

**RENCANA ANGGARAN BIAYA RUMAH  
TINGGAL ATAP DATAR BETON BERTULANG  
YANG BERORIENTASI PADA PEMANFAATAN  
ATAP DATAR**

**Oleh : Dwi Deshariyanto**

Dosen Fakultas Teknik Universitas Wiraraja  
(ucha\_ibran@yahoo.com)

**Abstrak**

*Penggunaan kayu sebagai bahan konstruksi atap mengakibatkan peningkatannya permintaan kayu yang berakibat pada rusaknya hutan yang ada di Indonesia dan pembangunan perumahan yang semakin meningkat berdampak pada berkurangnya lahan pertanian. Salah satu faktor kesuksesan dalam pelaksanaan fisik konstruksi pada rumah tinggal tinggal tersebut dapat dilakukan dengan membuat rencana anggaran biaya sebelum pelaksanaan fisik konstruksi dimulai. Tujuan penelitian untuk mengetahui gambar rencana kerja, volume setiap item pekerjaan, biaya yang diperlukan untuk membangun serta volume dan besar biaya upah dan bahan rumah tinggal atap datar menggunakan beton bertulang yang berorientasi pada pemanfaatan atap datar. Hasil biaya rumah tinggal atap datar beton bertulang yang berorientasi pada pemanfaatan atap datar didasarkan pada harga satuan pekerjaan yang hanya menganalisis biaya langsung dan komponen biaya langsung tersebut terdiri dari biaya bahan dan upah setiap item pekerjaan. Perhitungan biaya dilakukan dengan mengalikan hasil perhitungan volume pekerjaan dengan harga satuan pekerjaan. Keseluruhan biaya konstruksi fisik rumah tinggal atap datar beton bertulang yang berorientasi pada pemanfaatan atap datar sebesar Rp. 175.700.000,- (seratus tujuh puluh lima juta tujuh ratus ribu rupiah). Prosentase biaya bahan sebesar 73 % dan prosentase biaya upah sebesar 27 % terhadap keseluruhan biaya konstruksi fisik.*

**Kata kunci : rumah tinggal, atap datar, biaya konstruksi.**

**1. PENDAHULUAN**

**1.1. Latar Belakang**

Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2011 tentang Perumahan dan Kawasan Permukiman menyatakan bahwa “Rumah adalah bangunan gedung yang berfungsi sebagai tempat tinggal yang layak huni, sarana pembinaan keluarga, cerminan harkat dan martabat penghuninya, serta aset bagi pemiliknya.”

Rumah tinggal yang ada di Indonesia rata – rata menggunakan atap dengan konstruksi kayu dan genteng sebagai penutup atapnya. Penggunaan kayu sebagai bahan konstruksi atap mengakibatkan peningkatannya permintaan kayu yang berakibat pada rusaknya hutan

yang ada di Indonesia dan pembangunan perumahan yang semakin meningkat berdampak pada berkurangnya lahan pertanian.

Hasil penelitian yang kami lakukan tentang perbandingan atap kayu dengan atap beton pada rumah tipe 36 ditinjau dari segi biaya menyimpulkan, terdapat selisih biaya sebesar Rp. 3,770,708.69 antara biaya konstruksi atap kayu dengan biaya konstruksi atap beton. Besar selisih biaya tersebut jika diprosentasekan lebih besar biaya konstruksi atap beton 10,16 % dibandingkan dengan biaya konstruksi atap kayu.

Penelitian sebelumnya juga kami lakukan terhadap desain rumah tinggal atap beton bertulang yang berorientasi pada pemanfaatan atap datar tipe 36 ditinjau dari segi kekuatan struktur. Penelitian tersebut memberikan hasil terhadap spesifikasi bangunan yang digunakan pada rumah tinggal atap datar tipe 36, sehingga tercipta rumah tinggal yang aman, nyaman dan ekonomis. Atap datar sebagai alternatif dalam desain rumah tinggal pada penelitian sebelumnya dikarenakan atap datar dapat difungsikan sebagai area hijau, lahan pertanian modern, lahan budidaya perikanan dan perkebunan serta area pelayanan dari rumah itu sendiri.

Ditinjau dari struktur atap datar beton bertulang, atap tersebut mempunyai kelebihan tahan terhadap api, menambah sifat kaku dari bangunan sehingga tahan terhadap gaya yang disebabkan angin dan gempa serta mempunyai umur pakai yang lama jika dibandingkan dengan atap yang menggunakan rangka kayu (Benny Puspartoro,1988).

