

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Bangunan

Bangunan terdiri atas sekumpulan material bangunan yang disusun mengikuti pola gagasan si perancang, mampu berdiri dan terbangun dalam berbagai skala, waktu dan tempat. Berbagai bentuk bangunan lahir dari peradaban manusia. Ilmu pengetahuan, keadaan sosial masyarakat, kondisi lingkungan dan sumber bahan bangunan memiliki peran andil yang sangat besar dalam perkembangan bentuk-bentuk bangunan salah satu aspek yang menjadi kriteria pengelompokan (tipologi) suatu bangunan dapat di klasifikasikan berdasarkan ragam bentuk, tekstur dan jenis material bangunan (Pane *et al*, 2019)

Bisa diartikan bangunan adalah suatu struktur atau konstruksi yang direncanakan dan dibangun oleh manusia yang terdiri dari pondasi, *sloof*, kolom, tiang, balok, dinding, atap dan lantai yang direncanakan untuk melindungi manusia ataupun hewan dari cuaca dan bahaya, ditanamkan secara tetap pada tanah (Rohmah, 2024).

Menurut undang-undang nomor 28 tahun 2002 bangunan memiliki fungsi sangat penting bagi manusia yang berkaitan dengan kebutuhan dasar dan aktifitas sosial ekonomi berikut adalah beberapa fungsi bangunan bagi manusia :

- a. Fungsi hunian.
- b. Keagamaan.
- c. Usaha.
- d. Sosial dan budaya.
- e. Fungsi khusus.

Bangunan fungsi hunian sebagaimana yang dijelaskan di atas meliputi bangunan untuk rumah tinggal tunggal, rumah tinggal deret, rumah susun, dan rumah tinggal sementara. Fungsi bangunan sebagaimana yang di bahas di atas harus sesuai dengan peruntukan lokasi yang di atur dalam peraturan daerah rencana tata ruang Wilayah Kabupaten atau Kota.

Jadi bisa kita simpulkan bahwa bangunan adalah salah satu aspek yang penting bagi manusia untuk sampai kapanpun. Bangunan dapat bervariasi dalam bentuk,

ukuran dan fungsi. Mencakup struktur sederhana seperti rumah kecil, pada dasarnya salah satu aspek yang mendukung kenyamanan rumah adalah perencanaan yang sesuai prosedur dan pemilihan material yang tepat dan ekonomis tanpa mengurangi kekuatan dan ketahanan dari bangunan tersebut.

2.2. Rumah Tinggal

Menurut undang undang nomor 28 tahun 2002 bangunan rumah tinggal ini terbagi atas beberapa jenis yaitu :

- a. Rumah tinggal tunggal.
- b. Rumah tinggal deret.
- c. Rumah susun.
- d. Rumah tinggal Sementara.

Rumah tinggal tunggal atau rumah tinggal adalah sebuah tempat yang ditinggali oleh manusia untuk dapat melakukan aktivitas sehari-harinya dengan nyaman. Apa saja kriteria rumah nyaman itu akan bergantung pada persepsi seseorang, karena tingkat kenyamanan seseorang berbeda atau bisa sama antar satu dengan lainnya, tujuannya adalah untuk melihat dan menemukan beberapa kategori sederhana yang menjadi faktor kenyamanan dalam rumah tinggal, beberapa kriteria utama yaitu hemat energi, arsitektural, lingkungan sehat, dan tersedianya ruang terbuka hijau, serta kriteria pendukung berupa suasana, tampilan bangunan, interaksi sosial, lokasi dan *site* (Muchlis and Kusuma, 2016). Selain itu, rumah tinggal dapat beragam dalam ukuran, desain, dan gaya arsitektur, tergantung pada kebutuhan dan preferensi penghuninya serta faktor-faktor lain seperti lokasi, budaya, dan kondisi ekonomi.

Rumah tinggal deret adalah jenis perumahan di mana beberapa unit rumah dibangun bersebelahan dalam satu deret atau barisan. Setiap unit rumah dalam deret ini berbagi dinding dengan unit di sebelahnya, kecuali untuk rumah yang berada di ujung deret yang memiliki satu sisi terbuka. Rumah deret dirancang untuk mengoptimalkan lahan, terutama di area yang memiliki keterbatasan ruang, sehingga dapat dibangun lebih banyak unit rumah dalam satu area.

Rumah susun adalah bangunan hunian yang terdiri dari beberapa unit tempat tinggal yang disusun secara *vertikal* dalam satu struktur gedung bertingkat. Setiap

unit pada rumah susun biasanya berupa satuan rumah kecil atau apartemen yang dapat dihuni oleh satu keluarga. Rumah susun dirancang untuk memaksimalkan penggunaan lahan secara *vertikal*, sehingga sangat cocok untuk daerah perkotaan dengan lahan terbatas.

Rumah tinggal sementara adalah jenis hunian yang digunakan untuk jangka waktu tertentu dan tidak dimaksudkan sebagai tempat tinggal permanen. Rumah ini biasanya dibangun untuk memenuhi kebutuhan tempat tinggal sementara, seperti untuk pekerja proyek, pengungsi, korban bencana, dan masyarakat yang terkena dampak pemindahan sementara.

Seperti yang telah dijelaskan dari beberapa definisi jenis-jenis rumah tinggal seperti di atas dalam konstruksi rumah tinggal ada beberapa metode pelaksanaan yang biasa dilaksanakan untuk mewujudkan rumah tinggal di atas, pada umumnya yang sering digunakan dalam konstruksi rumah tinggal adalah metode pembangunan rumah konvensional.

