot
Sangat Berpengaruh	0,56	0,64	0,52	0,43	0,43	2,58	1,00
Berpengaruh	0,19	0,21	0,31	0,31	0,31	1,33	0,51
Cukup Berpengaruh	0,11	0,07	0,10	0,18	0,18	0,66	0,25
Sedikit Berpengaruh	0,08	0,04	0,03	0,06	0,06	0,28	0,11
Tidak Berpengaruh	0,06	0,03	0,02	0,02	0,02	0,15	0,06
Jumlah	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	

Sumber: hasil olahan

Tabel 4.4 Bobot elemen dampak

	Tidak Berpengaruh	Sedikit Berpengaruh	Cukup Berpengaruh	Berpengaruh	Sangat Berpengaruh
Bobot	0.06	0.11	0.25	0.51	1.000

Sumber: hasil olahan

#### 4.3.3 Nilai Goal

Nilai goal untuk menentukan rangking atau peringkat AHP, dihitung berdasarkan nilai dampak. Berikut ini ditampilkan rangking atau peringkat dari nilai akhir faktor pengaruh.

Tabel 4.5 Nilai goal

Variabel	Sangat Berpengaruh	Berpengaruh	Cukup Berpengaruh	Sedikit Berpengaruh	Tidak Berpengaruh	GOAL
	1.00	0.51	0.25	0.11	0.06	
X1	0	13	15	2	0	10,705
X2	0	10	13	7	0	9,198
X3	0	13	13	4	0	10,414
X4	0	7	11	11	1	7,642
X5	0	0	15	12	3	5,288
X6	0	4	15	11	0	7,055
X7	5	15	10	0	0	15,247
X8	8	16	6	0	0	17,745
X9	7	13	10	0	0	16,219
X10	4	16	10	0	0	14,760
X11	2	11	16	1	0	11,822
X12	2	12	16	0	0	12,227
X13	6	16	8	0	0	16,253
X14	0	2	18	10	0	6,680
X15	0	2	15	10	3	6,099
X16	0	0	9	16	5	4,318
X17	0	0	11	18	1	4,804
X18	0	2	16	12	0	6,390
X19	0	14	14	2	0	10,965
X20	2	15	12	1	0	12,863
X21	0	0	2	19	9	3,107
X22	0	0	0	18	12	2,670
X23	9	16	5	0	0	18,492
X24	0	0	21	9	0	6,305
X25	4	13	13	0	0	13,980
X26	3	10	17	0	0	12,453
X27	3	14	13	0	0	13,494
X28	7	15	8	0	0	16,739
X29	0	4	18	8	0	7,491
X30	0	6	15	9	0	7,866
X31	0	2	19	9	0	6,826
X32	0	13	16	1	0	10,850

Sumber: hasil olahan

Tabel 5.2 Variabel waktu

VARIABEL	INDIKATOR	VARIABEL	INDIKATOR
X13	Instalasi cepat	X18	Struktural
X14	Pengadaan bahan	X19	Keterampilan pekerja
X15	Pengadaan alat	X20	Kondisi cuaca
X16	Perubahan pekerjaan	X21	Pengurangan pekerja
X17	Pelayanan	X22	Keterlambatan pembayaran

Sumber: hasil olahan

Tabel 5.3 Variabel biaya

VARIABEL	INDIKATOR	VARIABEL	INDIKATOR
X23	<i>Life time</i> tinggi	X28	Berat material
X24	Perubahan pekerjaan	X29	Penyediaan energi
X25	Kompetisi harga	X30	Jenis pekerjaan
X26	Model atap	X31	Kemiringan atap
X27	Struktural	X32	Penutup atap

Sumber: hasil olahan

### 5.2.1 Hasil *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Dari hasil kuesioner penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data yang diolah menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Sehingga didapat nilai goal dan peringkat pengaruh dari variabel-variabel tersebut.

Tabel 5.4 merupakan hasil peringkat faktor pengaruh yang diperoleh dari analisa AHP.

Tabel 5.4 Peringkat faktor pengaruh

Variabel	Sangat Berpengaruh	Berpengaruh	Cukup Berpengaruh	Sedikit Berpengaruh	Tidak Berpengaruh	Goal	Rank
	1,000	0,514	0,254	0,108	0,060		
X1	0	13	15	2	0	10,705	<b>16</b>
X2	0	10	13	7	0	9,198	<b>18</b>
X3	0	13	13	4	0	10,414	<b>17</b>
X4	0	7	11	11	1	7,642	<b>20</b>
X5	0	0	15	12	3	5,288	<b>28</b>
X6	0	4	15	11	0	7,055	<b>22</b>
X7	5	15	10	0	0	15,247	<b>6</b>
X8	8	16	6	0	0	17,745	<b>2</b>
X9	7	13	10	0	0	16,219	<b>5</b>
X10	4	16	10	0	0	14,760	<b>7</b>
X11	2	11	16	1	0	11,822	<b>13</b>
X12	2	12	16	0	0	12,227	<b>12</b>
X13	6	16	8	0	0	16,253	<b>4</b>
X14	0	2	18	10	0	6,680	<b>24</b>
X15	0	2	15	10	3	6,099	<b>27</b>
X16	0	0	9	16	5	4,318	<b>30</b>
X17	0	0	11	18	1	4,804	<b>29</b>
X18	0	2	16	12	0	6,390	<b>25</b>
X19	0	14	14	2	0	10,965	<b>14</b>
X20	2	15	12	1	0	12,863	<b>10</b>
X21	0	0	2	19	9	3,107	<b>31</b>
X22	0	0	0	18	12	2,670	<b>32</b>
X23	9	16	5	0	0	18,492	<b>1</b>
X24	0	0	21	9	0	6,305	<b>26</b>
X25	4	13	13	0	0	13,980	<b>8</b>
X26	3	10	17	0	0	12,453	<b>11</b>
X27	3	14	13	0	0	13,494	<b>9</b>
X28	7	15	8	0	0	16,739	<b>3</b>
X29	0	4	18	8	0	7,491	<b>21</b>
X30	0	6	15	9	0	7,866	<b>19</b>
X31	0	2	19	9	0	6,826	<b>23</b>
X32	0	13	16	1	0	10,850	<b>15</b>

Sumber: hasil olahan

### 5.3 Pembahasan

Pembahasan dilakukan berdasarkan 10 peringkat tertinggi yang menunjukkan pengaruh/ dampak yang paling dominan pada pemilihan penggunaan rangka atap baja ringan di wilayah DKI Jakarta.

