

**SKRIPSI**

**STUDI PERBANDINGAN RUMAH SISTEM RIKA DAN RISBA  
BERDASARKAN EVALUASI BIAYA MUTU DAN WAKTU**

**Diajukan Sebagai Syarat menyelesaikan studi  
Pada program studi Teknik Sipil Jenjang Strata 1  
Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Mataram**



**Disusun Oleh :**

**HAFIZATULLAH**  
**41411A0019**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM**

**2021**

**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING**  
**SKRIPSI**  
**STUDI PERBANDINGAN RUMAH SISTEM RIKA DAN RISBA**  
**BERDASARKAN EVALUASI BIAYA MUTU DAN WAKTU**

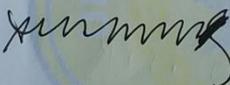
Disusun Oleh

**HAFIZATULLAH**  
**41411A0019**

Mataram, 11 Februari 2021

Pembimbing I,

Pembimbing II,



**Ir. AGUS PARTONO, MT**  
**NIDN. 0809085901**

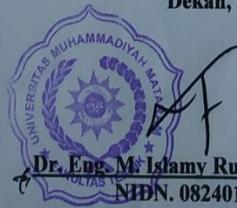


**MAYA SARIDEWI P, ST., MT.**  
**NIDN. 0820098001**

**Mengetahui**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM**  
**FAKULTAS TEKNIK**

**Dekan,**



**Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT**  
**NIDN. 0824017501**

**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING**  
**SKRIPSI**  
**STUDI PERBANDINGAN RUMAH SISTEM RIKA DAN RISBA**  
**BERDASARKAN EVALUASI BIAYA MUTU DAN WAKTU**

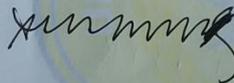
Disusun Oleh

**HAFIZATULLAH**  
**41411A0019**

Mataram, 11 Februari 2021

Pembimbing I,

Pembimbing II,



**Ir. AGUS PARTONO, MT**  
**NIDN. 0809085901**

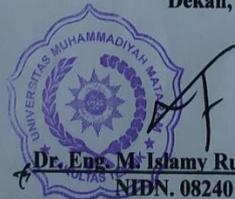


**MAYA SARIDEWI P., ST., MT.**  
**NIDN. 0820098001**

Mengetahui

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM**  
**FAKULTAS TEKNIK**

Dekan,



**Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT**  
**NIDN. 0824017501**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa :

1. Skripsi dengan judul “ *Studi Perbandingan Rumah Sistem Rika dan Risba Berdasarkan Evaluasi Biaya Mutu dan Waktu*“ adalah benar merupakan karya tulis saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan maupun pengutipan atas karya penulis lain dengan cara tidak sesuai tata etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut plagiarisme.
2. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan tugas akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah di tulis dalam sumbernya secara jelas dan disebut dalam daftar pustaka.

Atas pernyataan ini, apabila dikemudian hari ternyata ditemukan tidak adanya kebenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya dan saya sanggup dituntut sesuai hukum yang berlaku.

Mataram, Februari 2021

Pembuat Pernyataan



HAFIZATULLAH  
NIM. 414411A0019



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM

## UPT. PERPUSTAKAAN

Jl. K.H.A. Dahlan No. 1 Mataram Nusa Tenggara Barat  
Kotak Pos 108 Telp. 0370 - 633723 Fax. 0370-641906  
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : [upt.perpusummat@gmail.com](mailto:upt.perpusummat@gmail.com)

### SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : HAFIZATULLAH  
NIM : 41411A0019  
Tempat/Tgl Lahir : Batu numpang 10-08-1995  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik  
No. Hp/Email : 087 861 633 958 / hafizatullah@gmail.com  
Judul Penelitian : -

Studi Perbandingan Rumah Sistem Rika dan  
Risba Berdasarkan Evaluasi Biaya Mutu  
Dan Waktu

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 5120508

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari karya ilmiah dari hasil penelitian tersebut terdapat indikasi plagiarisme, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Mataram.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun dan untuk dipergunakan sebagai mana mestinya.

Dibuat di : Mataram

Pada tanggal : 23 / 02 / 2021

Penulis



HAFIZATULLAH  
NIM 41411A0019

Mengetahui,  
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



Iskandar, S.Sos. M.A.  
NIDN 0802048904



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
UPT. PERPUSTAKAAN

Jl. K.H.A. Dahlan No. 1 Mataram Nusa Tenggara Barat  
Kotak Pos 108 Telp. 0370 - 633723 Fax. 0370-641906  
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : [upt.perpusummat@gmail.com](mailto:upt.perpusummat@gmail.com)

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : HAFIZATULLAH  
NIM : 4141180019  
Tempat/Tgl Lahir : Batu numpuk 10 agustus 1995  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik  
No. Hp/Email : 087061633958  
Jenis Penelitian :  Skripsi  KTI

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Mataram hak menyimpan, mengalih-media/format, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Repository atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama *tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta* atas karya ilmiah saya berjudul:

Studi Perbandingan Rumah Sistem Rika dan Risba  
Berdasarkan Evaluasi Biaya Mutu dan Waktu

Segala tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.

Dibuat di : Mataram

Pada tanggal : 23/12/2021

Penulis



HAFIZATULLAH  
NIM. 4141180019

Mengetahui,  
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



Iskandar, S.Sos.,M.A.  
NIDN. 0802048904

## MOTTO

“Engkau takkan mampu menyenangkan semua orang, karena itu, cukup bagimu memperbaiki hubunganmu dengan ALLAH, dan jangan terlalu peduli dengan penilaian manusia” (Imam Syafi’i)

“ Menyia-nyiakan waktu lebih buruk dari kematian, karena kematian memisahkanmu dari dunia sementara menyia-nyiakan waktu memisahkanmu dari ALLAH”  
(Imam Bin Al Qayim)



## PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi sebagai syarat kelulusan.

Atas izin Allah SWT saya persembahkan karya ini kepada :

1. Ibu dan Bapak, yang sangat aku hormati, ku cintai dan ku banggakan, terimakasih atas semua dukungan, doa dan harapan baik materi maupun rohani, ku ucapkan sekali lagi Terimakasih untuk semuanya, aku bangga pada kalian.
2. Keluarga besarku, kakak, adik dan semuanya yang telah memberi dukungan agar bisa menyelesaikan skripsi ini sehingga saya bisa mendapatkan gelar serjana.
3. Ibu dan Bapak Dosen yang telah membimbing dan mendidik saya dari awal perkuliahan sampai akhir perkuliahan.
4. Baiq Rika Apriliana, yang telah setia menemani dari awal pengajuan judul sampai skripsi selesai.
5. Teman-teman Teknik Sipil angkatan tahun 2014 yang telah setia mendukung dan membakar semangat agar bisa menyelesaikan skripsi ini juga.
6. Kepada semua, yang telah membantu menyelesaikan laporan tugas akhir ini, terimakasih.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat ALLAH Yang Maha Esa atas segala rahmat, hidayah, dan nikmat yang telah di berikan kepada kita semua sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Studi Perbandingan Rumah Sistem Rika dan Risba Berdasarkan Evaluasi Biaya Mutu dan Waktu*”.

Adapun tujuan dari penyusunan skripsi ini merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi oleh Mahasiswa Teknik Sipil untuk menyelesaikan suatu paket kurikulum jenjang Strata 1 (S-1) di Program Studi Rekayasa Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.

Pada kesempatan ini penulis menghanturkan ucapan dan rasa terima kasih kepada :

1. Dr. H. Arsyad Abd. Gani.,M.Pd, selaku Rektor UMMAT
2. Dr. Islamy Rusyda, ST.,M. Eng., selaku Dekan FT-UMMAT.
3. Agustini Ernawati, ST.,M.Tech., selaku Kaprodi Teknik Sipil FT-UMMAT.
4. Ir. Agus Partono, MT, selaku Dosen Pembimbing I.
5. Maya Saridewi P., ST., MT, selaku Dosen Pembimbing II.
6. Dr. Heni Pujiastuti, ST., MT, selaku Dosen Penguji
7. Dr. Eng. Haryadi, ST., M.Sc. (Eng), selaku Dosen Penguji
8. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi seluruh Civitas Akademik Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram pada khususnya dan seluruh pembaca pada umumnya.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Mataram, Februari 2021

HAFIZATULLAH

## ABSTRAK

Lombok Utara merupakan salah satu kota yang terkena dampak gempa bumi di Lombok, dengan mengevaluasi hal tersebut, membangun rumah dengan konsep tahan gempa menjadi sebuah pertimbangan yang cukup bijak dalam, maka demikian menjadi dasar pemikiran penelitian tentang perbandingan rumah sistem rika dan risba berdasarkan evaluasi biaya, mutu, dan waktu.

Penelitian ini mengevaluasi tentang perbandingan RAB, harga satuan upah dan bahan yang di dapatkan dari Fasilitator Lombok utara, yang selanjutnya menganalisa tentang, mutu dan waktu pada pembangunan rumah sistem Rika dan Risba. Analisa RAB dan mutu dibuat berdasarkan peraturan yang berlaku seperti SNI, sedangkan waktu pekerjaan dihitung menggunakan rumus perencanaan waktu pelaksanaan. Oleh karena itu perbandingan dapat diketahui dalam pembangunan rumah sitem Rika dan Risba.

RAB Rika sebesar Rp. 68.689.000,00 sementara Risba Rp. 74.268.000,00. Dari segi mutu bahan, rumah sistem Rika dan Risba dari pekerjaan persiapan sampe pekerjaan pondasi batu kali dan pekerjaan non struktur menggunakan bahan dan mutu yang sama. Pekerjaan sloof menggunakan sloof beton bertulang konvensional dengan menggunakan besi tulangan Ø12mm dengan fy280 Mpa dan begel menggunakan besi Ø6mm dan angkur pondasi Ø10mm dengan, pada setiap 60 cm. Pekerjaan kolom 12x12 cm, ring balok 10x10 cm, pekerjaan struktur atap menggunakan kayu kelas II sesuai dengan SNI 03-6839-2002. Sementara pekerjaan risba menggunakan sloof baja *CNP (single C 95.33.10.1,8)*, kolom, balok, menggunakan baja *CNP (dobel C 95.33.10.1,8)* dengan kuat tarik 250 Mpa, yang sudah di cat/dilapisi cairan anti karat (*zynchromate* dengan jenis *spray*) dan diisi dengan campuran pasir. Pekerjaan struktur atap menggunakan kuda-kuda rangka baja ringan (*main truss*) ukuran C75.0,75 dengan reng baja ringan sesuai dengan SNI-8399:2017 (profil rangka baja ringan), dan untuk pengikat antar struktur baja ringan sesuai dengan SNI-7971:2013 (struktur canai dingin), dan dari segi waktu pembangunan rumah rika lebih cepat yaitu selama 35 hari sedangkan risba selama 41 hari menggunakan masing-masing 4 orang pekerja.

**Kata Kunci** : Rika, Risba, Rencana Anggaran Biaya, Mutu, dan Waktu.

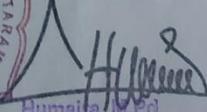
## ABSTRACT

North Lombok is one of the cities affected by the earthquake in Lombok. By evaluating the impact, building houses with the concept of earthquake resistance is a wise enough consideration. This is the rationale for research on comparing rika and Risba system houses based on cost evaluation, quality, and time.

This analysis measures the contrast of the budget plan, the unit price of salaries, and materials received from the North Lombok Facilitator, which then analyzes the efficiency and timing of housing construction in the Rika and Risba systems. The budget and quality plan analysis shall be carried out based on the relevant regulations, such as the SNI. Simultaneously, the working time shall be determined using the planning formula for the implementation time. The comparison can therefore be seen in the construction of the house framework of Rika and Risba.

The budget plan of Rika is Rp. 68,689,000.00 while Risba was Rp. 74,268,000.00. Rika and Risba's system houses from preparatory work to river stone foundation work and non-structural work using the same material and quality in terms of material quality. The work uses conventional reinforced concrete slabs using Ø12mm reinforcement with fy280 Mpa and begel using Ø6mm iron and Ø10mm foundation anchors with every 60 cm. Column work 12x12 cm, beam ring 10x10 cm, roof structure work using class II wood under SNI 03-6839-2002. While the risba work uses CNP steel sloof (single C 95.33.10.1,8), columns, beams, uses CNP steel (double C 95.33.10.1,8) with a tensile strength of 250 Mpa, which has been painted/coated with anti-rust liquid (zynchromate). by spray type) and filled with a mixture of sand. Roof structure work using light steel frame truss (main truss) size C75.0,75 with light steel battens under SNI-8399: 2017 (lightweight steel frame profiles), and for fastening between light steel structures under SNI-7971 : 2013 (cold rolled structure), and in terms of time, the construction of rika's house is faster, namely for 35 days while the risba for 41 days uses 4 workers each.