Rumah konvensional adalah pembangunan rumah dengan metode konvensional merupakan konstruksi rumah tembokan pada umumnya yang terdiri pekerjaan persiapan, pekerjaan tanah atau pondasi, pekerjaan struktur, pekerjaan arsitektur, pekerjaan MEP. Kelemahan pembangunan rumah tinggal dengan metode konvensional adalah waktu pengerjaan yang relatif lebih lama serta kualitas dan mutu yang sulit untuk diukur. Hal ini dikarenakan sering terjadi kesalahan yang dilakukan oleh pekerja pada umumnya (Lestari, 2020).

Rumah Risha adalah rumah dengan konsep *knock down*, di mana proses pembangunannya tidak membutuhkan semen dan bata, melainkan dengan menggabungkan panel-panel beton dengan baut. Maka pembangunan rumah ini dapat diselesaikan dengan waktu jauh lebih cepat. Seperti halnya permainan anak lego yang bisa dibongkar pasang, begitu juga dengan Risha. Komponennya dibuat secara pabrikasi dengan konstruksi penyusun rumah berdasarkan ukuran modular (Lestari, 2020).

Teknologi Risha yang menggunakan bahan beton bertulang dan tidak banyak mengkonsumsi material dari alam sangat layak dikembangkan karena ramah lingkungan dan memenuhi standar. Risha merupakan bentuk teknologi *knock down*

yang digunakan pada bangunan rumah tinggal sederhana sehat, dan telah sesuai dengan Kepmen Kimpraswil No 403/KPTS/M/2003 tentang Pedoman teknis rumah sederhana sehat. Keunggulan dari teknologi Risha antara lain: sederhana, cepat, fleksibel, ramah lingkungan, kuat dan durabel serta berkualitas (Ahmad Waris, Okta Meilawaty and Veronika Happy Puspasari, 2023).

Seluruh bagian Risha dapat diproduksi di *work shop* sebelum dipasang (*prefabrication*), untuk memastikan presisi dari komponen, selain itu teknologi bangunan Risha dapat mengurangi biaya produksi bangunan sehingga biaya pembangunan menjadi lebih ekonomis dibandingkan dengan metode konvensional. Adapun keunggulan dari teknologi Risha, yaitu:

a. Sederhana

Prototipe Risha merupakan wujud teknologi tepat guna yang memiliki kesederhanaan bentuk, ukuran dan bahan bangunan. Komponen utama Risha terdiri dari tiga jenis, yaitu: komponen struktural, komponen non struktural atau pengisi, dan komponen utilitas.

b. Cepat

Waktu yang dibutuhkan dalam pemasangan komponen-komponen Risha sekitar 9 jam untuk satu model dengan jumlah tenaga kerja 3 orang pada kondisi tanah ideal atau keras. Pembangunan di atas tanah lunak akan membutuhkan proses tambahan untuk penstabilan lahan yang berdampak kepada penambahan waktu.

c. *Fleksibel*

Teknologi Risha tidak hanya untuk rumah sederhana tetapi dapat dikembangkan untuk rumah mewah, baik satu lantai maupun dua lantai (dengan memperkuat bagian lantai bawah).

d. Ramah lingkungan

Penggunaan material alam dalam teknologi Risha sangat hemat karena pada dasarnya hanya digunakan pada kuda-kuda, panel jendela, dan panel pintu.

e. Kuat dan *durable*

Berdasarkan hasil pengujian (uji tekan, uji geser, uji lentur, dan uji bangunan penuh pada bangunan Risha dua lantai) yang telah dilakukan di

laboratorium dan lapangan, menunjukkan bahwa bangunan Risha memiliki kendala terhadap beban gempa sampai dengan daerah zonasi 6 (yaitu daerah beresiko gempa paling tinggi di Indonesia).

Berikut adalah tabel perbandingan antara rumah konvensional dan rumah Risha:

Tabel 2.1 Tabel perbandingan rumah konvensional dan rumah Risha

No	Tinjauan	Konvensional	Risha
1.	Biaya	Biaya konstruksi bervariasi tergantung pada lokasi, bahan dan desain. Bisa lebih mahal karena kebutuhan tenaga kerja yang intensif.	Rumah Risha cenderung lebih murah dalam hal biaya konstruksi karena efisiensi produksi massal di pabrik, biaya tenaga kerja juga lebih rendah.
2.	Waktu	Membutuhkan waktu lama karena setiap tahap harus diselesaikan sebelum tahap berikutnya dimulai. Cuaca dan faktor eksternal lainnya dapat menyebabkan penundaan.	Pembangunan rumah Risha biasanya lebih cepat karena sebagian besar pekerjaan dilakukan di pabrik secara paralel dengan persiapan lokasi.
3.	Kualitas	Kualitas Konstruksi rumah konvensional sangat bergantung pada keterampilan dan pengalaman tenaga kerja di lokasi.	Produksi di pabrik dengan lingkungan yang terkontrol memungkinkan standar kualitas yang tinggi dan konsisten. Inspeksi dan pengujian rutin dilakukan selama proses produksi di pabrik.

Tabel 2.1 Tabel perbandingan rumah konvensional dan rumah Risha Lanjutan

4.	Dampak lingkungan	Konstruksi di lokasi seringkali menghasilkan lebih banyak limbah material. Efisiensi penggunaan material juga dapat bervariasi tergantung pada kontraktor dan metode yang digunakan.	Produksi di pabrik memungkinkan pengolahan limbah yang lebih baik dan penggunaan material yang lebih efisien. Pabrik juga menggunakan bahan yang lebih mahal.
----	-------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Sumber: (Atsaruddin. Negara and Unas,2015).