Selisih biaya konstruksi atap beton lebih tinggi 10,16 % dibanding dengan konstruksi atap kayu dan adanya desain rumah tinggal atap datar beton bertulang yang berorientasi pada pemanfaatan atap datar, maka dapat diambil kesimpulan pembangunan rumah tinggal dengan konsep atap datar beton bertulang yang berorientasi pada pemanfaatan atap dapat diterapkan untuk mengurangi penggunaan kayu dan menjaga ketersediaan lahan pertanian serta memberikan dampak terhadap lingkungan dan ekonomi.

Salah satu faktor kesuksesan dalam pelaksanaan fisik konstruksi pada rumah tinggal tinggal tersebut dapat dilakukan dengan membuat rencana anggaran biaya sebelum pelaksanaan fisik konstruksi dimulai. Pembuatan rencana anggaran biaya pada rumah tinggal tersebut memerlukan analisis detail dan kompilasi dokumen rencana, keakuratan dalam perhitungan rencana anggaran biaya sangat diperlukan untuk memperoleh rencana anggaran biaya yang sebenarnya.

**1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan hasil penelitian dan dapat diterapkannya rumah tinggal atap datar beton bertulang yang berorientasi pada pemanfaatan atap datar diperlukan rencana anggaran biaya yang nantinya dapat dijadikan acuan berapa besaran yang diperlukan untuk membangun

rumah tinggal tersebut sebelum pelaksanaan fisik konstruksi dimulai, maka perlu dilakukan sebuah analisis tentang rencana anggaran biaya rumah tinggal atap datar beton bertulang yang berorientasi pada pemanfaatan atap datar yang berdasarkan harga bahan dan upah yang ada di Kabupaten Sumenep.

Diperlukannya rencana anggaran biaya sebelum pelaksanaan fisik konstruksi dimulai, maka dalam penelitian ini dapat dirumuskan permasalahan yang akan diteliti sebagai berikut :

1. Bagaimanakah gambar rencana kerja rumah tinggal atap datar menggunakan beton bertulang yang berorientasi pada pemanfaatan atap datar?.
2. Berapakah volume setiap item pekerjaan rumah tinggal atap datar menggunakan beton bertulang yang berorientasi pada pemanfaatan atap datar?.
3. Berapakah besar biaya yang diperlukan untuk membangun rumah tinggal atap datar menggunakan beton bertulang yang berorientasi pada pemanfaatan atap datar?.
4. Berapakah volume dan besar biaya upah dan bahan yang diperlukan untuk membangun rumah tinggal atap datar menggunakan beton bertulang yang berorientasi pada pemanfaatan atap datar?.

### 1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini yang akan melakukan perhitungan rencana anggaran biaya terhadap rumah tinggal atap datar beton bertulang yang berorientasi pada pemanfaatan atap datar sebagai berikut :

1. Mengetahui gambar rencana kerja rumah tinggal atap datar menggunakan beton bertulang yang berorientasi pada pemanfaatan atap datar.
2. Mengetahui berapakah volume setiap item pekerjaan rumah tinggal atap datar menggunakan beton bertulang yang berorientasi pada pemanfaatan atap datar.
3. Mengetahui berapakah besar biaya yang diperlukan untuk membangun rumah tinggal atap datar menggunakan beton bertulang yang berorientasi pada pemanfaatan atap datar.
4. Mengetahui berapakah volume dan besar biaya upah dan bahan yang diperlukan untuk membangun rumah tinggal atap datar menggunakan beton bertulang yang berorientasi pada pemanfaatan atap datar.

Manfaat dari penelitian tentang rencana anggaran biaya rumah tinggal atap datar menggunakan beton bertulang yang berorientasi pada pemanfaatan atap datar diharapkan dapat memberikan wawasan baru tentang besar biaya yang diperlukan untuk membangun rumah tinggal atap datar menggunakan beton bertulang dengan berbagai pemanfaatan atap datar.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Penelitian Terdahulu

Pemanfaatan atap datar menurut Ivan Andri

Gunawan, Yulisa Fitrianiingsih dan Agus Ruliyansyah (2013) menyimpulkan dalam penelitiannya bahwa “sistem pemanfaatan air hujan dengan menggunakan green roof dapat dikatakan handal karena mampu memenuhi kebutuhan primer pada kedua tipe rumah. Sistem pemanfaatan air hujan yang dapat diandalkan untuk memenuhi kebutuhan penghuni rumah tipe 45 adalah 46,5 Liter/Orang/Hari, angka kebutuhan ini dapat digunakan untuk minum, memasak, mandi dan kakus, serta mencuci pakaian. Sistem pemanfaatan air hujan pada rumah tipe 54 dapat diandalkan untuk memenuhi kebutuhan air”.