**Keywords: Rika, Risba, Budget Plan, Quality, and Time.**

MENGESAHKAN  
SALINAN FOTO COPY SESUAI ASLINYA  
MATARAM  
KEPALA  
UPT P3B  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
  
Humaira, M.Pd.  
NIDN. 0803048501

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>SURA PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....</b>	<b>v</b>
<b>SURAT PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....</b>	<b>vi</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>vii</b>
<b>PERSEMBAHAN.....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xviii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Batasan Masalah.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....</b>	<b>4</b>
2.1. Tinjauan Pustaka.....	4
2.1.1. Rumah sistem rika.....	6
2.1.2. Rumah sistem baja.....	10
2.2. Landasan Teori.....	14
2.2.1. Rencana anggaran biaya .....	14

2.2.1.1 Tujuan dan manfaat pembuatan RAB secara umum .....	16
2.2.1.2 Jenis rencana anggaran biaya.....	16
2.2.1.3 Data yang diperlukan dalam pembuatan RAB .....	18
2.2.1.4 Metode perhitungan.....	18
2.2.1.5 Harga satuan pekerjaan.....	19
2.2.1.6 Uraian harga satuan pekerjaan.....	21
2.2.1.7 Analisa bahan.....	23
2.2.1.8 SNI-2836:2008 (Standar Nasional Indonesia 2836-2008).....	24
2.2.2. Sistem mutu (ISO 8402 (1886)) .....	24
2.2.2.1 Pengertian Mutu (ISO 8402 (1886)) .....	25
2.2.2.2 Manajemen mutu proyek .....	25
2.2.2.3 Pengendalian mutu konstruksi .....	31
2.2.3. Manajemen Waktu Proyek .....	35
2.2.3.1 Pentingnya jadwal proyek .....	36
2.2.3.2 Proses manajemen waktu proyek .....	36
2.2.4. Pengelolaan waktu atau jadwal proyek .....	38
2.2.4.1 Faktor penghambat waktu proyek .....	40
2.2.4.2 Perhitungan waktu pelaksanaan .....	40
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>42</b>
3.1. Lokasi Penelitian .....	42
3.2. Tahapan Persiapan.....	42
3.3. Metode Penelitian .....	43
3.4. Metode Pengumpulan Data .....	43
3.5. Analisa Data .....	44
3.6. Bagan Alir Penelitian.....	45

<b>BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>46</b>
4.1. Rencana Anggaran Biaya .....	46
4.1.1. Menghitung volume pekerjaan .....	46
4.1.2. Harga satuan bahan dan upah .....	50
4.1.3. Analisa harga satuan pekerjaan.....	52
4.1.4. Rencana anggaran biaya (RAB) .....	54
4.2. Mutu Bahan Rumah Sistem Rika dan Risba .....	60
4.2.1. Mutu bahan rumah sistem rika .....	60
4.2.2. Mutu bahan rumah sistem risba.....	61
4.2.3. Hasil perbandingan mutu rumah sistem Rika dan Risba.....	63
4.3. Perhitungan Waktu Pelaksanaan .....	64
4.4. Perhitungan Perbandingan Rencana Anggaran Biaya, Mutu, dan Waktu Pembangunan Rumah Sistem Rika Dan Risba.....	70
<b>BAB V KESIMPULN DAN SARAN .....</b>	<b>77</b>
5.1. Kesimpulan.....	77
5.2. Saran .....	78
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>79</b>

## DAFTAR TABEL

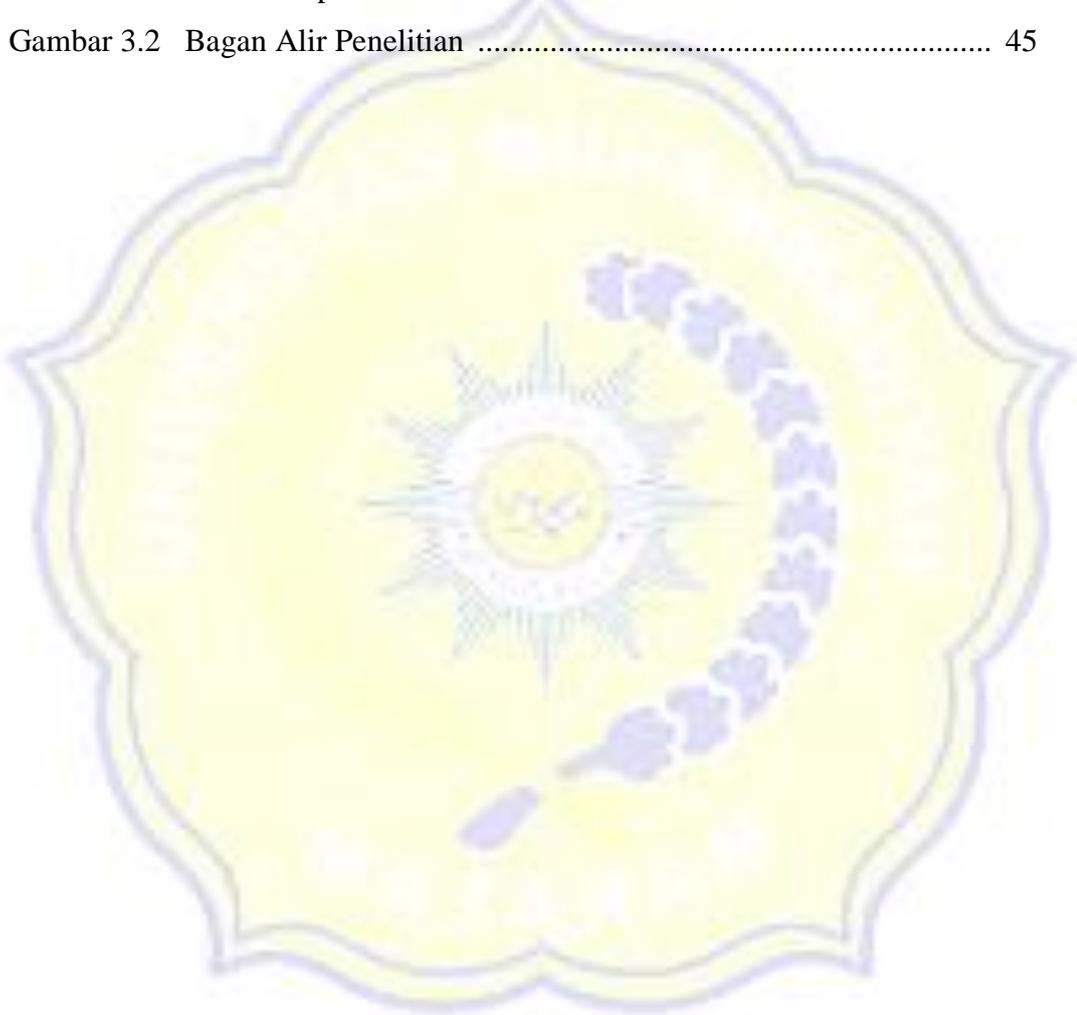
Table 2.1	Kelas kekuatan kayu menurut tegangan lentur, tegangan tekan, dan berat jenis .....	9
Table 2.2	Kelas keawetan kayu menurut tegangan lentur, tegangan tekan, dan berat jenis. ....	10
Table 2.3	Sifat mekanis baja.....	13
Table 2.4	Daftar Harga Satuan Bahan .....	20
Table 2.5	Daftar Harga Satuan Upah.....	21
Tabel 2.6	Uraian harga satuan pekerjaan menurut metode analisa SNI-2836:2008 .....	22
Tabel 4.1	Rincian rekapitulasi volume pekerjaan rumah sistem Rika .....	47
Tabel 4.2	Rincian rekapitulasi volume pekerjaan rumah sistem Risba .....	49
Tabel 4.3	Uraian daftar harga satuan bahan rumah sistem Rika dan Risba .....	51
Tabel 4.4	Uraian daftar Harga Satuan Upah Rumah Sistem Rika dan Risba .....	52
Tabel 4.5	Analisa harga satuan pekerja metode SNI 2008 pada pekerjaan pemasangan 1 m <sup>3</sup> pondasi batu belah campuran 1Pc : 5Ps (SNI 03-2836-2002 poin 6.6).....	53
Tabel 4.6	Analisa rencana anggaran biaya pembangunan rumah sistem rika.....	55
Tabel 4.7	Analisa rencana anggaran biaya pembangunan rumah sistem risba .....	58
Tabel 4.8	Analisa hasil perhitungan waktu pembangunan rumah sistem risba .....	66
Tabel 4.9	Analisa hasil perhitungan waktu pembangunan rumah sistem risba .....	68

Tabel 4.10 Analisa hasil pebandingan waktu pembangunan rumah  
sistem rika dan risba ..... 71



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Program <i>QA/QC</i> Proyek.....	29
Gambar 2.2	Inspeksi dan pengetesan mutu.....	31
Gambar 2.3	Alur kerja pelaksanaan konstruksi (pada proyek Pemerintah swasta .....	33
Gambar 3.1	Peta Kabupaten Lombok Utara .....	42
Gambar 3.2	Bagan Alir Penelitian .....	45



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Lembar Asistensi
- Lampiran 2. Daftar harga bahan Lombok Utara
- Lampiran 3. Analisa harha satuan pekerjaan (ahsp)
- Lampiran 4. Rencana anggaran biaya rumah sistem Rika dan Risba
- Lampiran 5. Petunjuk praktis rumah sistem Rika
- Lampiran 6. Petunjuk praktis rumah sistem Risba
- Lampiran 7. Dokumentasi lapangan rumah sistem Rika
- Lampiran 8. Dokumentasi lapangan rumah sistem Risba
- Lampiran 9. Detai gambar rumah sistem Rika dan Risba



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Negara Indonesia merupakan negara yang rawan terhadap gempa, karena negara kita berada di atas tiga lempeng, yaitu Eurasia, Pasifik, dan Indo-Australia yang sewaktu-waktu bisa terjadi gempa tektonik karena terjadinya tumbukan. Gempa merupakan bencana yang tidak bisa diprediksi. Gempa sangat merugikan bagi manusia, selain bisa menyebabkan kerugian materi dan kerugian jiwa. Demikian pula gempa yang terjadi di pulau Lombok.

Nugroho (2018) Kepala pusat data informasi dan humas BNPB mengatakan, data sementara, kerusakan rumah warga akibat Gempa Lombok mencapai 67.875 unit. Dari hasil analisis citra satelit, terlihat kerusakan bangunan paling masif terjadi di Kabupaten Lombok Utara. Hampir 75 persen permukiman hancur dan rusak. Ini disebabkan paling dekat dengan pusat gempa dan menerima guncangan gempa dengan intensitas VII *Modified Mercalli Intensity (MMI)*.

Untuk itu sangatlah penting saat ini membangun rumah dengan memikirkan juga bagaimana ketahanan rumah nantinya terhadap gempa. Kini telah banyak konsep rumah yang tahan terhadap gempa seperti Risha (rumah instan sederhana sehat), Riko (rumah instan konvensional), Risba (rumah instan struktur baja), Rika (rumah instan kayu), dan Dome.

Walau rumah tahan gempa rata-rata memiliki model yang lazim dari rumah pada umumnya. Namun fungsinya yang bisa menahan terhadap kerusakan yang di timbulkan oleh gempa, bisa membuat penghuni rumah terhindar dari kerugian materi maupun jiwa. Walaupun gempa tidak dapat di prediksi, namun dampak yang ditimbulkan bisa diminimalisir dengan cara membangun rumah tahan gempa.

Dalam tahapan manajemen konstruksi, terdapat berbagai permasalahan mengenai pengelolaan anggaran biaya pelaksanaan, mutu pekerjaan yang sesuai

dengan yang di inginkan berdasarkan peraturan rumah tahan gempa dan waktu yang di butuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan, sehingga perlu direncanakan suatu rancangan atau estimasi anggaran biaya sehingga terjamin mutu dan kualitas yang di inginkan sesuai petunjuk pembangunan rumah tahan gempa.

Dengan mengevaluasi hal tersebut, membangun rumah dengan konsep tahan gempa dengan mempertimbangkan biaya, mutu, dan waktu menjadi sebuah pertimbangan yang cukup bijak dalam membangun rumah yang tahan terhadap gempa terutama bagi masyarakat yang tinggal di kawasan rawan gempa. proses pengerjaannya sama seperti pembangunan rumah pada umumnya, namun pada proses pembangunan ini sangatlah penting untuk mempertimbangkan atau membandingkan mana bahan yang lebih baik untuk digunakan dalam membangun rumah tahan gempa dan yang terjangkau dari segi biaya untuk membangun, mutu yang akan di dapatkan terjamin , dan waktu yang di butuhkan tidak terlalu lama dalam membangun rumah tahan gempa, maka demikian menjadi pijakan pemikiran penelitian dan melatar belakangi pentingnya penelitian tentang “Studi Perbandingan Rumah Sistem Rika dan Risba Berdasarkan Evaluasi Biaya Mutu dan Waktu”.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Ada beberapa rumusan masalah antara lain yaitu:

1. Berapakah biaya yang di butuhkan dalam pembuatan rumah sistem Rika dan Risba
2. Bagaimana mutu bahan yang di gunakan dalam pembuatan rumah sistem Rika dan Risba.
3. Berapa lama waktu yang di butuhkan dalam pembuatan rumah sistem Rika dan Risba.

## **1.3. Tujuan penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui perbandingan biaya yang di butuhkan dalam pembuatan rumah sistem Rika dan Risba.
2. Untuk mengetahui perbandingan mutu bahan yang di ginakan dalam pembuatan rumah sistem Rika dan Risba.
3. Untuk mengetahui perbandingan waktu yang di butuhkan untuk membangun rumah sistem Rika dan Risba.

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat Penelitian ini adalah :

1. Warga dapat mengetahui anggaran biaya yang di habiskan dalam pembuatan rumah sistem Rika dan Risba.
2. Warga dapat mengetahui mutu bahan yang di gunakan dalam pembuatan rumah sistem Rika dan Risba.
3. Warga dapat mengetahui lama waktu pembangunan yang di butuhkan dalam pembangunan rumah sistem Rika dan Risba.
4. sebagai masukan para pembaca untuk menambah wawasan dan pengetahuan yang bermanfaat dalam perencanaan rumah tahan gempa.
5. dapat menjadi suatu referensi bagi pelaksana dalam membangun rumah tahan gempa yang berbasis rumah sistem Rika dan Risba.

#### **1.5. Batasan Masalah**

Dalam sekripsi ini, pembahasannya hanya mencakup tentang:

1. Penelitian hanya di lakukan dalam pembangunan rumah sistem Rika dan Risba.
2. Harga satuan yang digunakan dalm menghitung RAB menggunakan SSH Gubernur NTB dan SNI-2836-2008.
3. Volume pekerjaan yang digunakan untuk perhitungan analisa menggunakan volume yang di hitung oleh fasilitator.

4. Mutu bahan yang digunakan sesuai dengan juklak juknis yang telah di shkan oleh Gubernur NTB.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

#### 2.1. Tinjauan Pustaka

Salah satu penyebab besarnya kerusakan gempa Lombok adalah karena kondisi struktur bangunan yang tidak memenuhi standar aman gempa bumi. Untuk itu diperlukan sosialisasi terkait langkah aman membangun bangunan tahan gempa. Satyarno (2018), Dosen Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan Universitas Gadjah Mada, material dan struktur bangunan merupakan hal yang harus menjadi perhatian.

Satyarno (2018) menambahkan, bangunan rumah dibagi menjadi dua jenis yakni:

1. Bangunan *engineered*

bangunan *engineered* merupakan gedung yang dibuat dengan perhitungan khusus. Umumnya bangunan *engineered* digunakan pada gedung dua lantai atau lebih

2. Bangunan *non engineered*.

bangunan *non engineered* merupakan gedung satu lantai. Sering kali bangunan tipe ini dirancang dengan perhitungan ala kadarnya, bahkan dengan material yang digunakan juga tidak diukur.