Dari tabel di atas bisa kita simpulkan bahwasanya rumah Risha ini memiliki banyak keunggulan daripada rumah konvensional yang dilihat dari beberapa aspek penilaian tetapi masyarakat masih banyak yang kurang meminati metode pembangunan rumah Risha ini.

2.3. Komponen Rumah Tinggal

Rumah tinggal terdiri atas beberapa komponen penyusun nya seperti struktur bawah, struktur atas, arsitektur dan *mekanikal elektrik plumbng* (MEP). Penjelasan nya terbagi seperti berikut:

2.3.1. Struktur Bawah

Struktur bawah pada rumah tinggal sederhana terbagi atas beberapa bagian yaitu:

a. Pondasi

Pondasi termasuk struktur inti bangunan. Jenis dan tipe pondasi sangat beragam, diantaranya pondasi menerus, pondasi telapak, pondasi tiang pancang, *bor pile*, dan pondasi sumuran. Pondasi yang digunakan dalam pembangunan rumah tinggal adalah pondasi menerus (batu kali) dan pondasi telapak (Awatimur, 2009).

Pada konstruksi rumah tinggal pada umumnya menggunakan pondasi batukali pondasi ini dibuat dengan menyusun batu kali yang direkatkan dengan campuran semen dan pasir sehingga menghasilkan struktur yang

kuat dan tahan lama. Untuk pondasi bisa dilihat pada gambar 2.1 dibawah ini:



Gambar 2.1. Pondasi Batukali

b. Sloof

Sloof adalah balok beton bertulang yang berlokasi di atas pondasi batu kali yang berfungsi untuk mengikat seluruh bangunan di bagian bawah. *Sloof* haruslah terbuat dari beton bertulang dengan ukuran minimal sesuai perancangan adalah 15 cm x 20 cm. Pada *sloof* harus dipasang tulangan memanjang minimal 4 (Empat) buah dengan diameter 10 mm. Tulangan begel minimal menggunakan D 8 mm dengan jarak 150 cm. Harus ada angkur yang dipasangkan ke pondasi dan beton. *Sloof* harus baik dan tidak keropos. Campuran yang digunakan untuk pembuatan beton adalah 1 semen : 2 pasir : 3 kerikil (Morib, 2013). Untuk lebih jelasnya sloof bisa dilihat pada Gambar 2.2 dibawah ini:



Gambar 2.2. Sloof pada Rumah Tinggal

2.3.2. Struktur Atas

Struktur atas pada bangunan rumah tinggal terbagi atas beberapa bagian seperti berikut:

a. Kolom

Kolom adalah komponen struktur bangunan yang tugas utamanya menyangga beban aksial tekan *vertikal*. Atau dengan kata lain kolom harus diperhitungkan untuk menyangga beban aksial tekan dengan eksentrisitas tertentu. Pada kolom, pembatasan jumlah tulangan kolom agar penampang berperilaku *daktail* agak sering dilakukan karena beban aksial tekan lebih dominan sehingga keruntuhan tekan sulit dihindari (Merril *et al.*, 2014).

Untuk contoh realiasi kolom bisa dilihat di gambar 2.3 dibawah ini:



Gambar 2.3. Kolom Pada Bangunan

b. Balok

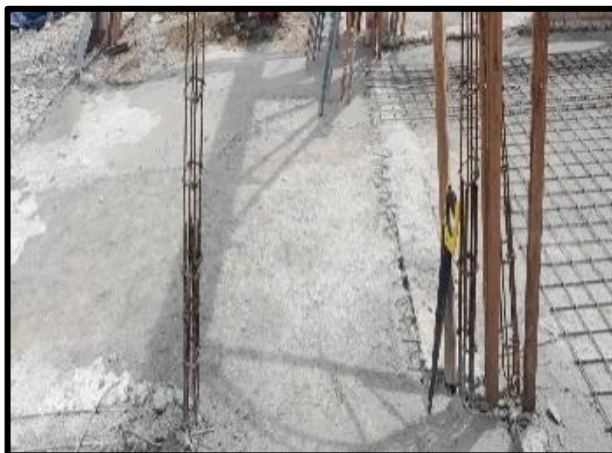
Balok adalah konstruksi beton bertulang yang digunakan sebagai penopang pada bagian atas kolom yang berguna untuk mentransfer beban *vertikal* secara *horizontal*, balok pada umumnya diposisikan secara *horizontal* di antara kolom atau dinding untuk mendistribusikan beban dari lantai, atap, atau elemen struktural lainnya ke kolom dan seterusnya ke pondasi (Fajar, Nugroho, 2017). Untuk realiasi dilapangan, balok bisa dilihat di gambar 2.4 dibawah ini:



Gambar 2.4. Balok pada Bangunan

c. *Plat lantai*

Plat lantai adalah sebuah elemen konstruksi pada bangunan yang berfungsi sebagai penutup lantai pada suatu struktur. *Plat lantai* merupakan tingkat pembatas antar lantai satu dengan lantai lainnya. Pada konstruksi bangunan, *plat lantai* didukung oleh beberapa balok yang bertumpuh pada kolom-kolom bangunan yang ada dibawahnya. Penggunaan *plat lantai* dalam suatu pekerjaan konstruksi sangat penting karena mampu membuat struktur dari bangunan menjadi lebih kuat dan stabil. *Plat lantai* umumnya terbuat dari bahan beton yang memiliki ketebalan bervariasi tergantung kebutuhan beban yang akan ditopang (Siwu, Pratasia and Tjakra, 2024). Untuk lebih jelas nya *plat lantai* bisa dilihat di gambar 2.5 dibawah ini:



Gambar 2.5. *Plat lantai*

2.3.3. Arsitektur

Arsitektur dalam pembangunan sebuah rumah terbagi atas beberapa tahapan yaitu:

a. Dinding

Fungsi dinding dalam suatu bangunan adalah sebagai pembatas bangunan terhadap lingkungan luar ataupun sebagai pembatas antar ruangan. Bahan yang biasa digunakan sebagai bahan penyusun dinding antara lain bata merah, bata ringan, *hollow brick*, batako, multiplek, maupun GRC. Setiap bahan penyusun dinding tersebut memiliki spesifikasi dan ukuran yang berbeda-beda (Wicaksono, 2022).