Berdasarkan beberapa penelitian diatas terkait atap datar sebagai tempat penampungan air dan atap datar sebagai taman, maka atap datar juga dimungkinkan untuk dikembangkan sebagai lahan pertanian modern dan lahan budidaya perikanan dan perkebunan.

Penelitian lain yang dilakukan terhadap atap datar yaitu tentang Penggunaan Atap Rumah Sebagai Taman Untuk Menurunkan Suhu Panas Dalam Ruangan oleh Ari Rahadini (2009) menyimpulkan bahwa penggunaan roof garden pada bangunan dengan lahan yang terbatas sangatlah tepat, selain bisa memaksimalkan ruangan sekaligus bisa membantu menurunkan suhu lokal selain juga suhu ruangan rumah tersebut. Penurunan suhu bisa mencapai 30C - 50C. Pada atap datar biasa suhu ruangan hampir selalu sama dengan suhu luar, namun demikian pada malam hari suhu dalam ruangan justru lebih tinggi daripada suhu luar ruangan. Pemanfaatan atap sebagai taman dalam skala perumahan akan menyebabkan penurunan suhu lokal pemukiman itu sebesar 50C. Kota akan diuntungkan dengan banyaknya pemanfaatan roof garden oleh penduduknya.

Penelitian pertama yang kami lakukan tentang perbandingan atap kayu dan atap beton yang ditinjau dari segi biaya tahun 2013 pada rumah tinggal type 36 menyimpulkan bahwa selisih biaya konstruksi atap kayu dengan atap beton yaitu ditinjau dari biaya bahan sebesar Rp. 4,509,974.63, artinya biaya bahan konstruksi atap kayu lebih rendah dibandingkan dengan biaya bahan konstruksi atap beton, ditinjau dari biaya tenaga kerja sebesar Rp. 739,265.94, artinya biaya tenaga kerja konstruksi atap kayu lebih tinggi jika dibandingkan biaya tenaga kerja konstruksi atap beton, ditinjau dari keseluruhan biaya konstruksi sebesar Rp. 3,770,708.69, artinya biaya konstruksi atap kayu lebih rendah jika dibandingkan dengan biaya konstruksi atap beton. Kenaikan biaya konstruksi atap kayu ke konstruksi atap beton jika diprosentasekan sebesar 10,16 % dari biaya konstruksi atap kayu. Hasil penelitian tersebut memberikan kenaikan harga sebesar Rp. 3,770,708.69 antara atap yang menggunakan bahan kayu dengan atap yang menggunakan bahan beton bertulang. Sedangkan dalam pandangan masyarakat, membangun rumah tinggal dengan menggunakan atap datar yang terbuat dari beton bertulang memerlukan biaya yang sangat besar jika dibandingkan dengan atap yang berbentuk rangka kayu.

Hal ini dibuktikan dengan masih banyaknya rumah tinggal yang dibangun dengan atap yang menggunakan kayu sebagai rangkanya.

Penelitian kedua yang kami lakukan tentang desain rumah tinggal atap datar beton bertulang yang berorientasi pada pemanfaatan atap datar tahun 2013 menghasilkan sebuah desain spesifikasi fisik bangunan dan besar tulangan yang dipakai sebagai struktur pada rumah tinggal tersebut, dimana hasil desain tersebut diperhitungkan terhadap kenyamanan dan keamanannya.

Berdasarkan hasil – hasil penelitian terdahulu dapat disimpulkan bahwasanya atap datar dapat diterapkan dikarenakan atap dapat memberikan nilai tambah dibandingkan dengan atap dari kayu serta tersedianya desain rumah tinggal atap datar yang berorientasi pada kenyamanan dan keamanannya.