Buku saku hasil kerjasama Direktorat Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum (PU) dan *Japan International Cooperation Agency (JICA)* (2007). Panduan Untuk mengantisipasi jatuhnya korban akibat reruntuhan bangunan rumah, pemerintah bersama membuat buku panduan mengenai “Persyaratan Pokok Rumah yang Lebih Aman”. Panduan ini sudah diterapkan di

Yogyakarta, Padang, dan Bengkulu saat pembangunan dan rekonstruksi pasca gempa.

Berdasarkan *literature* dari Cipta Karya, kriteria kerusakan akibat gempa bumi di kategorikan menjadi 3 (tiga) kategori yaitu rusak berat, rusak sedang dan rusak ringan. Penentuan kategori untuk menentukan kriteria kerusakan berbeda antara wilayah yang satu dengan wilayah yang lain. Alasan mengapa penting dilakukan penelitian tentang kriteria kerusakan bangunan rumah tinggal akibat gempa bumi karena agar dapat memberikan standar kriteria kerusakan yang lebih detail untuk pelaksanaan evaluasi bangunan yang dilakukan oleh pemerintah daerah yang tertimpa gempa (Bakornas, 2006).

Bencana alam yang terjadi pada bulan juli 2018 merusak banyak rumah di Kabupaten Lombok Utara yang terdiri dari bangunan yang rusak berat, rusak ringan dan rusak sedang. Dimana menurut peraturan kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) Nomer 8 Tahun 2011 tentang standarisasi data kebencanaan, kategori kerusakan dibagi menjadi tiga antara lain :

1. Bangunan rusak berat

Rusak berat adalah kriteria kerusakan yang mengakibatkan bangunan roboh atau sebagian besar komponen struktur rusak, sebagai contoh :

- a) Bangunan roboh total/sebagian besar struktur utama bangunan rusak.
- b) Sebagian besar dinding dan lantai bangunan bending atau dan patah.

2. Bangunan rusak sedang

Rusak sedang adalah kriteria kerusakan yang mengakibatkan sebagian kecil komponen struktur rusak, dan komponen penunjang rusak namun bangunan masih tetap berdiri, sebagai contoh sebagian kecil struktur utama bangunan rusak.

3. Bangunan rusak ringan

Rusak ringan adalah kriteria kerusakan yang mengakibatkan sebagian komponen struktur retak (struktur masih bisa digunakan) dan bangunan masih tetap berdiri, sebagai contoh :

- a) Sebagian kecil struktur bangunan rusak ringan.
- b) Retak-retak pada dinding plesteran.

### 2.1.1 Rumah sistem Rika

Rumah instan kayu atau Rika menjadi salah satu teknologi rumah tahan gempa dari Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) kepada masyarakat Lombok, Nusa Tenggara Barat (NTB), yang terdampak gempa beberapa waktu lalu. Sesuai namanya, Rika menggunakan bahan dasar kayu sebagai pembentuk konstruksinya. Kayu yang digunakan merupakan kayu rekayasa atau *engineering wood* yang berasal dari kayu cepat tumbuh seperti sengon.

Sabaruddin (2018) Kepala Puslitbang Perumahan dan Pemukiman, "Jenis kayu ini bisa dipanen pada usia pohon kurang dari 10 tahun. Bandingkan dengan kayu solid, usia pohon yang dapat digunakan untuk konstruksi bangunan perlu 30 tahun,".

Kayu cepat tumbuh sengaja dipilih karena produksinya masif dan cepat. Dengan proses rekayasa, kayu diperkuat agar dapat memiliki struktur lebih kuat. Kelebihannya *engineering wood* ramah lingkungan, karena kita menggunakan kayu yang cepat rumbuh sehingga lebih cepat memulihkan hutannya.

Sabaruddin (2018) menambahkan, konstruksi rumah menggunakan kayu juga relatif lebih mudah untuk dirancang tahan gempa. Pasalnya, sifat dasar materialnya lebih ringan bila dibandingkan beton dan batu bata pada umumnya. Adapun untuk level magnitudo ketahanannya, tergantung pada

lokasi rumah tersebut dibangun. Bila konstruksi dirangkai dengan standar yang telah ditentukan, serta menggunakan material berkualitas, dapat dipastikan rumah tersebut tahan gempa. Kata Sabaruddin (2018) "Kekuatan samalah, karena bisa didesain oleh perencananya, tergantung dari zona gempa di mana akan dibangun, dengan Magnitudo 8 bisa juga".

Dalam sekian banyak kondisi lingkungan dan teknik pemeliharaan. diklasifikasikan menurut umur/keawetan pemakaian dalam sekian banyak kondisi lingkungan dan teknik pemeliharaan kayu bisa ditinjau dari beberapa aspek yaitu:

Secara aspek fisik, kayu diklasifikasikan menjadi:

1. Klasifikasi kayu menurut tingkat kekerasan

Berdasarkan sumber PKKI (1961), *ASTM D 143-52 (Reapproved 1978) book of ASTM standards* (1982), pedoman pengujian sifat fisik dan mekanik kayu, kayu yang digunakan di bidang konstruksi harus memenuhi standar dan diantaranya kekerasan kayu. Kekerasan adalah kemampuan kayu untuk menahan gaya yang membuat takik atau lekukan atau kikisan (abrasi). Bersama-sama dengan keuletan, kekerasan merupakan suatu ukuran tentang ketahanan terhadap pengausan kayu. Kekerasan kayu atau 'density' diukur dalam satuan kg/m<sup>3</sup>. Rata-rata kekerasan kayu yang ada adalah sekitar 320 - 720 kg/M<sup>3</sup>. Ada beberapa jenis kayu yang sangat lunak hingga 160 kg/m<sup>3</sup> dan paling tinggi kekerasan kayu pada level 1.000 kg/m<sup>3</sup>. Semua ukuran kekerasan kayu tersebut diukur pada level MC sekitar 12%. Kayu yang memiliki kekerasan yang tinggi akan memiliki kekuatan yang tinggi pula. Kekuatan kayu dapat di ukur dari arah radial, tangensial dan aksial kayu. Dengan uji coba di laboratorium kita dapat mengetahuinya. Kayu ditekan dengan mesin penekan sampai bola baja masuk ke kayu sedalam ½ dari diameter bola baja.

Sedangkan dari aspek mekanik, kayu diklasifikasikan menjadi 3 yaitu:

1. Kasifikasi kayu berdasarkan mutunya

Ariestadi (2008), terdapat 3 macam mutu kayu dalam perdagangan, yaitu: mutu A, Mutu B, dan mutu C. Kayu mutu C adalah kayu yang tidak termasuk dalam golongan kayu mutu A dan mutu B. Menurut Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia (PKKI) 1961, kayu mutu A dan mutu B harus memenuhi syarat sebagai berikut:

a. Syarat kayu bobot A

- 1) Kayu mesti kering udara (kadar air  $\leq 15\%$ ).
- 2) Besar mata kayu tidak melebihi  $1/6$  lebar muka kayu, atau tidak boleh lebih banyak dari 3,5 cm.
- 3) Kayu jangan berisi kayu gubal (wanvlak) yang lebih banyak dari  $1/10$  lebar muka kayu.
- 4) Miring arah serat Tangen maksimum  $1/10$ .
- 5) Retak arah radial tidak boleh lebih banyak dari  $1/4$  tebal kayu dan retak arah lingkaran tumbuh tidak boleh lebih banyak dari  $1/5$  tebal kayu.

b. Syarat kayu bobot B

- 1) Kayu kering udara dengan kadar air 15% – 30%.
- 2) Besar mata kayu tidak melebihi  $1/4$  lebar muka kayu, atau tidak boleh lebih banyak dari 5 cm.
- 3) Kayu jangan berisi kayu gubal (wanvlak) yang lebih banyak dari  $1/10$  lebar muka kayu.
- 4) Miring arah serat Tangen maksimum  $1/7$ .
- 5) Retak arah radial tidak boleh lebih banyak dari  $1/3$  tebal kayu dan retak arah lingkaran tumbuh tidak boleh lebih banyak dari  $1/4$  tebal kayu.
- 6) Klasifikasi Kayu Berdasarkan kekuatan kayu

2. Klasifikasi kayu berdasarkan kekuatan kayu

Klasifikasi kekuatan kayu didasarkan pada kekuatan elastis dan kekuatan tekan pada suasana kayu kering udara. Kekuatan elastis ditentukan menurut tegangan elastis maksimum yang diterima oleh kayu sampai putus (tegangan elastis mutlak). Sedangkan kekuatan tekan ditentukan menurut tegangan tekan maksimum yang diterima oleh kayu sampai pecah (tegangan desakan mutlak).

Besarnya angka tegangan kayu ditetapkan dengan satuan kg/cm<sup>3</sup>. Biasanya semakin kuat sebuah jenis kayu semakin besar pula Berat Jenis (BJ)-nya. Klasifikasi kayu di Indonesia menurut keterangan dari Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia (PKKI) tahun 1961 digolongkan ke dalam 5 (lima) ruang belajar kuat, yaitu ruang belajar kuat I, II, III, IV dan V. Besar tegangan dan berat jenis masing-masing ruang belajar kuat kayu diperlihatkan dalam Tabel 2.1 di bawah ini

Tabel 2.1 Kelas kekuatan kayu menurut tegangan lentur, tegangan tekan, dan berat jenis.

Kelas Kuat	Tegangan Lentur Mutlak (kg/cm <sup>3</sup> )	Tegangan Tekanan Mutlak (kg/cm <sup>3</sup> )	Berat Jenis (BJ)
I	≥ 1100	≥ 650	≥ 0,90
II	1100 – 725	650 – 425	0,90 – 0,60
III	725 – 500	425 – 300	0,60 – 0,40
IV	500 – 360	300 – 215	0,40 – 0,30
V	≤ 360	≤ 215	≤ 0,30

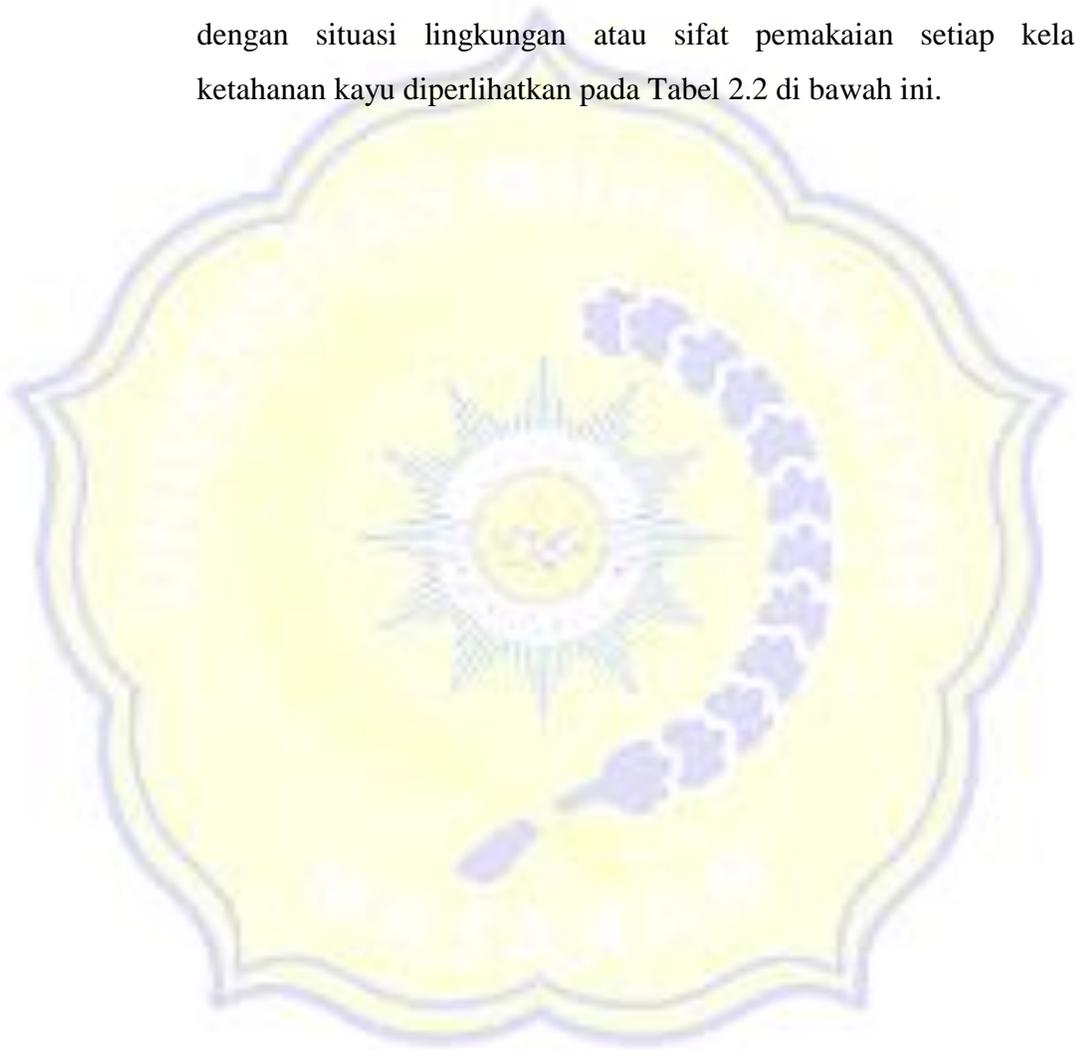
Sumber: Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia (1961)

### 3. Kasifikasi kayu berdasarkan keawetan kayu

Klasifikasi kayu berdasarkan keawetan kayu didasarkan pada keawetan kayu terhadap pengaruh kelembaban, iklim (air dan terik

matahari), rayap dan serangga lain, serta perlakuan kayu dalam pemakaian sebagai konstruksi.

Berdasarkan Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia (1961), keawetan kayu diklasifikasikan dalam 5 (lima) kelas, yaitu: kelas ketahanan I, II, III, IV, dan V. Lama pemakaian kayu pada konstruksi cocok dengan situasi lingkungan atau sifat pemakaian setiap kelas ketahanan kayu diperlihatkan pada Tabel 2.2 di bawah ini.



Tabel 2.2 Kelas keawetan kayu menurut tegangan lentur, tegangan tekan, dan berat jenis.