Dinding terbagi atas tiga jenis berdasarkan fungsi dan kegunaanya yaitu:

1. Dinding Non Struktural.

Dinding non struktural merupakan dinding yang tidak menopang beban, dan hanya sebagai pembatas, jika dinding dihilangkan maka bangunan tetap berdiri. Ada beberapa material dinding non struktural, yaitu seperti batako, kayu, kaca, bata ringan, dan bata merah (Wicaksono, 2022).

2. Dinding Struktural.

Dinding struktural merupakan dinding yang berfungsi sebagai struktur bangunan dan berperan untuk menopang atap serta untuk kolom tidak menggunakan cor beton. Material yang digunakan untuk dinding struktural biasanya adalah bata merah (Wicaksono, 2022). Untuk lebih jelasnya dinding struktural bisa dilihat pada gambar 2.6 dibawah ini:



Gambar 2.6. Dinding Struktural Pada Bangunan

3. Dinding Partisi atau Penyekat

Dinding partisi atau penyekat merupakan batas *vertikal* di dalam ruang atau *interior*. Material yang digunakan untuk dinding partisi atau penyekat antara lain adalah triplek, kayu, papan kalsium dan gypsum (Wicaksono, 2022). Untuk lebih jelasnya dinding partisi bisa dilihat pada gambar 2.7 dibawah ini



Gambar 2.7. Dinding Partisi

Sumber : <https://mgt.co.id/partisi-ruangan-gypsum-bandung>

b. Kuzen pintu, jendela dan ventilasi.

Kuzen adalah suatu rangka dari balok kayu atau bahan lainnya, seperti plastik, alumunium yang dihubungkan sedemikian rupa sesuai dengan kaidah suatu konstruksi, fungsi utama kuzen adalah sebagai tempat perletakan daun pintu, daun jendela dan ventilasi (Pratama, 2017).

Untuk penggunaan jenis material tergantung kepada perencanaan yang berakibatkan untuk penambahan nilai estetika dari bangunan itu sendiri. Untuk contoh kuzen pintu, jendela dan ventilasi bisa dilihat dari gambar 2.8 dibawah ini



Gambar 2.8. Kuzen Pintu, Jendela, Ventilasi

Sumber: <https://megakapuas.com>

c. Lantai

Lantai adalah bagian bangunan berupa suatu luasan yang dibatasi dinding sebagai tempat dilakukannya aktifitas sesuai dengan fungsi bangunan. Lantai bangunan selain memiliki fungsi utama untuk mencegah kelembapan

juga memiliki fungsi sebagai estetika dan kenyamanan dari sebuah bangunan konstruksi (Utaminings, 2020). Untuk lebih jelasnya, lantai bisa dilihat pada gambar 2.9 dibawah ini:



Gambar 2.9. Lantai
Sumber : <https://berita.99.co>

d. *Plafond*

Pekerjaan *plafond* atau langit-langit adalah suatu bidang atau lapisan yang membatasi tinggi suatu ruangan. *Plafond* berfungsi sebagai keamanan, kenyamanan, serta keindahan ruangan. Tinggi *plafond* diukur mulai dari permukaan lantai sampai dengan sisi bawah bidang *plafond* tersebut. Tinggi rendahnya *plafond* sangat menentukan kenyamanan dan keindahan suatu ruangan. Dengan ketinggian demikian sirkulasi udara akan cukup dan keindahan ruangan akan terlihat baik. Batas terendah pasangan *plafond* adalah 2,8 m dari lantai. Jika pemasangan *plafond* terlalu rendah maka ruangan akan terasa pengap dan sesak serta sirkulasi udara kurang baik. Sebaliknya, jika *plafond* dipasang terlalu tinggi sirkulasi udara akan lancar dan ruangan terasa dingin (Utaminings, 2020). Untuk realisasi nya palfond dapat dilihat pada gambar 2.10 dibawah ini.



Gambar 2.10. *Plafond*
Sumber : <https://www.detik.com>

e. Atap

Atap adalah suatu bagian dari bangunan yang berfungsi sebagai penutup seluruh ruangan yang ada di bawahnya terhadap pengaruh panas, hujan, angin, debu dan untuk keperluan perlindungan. Dalam kedudukannya sebagai bagian paling atas dari suatu konstruksi bangunan rumah hunian maupun gedung, atap erat kaitannya dengan konstruksi rangka atap atau kuda-kuda, dimana susunan rangka batang yang berfungsi menerima beban oleh bobot sendiri, yaitu beban kuda-kuda kemudian meneruskannya pada kolom, balok dan pondasi, serta dapat berfungsi untuk menahan tekanan angin yang berarah *horizontal* (Rahayu and Manalu, 2015).

Rangka atap adalah bagian atas dari suatu bangunan yang merupakan struktur rangka batang yang diletakkan pada sebuah bidang dan saling dihubungkan dengan sendi pada ujungnya, sehingga membentuk suatu bagian bangunan yang terdiri dari segitiga-segitiga. Permasalahan konstruksi rangka atap tergantung pada jenis bahan material strukturnya, bentuk dan luas ruang yang harus dilindungi, serta lapisan penutupnya (Rahayu and Manalu, 2015).