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), diperoleh peringkat faktor-faktor *benefit* yang paling dominan pada pemilihan penggunaan rangka atap baja ringan di wilayah DKI Jakarta.

Tabel 5.5 Peringkat faktor pengaruh yang paling dominan

VARIABEL		INDIKATOR	GOAL	PERINGKAT
Biaya	X23	Life time tinggi	18,492	1
Kualitas	X8	Material anti rayap	17,745	2
Biaya	X28	Berat material	16,739	3
Waktu	X13	Instalasi cepat	16,253	4
Kualitas	X9	Muai dan susut	16,219	5
Kualitas	X7	Garansi material	15,247	6
Kualitas	X10	Material anti karat	14,760	7
Biaya	X25	Kompetisi harga	13,980	8
Biaya	X27	Struktural	13,494	9
Waktu	X20	Kondisi cuaca	12,863	10

Sumber: hasil olahan

Faktor pengaruh yang memiliki bobot yang paling besar adalah X23, X8, X28, X13, X9, X7, X10, X25, X27, dan X20. Yang mana variabel tersebut merupakan faktor *benefit* yang paling mempengaruhi konsumen dalam menggunakan rangka atap baja ringan di wilayah DKI Jakarta.

Variabel-variabel tersebut adalah sebagai berikut:

**1. *Life time* tinggi (variabel biaya)**

Faktor ini merupakan faktor *benefit* yang paling berpengaruh dalam pemilihan penggunaan rangka atap baja ringan di wilayah DKI Jakarta.

Rangka atap baja ringan memiliki struktural *life time* tinggi dengan garansi material secara umum hingga 25 tahun, sehingga biaya perawatan rangka atap baja ringan menjadi murah untuk jangka waktu yang panjang (25 tahun).<sup>54</sup>

**2. Material anti rayap (variabel kualitas)**

Faktor *benefit* yang paling berpengaruh nomor 2 adalah karena material rangka atap baja ringan tahan terhadap rayap.

Material rangka atap yang berbahan kayu sangat rentan terhadap serangan rayap, belum lagi saat ini kualitasnya kurang baik dan sukar didapat, rangka atap baja ringan memiliki kualitas dan mutu yang tinggi dengan adanya lapisan seng yang akan membuatnya tahan terhadap rayap.<sup>18</sup>

**3. Berat material (variabel biaya)**

Faktor *benefit* yang paling berpengaruh nomor 3 adalah karena berat material rangka atap baja ringan yang relatif paling ringan dibandingkan dengan rangka atap lainnya sehingga akan mempengaruhi terhadap biaya secara keseluruhan.

Berat material baja ringan, umumnya adalah 8-9 kg/m<sup>2</sup>, berat material kuda-kuda kayu adalah 15-18 kg/m<sup>2</sup>, dan berat material kuda-kuda baja adalah 20-28 kg/m<sup>2</sup>.<sup>55</sup>

Berat material baja ringan yang relatif lebih ringan (daripada material rangka atap yang berbahan kayu, maupun baja) dapat mengurangi dimensi kolom dan balok, besi tulangan, campuran beton (seperti: balok, kolom, dan plat lantai), sehingga akan menghemat ongkos pengerjaan proyek secara keseluruhan.

**4. Instalasi cepat (variabel waktu)**

Faktor *benefit* yang paling berpengaruh nomor 4 adalah karena instalasi perakitan rangka atap baja ringan yang lebih mudah dan cepat. Hal ini bisa mempercepat jangka waktu proyek secara keseluruhan.

Rangka atap baja ringan dapat dirakit dengan cepat, ada produsen yang melakukan perakitan kuda-kuda dilapangan ataupun di pabrik. Bila material sudah tersedia, pemasangan rangka atap baja ringan untuk ukuran 100 m<sup>2</sup> dapat diselesaikan tidak sampai seminggu.<sup>20</sup>

**5. Muai dan susut (variabel kualitas)**

Faktor *benefit* yang paling berpengaruh nomor 5 adalah karena material rangka atap baja ringan tidak akan memuai ataupun menyusut apabila terkena panas matahari, sehingga kualitasnya sangat terjaga.

Material rangka atap baja ringan nyaris tidak memiliki muai dan susut akibat perubahan cuaca,<sup>54</sup> atau rangka atap baja ringan nyaris tidak memiliki nilai muai susut.<sup>56</sup>

**6. Garansi material (variabel kualitas)**

Faktor *benefit* yang paling berpengaruh nomor 6 adalah karena material rangka atap baja ringan memiliki garansi material, yang akan menjaga kualitas struktur baja ringan tersebut.

Rata-rata produsen memberikan garansi struktur, bila struktur melengkung atau rontok, maka konsumen dapat melakukan klaim. Pemberian garansi bervariasi antara 3-10 tahun.<sup>20</sup> Produsen rangka atap baja ringan PT. Jaindo Metal Industries (PT. JMI) memberikan garansi material selama 25 tahun.

**7. Material anti karat (variabel kualitas)**

Faktor *benefit* yang paling berpengaruh nomor 7 adalah karena material rangka atap baja ringan anti karat.