SIFAT PEMAKAIAN	KELAS KEAWETAN				
	I	II	III	IV	V
Selalu berhubungan dengan tanah lembab.	8 th	5 th	3 th	sangat pendek	sangat pendek
Hanya dipengaruhi cuaca, tetapi dijaga supaya tidak terendam air dan tidak kekurangan udara.	20 th	15 th	10 th	beberapa tahun	sangat pendek
Di bawah atap, tidak berhubungan dengan tanah lembab dan tidak kekurangan udara.	tidak terbatas	tidak terbatas	sangat lama	beberapa tahun	pendek
Seperti di atas tetapi dipelihara dengan baik dan dicat dengan teratur.	tidak terbatas	tidak terbatas	tidak terbatas	20 th	20 th
Serangan rayap tanah.	tidak	jarang	cepat	sangat cepat	sangat cepat
Serangan bubuk kayu.	tidak	tidak	hampir tidak	tidak berarti	sangat cepat

Sumber: Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia (1961)

### 2.1.2 Rumah sistem Risba

Saputra (2018) menerangkan, Risba merupakan kependekan dari Rumah Instan Struktur Baja, yang kemudian diujicobakan dan disempurnakan dengan masukan Tim Fakultas Teknik UGM. Risba dibuat agar masyarakat terdampak gempa dapat segera membangun dan menempati kembali rumahnya.

Menurut Saputra (2018), “Dengan banyaknya jumlah rumah yang rusak, maka diperlukan teknologi pembangunan rumah yang tahan gempa, awet, dan bisa cepat dibangun”. Risba dikembangkan dengan target sasaran masyarakat kebanyakan, sehingga dibuat dengan teknologi yang sederhana. Tujuan lain pemilihan teknologi yang sederhana ini adalah agar memberikan

peluang yang besar untuk melibatkan masyarakat melalui mekanisme pemberdayaan masyarakat.

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR), melalui surat keterangan Kepala Harian Satgas Pelaksana Penanggulangan Gempa Lombok no: UM.03.04/SATGASLAK/LB/078/2018, menerangkan bahwa rumah instan baja (Risba) memenuhi kriteria rumah tahan gempa dan dapat diterapkan dalam rangka pembangunan kembali perumahan rakyat yang terdampak gempa di Provinsi Nusa Tenggara Barat.

Surat keterangan ini tentunya melalui proses telaah. Saputra sendiri menyiapkan dokumen perhitungan struktur untuk menahan beban normal, beban angin, dan beban gempa. Selain itu juga memberikan informasi mutu bahan baja yang digunakan dengan disertai dengan hasil uji laboratoriumnya. Sebagai kelengkapan pelaksanaan, maka diperlukan juga dokumen teknis gambar detail dan dokumen petunjuk teknisnya.

Risba memiliki berbagai keunggulan, bahan untuk membangun Risba mudah dijumpai di toko bahan bangunan. Materialnya menggunakan bahan-bahan hasil produksi industri masal yang sudah umum dijumpai. Dengan bahan yang sudah memenuhi standar SNI 1729-2015, maka kualitas bahan bisa lebih terjamin dan bisa relatif seragam. Selain itu, penggunaan struktur baja memiliki sifat yang liat, tidak mudah patah/putus. Filosofi kinerja strukturnya adalah sambungan pada kondisi elastis harus memiliki kapasitas yang lebih besar dibandingkan kapasitas penampang balok dan kolom dalam kondisi plastis.

Perakitan dan penyambungan menggunakan cara pengelasan yang cukup sederhana, sehingga memudahkan dalam pelaksanaannya di lapangan. Struktur baja bisa awet dengan cara diberi lapisan anti karat yang dilakukan diawal proses pembangunan, dengan cara pelapisan yang mudah dan cepat. Karena metode pembangunannya sederhana, maka Risba bisa dibangun dengan cepat. Struktur bangunan dari baja yang ringan, serta dinding dan

atap yang ringan, akan menurunkan resiko munculnya korban karena tertimpa bahan bangunan.

Desain Risba dapat digunakan oleh siapapun yang membutuhkan, terutama yang terdampak gempa bumi. Pembangunannya bisa dilakukan mandiri oleh fasilitator atau aplikator yang sudah diberi pelatihan dengan tetap mengedepankan pemberdayaan masyarakat.

Konsep Risba diaplikasikan pertama kali pada akhir Agustus 2018 dalam bentuk rumah induk yang berukuran 3×6 sebanyak 50 unit. Selanjutnya konsep Risba terus dikembangkan untuk digunakan pada pembangunan ruang kelas dan ruang untuk rumah baca dan posyandu. Saat ini sudah dibuat desain standar untuk pembagunan rumah berukuran 6×6 sesuai dengan rekomendasi denah dari Pemerintah Provinsi NTB. Untuk selanjutnya Risba akan digunakan pada proses rekonstruksi untuk membangun kembali rumah warga yang rusak karena kejadian gempa.

Adapun sifat baja sebagai material struktur bangunan adalah baja merupakan bahan yang mempunyai sifat struktur yang baik. Baja mempunyai kekuatan yang tinggi dan sama kuat pada kekuatan tarik maupun tekan. Berat jenis baja tinggi, tetapi perbandingan antara kekuatan terhadap beratnya juga tinggi sehingga komponen baja tersebut tidak terlalu berat jika dihubungkan dengan kapasitas muat bebannya, selama bentuk-bentuk struktur yang digunakan menjamin bahwa bahan tersebut dipergunakan secara efisien.

Sifat-sifat baja dapat dipengaruhi oleh campuran logam yang lain. Campuran logam itu dapat menambah kekokohan, kekerasan, keuletan regangan, kekuatan daya pikul, daya tahan karat, dan lain-lain. Namun demikian, campuran logam tertentu dapat pula mengurangi daya kekuatan pikul, daya tahan suhu tinggi, keuletan, regangan, dan sebagainya.

#### 1. Sifat mekanis baja

Sifat mekanis ini baja bisa diproduksi dengan berbagai kekuatan yang bisa dinyatakan dengan kekuatan tegangan tekan lelehnya ( $F_y$ ) atau oleh tegangan tarik batas ( $F_u$ ). Bahan baja walaupun dari jenis yang paling rendah kekuatannya, tetap mempunyai perbandingan kekuatan per-volume lebih tinggi bila dibandingkan dengan bahan-bahan bangunan lainnya yang umum dipakai. Hal ini memungkinkan perencanaan sebuah konstruksi baja bisa mempunyai beban mati yang lebih kecil untuk bentang yang lebih panjang, sehingga memberikan kelebihan ruang dan volume yang dapat dimanfaatkan akibat langsingnya profil-profil yang dipakai. Dalam SNI 03-1729-2002, sifat mekanis baja struktural yang digunakan dalam perencanaan harus memenuhi persyaratan minimum yang dapat di lihat pada tabel 2.3 di bawah ini:

Tabel 2.3 Sifat mekanis baja

Jenis baja	Tegangan putus Minimum, $f_u$ (MPa)	Tegangan leleh minimum, $F_y$ (MPa)	Peregangan minimum (%)
BJ 34	340	210	22
BJ 37	370	240	20
BJ 41	410	250	18
BJ 50	500	290	16
BJ 55	550	410	13

Sumber: SNI 03-1729-2002

Sifat-sifat mekanis lain dari baja structural untuk maksud perencanaan ditetapkan sebagai berikut:

Modulus elastisitas :  $E = 200.000 \text{ Mpa}$

Modulus geser :  $G = 80.000 \text{ Mpa}$

Nisbah poisson :  $\nu = 0,3$

Koefisien pemuaian :  $a = 12 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$

## 2. Sifat daktilitas baja

Sifat dari baja yang dapat mengalami deformasi yang besar di bawah pengaruh tegangan tarik yang tinggi tanpa hancur dan putus disebut sifat daktilitas. Adanya sifat ini membuat struktur baja mampu mencegah terjadinya proses robohnya bangunan secara tiba-tiba. Sifat ini sangat menguntungkan di tinjau dari aspek keamanan penghuni bangunan bila terjadi satu guncangan yang tiba-tiba misal pada peristiwa gempa.

## 3. Korosi

Baja yang ada di daerah korosif akan mengalami korosi. Korosi berarti kembali menjadi bahan awal (*oxid*). Yang di maksud dengan daerah korosif adalah lingkungan yang di pengaruhi oleh kelembaban air asin, dan asam dan cairan penghantar elektrolit ( listrik) menurut Heinz (1999), korosi pada baja.

## 2.2. Landasan Teori

### 2.2.1 Rencana anggaran biaya

Secara umum pengertian rencana anggaran biaya (RAB) proyek, adalah nilai estimasi biaya yang harus disediakan untuk pelaksanaan sebuah kegiatan proyek. Namun beberapa praktisi mendefinisikannya secara lebih detail, seperti:

1. Menurut Djojowiriono (1994), rencana anggaran proyek merupakan perkiraan biaya yang diperlukan untuk setiap pekerjaan dalam suatu proyek konstruksi sehingga akan diperoleh biaya total yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proyek.
2. Menurut Sastraatmadja (1994), bahwa rencana anggaran biaya (RAB) dibagi menjadi dua, yaitu rencana anggaran terperinci dan terencana anggaran biaya kasar.
  - a) Rencana anggaran biaya kasar

Merupakan rencana anggaran biaya sementara dimana pekerjaan dihitung tiap ukuran luas. Pengalaman kerja sangat mempengaruhi penafsiran biaya secara kasar, hasil dari penafsiran ini apabila dibandingkan dengan rencana anggaran yang dihitung secara teliti didapat sedikit selisih.

b) Rencana anggaran biaya terperinci

Dilaksanakan dengan menghitung volume dan harga dari seluruh pekerjaan yang dilaksanakan agar pekerjaan dapat diselesaikan secara memuaskan. Cara perhitungan pertama adalah dengan harga satuan, dimana semua harga satuan dan volume tiap jenis pekerjaan dihitung. Yang kedua adalah dengan harga seluruhnya, kemudian dikalikan dengan harga serta dijumlahkan seluruhnya.

Rencana anggaran biaya pembangunan rumah dapat dihitung dengan metode *BOW*. *BOW* adalah *Burgeslijke Openbare Werken* yang berisi tentang ketentuan penggunaan jumlah bahan dan tenaga kerja yang diperlukan dalam menyelesaikan suatu pekerjaan. Prinsip yang terdapat dalam metode *BOW* mencakup daftar koefisien upah dan bahan yang telah ditetapkan. Keduanya menganalisa harga (biaya) yang diperlukan untuk membuat harga satuan pekerjaan bangunan. Dari koefisien tersebut akan didapatkan kalkulasi bahan-bahan yang diperlukan dan kalkulasi upah yang mengerjakan. Komposisi perbandingan dan susunan material serta tenaga kerja pada suatu pekerjaan sudah ditetapkan, yang selanjutnya dikalikan harga material dan upah yang berlaku pada saat itu (Sudiarsa dan Sudiasa, 2011). Namun analisa menggunakan sistem *BOW* sudah tidak digunakan lagi dan di ganti dengan analisa SNI-2008 yang merupakan pembaharuan analisa dari *BOW*.

Rencana anggaran biaya konstruksi bisa dihitung dengan menggunakan metode upah borong dilapangan. gambar rencana, volume

pekerjaan, harga satuan upah dan bahan adalah faktor penting dalam menghitung rencana anggaran biaya (Prayogo,2013).

Menurut Khalis (2011) dalam menghitung rencana anggaran biaya (RAB) ini bisa dibilang agak rumit. Karena, banyak poin maupun item yang harus dihitung, meskipun kecil, sebab hal tersebut terkadang mempunyai keterkaitan. Hal ini semakin dipersulit dengan kondisi Negara Indonesia yang terdiri dari banyak pulau. Sehingga, harga satuan dari material dan harga bahan bangunan menjadi berbeda. Bahkan perbedaan tersebut dapat menjadi sangat signifikan. Oleh sebab itu, perlulah kiranya kita, memahami hal-hal apa saja yang harus diketahui atau dipersiapkan seputar rencana anggaran biaya pembangunan.

Menghitung suatu anggaran biaya, pada intinya, dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu menghitung seluruh luas bangunan yang dikalikan dengan harga satuan dan menghitung volume yang dikalikan dengan harga satuan pekerjaan yang bisa kita dapat dari analisis pekerjaan. Pada umumnya, harga satuan pekerjaan dikeluarkan oleh Departemen Pekerjaan Umum (DPU). Meskipun hal tersebut dikeluarkannya secara nasional, tetapi masing-masing daerah biasanya memiliki peraturan dan perhitungannya sendiri-sendiri. Harga satuan pekerjaan tersebut saat ini dikeluarkan oleh masing-masing pemerintah daerah atau juga terdapat pada buku jurnal (Khalis, 2011).

#### 2.2.1.1 Tujuan dan manfaat pembuatan RAB secara umum

1. Sebagai pedoman general kontraktor untuk melakukan perjanjian kontrak dengan sub kontraktor atau pemborong.
2. Sebagai acuan untuk negosiasi harga antara general kontraktor dengan mandor atau sub kontraktor.
3. Untuk mengetahui perkiraan keuntungan atau kerugian yang akan dialami jika menggunakan suatu metode kerja.

4. Sebagai dasar untuk membuat jadwal pendatangan material dan tenaga kerja.
5. Sebagai bahan laporan proyek kepada perusahaan.
6. Sebagai bahan pertimbangan untuk menentukan langkah manajemen terbaik.
7. Untuk membuat Kurva S.

#### 2.2.1.2 Jenis rencana anggaran biaya

Jenis rencana yang sering digunakan dalam proyek konstruksi ada beberapa jenis.

Penggunaan jenis rencana anggaran diantaranya:

1. Rencana anggaran biaya kasar (taksiran) untuk Pemilik

Rencana anggaran biaya kasar ini juga di pakai sebagai pedoman terhadap anggaran biaya yang dihitung secara teliti. rencana anggaran biaya ini dibuat masih kasar/global sekali dan biasanya dihitung berdasarkan harga satuan tiap meter persegi luas lantai atau dengan cara yang lain.

2. Rencana anggaran biaya pendahuluan oleh konsultan perencana

Perhitungan anggaran biaya ini dilakukan setelah gambar rencana (desain) selesai dibuat oleh konsultan perencana. Perhitungan anggaran biaya ini lebih teliti dan cermat sesuai ketentuan dan syarat-syarat penyusunan anggaran biaya. Penyusunan anggaran biaya ini di dasarkan pada :

- a) Gambar gunanya untuk menentukan/menghitung besarnya volume masing masing pekerjaan.
- b) Bestek atau rencana kerja dan syarat-syarat gunanya untuk menentukan spesifikasi bahan dan syarat-syarat teknis.

c) Harga satuan pekerjaan dihitung dari harga satuan bahan dan harga satuan upah berdasarkan perhitungan analisa SNI-2836:2008.