Atap pada konstruksi rumah biasanya jenis nya tergantung pada pemilik bangunan ada yang menggunakan bahan bajaringan dan bahan kayu, pada proyek akhir ini penulis menggunakan baja ringan. Untuk contoh atap bisa dilihat pada gambar 2.11 dibawah ini:



Gambar 2.11. Atap

2.3.4. *Mechanical*

Pekerjaan *mekanikal* merupakan pekerjaan yang berhubungan dengan mesin dan alat seperti pada rumah tinggal yaitu pemasangan AC, pemasangan pompa air dan alat penunjang lainnya (Oktavia, 2023). Untuk lebih jelasnya contoh salahsatu pekerjaan *mechanical* bisa dilihat pada gambar 2.11 dibawah ini:



Gambar 2.12. Pekerjaan *Mechanical*
Sumber: <https://aquaelektronik.com>

2.3.5. *Electrical*

Sedangkan *elektrikal* merupakan 6 pekerjaan yang berhubungan dengan pemasangan instalasi listrik seperti pada rumah tinggal yaitu pemasangan arus baru, pemasangan titik lampu, pemasangan stop kontak, pemasangan saklar, pemasangan arus listrik dan pemasangan MCB (Oktavia, 2023). Untuk realisasinya pekerjaan *electrical* bisa dilihat pada gambar 2.13 dibawah ini:



Gambar 2.13. Pekerjaan *Electrical*
Sumber: <https://rajawaliparama.com>

2.3.6. *Plumbing*

Pekerjaan *plumbing* merupakan pekerjaan yang berhubungan dengan pemipaan seperti pada rumah sederhana yaitu pemasangan pipa air bersih, pipa air kotor, dan lain-lain (Oktavia, 2023).

Pipa air bersih adalah saluran atau pipa yang digunakan untuk mengalirkan air yang layak dikonsumsi yang berasal dari sumber air seperti sumur, penampungan air atau instalasi pengolahan air. Sedangkan pipa air kotor adalah pipa yang digunakan untuk mengalirkan air buangan atau limbah dari rumah, bangunan atau fasilitas lain ke tempat pembuangan atau tempat pengolahan air limbah.



Gambar 2.14. Pekerjaan Plumbing
Sumber: <https://id.pngtree.com>

2.4. Rumah Risha

Menurut Program Kerja Pengawasan Tahunan (PKPT), Risha (Rumah Instan Sederhana Sehat) merupakan perwujudan rumah dengan desain struktur modular *knockdown* yang dikembangkan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan (Puslitbang) permukiman pada tahun 2004 yang sekarang berubah nama menjadi Bina Teknik Perumahan dan Permukiman (Bintek). Sistem struktur ini terdiri dari kolom dan balok yang dibagi menjadi bagian-bagian kecil (modul) dengan ukuran tertentu dan dirakit menjadi sebuah bangunan. Risha mempunyai banyak keuntungan di antaranya adalah hemat biaya dan hemat waktu. Modul yang sudah dibagi itu juga disebut dengan panel, panel yang menjadi komponen utama dalam sistem rumah Risha. Perancangan panel Risha ini mengambil beberapa

pertimbangan yakni dari segi perhitungan gaya momen terhadap struktur sambungan antar kolom dan balok untuk memperkuat sendi struktur Risha tersebut (Joan and Carissa, 2023).

Rumah instam sederhana sehat adalah rumah yang layak dihuni dengan harga terjangkau dan memenuhi syarat minimal rumah sehat yang memenuhi aspek kesehatan, kenyamanan, dan keamanan kelebihan teknologi Risha diantaranya adalah komponennya yang mengikuti pola permainan lego dengan sistem rakit, mudah dibongkar pasang sehingga mudah lokasi bisa dipindah, menurunkan biaya konstruksi karena dapat dilaksanakan dalam waktu singkat, tahan gempa, tanpa pengecoran, serta sudah sesuai dengan standar SNI (Pramantha, 2017). Contoh dari rumah risha bisa dilihat pada gambar 2.15 dibawah ini:



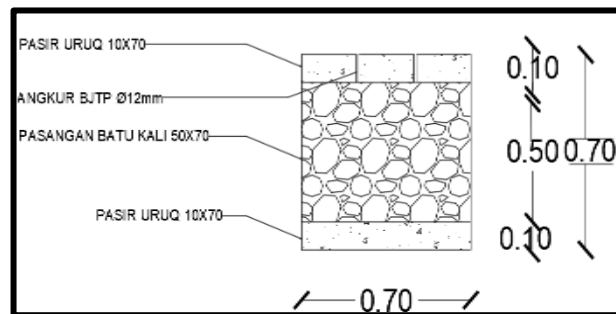
Gambar 2.15 Konstruksi Rumah Risha
Sumber : <https://www.bramblefurniture.com>

2.4.1. Komponen Rumah Risha

Rumah Risha terdiri atas beberapa komponen penyusun nya seperti :

a. Pondasi

Dalam konstruksi rumah Risha pondasi yang digunakan dalam panduan konstruksi rumah Risha adalah pondasi setempat. Pondasi setempat adalah jenis pondasi dangkal yang digunakan untuk mendukung struktur bangunan, terutama pada titik-titik tertentu yang memikul beban berat, seperti kolom atau tiang. Pondasi ini biasanya digunakan pada bangunan sederhana atau struktur kecil hingga sedang, di mana beban dapat didistribusikan ke tanah melalui area yang terbatas. Untuk contoh pondasi pada rumah risha bisa dilihat pada gambar 2.16 dibawah ini:



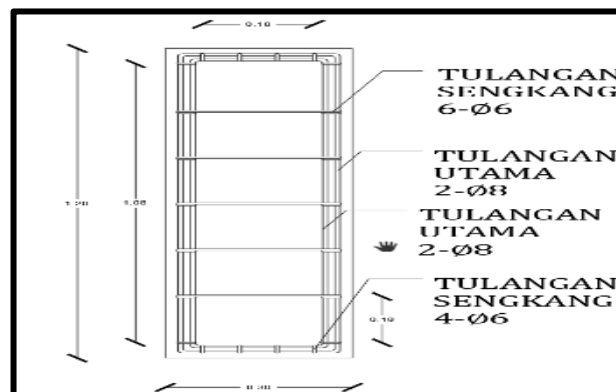
Gambar 2.16. Gambar Pondasi Setempat

b. Panel struktural

Dalam konstruksi rumah Risha yang menjadi pembeda anatara rumah Risha dan konvensional terletak pada komponen struktural. Struktural Risha terbagi atas beberapa jenis yaitu :

1. Panel struktural P1

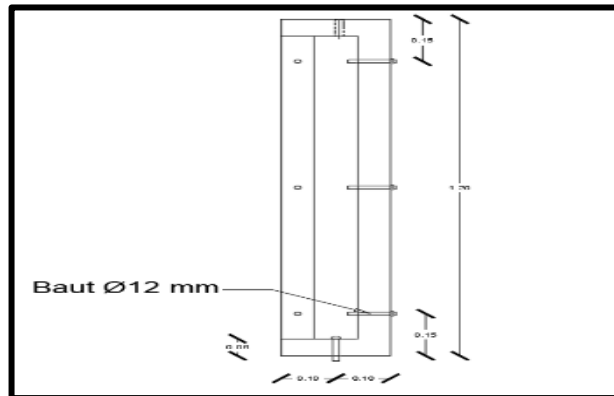
Panel struktural P1 berfungsi sebagai pemikul beban kerja. Baik itu beban mati maupun beban hidup. Panel struktural P1 dapat digunakan sebagai balok, *sloof*, atau atap (dengan menggabungkannya dengan panel P2) (Pratama and Gunata, 2023). Untuk contoh dari panel P1 bisa dilihat pada gambar 2.17 dibawah ini



Gambar 2.17. Gambar panel P1

2. Panel struktural P2

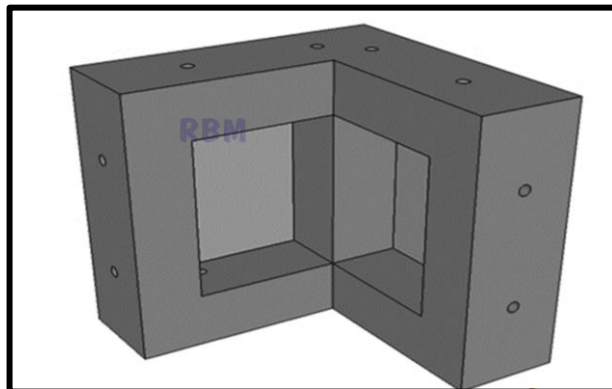
Panel struktural P2 melaksanakan peran yang sama dengan panel struktural P1 sebagai pemikul beban baik untuk beban hidup maupun beban mati saat permukaan tertutup dan buram. Namun panel P2 lebih sering digunakan sebagai komponen kolom (Pratama and Gunata, 2023). Untuk contoh dari panel P2 bisa dilihat pada gambar 2.18 dibawah ini:



Gambar 2.18. Gambar panel P2

3. Panel struktural P3 (penyambung)

Panel struktural P3 berfungsi sebagai simpul atau penyambung untuk membawa beban kerja, baik beban mati maupun beban hidup. Simpul berfungsi sebagai titik dimana kaki rangka *sloof*, kolom dan balok bersatu (Pratama and Gunata, 2023). Untuk gambar dari panel P3 bisa dilihat pada gambar 2.19 dibawah ini:



Gambar 2.19. Gambar panel P3

Sumber: <https://e-katalog.lkpp.go.id>

c. Arsitektur

Arsitektur dalam pembangunan sebuah rumah terbagi atas beberapa tahapan yaitu :

1. Dinding

Dalam konsturksi rumah Risha dinding yang digunakan masih sama dengan yang digunakan dalam konstruksi rumah konvensional yaitu dinding struktural. Dinding struktural merupakan dinding yang berfungsi sebagai struktur bangunan dan berperan untuk menopang atap serta untuk kolom tidak menggunakan cor beton. Material yang

digunakan untuk dinding struktural biasanya adalah bata merah (Wicaksono, 2022). Untuk contoh dinding rumah risah bisa dilihat pada gambar 2.20 diawah ini:



Gambar 2.20. Gambar dinding rumah risah
Sumber: <https://properti.kompas.com>

2. Kuzen

Dalam konstruksi rumah Risha ini untuk pemakaian kuzen pintu, jendela dan ventilasi dikembalikan lagi dengan kenyamanan bagi pemilik bangunan bisa menggunakan panel pintu dan panel jendela tetapi dalam panduan yang di pakai untuk pemakaian jenis kuzen dianjurkan memakai kuzen kayu untuk pintu dan jendela nya. Untuk contoh kuzen pada rumah risah bisa dilihat pada gambar 2.21 dibawah ini:



Gambar 2.21. Gambar Kuzen Rumah Risha
Sumber : <https://disperkimtan.kalteng.go.id/>