Material baja ringan memiliki lapisan anti karat yaitu galvanis yang dapat bertahan dalam udara lembab dan tidak akan menimbulkan karat meski terkena semen.

Pemotongan baja ringan dilapangan banyak menggunakan gerinda yang menimbulkan panas. Pelapisan dilakukan dengan cara dicelup pada suhu tinggi (*hot dipped*), pemakaian gerinda dapat mengikis lapisan galvalum atau galvanis.

Karat dapat dihindari, bila produsen memakai pisau *shear* atau gunting khusus. Sekrup menakik sendiri (*self drilling screw*) pada baja ringan

sudah diberi perlakuan *electro galvanize* untuk mencegah karat. Lapisan galvanis pada materi seng akan bereaksi untuk menutup luka pada saat pemotongan. Materi ini untuk mencegah karat. Hasilnya, warna permukaan sebelum dan sesudah dipotong tetap sama.<sup>20</sup>

#### **8. Kompetisi harga (variabel biaya)**

Faktor *benefit* yang paling berpengaruh nomor 8 adalah karena harga rangka atap baja ringan yang kompetitif. Efisiensi tetap saja sangat relevan di era kompetisi para produsen yang semakin 'rasional' seperti sekarang. Perilaku konsumen cenderung akan membanding-bandingkan harga produk baja ringan, terutama ketika produk tersebut sudah semakin generik.

*Competitive price* tidak selalu bermakna jual murah semua produk. Perusahaan besar biasanya memadukan kesiapan bersaing harga dengan beragam produk (yang tentunya punya harga jual berbeda-beda).

*Portofolio* produk yang lengkap, mulai dari yang terbawah, menengah, hingga yang paling tinggi, produsen bisa menjual produk dengan harga beragam sesuai permintaan konsumennya.<sup>57</sup>

#### **9. Struktural (variabel biaya)**

Faktor *benefit* yang paling berpengaruh nomor 9 adalah faktor struktural rangka atap baja ringan yang berdampak pada biaya proyek.

Struktur rangka atap baja ringan lebih fleksibel dan lebih mudah pengerjaannya. Untuk bentang struktur yang kecil, biaya atap baja ringan menjadi lebih murah dengan meminimalkan struktur yang dipasang.<sup>58</sup>

#### **10. Kondisi cuaca (variabel waktu)**

Faktor *benefit* yang paling berpengaruh nomor 10 adalah faktor kondisi cuaca. Kondisi cuaca (hujan) yang sulit ditebak membuat penundaan pekerjaan, namun dapat diantisipasi dengan proses pembuatan kuda-kuda di *workshop* atau di pabrik, sehingga tidak akan mempengaruhi waktu penyelesaian proyek.

Rangka atap baja ringan juga memiliki ketahanan terhadap panas dan refleksi terhadap sinar matahari dengan baik.

## **BAB 6**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Sebagai hasil dari penelitian, analisa dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Variabel-variabel kualitas, waktu, dan biaya mempunyai pengaruh bagi konsumen pada penggunaan rangka atap baja ringan di wilayah DKI Jakarta.
2. Variabel-variabel biaya dan kualitas rangka atap baja ringan merupakan variabel yang paling dominan dalam mempengaruhi konsumen pada pemilihan penggunaan rangka atap baja ringan di wilayah DKI Jakarta. Sedangkan variabel waktu tidak terlalu berpengaruh.
3. Peringkat 10 besar faktor-faktor *benefit* yang paling berpengaruh pada pemilihan penggunaan rangka atap baja ringan di wilayah DKI Jakarta adalah sebagai berikut:
  1. Life time tinggi (variabel biaya)
  2. Material anti rayap (variabel kualitas)
  3. Berat material (variabel biaya)
  4. Instalasi cepat (variabel waktu)
  5. Muai dan susut (variabel kualitas)
  6. Garansi material (variabel kualitas)
  7. Material anti karat (variabel kualitas)
  8. Kompetisi harga (variabel biaya)
  9. Struktural (variabel biaya)
  10. Kondisi cuaca (variabel waktu)

#### **6.2 Saran**

Dalam penelitian ini adapun saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Hasil-hasil dalam penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan membahas tentang kelemahan-kelemahan dari rangka atap baja ringan sehingga dapat menambah pengetahuan konsumen dalam pemilihan rangka atap baja ringan.
2. Produsen rangka atap baja ringan perlu mempertahankan dan meningkatkan kualitas (seperti: bahan baku, desain, kerapian pengerjaan), menekan harga, dan meningkatkan system kerjanya (waktu) untuk dapat terus bertahan mengingat semakin banyaknya produsen baja ringan di Indonesia khususnya di wilayah DKI Jakarta.
3. Peneliti juga menyarankan sebaiknya untuk penelitian yang akan datang agar memperhatikan:
  - Jumlah variabel lebih banyak dan beragam agar penelitian lebih akurat, dan lebih memenuhi persyaratan statistik.
  - Wilayah penelitian lebih diperluas.