3. Rencana anggaran biaya detail oleh kontraktor

Anggaran biaya ini dibuat oleh kontraktor setelah melihat desain konsultan perencana (gambar bestek dan RKS), dan pembuatannya lebih terperinci dan teliti karena sudah memperhitungkan segala kemungkinan (melihat medan, mempertimbangkan metode-metode pelaksanaan, dsb). rencana anggaran biaya ini kemudian dijabarkan dalam bentuk penawaran oleh kontraktor pada waktu pelelangan, dan menjadi harga yang pasti (*fixed price*) bagi pemilik setelah salah satu rekanan ditunjuk sebagai pemenang dan surat perjanjian kerja (SPK) telah ditanda tangani.

4. Anggaran biaya sesungguhnya (*real cost*)

Anggaran biaya *real cost* yaitu segala anggaran biaya yang kontraktor keluarkan untuk menyelesaikan proyek tersebut dari awal proyek sampai proyek selesai. Besarnya *real cost* tersebut hanya diketahui oleh kontraktor sendiri. Penerimaan total dana dari pemilik proyek dikurangi *real cost* adalah laba diperoleh oleh kontraktor.

2.2.1.3 Data yang diperlukan dalam pembuatan RAB

Pengumpulan analisis penerbitan dan penarikan kembali informasi harga dan biaya merupakan hal yang sangat penting bagi sektor dalam industri konstruksi. Sehingga ada harga penerbitan yang sering di gunakan sebagai acuan dalam penyusunan rencana anggaran biaya di tiap daerah. Dalam penyusunan atau pembuatan RAB, data yang diperlukan adalah:

1. Gambar-gambar rencana pekerjaan (gambar bestek).

2. Daftar harga bangunan yang digunakan di daerah tersebut.
3. Daftar upah pekerja pada daerah tersebut.
4. Daftar upah pekerja per hari.

#### 2.2.1.4 Metode perhitungan

Rencana anggaran bangunan rumah hunian dihitung dengan metode berdasarkan praktis lapangan. Untuk nilai koefisien bahan dicari berdasarkan gambar rencana dan kebutuhan upah tenaga kerja atau borongan. Dan untuk perhitungan upah juga sudah termasuk biaya peralatan dan biaya tak langsung (Ahuja, 1980).

##### 1. Biaya peralatan

Biaya alat diantaranya pembelian atau sewa alat, mobilitas dan demolisasi, transportasi, memasang, membongkar, juga pengoprasian.

##### 2. Biaya tak langsung

Biaya tak langsung dibedakan menjadi dua bagian antara lain:

###### a) *Overhead cost* (biaya umum)

Biaya umum adalah biaya yang dikeluarkan untuk mendukung proyek yang bersangkutan. Biaya ini antara lain meliputi :

- 1) Gaji pekerja tetap.
- 2) Perhitungan sewa kantor, telpon, internet, dan sebagainya.
- 3) Transportasi.
- 4) Bunga bank, notaris, dan pajak bangunan.
- 5) Biaya dokumentasi.

###### b) Biaya Proyek

- 1) Keamanan proyek (*security*).
- 2) Keselamatan kerja.
- 3) Biaya asuransi.

- 4) Surat izin lokasi.
- 5) Pengujian material.

#### 2.2.1.5 Harga satuan pekerjaan

Menuru Ibrahim (2001) yang dimaksud dengan Harga satuan pekerjaan ialah, jumlah harga bahan dan upah tenaga kerja berdasarkan perhitungan analisa. Harga bahan didapat dipasaran, dikumpulkan dalam satu daftar yang dinamakan daftar harga satuan bahan. Setiap bahan atau material mempunyai jenis dan kualitas tersendiri. Hal ini menjadi harga material tersebut beragam. Misalnya untuk harag semen harus berdasarkan kepada harag patokan semen yang ditetapkan.

Upah tenaga kerja didapatkan dilokasi dikumpulkan dan dicatat dalam satu daftar yang dinamakan daftar harga satuan upah. Untuk menentukan upah pekerjaan dapat diambil standar harga yang berlaku di pasaran atau daerah tempat proyek dikerjakan yang sesuai dengan spesifikasi dari Dinas Pekerjaan Umum.

Harga satuan bahan dan upah tenaga kerja disetiap daerah berbeda-beda. Jadi dalam menghitung dan menyusun anggaran biaya suatu bangunan/proyek, harus berpedoman pada harga satuan bahan dan upah tenaga kerja dipasaran dan lokasi pekerjaan.

Sebelum menyusun dan menghitung harga satuan pekerjaan seseorang harus mampu menguasai cara pemakaian analisa SNI-2836:2008. SNI-2836:2008 dan praturan menteri pekerjaan umum (Permen PU) tahun 2013 yaitu suatu ketentuan dan ketetapan umum yang ditetapkan Direktorat Jenderal Pekerjaan Umum (PU) Republik Indonesia.

Menurut Ibrahim (2001) ada 3 (tiga) istilah yang harus dibedakan dalam menyusun anggaran baiaya bangunan yaitu : harga satuan bahan, harga satuan upah, dan harga satuan pekerjaan.

Pada Tabel 2.4 Contoh daftar harga satuan bahan dan Tabel 2.5 Contoh daftar harga satuan upah untuk contoh cara menghitung Harga Satuan Pekerjaan untuk 1 m<sup>3</sup> pasangan batu belah dengan campuran 1 PC : 5 PP sesuai dengan standar harga berdasarkan Lampiran Keputusan Gubernur Provinsi Nusa Tenggara Barat Tahun Anggaran 2019.

Tabel 2.4 Contoh daftar harga satuan bahan

NO	Uraian Bahan	Satuan	Harga Satuan (Rp) Minimum	Harga Satuan (Rp) Maksimum
1	Batu belah 15 cm 20cm	m <sup>3</sup>	196.500,00	206.500,00
2	Semen portlan	Kg	1.800,00	7.800,00
3	Pasir pasang	m <sup>3</sup>	157.100,00	167.100,00
Jumlah			355.400,00	381.400,00

Sumber : Keputusan Gubernur NTB tahun, 2019

Tabel 2.5 Contoh daftar harga satuan upah

NO	Tenaga kerja	Satuan	Harga Satuan (Rp) Minimum	Harga Satuan (Rp) Maksimum
1	Pekerja	OH	76.500	86.500,00
2	Tukang batu	OH	98.100	108.100,00
3	Kepala tukang batu	OH	105.000	115.000,00
4	Mandor	OH	115.000	125.000,00

Sumber : Keputusan Gubernur NTB tahun, 2019

#### 2.2.1.6 Uraian harga satuan pekerjaan

Harga satuan pekerjaan ialah jumlah harga bahan dan upah tenaga kerja berdasarkan perhitungan analisis. Harga bahan didapat di pasaran, dikumpulkan dalam satu daftar yang dinamakan daftar harga satuan bahan. Setiap bahan atau material mempunyai jenis dan kualitas

tersendiri. Hal ini menjadi harga biasanya didasarkan pada lokasi daerah bahan tersebut berasal dan sesuai dengan harga patokan dari pemerintah. Misalnya untuk harga semen harus berdasarkan kepada harga patokan semen yang ditetapkan.

Upah tenaga kerja didapatkan dilokasi, dikumpulkan dan dicatat dalam satu daftar yang dinamakan daftar harga satuan upah. Untuk menentukan upah pekerja dapat diambil standar harga yang berlaku di pasaran atau daerah tempat proyek dikerjakan yang sesuai dengan spesifikasi dari dinas PU.

Untuk menentukan harga material atau bahan-bahan bangunan dapat diambil standar harga yang berlaku di pasar atau daerah tempat proyek dikerjakan sesuai dengan spesifikasi dari dinas PU setempat daftar harga bahan.

Menurut Ashworth (1988), analisa harga satuan pekerjaan merupakan nilai biaya material dan upah tenaga kerja untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan tertentu. Baik *BOW* maupun SNI masing-masing menetapkan suatu koefisien/indeks pengali untuk material dan upah tenaga kerja persatu satuan pekerjaan. Harga bahan yang diperoleh dipasaran, dikumpulkan dalam satu daftar yang dinamakan daftar harga bahan. Setiap bahan atau material mempunyai jenis dan kualitas tersendiri. Hal ini menjadi harga material tersebut beragam. Analisa harga satuan bahan merupakan proses perkalian antara indeks bahan dan harga bahan, sehingga diperoleh nilai harga satuan bahan.

Pada Tabel 2.6 di bawah ini merupakan contoh uraian harga satuan pekerjaan menurut metode analisa SNI-2836:2008, Pada pekerjaan memasang 1 m<sup>3</sup> batu belah campuran 1 PC : 5 PP pada SNI 2836 : 2008.

Tabel 2.6 Contoh uraian harga satuan pekerjaan menurut metode analisa SNI-2836:2008, Pada pekerjaan memasang 1 m<sup>3</sup> batu belah campuran 1 PC : 5 PP pada SNI 2836 : 2008.

No	Uraian	Satuan	Indeks	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Bahan				
1	Batu belah 15-20 cm	m <sup>3</sup>	1,100	Rp 196.400,00	Rp 216.040,00
2	Semen Portland (PC)	Kg	136,000	Rp 1.846,00	Rp 251.056,00
3	Pasir pasang	m <sup>3</sup>	0,544	Rp 157.100,00	Rp 85.462,40
Jumlah harga bahan					Rp 552.558,40
B	Tenaga kerja				
1	Pekerja	OH	1,500	Rp 70.000.00	Rp 105.000,00
2	Tukang batu	OH	0,600	Rp 85.000.00	Rp 51.000,00
3	Kepala tukang batu	OH	0.060	Rp 90.000.00	Rp 5.400,00
4	Mandor	OH	0.075	95.500.00	Rp 7.162,50
Jumlah harga tenaga					Rp 168.562,50
C	Jumlah harga bahan dan tenaga (A+B)				Rp 721.120,90

Sumber: SNI 2836 : 2008.

#### 2.2.1.7 Analisa bahan

Analisa bahan suatu pekerjaan adalah menghitung banyaknya/volume masing-masing bahan, serta besarnya biaya yang dibutuhkan. Sedangkan yang dimaksud dengan analisa upah suatu pekerjaan ialah, menghitung banyaknya tenaga yang diperlukan, serta besarnya biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan tersebut (Ibrahim. 2001).

Analisa bahan suatu pekerjaan biasa dihitung menggunakan analisa SNI-2836:2008. Analisa SNI-2836:2008 ini dikeluarkan oleh Pusat Penelitian dan Pembangunan Pemukiman. Analisa SNI-2008 merupakan pembaharuan dari analisa *BOW* 1921 (*Burgeslijke Openbare Werken*). Berdasarkan analisa SNI-2008, koefisien bahan, upah dan alat sudah ditetapkan untuk menganalisa harga atau biaya yang diperlukan dalam membuat harga satuan pekerjaan. Komposisi perbandingan dan susunan material, upah tenaga kerja dan peralatan pada suatu pekerjaan juga sudah ditetapkan dalam SNI-2836:2008 tersebut kemudian dikalikan dengan harga yang berlaku dipasaran berdasarkan masing-masing pekerjaan.

Di dalam analisa biaya SNI-2836:2008, indeks tenaga kerja dan indeks bahan bangunan yang di gunakan bersifat umum untuk setiap pekerjaan diseluruh Indonesia. Namun pada kenyataanya tentu terdapat perbedaan produktifitas tenaga kerja setiap daerahnya dan penggunaan material/bahan bangunan pada masing-masing proyek. Hal ini jelas mengakibatkan adanya perbedaan indeks tenaga kerja dan indeks bahan bangunan pada masing-masing proyek.

Analisa satuan upah adalah perhitungan jumlah tenaga kerja dan biaya upah yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proyek. Harga satuan upah berbeda-beda pada setiap daerah. Jadi, setiap daerah mempunyai SSH masing-masing untuk menentukan jumlah tenaga kerja dan biaya upah yang diperlukan.

#### 2.2.1.8 SNI-2836:2008 (Standar Nasional Indonesia 2836-2008)

Salah satu kumpulan SNI-2008 adalah SNI-2836:2008 (tatacara perhitungan pekerjaan pondasi untuk bangunan gedung dan perumahan) merupakan pembaruan dari analisa *BOW* (*Burgeslijke Openbare werken*) 1921, dengan kata lain bahwasanya analisa SNI-2836:2008 merupakan analisa *BOW* yang diperbaharui. Analisa SNI-

2836:2008 ini dikeluarkan oleh pusat penelitian dan pengembangan pemukiman. Sistem penyusunan biaya (pekerjaan pondasi) dengan menggunakan analisa SNI-2836:2008 ini hampir sama dengan sistem perhitungan dengan menggunakan analisa *BOW*. Prinsip yang mendasar pada metode SNI-2836:2008 adalah, daftar koefisien bahan, upah dan alat sudah ditetapkan untuk menganalisa harga atau biaya yang diperlukan dalam membuat harga satu satuan pekerjaan bangunan. Dari ketiga koefisien tersebut akan didapatkan kalkulasi bahan-bahan yang diperlukan, kalkulasi upah yang mengerjakan, serta kalkulasi peralatan yang dibutuhkan. Komposisi perbandingan dan susunan material, upah tenaga dan peralatan pada satu pekerjaan sudah ditetapkan, yang selanjutnya dikalikan dengan harga material, upah dan peralatan yang berlaku dipasaran (Mahardika,2017).

#### 2.2.2 Pengertian Mutu (ISO 8402 (1886))

Definisi mutu menurut ISO 8402 (1886) adalah sifat dan karakteristik produk atau jasa yang membuatnya memenuhi kebutuhan pelanggan atau pemakai (Suharto, 1998). Secara subyektif mutu adalah *fitnes for use*, yaitu sesuatu yang cocok dengan selera.

Secara obyektif Juran (1988). mendefinisikan mutu adalah standar khusus dimana kemampuannya, kinerjanya, keandalannya, kemudahan pemeliharaan dan karakteristiknya dapat diukur. Pengertian mutu dalam konteks industri jasa konstruksi pada prinsipnya adalah tercapainya kesesuaian antara hasil kerja yang akan diserahkan oleh kontraktor dan keinginan pemilik proyek (Wiryodiningrat, et.al, 1997 ; 53).

Untuk mencapai tujuan seperti apa yang ada pada definisi mutu tersebut maka perlu adanya pengelolaan mutu. Dengan adanya pengelolaan mutu proyek ini diharapkan tidak ada pekerjaan yang harus diulang karena

ada kerusakan atau pekerjaan yang cacat, sehingga tidak menimbulkan kerugian.