3. Plafond

Di dalam konstruksu rumah Risha untuk penggunaan *plafond* nya itu bisa memakai material triplek atau *gypsum*. Untuk plafond pada rumah risah bisa dilihat pada gambar 2.22 dibawah ini:



Gambar 2.22. Gambar pemasangan *Plfond* rumah risha
 Sumber: <https://wawasanriau.com/>

4. Atap

Komponen struktur atap berupa kuda-kuda, yaitu rangka yang menopang atap. Kuda-kuda yang digunakan dalam teknologi Risha dibuat dari bahan kayu (Subarudin and Puja Sukmana, 2015). Untuk atap pada rumah risha bisa dilihat pada gambar 2.23 dibawah ini



Gambar 2.23. Gambar atap rumah risha
 Sumber: <https://www.rri.co.id>

d. Mekanikal

Pekerjaan *mekanikal* merupakan pekerjaan yang berhubungan dengan mesin dan alat seperti pada rumah tinggal yaitu pemasangan AC, pemasangan pompa air dan alat penunjang lainnya (Oktavia, 2023). Untuk contoh pekerjaan mekanikal pada rumah risha bisa dilihat pada gambar 2.24 dibawah ini:



Gambar 2.24. Gambar pemasangan mekanikal rumah risha
 Sumber: <https://siopen.hulusungaiselatankab.go.id/>

e. *Elektrikal*

Elektrikal merupakan 6 pekerjaan yang berhubungan dengan pemasangan instalasi listrik seperti pada rumah tinggal yaitu pemasangan arus baru, pemasangan titik lampu, pemasangan stop kontak, pemasangan saklar, pemasangan arus listrik dan pemasangan MCB (Oktavia, 2023). Untuk contoh pekerjaan elektrikal bisa dilihat pada gambar 2.25 dibawah ini:



Gambar 2.25. Gambar Pemasangan instalasi listrik rumah risha

Sumber: <https://e-katalog.lkpp.go.id/>

f. *Plumbing*

Pekerjaan *plumbing* merupakan pekerjaan yang berhubungan dengan pemipaan seperti pada rumah sederhana yaitu pemasangan pipa air bersih, pipa air kotor, dan lain-lain (Oktavia, 2023). Untuk pekerjaan plumbing pada rumah risha bisa dilihat pada gambar 2.26 dibawah ini



Gambar 2.26. Gambar pemasangan pipa rumah risha

Sumber: <https://suryasaktiars.com/>

2.5. Perancangan Rumah Tinggal

Sebagai bangunan, rumah berbentuk ruangan yang dibatasi oleh dinding dan atap. Rumah memiliki jalan masuk berupa pintu dengan tambahan berjendela. Lantai rumah biasanya berupa tanah, ubin, keramik, atau bahan material lainnya. Rumah bergaya modern biasanya memiliki unsur-unsur ini. Ruangan di dalam rumah terbagi menjadi beberapa ruang yang berfungsi Sebagai bangunan, rumah berbentuk ruangan yang dibatasi oleh dinding dan atap. Rumah memiliki jalan masuk berupa pintu dengan tambahan berjendela. Lantai rumah biasanya berupa tanah, ubin, keramik, atau bahan material lainnya. Rumah bergaya modern biasanya memiliki unsur-unsur ini. Ruangan di dalam rumah terbagi menjadi beberapa ruang yang berfungsi. Disain suatu rumah tinggal sangat dipengaruhi oleh subyektifitas dan karakteristik seseorang yang akan membangun rumah tinggal tersebut. Selain peran arsitek, secara umum karakteristik seseorang tersebut dipengaruhi oleh faktor beragamnya tingkat ekonomi, sosial, kebudayaan, politik dan tingkat pendidikan (Rully, 2014).

Dalam perencanaan rumah tinggal ada beberapa aspek yang harus ada yaitu sebagai berikut:

a. Biaya dan konsep disain.

Pada tahap ini, diperlukan estimasi biaya yang ada dan prioritas menentukan bagian rumah mana saja yang akan di perbaiki, bisa menggunakan kembali material yang lama atau tidak. Menentukan konsep desain sebelum merencanakan dan merenovasi berguna agar hasilnya sesuai dengan yang diinginkan, pada konsep disain agar optimal perlu dipertimbangkan faktor seperti, persyaratan ruang, organisasi ruang, struktur dan konstruksi utilitas.

b. Keahlian pelaksanaan atau tukang

Hasil akhir kualitas bangunan rumah tinggal sangat ditentukan oleh keahlian dari tukang atau pelaksananya, walaupun biaya dan konsep disain sudah dipersiapkan secara matang, namun apabila kompetensi pelaksana atau tukang tidak maksimal maka kualitas hasil akhir dari bangunan tersebut juga tidak akan optimal.

c. Kualitas dan material bangunan.

Keterbatasan dana dapat diatasi dengan penggunaan barang-barang berkualitas sedang atau barang bekas. Pemilihan dengan cermat, dapat menemukan barang bekas tapi berkualitas baik.

d. Urutan prioritas pekerjaan.

Pekerjaan yang paling *urgent* sebaiknya diutamakan agar waktu yang digunakan lebih cepat dan dapat menghemat biaya. Tahapan rencana pekerjaan secara makro agar target kegiatan dapat terpenuhi secara optimal.

e. Waktu pelaksanaan yang tepat.

Waktu pelaksanaan pembangunan sebaiknya direncanakan secara matang. Tidak semua tahapan pekerjaan harus dilakukan pada saat musim kemarau dan tidak juga pada musim hujan. Pada musim kemarau sebaiknya tahapan pekerjaan struktur bawah, struktur atas mungkin dapat terselesaikan, sehingga pada saat musim hujan dapat mendeteksi pengaruh air hujan terhadap bangunan, misalnya kebocoran atap, kebocoran dinding, tersumbatnya saluran pembuangan dan lain-lain.