## DAFTAR ACUAN

- [1] <http://www.jakarta.go.id.htm>, Dinas Komunikasi, Informatika dan Kehumasan Pemprov DKI Jakarta: 2010
- [2] Ishak Yunus, *Analisis Perbandingan Harga Konstruksi Kayu dan Baja*
- [3] Jurnal Umum Batavia Truss Mandiri, Jakarta: 2010
- [4] Stanton, 1996: 54
- [5] Kotler, 1996: 82
- [6] Nasution, M.N., *Manajemen Jasa Terpadu (Total Service Management)* (cetakan pertama) Bogor Selatan: Ghalia Indonesia, (April: 2004), p. 104
- [7] Nasution, M.N., *Manajemen Jasa Terpadu (Total Service Management)* (cetakan pertama) Bogor Selatan: Ghalia Indonesia, (April: 2004), p. 105
- [8] Schiffman dan Kanuk, 2000: p. 439-441
- [9] Gerson, Widyaningrum, Trans., 2004: p. 3
- [10] Nasution, M.N., *Manajemen Jasa Terpadu (Total Service Management)* (cetakan pertama) Bogor Selatan: Ghalia Indonesia, (April: 2004), p. 130
- [11] Tjiptono, Fandi, *Strategi pemasaran* (edisi kedua), Yogyakarta: Andy, 1997: p. 25
- [12] Gerson, Widyaningrum, Trans., 2004: p. 8-9
- [13] *Spesifikasi Rangka Atap Baja Ringan*, PT. BlueScope Lysaght Indonesia, 2003
- [14] Gerson, Widyaningrum, Trans., 2004: p. 3
- [15] Crosby, 1979: p. 58
- [16] Nasution, M.N., *Manajemen Jasa Terpadu (Total Service Management)* (cetakan pertama) Bogor Selatan: Ghalia Indonesia, (April: 2004), p. 41
- [17] Joewono, Handito Hadi, *7 in 1 Strategy Toward Global Competitiveness*, Jakarta: Pustaka Bisnis Indonesia, 2006: p. 250-251
- [18] *Serial rumah atap*, (Jakarta: Gramedia), 2007: p. 23
- [19] *Serial rumah atap*, (Jakarta: Gramedia), 2007: p. 22

- [20] *Serial rumah atap*, (Jakarta: Gramedia), 2007: p. 24
- [21] Iman Soeharto, “*Manajemen Proyek dari Konseptual sampai Operasional*,” (Jakarta: Erlangga, 1995), hal. 8-13
- [22] ASCE, “*Quality in the Constructed Project-A Guideline for Owners, Designer and Constructor*,” Vol. 11, Preliminary Edition, 1988, p. 14
- [23] Syal, M.G, et all., “Constructions Project Planning Process Model for Small-Medium Builders”, *ASCE Journal of Construction and Management*, Vol. 118, No. 4, December 1992, p. 655-660
- [24] Kajewski, S., “Construction and Methodology”, *Short Course for The Master of Construction Management Program*, Universitas of Indonesia, Depok, 1995
- [25] Laufer, A., et all, “Prebid and Preconstruction Planning Process”, *ASCE Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 119, No. 3, 1990, p. 429
- [26] Halpin, D.W, Woodhead, R.W., “*Construction Management*,” (Canada: John Wiley & Sons Inc, 1998 2nd Edition), p. 10-11
- [27] Mahendra Sultan Syah, “*Manajemen Proyek Kiat Sukses Mengelola Proyek*,” (Jakarta: Gramedia, 2004), hal. 42
- [28] Hillebrant, P.M., “*Economic Theory and The Construction Industry*”, Mc Millan, London, 2nd ed., 1985, p. 10
- [29] Watson, D.A., “*Construction Material and Processes*”, Mc. Graw-Hill, 1978, p. 2-3
- [30] Plemmons James K, “Measuring Effectiveness of Material Management Process”, *Journal of Management in Engineering*, Vol. 11 no. 6, (Desember 1995)
- [31] Stonebraker, et. all. “*Operations Strategy*,” Massachusetts, Allyn and Bacon, 1994
- [32] Humpreys, K.K., “*Jeles Cost and optimization Engineering*,” (Singapore, McGraw Hill, Inc, 1991)
- [33] Ritz, George, “*Total Construction Project Management*,” McGraw-Hill Book Company, 1994
- [34] Plossl, G.W., “*Material Requirements Planning*,” McGraw-Hill, New York, 1994, p. 74-75

- [35] Paulus Nugraha, Ishak Natan, R. Sutjipto, "*Manajemen Proyek Konstruksi I*," Kartika Yudha, 1985
- [36] Lim Lan Yuan and L. S. Pheng., "*Just in Time Productivity for Construction*," (Singapore: School of Building and Estate Management National University, 1992)
- [37] Ansari, A. and B. Mondares, "*Just in Time Purchasing*," (New York: The Free Press, 1990)
- [38] Yusuf Latief, "*Bahan Kuliah Metode Konstruksi*," 2004
- [39] Afrizal Nursin, "*Seminar Sehari KPK Manajemen Konstruksi Teknik Sipil*," 1997
- [40] Dipohusodo, Istimawan, *Manajemen Proyek dan Konstruksi, Jilid II*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta, 1996, hal. 418
- [41] Humpreys, K.K., "*Jeles Cost and Optimization Engineering*," (Singapore: McGraw Hill, Inc, 1991)
- [42] Sugiyono, "*Metode Penelitian Bisnis*," (Bandung: Alfabeta, 2003)
- [43] A. Bryman, *Quantity and Quality in Social Research*, (Unwin Hyman, 1998), hal. 148
- [44] Robert K. Yin, "Case Study Research", *Design & Methods*, New Delhi, Sage Publications, Vol. 5, 1994
- [45] Robert K. Yin, *Case Study Research. Design and Methods*, (USA: Sage Publications. 1994), hal. 6
- [46] Rachmat Kriyantono, *Teknik Praktis Riset Komunikasi*, (Jakarta: Kencana, 2006), hal. 60
- [47] Narbuko C. and Achmadi A, *Metodologi Penelitian*, (Jakarta: Bumi Aksara, 1997), hal. 57
- [48] Husein Umar, "*Metode Riset Perilaku Organisasi*," (Jakarta: Gramedia Puataka Utama, 2003) hal. 82
- [49] Rachmat Kriyantono, *Teknik Praktis Riset Komunikasi*, (Jakarta: Kencana, 2006), hal. 93
- [50] Husein Umar, "*Metode Riset Perilaku Organisasi*," (Jakarta: Gramedia Puataka Utama, 2003) hal. 75