#### 2.2.2.1 Sistem mutu (ISO 8402 (1886))

Sistem mutu menurut ISO 8402 (1886) meliputi struktur organisasi, pertanggung jawaban, prosedur, proses, dan berbagai sumber daya untuk mengimplementasikan manajemen mutu. Tujuan dari sistem mutu adalah memberikan pendekatan yang sistemik dalam usaha pencegahan kegagalan dari suatu produk. Sistem mutu dari waktu ke waktu terus mengalami perkembangan. Sistem mutu pada awalnya dikenal dengan istilah inspeksi (*inspection*), kemudian berkembang menjadi pengendalian mutu (*quality control*), selanjutnya menjadi penjaminan mutu (*quality assurance*), manajemen mutu (*quality management*) dan manajemen mutu terpadu (*total quality management*).

#### 2.2.2.2 Manajemen mutu proyek

Manajemen mutu proyek (*project quality management*) melibatkan proses yang mensyaratkan dan menjamin bahwa proyek tersebut akan memenuhi kebutuhan yang disyaratkan termasuk di dalamnya semua aktivitas yang melibatkan fungsi manajemen secara keseluruhan, antara lain kebijakan mutu, obyektivitas dan tanggung jawab dan implementasinya terhadap perencanaan mutu/kualitas, penjaminan mutu, control mutu/kualitas, dan peningkatan mutu/kualitas (Dofir, 2002).

Jadi manajemen mutu proyek terdiri dari :

1. Perencanaan kualitas (*quality planning*) yaitu untuk mengidentifikasi standar kualitas mana yang relevan untuk proyek tersebut dan menentukan apakah sudah memenuhi syarat.

2. Penjaminan mutu (*quality assurance*) yaitu untuk mengevaluasi kinerja proyek secara keseluruhan berdasarkan keyakinan bahwa produk/proyek akan memenuhi standar yang relevan.
3. Kontrol mutu/kualitas (*quality control*) yaitu untuk memonitor hasil-hasil proyek.

Ketiga proses tersebut saling interaksi antara satu proses dengan proses yang lain.

Manajemen mutu/kualitas mengadopsi beberapa prinsip-prinsip manajemen, yang dapat diterapkan pada puncak manajemen perusahaan untuk menjadi pedoman bagi organisasi dalam mengembangkan kinerja organisasi. Beberapa prinsip tersebut adalah sebagai berikut:

1. Fokus pada keinginan konsumen (*customer focus*)

Suatu perusahaan dapat menjaga dan mengembangkan konsumennya, bilamana perusahaan dapat mengerti dan memahami tuntutan dan kebutuhan konsumen saat ini dan mendatang, sehingga berusaha memenuhi kebutuhan dan mencoba memenuhi ekspektasi konsumen adalah kuncinya.

2. Kepemimpinan (*leadership*)

Para pemimpin dalam setiap unit dalam suatu organisasi perusahaan (penyedia jasa konstruksi) menyiapkan dan diarahkan untuk mengembangkan budaya kualitas. Mereka harus dapat mengkreasikan dan memelihara budaya kualitas dalam setiap lingkungan internal yang dipimpinnya, mendorong setiap anggota timnya untuk mencapai tujuan perusahaan yakni pencapaian target kualitas/mutu pekerjaan, dan dalam hal ini mencapai mutu/kualitas pekerjaan konstruksi.

3. Pengembangan individu (*involvement of people*)

Setiap individu baik karyawan maupun pemimpin pada setiap level perusahaan jasa konstruksi harus memahami budaya manajemen kualitas. Setiap individu harus berusaha mengembangkan segala kemampuan dan kemungkinan yang dapat digunakan bagi keuntungan perusahaan.

4. Pendekatan proses (*process approach*)

Hasil yang buruk dapat dikurangi bila setiap aktivitas dan kebutuhan sumber daya (manusia, material/bahan/alat, waktu) dikelola dalam suatu organisasi perusahaan sebagai suatu proses.

5. Pendekatan sistem pada manajemen (*system approach to management*)

Suatu organisasi perusahaan dapat efektif dan efisien dalam mengembangkan target dan tujuan mutu/kualitas yang merupakan kontribusi dari tahap identifikasi, pemahaman dan pengelolaan semua proses yang saling terkait sebagai suatu sistem.

6. Terus berkembang (*continual improvement*)

Salah satu target tujuan kualitas/mutu secara permanen dari suatu organisasi adalah terus mengembangkan kinerja pencapaian mutu semua aktivitasnya.

7. Perumusan keputusan berdasarkan pendekatan fakta (*factual approach to decision making*)

Keputusan-keputusan yang efektif adalah beranjak dari dari analisis data dan informasi yang benar.

8. Membangun hubungan yang saling menguntungkan dengan *supplier* (*mutually beneficial supplier relationships*)

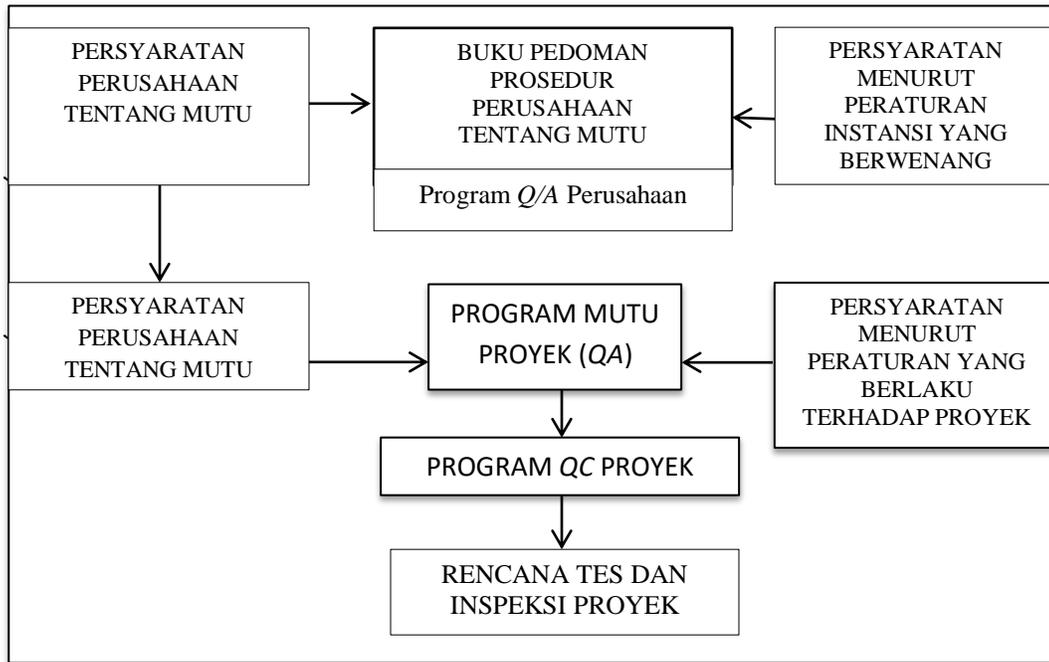
Sejak hubungan antara suatu perusahaan (penyedia jasa konstruksi) dan *supliernya* adalah *interdependent*, maka perlu dikembangkan hubungan yang saling menguntungkan diantara keduanya untuk memungkinkan pengembangan

meningkatkan *value* keduanya. 8 (delapan) prinsip dasar ini berbasis pada *quality management system (QMS)* standar dalam ISO 9001:2008.

Pengelolaan mutu (*quality management*) bertujuan mencapai persyaratan mutu proyek pada pekerjaan pertama tanpa adanya pengulangan (*to do right things right the first time*) dengan cara-cara yang efektif dan ekonomis. Pengelolaan mutu proyek konstruksi merupakan unsur dari pengelolaan proyek secara keseluruhan, yang antara lain adalah sebagai berikut:

1. Meletakkan dasar filosofi dan kebijakan mutu proyek
2. Memberikan keputusan strategis mengenai hubungan antara mutu, biaya dan jadwal
3. Membuat program penjaminan dan pengendalian mutu proyek (*QA/QC*)
4. Implementasi program *QA/QC*.

Hubungan dan pembentukan program *QA* perusahaan, program *QA* Proyek, dan *QC* proyek yang merupakan unsur-unsur pengelolaan mutu proyek dapat di lihat pada gambar 2.1 di bawah ini.



Gambar 2.1 Program *QA/QC* Proyek

Sumber: Soeharto, 1997

Perlu juga dipahami bahwa penanganan masalah mutu dimulai sejak awal sampai proyek dinyatakan selesai. Pada priode tersebut penyelenggaraan proyek dibagi menjadi pekerjaan spesifik, yang kemudian diserahkan kepada masing-masing bidang/unit sesuai keahlian. Jadi semua pihak memiliki tanggung jawab yang sama untuk menjaga kualitas/mutu, bila melaksanakan tugasnya dengan benar dan tepat dari segi mutu. Atau dengan kata lain harus selalu berorientasi kepada mutu.

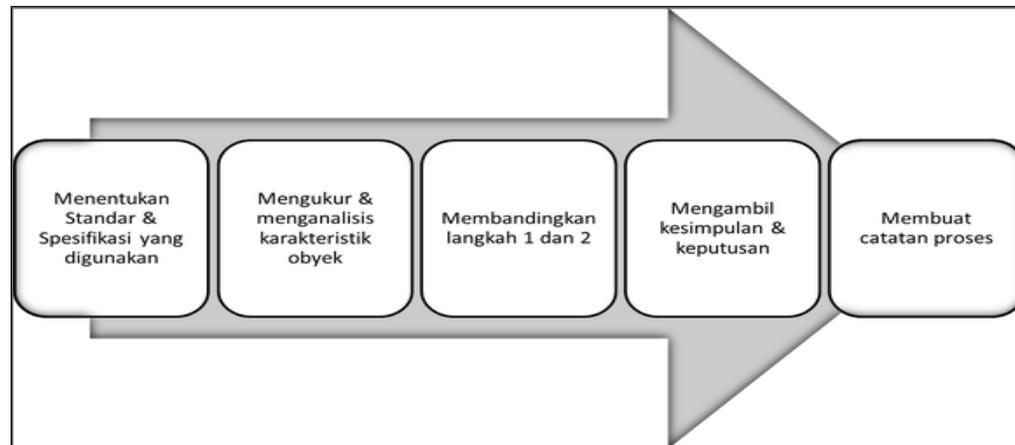
Penjaminan mutu (*QA*) adalah semua perencanaan dan langkah sistematis yang diperlukan untuk memberikan keyakinan bahwa instalasi atau sistem yang akan diwujudkan dapat beroperasi secara memuaskan. Sedangkan pengendalian mutu (*QC*) adalah bagian dari penjaminan mutu yang memberikan petunjuk dan cara-cara untuk

mengendalikan mutu material, struktur, komponen atau sistem agar memenuhi keperluan yang telah ditentukan.

Jadi Pengendalian Mutu (*QC*) meliputi tindakan-tindakan yang berupa pengetesan, pengukuran dan pemeriksaan apakah kegiatan-kegiatan *engineering*/konstruksi dan kegiatan lainnya telah memenuhi dan sesuai dengan kriteria yang digariskan. Dalam konstruksi kriteria ini berupa SNI, maupun standar internasional yang berlaku untuk setiap bahan dan pekerjaan konstruksi, misalnya acuan-acuan dalam pelaksanaan konstruksi meliputi sebagai berikut:

1. NI-2 Peraturan beton bertulang indonesia (PBI) 1997.
2. PUBI-1982 Peraturan umum bahan bangunan indonesia
3. NI-5 Peraturan konstruksi kayu indonesia (PKKI)
4. SNI 15-2049-2004 Semen potland
5. SNI 03-1750-1990 Mutu dan cara uji agregat beton.
6. SNI 003-18 Mutu dan cara uji semen portland.
7. SNI 03-2052-2014 Baja tulangan beton.
8. SNI 03-6861.1-2002 Spesifikasi air sebagai bahan bangunan.
9. SNI 8140:2016 Persyaratan beton struktural untuk rumah tinggal.

Pada gambar 2.2 Inspeksi dan pengetesan mutu di bawah ini dilakukan secara konprehensif, dan dalam konteks ini dimaksudkan dengan inspeksi adalah mengkaji karakteristik obyek dalam aspek mutu, dalam hubungannya dengan suatu standar yang ditentukan, misalnya standar SNI diatas. Dengan tahapan sebagai berikut:



Gambar 2.2 Inspeksi dan pengetesan mutu

Sumber : Saada, 2015

### 2.2.2.3 Pengendalian mutu konstruksi

Masalah mutu/kualitas dalam proyek konstruksi erat hubungannya dengan masalah-masalah berikut:

1. Material konstruksi, yang umumnya tersedia ataupun dapat dibeli di lokasi atau sekitar lokasi proyek.
2. Peralatan (*equipment*), yang dibuat di pabrik atas dasar pesanan, seperti kompresor, generator mesin-mesin, dlsb. Peralatan demikian umumnya diangkut dari jarak jauh untuk sampai ke lokasi proyek.
3. Pelatihan dan sertifikasi tenaga konstruksi, misalnya melatih ahli mengelas, pertukangan, mandor dlsb.