**2.2. Rumah**

Menurut Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2011 tentang Perumahan dan Kawasan Permukiman menyatakan bahwa “Rumah adalah bangunan gedung yang berfungsi sebagai tempat tinggal yang layak huni, sarana pembinaan keluarga, cerminan harkat dan martabat penghuninya, serta aset bagi pemiliknya.” Rumah tinggal merupakan salah satu bangunan gedung yang mempunyai fungsi hunian, menurut Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung menyatakan bahwa “bangunan gedung fungsi hunian ...meliputi bangunan untuk rumah tinggal tunggal, rumah tinggal deret, rumah susun, dan rumah tinggal sementara”.

Bangunan gedung ditinjau dari salah satu persyaratan arsitektur menurut Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung menyatakan bahwa ”persyaratan arsitektur bangunan gedung ... meliputi persyaratan penampilan bangunan gedung, tata ruang dalam, keseimbangan, keserasian, dan keselarasan bangunan gedung dengan lingkungannya, serta pertimbangan adanya keseimbangan antara nilai-nilai sosial budaya setempat terhadap penerapan berbagai perkembangan arsitektur dan rekayasa”. Tata ruang dalam bangunan yang dimaksud harus memperhatikan keandalan bangunan gedung, keandalan bangunan gedung yang dimaksud harus memenuhi persyaratan keselamatan, kenyamanan, kesehatan dan kenyamanan.

**2.3. Rencana Anggaran Biaya**

Pembangunan rumah tinggal atap datar beton bertulang yang berorientasi pada pemanfaatan atap datar memiliki tujuan atau sasaran, dalam proses mencapai tujuan tersebut ditentukan oleh besar biaya yang dialokasikan dan jadwal serta mutu yang harus dipenuhi. Tiga batasan tersebut disebut juga tiga kendala (triple constrain) dan ketiga batasan tersebut bersifat tarik menarik, sehingga ukuran keberhasilan pembangunan

(proyek) dapat dilihat sejauh mana ketiga batasan tersebut dapat dipenuhi. Salah satu yang perlu dilakukan dalam membangun rumah tinggal dalam penelitian ini adalah menentukan perkiraan biaya yang diperlukan atau rencana anggaran biaya rumah tinggal tersebut.

Menurut H. Bachtiar Ibrahim (1993) “Rencana anggaran biaya (Begrooting) suatu bangunan atau proyek adalah perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah serta biaya – biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan bangunan atau proyek tersebut.” Dalam bukunya Ir. J.A. Mukomoko (1985) mengemukakan tentang “ Rencana dan Anggaran ini adalah merencanakan sesuatu bangunan dalam bentuk dan faedah dalam penggunaannya, beserta besar biaya yang diperlukan dan susunan – susunan pelaksanaan dalam bidang administrasi maupun pelaksanaan kerja dalam bidang teknik sipil”. Rencana anggaran biaya merupakan anggaran yang harus dihitung secara teliti, cermat dan memenuhi syarat – syarat yang berlaku khususnya syarat – syarat yang berlaku di Indonesia.

Perhitungan anggaran biaya dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan cara perhitungan anggaran biaya kasar (taksiran) yang dalam penyusunannya berdasarkan harga satuan per meter persegi (m<sup>2</sup>) luas lantai dari bangunan, sedangkan yang kedua dengan cara perhitungan anggaran biaya teliti dalam penyusunannya didasarkan pada spesifikasi teknis, gambar rencana kerja dan harga satuan pekerjaan setiap item pekerjaan. Ir.J.A.Mukomoko (1985) mengemukakan tentang cara penyusunan anggaran biaya dibagi menjadi dua yaitu dengan cara perhitungan anggaran biaya sangat teliti dan perhitungan anggaran biaya sementara atau taksiran kasar. Perhitungan anggaran biaya dibutuhkan analisa dan empat faktor, empat faktor tersebut adalah harga bahan, harga upah, keamanan ditempat pekerjaan dan transportasi material ketempat pekerjaan. Skema dari penyusunan anggaran biaya teliti sebagai berikut :



Gambar 2.1. Skema Anggaran Biaya Teliti  
 Sumber : Dasar Penyusunan Anggaran Biaya Bangunan, 1985  
 Ir.J.A.Mukomoko

Perhitungan rencana anggaran biaya rumah tinggal atap datar beton bertulang yang berorientasi pada

pemanfaatna atap datar pada penelitian ini menggunakan cara perhitungan anggaran biaya teliti.