- [51] Saaty, T.L, *Decision Making for Leaders, The Analytical Hierarchy Proses for Decisions in Complex World*, (Pittsburgh : University of Pittsburgh, 1986)
- [52] Tobing, Tohom L., (2003), *Critical Success Factor Pembangunan Proyek Jalan di Indonesia*, Tesis, Program Pasca Sarjana Bidang Ilmu Teknik Program Studi Teknik Sipil, Universitas Indonesia
- [53] Nila Putrianti, *Faktor utama yang mempengaruhi perencanaan pengelolaan risiko kontraktor dalam pengendalian biaya proyek jalan perkerasan lentur di Indonesia*, Tesis, Fakultas Teknik Universitas Indonesia, 2007, hal.38
- [54] Jaindo Metal Industries, *J-STEEL Light Steel Frame: Makalah Seminar*, (Bandung: Mei 2002), p.1 dan 5
- [55] Kuda-kuda J-STEEL Presentation, 2004: Side 8
- [56] *DMN*, 2007: p. 19
- [57] Joewono, Handito Hadi, *7 in 1 Strategy Toward Global Competitiveness*, Jakarta: Pustaka Bisnis Indonesia, 2006: p. 10
- [58] Yervi Hesna, Elim Hasan, Harri Novriadi, "*Komparasi Penggunaan Kayu dan Baja Ringan Sebagai Konstruksi Rangka Atap*", (Padang: Indonesia, 2009)

## DAFTAR REFERENSI

- Alfa, Yul Achar Yul. (1993), *Manajemen Proyek*. Jakarta: FT-UMJ
- Adi Purnomo, “*Peran Kualitas, Waktu, dan Biaya Terhadap Kepuasan Pemakai Rangka Atap Baja Ringan di Malang dan Surabaya (Studi Kasus J-Steel)*”, Tesis, Program Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Kristen Petra, Surabaya, 2008
- ASCE, “*Quality in the Constructed Project-A Guideline for Owners, Designer and Constructor,*” Vol. 11, Preliminary Edition, 1988
- Balai Pustaka, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Balai Pustaka, Cetakan Kedua, 1989
- Barrie, D.S, Boyd C. Paulson., “*Manajemen Konstruksi Profesional,*” terj Sudinarto, (Jakarta: Erlangga, 1984)
- Clelan, I., “*Project Management Strategic Design and Implementation*” (USA: Mc. Graw Hill, 1999)
- Cynantya, Adehya Ayu, (2008), *Pengaruh Tingkat Pemahaman Seorang Manajer Proyek Konstruksi dari Aspek Manajemen Kualitas Terhadap Kinerja Waktu*, Depok: Skripsi Fakultas Teknik UI
- C, Narbuko., and Achmadi A., *Metodologi Penelitian*, (Jakarta: Bumi Aksara, 1997)
- Dewi Damayanthi, “*Identifikasi faktor-faktor yang berpengaruh Terhadap penyimpangan biaya material rangka atap Baja ringan pada pt. X*”, Skripsi, Program Sarjana Fakultas Teknik UI, Depok, 2008
- Dillon, W. R. and M. Goldstein, (1984), *Multivariate Analysis Methods and Application*, New York: John Willey & Sons
- Dipohusodo, Istimawan, “*Manajemen Proyek dan Konstruksi Jilid 2*”, Yayasan Kanisius, 1996
- Frick, Heinz., “*Ilmu Konstruksi Bangunan 2,*” (Yogyakarta: Kanisius, 1990)
- Gerson, Richard F. (2004) *Mengukur Kepuasan Pelanggan* (cetakan ketiga). (Hesty Widyaningrum, Trans.) Jakarta Pusat: PPM
- Halpin, D.W, Woodhead, R.W., “*Construction Management,*” (Canada: John Willey & Sons Inc, 1998 2nd Edition)

- Hamzah, A., "A Perspective of Material Management Practises in a Fast Developing Economy." Construction Management and Economics, 1994
- Harris, Frank and McCaffer, Ronald., "Modern Construction Management," University of Walverhampton, 1995
- Hinze J., and Kuechenmeister K., (1981), Productive Foremen Characteristic. *ASCE - Journal of Construction Division*, 107
- Ivancevich, J. M. et. all., "Management Quality & Competitiveness," 1997
- Jaindo Metal Industries (2003, Februari) *rangka atap baja ringan (light gauge steel frame): Prosedur Penyiapan dan Pemasangan Rangka Atap UK (JMI-UK)* Bandung: JMI
- Jaindo Metal Industries (2002: Mei), *J-STEEL Light Steel Frame: Makalah seminar*, Bandung: JMI
- Jaindo Metal Industries (2004) *Proposal rangka atap, apartment presentation*, Bandung: JMI
- Joewono, Handito Hadi, (2006), *7 in 1 Strategy Toward Global Competitiveness*, Jakarta: Pustaka Bisnis Indonesia
- Johnston, E. J., "Site Control of Materials", (London : Butterworths,1987)
- Kajewski, S., "Construction and Methodology", *Short Course for The Master of Construction Management Program*, Universitas of Indonesia, Depok, 1995
- Kerridge, A. F., "Manage Materials Effectively", Hydrocarbon Processing, 1987
- Kerzner, H., "Project Management", A System Approach to Planning, Scheduling, and Controlling. New York, Van Nostrand Reinhold, 1995
- Latief, Yusuf., "Bahan Kuliah Metode Konstruksi," 2004
- Manual Pemasangan*, Bhp Steel Lysaght Indonesia, 2005
- Nasution, M.N., (April: 2004) *Manajemen Jasa Terpadu (Total Service Management)* (cetakan pertama) Bogor Selatan: Ghalia Indonesia
- Nila Putrianti, *Faktor utama yang mempengaruhi perencanaan pengelolaan risiko kontraktor dalam pengendalian biaya proyek jalan perkerasan lentur di Indonesia*, Tesis, Fakultas Teknik Universitas Indonesia, 2007
- Nugraha, Paulus., Ishak Natan., R. Sutjipto., "Manajemen Proyek Konstruksi 1," Kartika Yudha, 1985