Pengendalian proyek konstruksi mencakup dan tidak terbatas pada hal-hal sebagai berikut:

1. Membuat kerangka kerja secara total;
2. Pengisian tenaga kerja termasuk penunjukan konsultan;
3. Menjamin bahwa semua informasi yang ada telah dikomunikasikan ke semua pihak terkait;

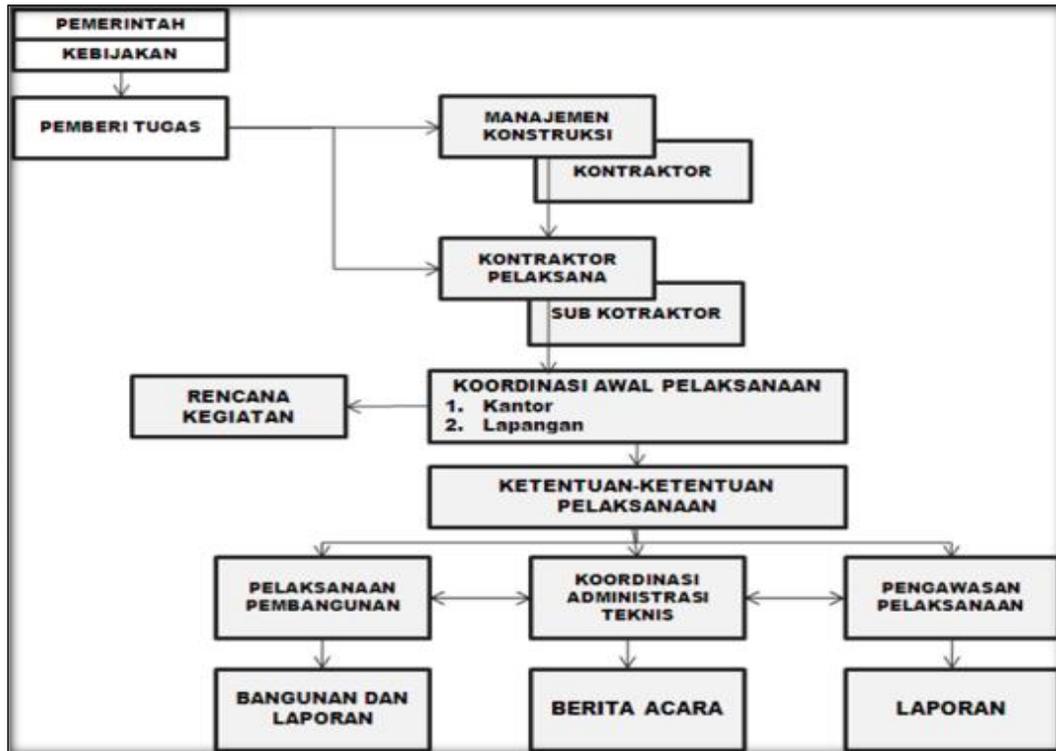
4. Adanya jaminan bahwa semua rencana yang dibuat akan dapat dilaksanakan;
5. Monitoring hasil pelaksanaan dan membandingkannya dengan rencana, dan
6. Mengadakan langkah perbaikan (*corrective action*) pada saat yang paling awal.

Hubungan antara fungsi-fungsi manajemen dan faktor-faktor yang menjadi ukuran suksesnya perencanaan dan pengendalian termasuk pengendalian mutu dapat dilihat pada gambar 2.2 Merupakan kewajiban penyedia jasa konstruksi untuk menyiapkan rencana pengawasan kualitas dan kepastian kualitas.

Rencana pengawasan kualitas dan kepastian kualitas/*quality control* dan *quality assurance/QA-QC* meliputi kegiatan berikut:

1. Rencana pengawasan kualitas
  - a) Penyedia jasa konstruksi (kontraktor) harus mendapatkan persetujuan dari wakil pemberi kerja mengenai *QA-QC* untuk seluruh pekerjaan yang menjelaskan seluruh prosedur, instruksi, rekaman-rekaman, dan personil yang digunakan untuk memastikan dan mengontrol kualitas pekerjaan.
  - b) Rencana *QA/QC* harus diajukan penyedia jasa konstruksi (kontraktor) kepada wakil pemberi kerja sebelum rapt mulainya proyek. Penyedia jasa konstruksi (kontraktor) harus menyajikan kepada wakil pemberi kerja rencana pengawasan kualitas yang akan dilaksanakannya. Rencana *QA/QC* tersebut harus disetujui oleh wakil pemberi kerja agar sesuai dengan yang diharapkan.

pada gambar 2.3 di bawah ini Merupakan kewajiban penyedia jasa konstruksi untuk menyiapkan rencana pengawasan kualitas dan kepastian kualitas.



Gambar 2.3 Alur Kerja Pelaksanaan Konstruksi (Pada Proyek Pemerintah/Swasta)

Sumber : Soeharto, 1997

## 2. QA/QC manajer

Penyedia jasa konstruksi (kontraktor) harus menunjuk seorang QA/QC manajer sebelum pekerjaan konstruksi dilaksanakan. QA/QC manajer akan bertanggung jawab terhadap pelaksanaan dan keberlangsungan rencana pengawasan kualitas. Orang yang ditunjuk oleh penyedia jasa konstruksi (kontraktor) sebagai QA/QC manajer harus disetujui oleh wakil pemberi kerja. QA/QC

manajer akan melaporkan pekerjaannya langsung kepada manajer proyek dari penyedia jasa konstruksi (kontraktor).

3. Perubahan pada rencana pengawasan kualitas

Penyedia jasa konstruksi (kontraktor) harus memberi tahu kepada wakil pemberi kerja secara tertulis segala usulan perubahan pada rencana pengawasan kualitas. Perubahan yang dibuat pada rencana pengawasan kualitas tidak boleh dilaksanakan sebelum persetujuan tertulis dari wakil pemberi kerja.

Hal-hal yang melekat pada rencana pengawasan kualitas.

Penyedia jasa konstruksi (kontraktor) harus memastikan bahwa rencana pengawasan kualitas yang telah disetujui telah diikuti dan dilaksanakan selama pelaksanaan pekerjaan. Seluruh hasil pengawasan, record dan seluruh operasi pengawasan kualitas harus dilaporkan secara berkala kepada wakil pemberi kerja.

Dalam pengendalian kualitas/mutu terdapat 2 (dua) komponen kegiatan utama dalam pelaksanaan konstruksi yakni pengendalian kualitas (*QA*) dan pengendalian kuantitas (*QC*). Urutan masing-masing kegiatan sebagai berikut: pada gambar 2.3 Merupakan kewajiban penyedia jasa konstruksi untuk menyiapkan rencana pengawasan kualitas dan kepastian kualitas.

1. Pengendalian kualitas

Pekerjaan pelaksanaan konstruksi dimulai dari pekerjaan tanah sampai pada konstruksi akan dikendalikan dengan memberikan pengawasan, arahan, bimbingan dan instruksi yang diperlukan kepada penyedia jasa konstruksi (kontraktor) guna menjamin bahwa semua pekerjaan dilaksanakan dengan baik, tepat kualitas. Aspek-aspek pengendalian mutu yang perlu diperhatikan dalam pelaksanaan konstruksi antara lain meliputi

a) Peralatan yang digunakan

- b) Cara pengangkutan material/campuran ke lokasi kerja.
- c) Penyimpanan bahan/material
- d) Pengujian material yang akan digunakan termasuk peralatan laboratorium.
- e) Pengujian rutin laboratorium selama pelaksanaan
- f) Test lapangan
- g) Administrasi dan formulir-formulir

## 2. Pengendalian kuantitas

Pengawasan kuantitas (*quantity control*), dilakukan dengan mengecek bahan-bahan/campuran yang ditempatkan atau yang dipindahkan oleh penyedia jasa konstruksi (kontraktor) atau yang terpasang. Konsultan akan memproses bahan-bahan/campuran berdasarkan atas :

- a) Hasil pengukuran yang memenuhi batas toleransi pembayaran.
- b) Metoda perhitungan
- c) Lokasi kerja
- d) Jenis pekerjaan
- e) Tanggal diselesaikannya pekerjaan.

Setelah pekerjaan memenuhi persyaratan baik secara kualitas maupun persyaratan lainnya, maka pengukuran kuantitas dapat dilakukan agar volume pekerjaan dengan teliti/akurat yang disetujui oleh konsultan sehingga kuantitas dalam kontrak adalah benar diukur dan mendapat persetujuan dari konsultan.

### 2.2.3 Manajemen waktu proyek

Manajemen waktu proyek merupakan salah satu kompetensi yang harus dimiliki oleh seorang manajer proyek. Manajemen waktu proyek dibutuhkan manajer proyek untuk memantau dan mengendalikan waktu yang dihabiskan dalam menyelesaikan sebuah proyek. Dengan menerapkan

manajemen waktu proyek, seorang manajer proyek dapat mengontrol jumlah waktu yang dibutuhkan oleh tim proyek untuk membangun deliverables proyek sehingga memperbesar kemungkinan sebuah proyek dapat diselesaikan sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan.

Manajemen waktu proyek adalah tahapan mendefinisikan proses-proses yang perlu dilakukan selama proyek berlangsung berkaitan dengan penjaminan agar proyek dapat berjalan tepat waktu dengan tetap memperhatikan keterbatasan biaya serta penjagaan kualitas produk/servis/hasil unik dari proyek.

#### 2.2.3.1 Pentingnya jadwal proyek

1. Manajer proyek biasanya menganggap penyerahan hasil tepat pada waktunya adalah tantangan yang paling besar.
2. Isu mengenai jadwal merupakan sebab utama terjadinya konflik dalam proyek, khususnya pada paruh kedua jalannya proyek.
3. Waktu merupakan besaran yang paling tidak fleksibel; waktu akan berlalu apapun yang terjadi pada proyek.
4. Terdapat konflik yang dapat terjadi pada jadwal. Penyebabnya adalah *individual work style* dan perbedaan budaya. Indikator tipe *myers-briggs* berfokus pada perilaku individu terhadap struktur dan tenggat (*deadline*). Beberapa individu memilih untuk mengikuti jadwal dan memenuhi tenggat sementara beberapa individu yang lain tidak. Perbedaan budaya bahkan utk negara yang sama akan mempunyai perilaku yang berbeda terhadap jadwal.

#### 2.2.3.2 Proses manajemen waktu proyek

Terdapat beberapa proses yang perlu dilakukan seorang manajer proyek dalam mengendalikan waktu proyek yaitu :

## 1. Urutan Aktifitas Proyek.

Proses ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mendokumentasikan hubungan antara tiap-tiap aktivitas proyek. Mencakup peninjauan kembali aktivitas-aktivitas yang harus dikerjakan dan menentukan ketergantungannya satu dengan yang lain.

Ketergantungan atau hubungan antar aktivitas terkait dengan pengurutan aktivitas atau tugas-tugas proyek. Harus ditentukan ketergantungan antar aktivitas untuk kepentingan *critical path analysis*.

### a) Tipe Ketergantungan

- 1) Ketergantungan mandatori: sejalan dengan sifat pekerjaan yang akan dilakukan dalam proyek atau sering disebut juga *hard logic*.
- 2) Ketergantungan diskresionari: ditentukan oleh tim proyek atau sering disebut *soft logic* dan harus digunakan dengan hati-hati karena kemungkinan akan membatasi pilihan penjadwalan yang sesudahnya.
- 3) Ketergantungan eksternal: mencakup hubungan antara aktivitas proyek dan aktivitas non proyek

### b) Mendefinisikan aktifitas proyek.

Merupakan sebuah proses untuk mendefinisikan setiap aktivitas yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan proyek.

### c) Mengontrol dan mengendalikan jadwal proyek.

Saat kegiatan proyek mulai berjalan, maka pengendalian dan pengontrolan jadwal proyek perlu dilakukan. Hal ini diperlukan untuk memastikan apakah kegiatan proyek berjalan sesuai dengan yang telah direncanakan atau tidak.

*Final* pemrosesan proyek manajemen waktu adalah mengendalikan jadwal. Seperti kontrol lingkup, jadwal kontrol adalah bagian dari proses perubahan kontrol terpadu di bawah manajemen proyek integrasi. Tujuan dari jadwal kontrol adalah untuk mengetahui status jadwal, mempengaruhi faktor yang menyebabkan perubahan jadwal, menentukan bahwa jadwal telah berubah, dan mengelola perubahan ketika mereka terjadi. meliputi: laporan kemajuan sebuah sistem pengendalian perubahan jadwal, dioperasikan sebagai bagian dari perubahan terpadu sistem kontrol dijelaskan dalam *chapter 4*, proyek integrasi manajemen sebuah alat penjadwalan dan/atau perangkat lunak manajemen proyek, seperti *project 2007* atau *software* yang serupa jadwal *bar chart* perbandingan, seperti *gant chart* pelacakan analisis varian, seperti menganalisis mengambang atau kendur output utama jadwal kontrol mencakup pengukuran prestasi kerja, *update* aset proses organisasi, dan lain-lain.

d) Estimasi aktivitas sumber daya proyek.

Estimasi aktivitas sumber daya proyek bertujuan untuk melakukan estimasi terhadap penggunaan sumber daya proyek.

e) Estimasi durasi kegiatan proyek.

Proses ini diperlukan untuk menentukan berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan proyek.

f) Membuat jadwal proyek

Setelah seluruh aktivitas, waktu dan sumber daya proyek terdefinisi dengan jelas, maka seorang manajer proyek akan membuat jadwal proyek. Jadwal proyek ini nantinya dapat digunakan untuk menggambarkan secara rinci mengenai seluruh

aktivitas proyek dari awal pengerjaan proyek hingga proyek diselesaikan.

#### 2.2.4 Pengelolaan waktu atau jadwal proyek

Waktu atau jadwal merupakan salah satu sasaran utama proyek. Keterlambatan akan mengakibatkan berbagai bentuk kerugian, misalnya penambahan biaya, kehilangan kesempatan produk memasuki pasaran, dan lain-lain. Pengelolaan waktu mempunyai tujuan utama agar proyek diselesaikan sesuai atau lebih cepat dari rencana dengan memperhatikan batasan biaya, mutu dan lingkup proyek.

Tujuan utama manajemen waktu pada proyek adalah agar pelaksanaan proyek sesuai lingkungannya dapat memenuhi target waktu proyek yang telah ditentukan. Fokus manajemen waktu adalah membuat perencanaan jadwal proyek yang handal dan optimum atas sumber daya dan biaya serta pengendalian jadwal yang mampu mengidentifikasi dini keterlambatan untuk penanganan yang efektif dan efisien.

1. Identifikasi kegiatan proyek

Proses pengelolaan waktu diawali dengan mengidentifikasi kegiatan proyek agar komponen lingkup proyek *WBS* atau *deliverables* yang telah ditentukan dapat terlaksana sesuai dengan jadwal.

2. Penyusunan urutan kegiatan proyek

Setelah diuraikan menjadi komponen-komponennya, lingkup proyek disusun kembali menjadi urutan kegiatan sesuai dengan logika ketergantungan. *output* dari proses ini ialah jaringan kerja proyek.

3. Perkiraan kurun waktu proyek

Setelah terbentuk jaringan kerja, masing-masing komponen kegiatan diberikan perkiraan kurun waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan kegiatan yang bersangkutan. *output* proses ini adalah jaringan kerja

yang telah memiliki kurun waktu dan perkiraan sumber daya yang diperlukan untuk menyelesaikan kegiatan tersebut.