Ir. A. Soedrajat S. (1984), mengemukakan lima hal yang pokok dalam menghitung biaya :

1. Bahan – bahan : menghitung banyaknya bahan yang dipakai dan harganya.
2. Buruh : menghitung jam kerja yang diperlukan dan jumlah biayanya.
3. Peralatan : menghitung jenis dan banyaknya peralatan yang dipakai dan biayanya.
4. Overhead : menghitung biaya – biaya yang tidak terduga yang perlu diadakan.
5. Profit : menghitung prosentase keuntungan dari waktu, tempat dan jenis pekerjaan.

Perhitungan rencana anggaran biaya (RAB) adalah penjumlahan dari masing – masing perkalian volume dengan harga satuan pekerjaan setiap item pekerjaan, perhitungan tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$RAB = \sum (\text{Volume} \times \text{Harga Satuan Pekerjaan})$$

Volume dimaksudkan menghitung jumlah banyaknya volume pekerjaan dalam satu satuan, volume bukan dimaksudkan volume isi sesungguhnya melainkan jumlah volume bagian pekerjaan dalam satu kesatuan. Penguraian volume diperlukan untuk memperoleh jumlah volume sesuai dengan gambar rencana kerja dan syarat – syarat teknis secara terperinci. Satuan yang digunakan dalam menghitung volume yaitu satuan panjang, luas dan isi.

Harga satuan pekerjaan menurut H. Bachtiar Ibrahim (1993), “harga satuan pekerjaan ialah jumlah harga bahan dan upah tenaga kerja berdasarkan perhitungan analisis”. Dasar dalam menghitung harga satuan pekerjaan yaitu analisa BOW yang merupakan suatu ketentuan dan ketetapan umum pada zaman pemerintahan Belanda dan analisa BOW hanya dapat dipergunakan untuk pekerjaan padat karya yang memakai peralatan konvensional. Untuk penelitian ini analisa yang digunakan dalam menentukan harga satuan pekerjaan yaitu analisa yang telah ditetapkan dan yang berlaku di Indonesia yaitu analisa yang dikeluarkan atau ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia atau harga satuan yang telah ditetapkan oleh Pemerintah Kabupaten Sumenep. Berdasarkan harga satuan pekerjaan dapat diperoleh volume bahan dan tenaga kerja serta besar biaya bahan dan tenaga kerja yang dibutuhkan.

Beberapa pembahasan tentang rumah atap datar bertulang yang berorientasi pada pemanfaatan atap datar dan perhitungan rencana anggaran biaya dari rumah tinggal tersebut, maka kesimpulan dari tinjauan pustaka penelitian ini sebagai berikut :

1. Rumah tinggal atap datar beton bertulang yang berorientasi pada pemanfaatan atap datar dapat diterapkan dikarenakan atap datar beton bertulang dapat memberikan nilai tambah jika dibandingkan dengan atap kayu.
2. Diperlukannya sebuah rencana anggaran biaya

sebelum pelaksanaan pembangunan dilakukan agar nantinya tujuan atau sasaran sesuai dengan yang diharapkan.

3. Perhitungan rencana anggaran biaya dalam penelitian ini didasarkan pada harga satuan pekerjaan berdasarkan Standar Nasional Indonesia atau harga satuan pekerjaan yang berlaku di pemerintah daerah Kabupaten Sumenep.

### 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan penelitian sebelumnya yaitu pada rumah tinggal tipe 36 dengan menggunakan atap datar beton bertulang yang berorientasi pada pemanfaatan atap datar. Penelitian ini menitikberatkan pada berapa besar anggaran biaya yang diperlukan untuk membangun sebuah rumah tinggal menggunakan atap datar beton bertulang yang berorientasi pada pemanfaatan atap datar. Hasil akhir dari penelitian ini yaitu gambar rencana kerja, volume pekerjaan dan rencana anggaran biaya dalam membangun rumah tinggal atap datar beton bertulang yang berorientasi pada pemanfaatan atap datar.

Data primer dan data sekunder merupakan data yang nantinya akan dikumpulkan dalam penelitian ini untuk dijadikan dasar penelitian. Data primer dalam penelitian ini dikumpulkan langsung dilapangan, data primer yang dipakai dalam penelitian ini adalah gambar rencana kerja yang terdiri dari luas lahan dan tata ruang. Data sekunder penelitian ini meliputi data peraturan dalam menghitung rencana anggaran biaya serta harga upah dan bahan di Kabupaten Sumenep. Untuk mendapatkan data primer dan data sekunder metode yang dilakukan antara lain metode observasi, interview dan literatur.