- Nugroho, Edi., “*Dasar-Dasar Manajemen Proyek Konstruksi*,” Diklat Kuliah Program Pasca Sarjana Bidang Ilmu Teknik Kekhususan Manajemen Konstruksi, Universitas Indonesia, 2001
- Oberlender, Garold D., (1993), *Project Management For Engineering and Construction*. Singapore: McGraw Hill International Edition.
- O’Brien, James., “*CPM in Construction Management*,” O’Brien-Kreitzberg & Associates, Inc. 1984
- Peurifoy, R.L., “*Construction Planning, Equipment and Methods*,” International Edition, (Singapore: McGraw-Hill, 1993)
- Plossl, G.W., “*Material Requirements Planning*,” McGraw-Hill, New York, 1994
- Project Management Institute, (2004), *A Guide to the Project Management Body of Knowledge-PMBOK Guide third Edition*. Pennsylvania: Project Management Institute
- Project Management Institute. (2008). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge-PMBOK Guide four Edition*. Pennsylvania: Project Management Institute
- Riduan, *Metode dan Teknik Menyusun Tesis*, Bandung: Alfabeta, 2004
- Ritz, George., “*Total Construction Project Management*,” McGraw-Hill Book Company, 1994
- Roy, P. 1976, “*Principles of Construction Management*,” Mc.Graw Hill, 1976
- Schiffman, Leon G., & Kanuk, Lislie Lazar (2000), *Consumer behavior (7<sup>th</sup> ed.)*, New Jersey: Prentice Hall
- Serial rumah atap*, (2007), Jakarta: Gramedia
- Skoyles, E.R., “*Materials Wastage-a Misuse of Resources*,” Building Research Establishment, 1976
- Soeharto, Iman., “*Manajemen Proyek dari Konseptual sampai Operasional*,” (Jakarta: Erlangga, 1995)
- Somayaji S, “*Civil Engineering Materials*,” Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1995
- Spesifikasi Rangka Atap Baja Ringan*, PT. BlueScope Lysaght Indonesia, 2003
- Stonebraker, et. all. “*Operations Strategy*,” Massachusetts, Allyn and Bacon, 1994

- Stukhart, George, “*Construction Materials Management*”, (New York : Marcel Dekker, inc, 1995)
- Sugiono, *Statistika Untuk Penelitian*, (Bandung: Alfabeta, 2006)
- Sugiyono, “*Metode Penelitian Bisnis*,” (Bandung: Alfabeta, 2003)
- Sultan Syah, Mahendra., “*Manajemen Proyek Kiat Sukses Mengelola Proyek*,” (Jakarta: Gramedia, 2004)
- Supribadi I.K, ”*Ilmu Bangunan Gedung*”, (Bandung: CV. ARMICO, 1986)
- Syah, Mahendra Sultan, (2004), *Manajemen Proyek*, Jakarta: Gramedia
- Syamsudin, (2002), *Statistik Deskriptif*, Surakarta: Muhammadiyah University Press
- Tjiptono, Fandi, (1997), *Strategi pemasaran* (edisi kedua), Yogyakarta: Andy
- Tobing, Tohom L., (2003), *Critical Success Faktor Pembangunan Proyek Jalan di Indonesia*, Tesis, Program Pasca Sarjana Bidang Ilmu Teknik Program Studi Teknik Sipil, Universitas Indonesia
- Walpole, R. E., Myers. R.H., Myers, S. L., Ye, Keying, (2002), *Probability & Statistics for Engineers & Scientists*. USA: Prentice Hall
- Waryanto, Ahmad. (1998), *Construction Planning and Scheduling*. Sebuah Pengantar, Program Pascasarjana-Bidang Ilmu Teknik Sipil, Universitas Indonesia
- Yervi Hesna, Elim Hasan, Harri Novriadi, “*Komparasi Penggunaan Kayu dan Baja Ringan Sebagai Konstruksi Rangka Atap*”, (Padang: Indonesia, 2009)

RAHASIA



FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
KEKHUSUSAN MANAJEMEN PROYEK  
UNIVERSITAS INDONESIA DEPOK  
DESEMBER 2010

KUESIONER PENELITIAN

IDENTIFIKASI FAKTOR-FAKTOR *BENEFIT* YANG BERPENGARUH  
PADA PENGGUNAAN RANGKA ATAP BAJA RINGAN  
DI WILAYAH DKI JAKARTA

**1. Pendahuluan**

Tingginya tingkat pembangunan konstruksi di Indonesia khususnya di wilayah DKI Jakarta berakibat pada meningkatnya kebutuhan akan bahan-bahan bangunan. Material kayu merupakan salah satu bahan bangunan yang sejak dulu banyak dibutuhkan dalam pembangunan konstruksi. Karena semakin menipisnya persediaan kayu untuk kebutuhan pekerjaan konstruksi, maka diciptakanlah jenis material lain yaitu baja ringan/ *truss*. Material ini biasa digunakan dalam pekerjaan konstruksi atap.

Baja ringan memiliki faktor-faktor *benefit* yang berpengaruh pada pemilihan rangka atap baja ringan berdasarkan peran kualitas, waktu, dan biaya, sehingga menjadi favorit bagi para pelaku konstruksi di wilayah DKI Jakarta. Dengan semakin banyaknya sistem rangka atap baja ringan yang dipasarkan di Indonesia khususnya di wilayah DKI Jakarta, maka semakin banyak pula pilihan yang beragam bagi konsumen.