#### 4. Teknik dan metode

Teknik dan metode yang berkaitan dengan pengelolaan waktu atau jadwal adalah sebagai berikut :

- a) Bagan balok dan jaringan kerja (*CPM*, *PERT*, *PDM*) untuk menyusun jadwal dan menganalisis waktu penyelesaian proyek.
- b) Data bank dan *historical record* untuk memperkirakan kurun waktu komponen kegiatan.
- c) *Resource leveling* untuk meratakan penggunaan sumber daya.
- d) *Cost and shedule trade off* untuk mencari jadwal yang ekonomis.
- e) Simulasi, misalnya analisis Monte Carlo.
- f) *Fast tracking*/pelacakan cepat

##### 2.2.4.1 Faktor penghambat waktu proyek

Faktor-faktor penyebab terjadinya penghambat pelaksanaan pada proyek

1. faktor material
2. faktor desain dan perencanaan
3. faktor pelaksanaan dan hubungan kerja
4. faktor peralatan
5. faktor kondisi dan keadaan di lapangan
6. faktor di luar kemampuan kontraktor.

##### 2.2.4.2 Perhitungan waktu pelaksanaan

Soeharto (1995). Perhitungan waktu yang diperlukan dalam pelaksanaan suatu item pekerjaan harus direncanakan sebaik mungkin

karena sangat mempengaruhi dalam hal memperkirakan biaya pekerjaan.

Maka dari itu sebagai dasar dalam perencanaan tersebut digunakanlah analisa harga satuan untuk menghitung waktu yang dibutuhkan dalam mengerjakan pekerjaan tersebut dengan menggunakan persamaan 2.1 sebagai berikut:

$$T = \frac{k \times V}{n} \quad (2-1)$$

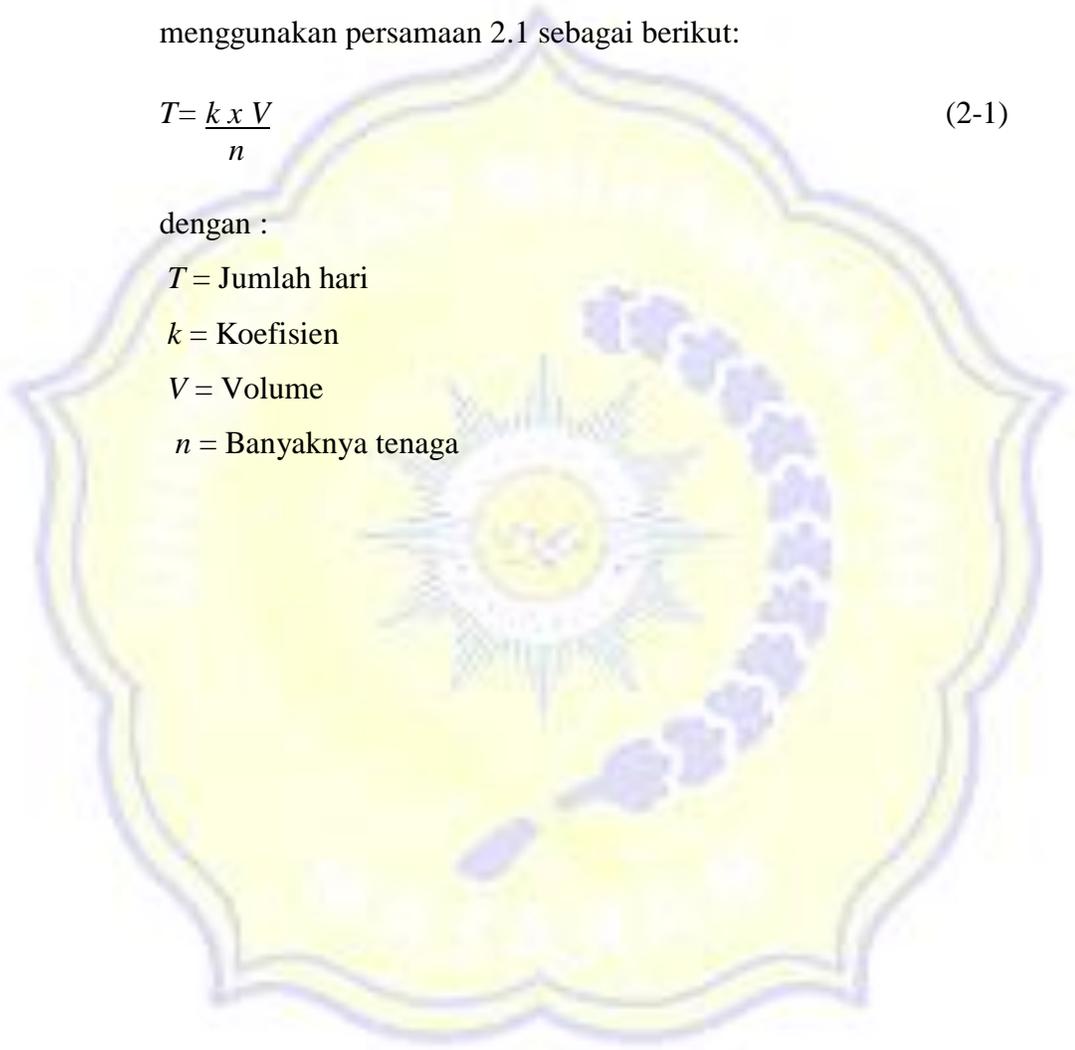
dengan :

$T$  = Jumlah hari

$k$  = Koefisien

$V$  = Volume

$n$  = Banyaknya tenaga

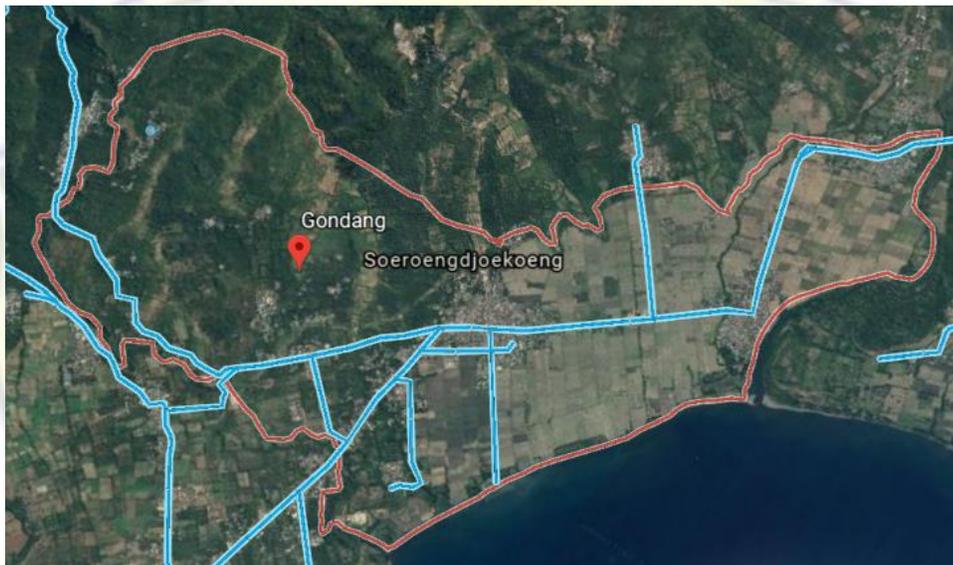


## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi studi tugas akhir dengan judul “Studi Perbandingan Rumah Sistem Rika dan Risba Berdasarkan Evaluasi Biaya, Mutu, Dan Waktu” bertempat di Desa Gondang Kec. Gangga Kab. Lombok Utara dapat di lihat pada gambar 3.1 di bawah ini.



Gambar 3.1 Peta Desa Gondang Kec. Gangga Lombok Utara.

Sumber : Google Earth 2020

#### 3.2 Tahap Persiapan

Tahap persiapan merupakan rangkain kegiatan yang dilakukan sebelum memulai pengumpulan data dan pengolahan data. Dalam tahap ini dilakukan penyusunan kegiatan yang dianggap penting. Adapun kegiatan-kegiatan tersebut sebagai berikut :

1. Mengumpulkan informasi terkait jumlah kerusakan rumah akibat gempa.

2. Metode yang digunakan dalam rekonstruksi ini menggunakan metode lumpsum/borongan.
3. Terkait tata cara perhitungan RAB.

### **3.3 Metode Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian survei dan bersifat deskriptif. Metode deskriptif adalah sebagai prosedur pemecahan masalah yang diselidiki dengan menggambarkan/melukiskan keadaan subjek/objek penelitian (seseorang, lembaga, komunitas, dan lain-lain) pada saat sekarang berdasarkan fakta-fakta yang tampak atau sebagaimana adanya.

1. Objek Penelitian, sebagai objek penelitian ini adalah daerah yang terdampak pada kejadian gempa bumi bulan juli 2018. Dalam penelitian ini wilayah yang terdampak gempa bumi juli 2018 di ambil di wilayah Kabupaten Lombok Utara.
2. Subyek penelitian, subyek penelitian ini adalah Pegawai BPBD Provinsi Nusa Tenggara Barat khususnya fasilitator atau surveyor yang telah melakukan evaluasi kerusakan rumah tinggal akibat gempa bumi di Kabupaten Lombok Utara.
3. Data yang diperlukan dalam penelitian merupakan data rencana anggaran biaya (RAB) yang di buat sendiri oleh fasilitator.
4. Pengelolaan data dilakukan dengan pengelolaan data rencana anggaran biaya (RAB) menggunakan komputer.
5. Tahap perhitungan sendiri menggunakan rencana anggaran biaya (RAB) fasilitator.

### **3.4 Metode Pengumpulan Data**

Pengumpulan data merupakan kegiatan yang sangat penting di lakukan sebelum memulai suatu pekerjaan. Adapun dua macam cara pengumpulan data antara lain:

1. Data primer data

Primer merupakan data asli dari hasil jumlah kerusakan, metode pembiayaannya seperti metode lumpsum/borongan dan cara perhitungan analisa rencana anggaran biaya (RAB).

2. Data sekunder

Data sekunder berupa daftar harga satuan dan analisa pekerja, data bahan atau material bangunan, dan data lainnya yang dapat dijadikan referensi penelitian untuk menganalisa biaya pekerjaan.

### **3.5 Analisa Data**

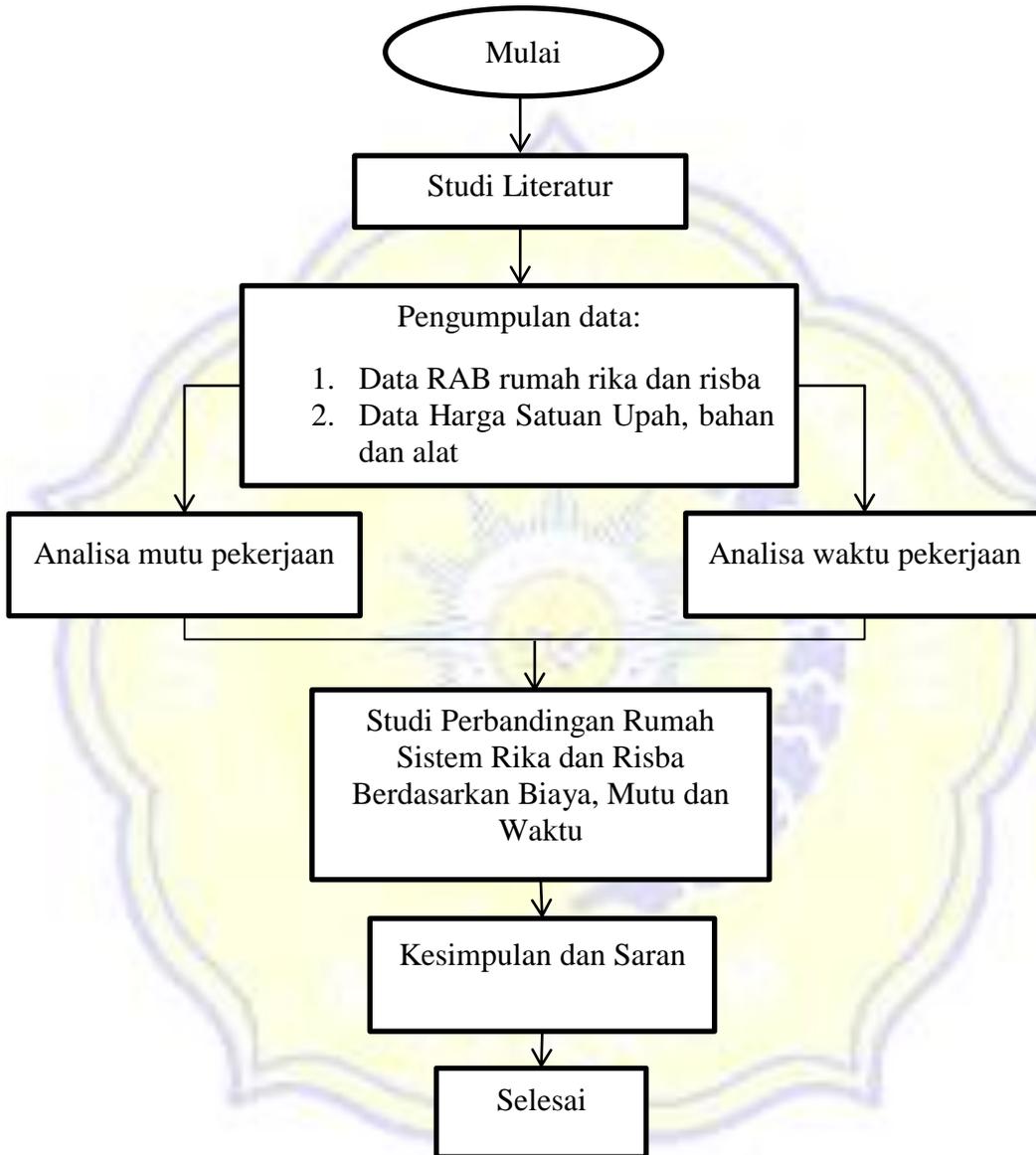
Analisa data dilakukan setelah data-data yang dibutuhkan terkumpul.

Pengerjaan analisa dalam studi kasus ini menganalisa antara lain :

1. Analisa perhitungan berdasarkan SNI 2008
2. Menghitung rencana anggaran biaya berdasarkan SNI 2008
3. Analisa mutu bahan
4. Analisa waktu pekerjaan

### 3.6 Bagan Alir Penelitian

Adapun bagan alir penelitian Tugas Akhir ini adalah seperti pada Gambar 3.2 Bagan alir penelitian berikut di bawah ini :



Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian

Sumber: Hasil Analisis, 2020