Tahapan ini dilakukan proses pengolahan data primer dan sekunder, analisis yang dilakukan pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Gambar rencana kerja rumah tinggal atap datar beton bertulang yang berorientasi pada pemanfaatan atap datar didasarkan pada spesifikasi yang dihasilkan penelitian sebelumnya serta pendekatan pada teori yang ada.
2. Perhitungan volume pekerjaan didasarkan pada hasil gambar rencana kerja rumah tinggal atap datar beton bertulang yang berorientasi pada pemanfaatan atap datar dan perhitungan volume dilakukan sesuai dengan teori yang ada.
3. Harga satuan pekerjaan didasarkan pada standar yang berlaku di Indonesia yaitu Standar Nasional Indonesia dan harga upah dan bahan didasarkan pada harga upah dan bahan yang berlaku di Kabupaten Sumenep, dari data diatas akan dihasilkan sebuah harga satuan pekerjaan untuk setiap item pekerjaan pada rumah tinggal tersebut.
4. Rencana anggaran biaya didapatkan dengan mengalikan volume pekerjaan setiap item pekerjaan dengan harga satuan pekerjaan yang sesuai dengan

item volume pekerjaan yang dimaksud.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1. Gambar Rencana Kerja

Gambar rencana kerja rumah tinggal atap datar yang berorientasi pada pemanfaatan atap datar dibuat berdasarkan peraturan yang berlaku serta penelitian sebelumnya tentang rumah tinggal atap datar. Gambar rencana kerja pada penelitian ini dilakukan pada rumah tinggal tipe 36 dengan luas tanah 71 m<sup>2</sup> dan gambar tersebut terdiri dari denah, tampak, potongan, rencana pondasi, kusen, penulangan, instalasi listrik, instalasi air bersih dan air kotor serta detail konstruksi.

Bahan yang dipergunakan konstruksi rumah tinggal atap datar beton bertulang yang berorientasi pada pemanfaatan atap datar sebagai berikut :

1. Pekerjaan Persiapan  
Pekerjaan persiapan meliputi pengukuran dan pemasangan bouwplank serta pembersihan lokasi. Bahan berupa papan kayu dengan ukuran 2/60 serta kayu 5/7. Cat merah digunakan sebagai penanda pada saat pengukuran.
2. Pekerjaan Tanah  
Pekerjaan tanah meliputi galian tanah, urugan kembali galian, urugan pasir, urugan tanah, urugan kerikil dan pemadatan tanah. Bahan yang dipergunakan yaitu tanah, pasir dan kerikil yang digunakan harus bersih dari kotoran dan kerikil yang dipergunakan berukuran 2/3.
3. Pekerjaan Pondasi  
Pekerjaan pondasi meliputi memasang pondasi batu kosong dan pasangan pondasi batu gunung dengan komposisi campuran 1Pc : 8Ps. Bahan yang dipergunakan untuk memasang batu kosong yaitu batu gunung berukuran 15/20, sedangkan bahan yang dipergunakan untuk pasangan pondasi batu gunung yaitu batu gunung dengan ukuran 15/20, pasir pasang yang bersih dari kotoran serta semen portland (PC) 40 Kg.
4. Pekerjaan Beton  
Pekerjaan beton meliputi sloof, kolom, balok, plat dan bekisting dengan mutu beton K 175 dan mutu besi U 24. Bahan yang dipergunakan yaitu semen portland (PC) 40 Kg, pasir hitam, batu cor serta besi dan kawat beton. Bekisting menggunakan papan, balok, penyangga kayu, minyak serta paku.
5. Pekerjaan Pasangan  
Pekerjaan pasangan meliputi pasangan batu putih dengan komposisi campuran 1Pc : 3Ps dan 1Pc : 8Ps, plesteran dengan komposisi 1Pc : 4Ps dan 1Pc : 8Ps serta acian. Bahan yang dipergunakan yaitu semen portland (PC) 40 Kg, batu putih ukuran besar, pasir hitam dan pasir pasang.
6. Pekerjaan Pintu, Jendela dan Penggantung  
Pekerjaan pintu, jendela dan penggantung meliputi pasang pintu dan jendela, pintu panil, jendela kaca

yang semua bahannya dari kayu kampas. Bahan lainnya yang dibutuhkan yaitu kunci pintu 2x putar, engsel pintu dan jendela, kait angin serta kaca biasa tebal 5 mm.