**2. Tujuan Penelitian**

Kuesioner ini bertujuan sebagai alat penunjang penelitian untuk mengidentifikasi faktor-faktor *benefit* yang berpengaruh pada penggunaan rangka atap baja ringan di wilayah DKI Jakarta. Studi ini akan meneliti faktor-faktor *benefit* dari segi kualitas, waktu, dan biaya dari penggunaan rangka atap baja ringan tersebut.

### 3. Kegunaan Kuesioner

Data yang akan diperoleh dari kuesioner ini akan diolah untuk digunakan sebagai data primer untuk mendapatkan faktor-faktor *benefit* yang paling berpengaruh pada penggunaan rangka atap baja ringan.

### 4. Kerahasiaan Informasi

Seluruh informasi yang Bapak/ Ibu berikan dalam kuesioner penelitian ini akan dirahasiakan dan hanya dipakai untuk keperluan penelitian ini saja.

### 5. Batasan Penelitian

4. Penelitian dilakukan terhadap pengguna rangka atap baja ringan.
5. Penelitian difokuskan pada faktor-faktor *benefit* dari segi kualitas, waktu, dan biaya dari penggunaan rangka atap baja ringan.
6. Penelitian ini hanya dilakukan di wilayah DKI Jakarta.

### 6. Petunjuk Pengisian

1. Isilah data-data yang sesuai pada tempat isian yang bertanda titik-titik.
2. Berikan tanda ( **X** ) atau (  $\surd$  ) pada kotak isian sesuai jawaban yang dikehendaki.

### 7. Informasi dan Konfirmasi

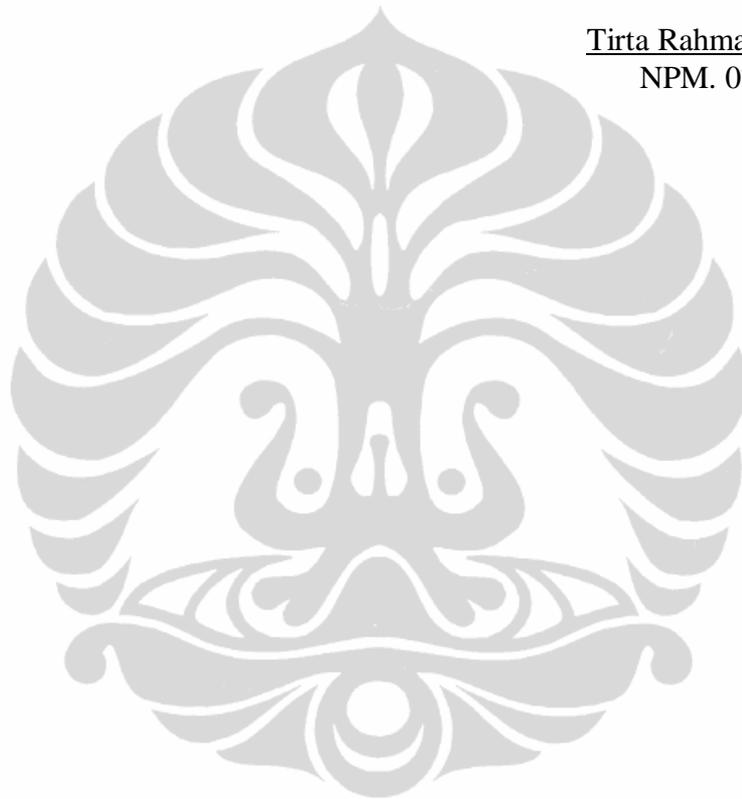
Apabila Bapak/ Ibu memiliki pertanyaan mengenai survey ini, dapat menghubungi :

1. Peneliti/ Mahasiswa : Tirta Rahman Maulana  
Telepon/ Hp : 081228800081  
E-mail : [tirtarmaulana@yahoo.com](mailto:tirtarmaulana@yahoo.com)
2. Dosen Pembimbing : Ir. Setyo Supriyadi, M.Si  
Telepon/ Hp : 0818705726  
E-mail : [setsp@eng.ui.ac.id](mailto:setsp@eng.ui.ac.id)

Terima kasih atas kesediaan Bapak/ Ibu meluangkan waktu untuk mengisi kuesioner penelitian ini. Semua informasi yang Bapak/ Ibu berikan dalam survey ini dijamin kerahasiaannya dan hanya akan dipakai untuk keperluan penelitian saja.

Hormat Saya,

Tirta Rahman Maulana  
NPM. 0706305015



## DATA RESPONDEN

1. Nama Responden : .....
2. Pekerjaan : .....
3. Pengalaman Kerja : ..... Tahun
4. Pendidikan Terakhir : SMA / D3 / S1 / S2 / S3 (coret yang tidak perlu)

## DATA PROYEK

Proyek yang pernah Bapak/Ibu alami yang menggunakan rangka atap baja ringan.

1. Nama Proyek : .....
2. Jenis Proyek :  
 *Residensial/ Apartement*     Perkantoran     .....
3. Lokasi Proyek: .....

## KUESIONER

### 1. Petunjuk Pengisian Kuesioner :

- a) Jawaban merupakan pengalaman dan pengamatan Bapak/ Ibu yang paling sesuai dan tepat terhadap faktor-faktor *benefit* yang berpengaruh pada penggunaan rangka atap baja ringan di wilayah DKI Jakarta yang langsung Bapak/ Ibu alami.
- b) Berdasarkan pengetahuan dan pengalaman Bapak/ Ibu untuk yang paling sesuai dan tepat pada tingkat atau besarnya pengaruh.
- c) Pengisian kuesioner dilakukan dengan memberikan tanda “√” atau “X” pada kolom yang telah disediakan.