7. Pekerjaan Penutup Lantai/Dinding  
Pekerjaan penutup lantai dan dinding meliputi beton tumbuk, lantai keramik, dinding keramik dan batu dinding. Bahan yang diperlukan semen portland (PC) 40 Kg, batu cor pecah tangan, pasir hitam, pasir pasang, semen untuk cor keramik, tegel keramik lantai 40 x 40 cm, keramik lantai 20 x 20 cm, list keramik 10 x 20 cm, keramik dinding motif 20 x 25 cm dan batu palimanan 10 x 20 cm.
8. Pekerjaan Pengecatan  
Pekerjaan pengecatan meliputi pengecatan kayu dan dinding. Bahan yang dibutuhkan dalam pekerjaan tersebut adalah cat meni, plamir kayu dan dinding, cat penutup.
9. Pekerjaan Instalasi Listrik  
Pekerjaan instalasi listrik meliputi pemasangan instalasi, bahan yang dibutuhkan kabel, lampu SL 23 watt, sakelar tunggal, sakelar ganda, box sekering serta KWH meter.
10. Pekerjaan Sanitasi  
Pekerjaan sanitasi meliputi saluran air bersih dan air kotor. Bahan yang dibutuhkan kloset jongkok, floor drain, krain air, tempat sabun, pipa PVC tipe AW diameter ¾" dan 4".

##### 4.2. Volume Pekerjaan

Hasil perhitungan volume pekerjaan rumah tinggal atap datar beton bertulang dilakukan terhadap seluruh elemen bangunan. Dasar perhitungan yang dipergunakan yaitu hasil gambar rencana kerja yang kemudian dihitung besarnya untuk setiap item pekerjaan.

Volume pekerjaan terdiri dari 10 item pekerjaan dengan 59 sub item pekerjaan. Volume pekerjaan tersebut terdiri dari pekerjaan persiapan, tanah, pondasi, beton, pasangan, pintu, jendela dan penggantung, penutup lantai/dinding, pengecatan, instalasi listrik dan sanitasi.

##### 4.3. Biaya Konstruksi

Biaya konstruksi rumah tinggal atap datar beton bertulang yang berorientasi pada pemanfaatan atap datar dihitung dengan mengalikan volume setiap item pekerjaan dengan harga satuan pekerjaan. Volume setiap item pekerjaan diperoleh dengan menghitung berdasarkan gambar rencana kerja dan harga satuan pekerjaan berdasarkan analisa biaya konstruksi pemerintah kabupaten Sumenep khusus bangunan gedung yang mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI Analisa Biaya Konstruksi).

Biaya konstruksi rumah tinggal dalam penelitian ini hanya dihitung berdasarkan harga satuan pekerjaan yang hanya terdiri komponen biaya langsung. Komponen biaya langsung yang dimaksud terdiri dari biaya bahan dan

biaya upah sedangkan biaya alat tidak dihitung dikarenakan alat yang digunakan yaitu alat manual bukan alat mekanis dan alat – alat manual sudah terakomodasi kedalam koefisien tenaga kerja. Rekapitulasi biaya konstruksi rumah tinggal atap datar beton bertulang dapat dilihat pada tabel 4.1. dibawah ini.

Tabel 4.1. Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya

NO	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH (Rp)
I	Pekerjaan Persiapan	2,014,170.60
II	Pekerjaan Tanah	12,111,857.58
III	Pekerjaan Pondasi	15,968,372.14
IV	Pekerjaan Beton	80,206,414.95
V	Pekerjaan Pasangan	28,902,279.90
VI	Pekerjaan Pintu, Jendela dan Penggantung	11,126,725.63
VII	Pekerjaan Penutup Lantai/Dinding	10,411,370.72
VIII	Pekerjaan Pengecatan	6,799,601.95
IX	Pekerjaan Instalasi Listrik	6,765,800.00
X	Pekerjaan Sanitasi	1,415,585.25
<b>Jumlah Total Biaya Konstruksi Fisik (BKF)</b>		<b>175,722,178.72</b>
<b>Pembulatan</b>		<b>175,700,000.00</b>

Sumber : Hasil penelitian

Total keseluruhan biaya konstruksi fisik yang dibutuhkan untuk membangun rumah tinggal atap datar beton bertulang yang berorientasi pada pemanfaatan atap datar tipe 36 dengan luas tanah 72 m<sup>2</sup> berdasarkan tabel 4.1. diatas sebesar Rp. 175.700.000,- (seratus tujuh puluh lima juta tujuh ratus ribu rupiah). Biaya tertinggi pada item pekerjaan yaitu pekerjaan beton sebesar Rp. 80,206,414.95, sedangkan biaya item pekerjaan terendah yaitu pekerjaan sanitasi sebesar Rp. 1,415,585.25.