- d) Jika Bapak/ Ibu tidak memahami pertanyaan agar melingkari variabel pertanyaan.
- e) Keterangan untuk penilaian “Tingkat pengaruh risiko *underestimate cost*”, adalah sebagai berikut:

SKALA	PENILAIAN	KETERANGAN
1	Sangat Rendah	Tidak Mempengaruhi
2	Rendah	Sedikit Mempengaruhi
3	Sedang	Cukup Mempengaruhi
4	Tinggi	Mempengaruhi
5	Sangat Tinggi	Sangat Mempengaruhi

## 2. Contoh Pengisian Kuesioner

Pertanyaan kuesioner:

*Bagaimana persepsi Bapak/Ibu terhadap faktor-faktor benefit yang berpengaruh pada penggunaan rangka atap baja ringan pada proyek yang Bapak/ Ibu alami?*

VARIABEL		INDIKATOR	KETERANGAN	TINGKAT PENGARUH				
				1	2	3	4	5
KUALITAS	X1	Bahan baku berkualitas	Bahan baku rangka atap baja ringan memiliki kualitas yang baik				√	
	X2	Desain	Desain material rangka atap baja ringan memiliki kualitas lebih baik dibandingkan rangka atap lain			√		

### 3. Contoh Pengisian Kuesioner

Pertanyaan kuesioner Penelitian:

*Bagaimana persepsi Bapak/Ibu terhadap faktor-faktor benefit yang berpengaruh pada penggunaan rangka atap baja ringan pada proyek yang Bapak/ Ibu alami?*

VARIABEL		INDIKATOR	KETERANGAN	TINGKAT PENGARUH				
				1	2	3	4	5
KUALITAS	X1	Bahan baku berkualitas	Bahan baku rangka atap baja ringan memiliki kualitas yang baik					
	X2	Desain	Desain material rangka atap baja ringan memiliki kualitas lebih baik dibandingkan rangka atap lain					
	X3	Ramah lingkungan	Produk rangka atap baja ringan tidak mencemari lingkungan sekitarnya					
	X4	Kemasan material	Dengan kemasan materialnya, dapat melindungi kualitas produk dengan baik					
	X5	Personil	Distributor memberikan pelayanan secara menyeluruh dan tuntas					
	X6	Kerapian pengerjaan	Kerapian pengerjaan rangka atap baja ringan memiliki kualitas yang baik					
	X7	Garansi material	Garansi material baja ringan sesuai dengan harapan					
	X8	Material anti rayap	Rangka atap baja ringan tahan terhadap rayap					
	X9	Muai dan susut	Rangka atap baja ringan tidak memuai dan menyusut					
	X10	Material anti karat	Material rangka atap baja ringan tahan karat					

	X11	<i>Reliability</i>	Rangka atap baja ringan lebih dapat diandalkan dan dipertanggung jawabkan dibanding rangka atap lain					
	X12	<i>Performance</i>	Hasil produk lebih rapi dan teliti dibandingkan dengan rangka atap lain					
WAKTU	X13	Instalasi cepat	Instalasi rangka atap baja ringan lebih cepat dibandingkan rangka atap lain					
	X14	Pengadaan bahan	Pengadaan bahan (material) dilapangan sesuai dengan jadwal					
	X15	Pengadaan alat	Peralatan untuk merakit rangka atap baja ringan dilapangan lengkap dan sesuai dengan kebutuhannya					
	X16	Perubahan pekerjaan	Perubahan pekerjaan rangka atap baja ringan dilapangan dapat diselesaikan tepat waktu					
	X17	Pelayanan	Pelayanan distributor rangka atap baja ringan dapat cepat tersedia disaat dibutuhkan					
	X18	Struktural	Penyesuaian desain rangka atap baja ringan dengan kondisi lapangan, dikerjakan sesuai dengan jadwal					
	X19	Keterampilan pekerja	Keterampilan pekerja dalam proses instalasi dilapangan sesuai dengan desain dan jadwal penyelesaian					
	X20	Kondisi cuaca	Jadwal instalasi rangka atap baja ringan tidak terpengaruh cuaca, karena dapat dilakukan di <i>workshop</i>					
	X21	Pengurangan pekerja	Rotasi kerja dalam instalasi rangka atap baja ringan tidak mengganggu jadwal penyelesaian					

	X22	Keterlambatan pembayaran	Keterlambatan pembayaran produk rangka atap baja ringan dapat diterima secara fleksibel oleh produsen					
BIAYA	X23	<i>Life time</i> tinggi	<i>Life time</i> rangka atap baja ringan lebih ekonomis dibanding rangka atap lain					
	X24	Perubahan pekerjaan	Perubahan pekerjaan tidak terlalu berpengaruh terhadap biaya, dibandingkan material rangka atap atap lainnya					
	X25	Kompetisi harga	Harga rangka atap baja ringan cukup kompetitif					
	X26	Model atap	Harga rangka atap baja ringan dengan model yang diinginkan lebih murah dibanding rangka atap lain					
	X27	Struktural	Harga desain kuda-kuda rangka atap baja ringan lebih kompetitif					
	X28	Berat material	Material rangka atap baja ringan lebih ringan sehingga mengurangi dimensi kolom dan balok secara keseluruhan					
	X29	Penyediaan energi	Biaya sewa/penyediaan energy listrik (genset) untuk instalasinya lebih murah					
	X30	Jenis pekerjaan	Harga rangka atap baja ringan penuh (dengan kuda-kuda, usuk, dan reng) lebih murah daripada sebagian					
	X31	Kemiringan atap	Harga rangka atap baja ringan akibat kemiringan atap, lebih murah dibanding rangka atap lainnya					
BIAYA	X32	Penutup atap	Penutup atap rangka atap baja ringan lebih murah dibanding rangka atap lainnya					

#### **4. Penutup**

Terima kasih atas kesediaan Bapak/ Ibu telah menyediakan waktu untuk mengisi kuesioner ini.