#### 4.4. Bahan dan Upah

Perhitungan bahan dan upah berdasarkan besar volume pekerjaan dikalikan dengan koefisien bahan dan upah setiap item pekerjaan.

Besar biaya bahan dan upah rumah tinggal atap datar beton bertulang yang berorientasi pemanfaatan atap datar, biaya total bahan sebesar Rp. 127,700,000.00 (seratus dua puluh tujuh juta tujuh ratus ribu rupiah) dengan prosentase 73 % terhadap total biaya konstruksi fisik dan biaya total upah sebesar Rp. 48,000,000.00 (empat puluh delapan juta rupiah dengan prosentase sebesar 27 % terhadap total biaya konstruksi fisik.

Biaya bahan dan upah setiap item pekerjaan mempunyai besaran yang tidak sama, sebagian item pekerjaan mempunyai biaya bahan lebih besar dari biaya upah dan sebagian yang lain mempunyai biaya bahan lebih kecil dari biaya upah.

#### 5. KESIMPULAN

Hasil biaya rumah tinggal atap datar beton bertulang yang berorientasi pada pemanfaatan atap datar didasarkan pada harga satuan pekerjaan yang hanya menganalisis

biaya langsung dan komponen biaya langsung tersebut terdiri dari biaya bahan dan upah setiap item pekerjaan. Perhitungan biaya dilakukan dengan mengalikan hasil perhitungan volume pekerjaan dengan harga satuan pekerjaan.

Hasil perhitungan tersebut dapat disimpulkan, keseluruhan biaya konstruksi fisik rumah tinggal atap datar beton bertulang yang berorientasi pada pemanfaatan atap datar sebesar Rp. 175.700.000,- (seratus tujuh puluh lima juta tujuh ratus ribu rupiah). Prosentase biaya bahan sebesar 73 % terhadap keseluruhan biaya konstruksi fisik dan prosentase biaya upah sebesar 27 % terhadap keseluruhan biaya konstruksi fisik.

Hasil perhitungan dan kesimpulan penelitian rumah tinggal atap datar beton bertulang yang berorientasi pada pemanfaatan atap datar, maka dapat disampaikan saran – saran sebagai berikut :

1. Perlunya dilakukan perhitungan biaya tak langsung sebelum melakukan pelaksanaan konstruksi.
2. Penelitian lanjutan terkait waktu yang diperlukan dalam pelaksanaan konstruksi rumah tinggal atap datar beton bertulang yang berorientasi pada pemanfaatan atap datar
3. dan penelitian selanjutnya pengkajian ditinjau dari segi ekonomi terhadap pemanfaatan atap datar sebagai lahan pertanian, perikanan dan area pelayanan.

#### 6. REFERENSI

- Gunawan, IA. Fitrianiingsih, Y dan Ruliyansyah, A. (2013). Perancangan Dan Analisis Keandalan Sistem Pemanenan Air Hujan Pada Bangunan Dengan Atap Hijau (Green Roof) Di Kota Pontianak. *Jurnal S1 Teknik Lingkungan Universitas Tanjungpura*, Vol. 1, No. 1.
- Ibrahim, B. (1993). *Rencana dan Estimate Real of Cost*. Jakarta : PT. Bumi Aksara.
- Momoko, JA. (1985). *Dasar Penyusunan Anggaran Biaya Bangunan*. Jakarta : Gaya Media Pratama.
- Puspantoro, Benny. (1988). *Konstruksi Bangunan Gedung Bertingkat Rendah (Low Rise Building)*. Yogyakarta : Penerbit Universitas Atma Jaya.
- Rahadini, Ari. (2009). *Penggunaan Atap Rumah Sebagai Taman Untuk Menurunkan Suhu Panas Dalam Ruangan*. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Prasarana wilayah, A383-A388.
- Soedradjat, A. (1984). *Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan*. Bandung : Nova.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2011 Tentang Perumahan Dan Kawasan Permukiman.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2002 Tentang Bangunan Gedung.