2.6. Perhitungan Rencana Anggaran Biaya

Menurut Manobe dalam (Zahra, 2023) yang dimaksud rencana anggaran biaya 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.

Perencanaan biaya untuk suatu proyek adalah prakiraan keuangan yang merupakan dasar untuk pengendalian biaya proyek serta aliran kas proyek tersebut. Pengembangan dari hal tersebut diantaranya adalah fungsi dari estimasi biaya, anggaran, aliran kas, pengendalian biaya, dan *profit* proyek tersebut (Oktavia, 2023).

Dapat disimpulkan bahwa rencana anggaran biaya merupakan perkiraan biaya atau estimasi biaya konstruksi yang dihitung dengan beberapa komponen seperti biaya material, biaya peralatan, biaya upah tukang, serta *overhead* yang dihitung secara teliti, cermat serta memenuhi syarat dan ketentuan. Anggaran biaya yang

dihitung pada bangunan yang sama akan berbeda-beda di masing masing daerah, disebabkan karena perbedaan harga bahan dan upah tenaga kerja (Oktavia, 2023).

Ada beberapa hal yang harus ada dalam perencanaan anggaran biaya sebuah konstruksi seperti:

2.6.1. *Work Breakdown Structure* (WBS)

Work Breakdown Structure adalah sebuah cara yang digunakan untuk mendefinisikan dan mengelompokkan tugas-tugas dari sebuah proyek menjadi bagian-bagian kecil sehingga lebih mudah di atur. WBS biasanya merupakan diagram terstruktur dan hirarki berupa diagram pohon (*tree structure diagram*). Penyusunan WBS dilakukan dengan cara *top down*, dengan tujuan agar komponen-komponen kegiatan tetap berorientasi ke tujuan proyek (Sinamo, 2020).

Work Breakdown Structure (WBS) adalah suatu struktur hirarki yang memecah suatu proyek menjadi bagian-bagian yang lebih kecil, terorganisir dalam bentuk pohon (*tree structure*). WBS digunakan sebagai alat bantu manajemen proyek untuk merinci dan mengorganisir tugas-tugas, pekerjaan, atau komponen-komponen lainnya yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proyek. Dengan kata lain, WBS membantu dalam perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan proyek dengan cara memecahnya menjadi bagian-bagian yang lebih mudah dikelola.

WBS atau *Work Breakdown Structure* di buat untuk mengetahui jenis proses apa saja yang akan di kerjakan dari sebuah proyek, dengan WBS ini kita bisa melihat perkembangan atau kemajuan dari masing-masing proses. Sebelum membuat urutan kegiatan, maka dibuat WBS sebagai induk dari masing-masing kegiatan yang diambil dari data proyek dengan menggunakan line-item pada MTO sebagai WBSnya. Untuk mendapatkan hasil penjadwalan yang sesuai dan bisa dijalankan, maka setiap aktivitas harus berhubungan antara satu dan lainnya. Hubungan antara aktivitas ini dibuat dengan daftar kegiatan pendahulu atau kegiatan sebelumnya sehingga bisa menampilkan uraian urutan kegiatan suatu proyek (Setyabudhi and Sasmito, 2020).

Konsep WBS dikembangkan sebagai bagian dari metode manajemen proyek yang lebih luas, termasuk metode seperti PERT (*Program Evaluation and Review*

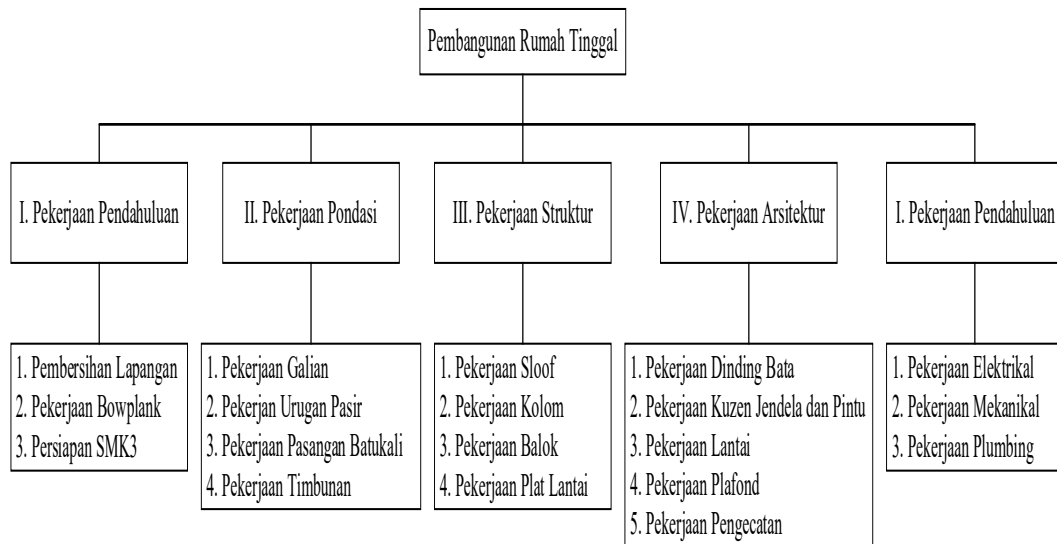
Technique) dan CPM (*Critical Path Method*), yang muncul tahun 1950-an dan 1960-an.

WBS menggambarkan semua unsur-unsur dari proyek dalam suatu kerangka hirarki dan menetapkan hubungannya hingga akhir proyek.

Kegunaan WBS di dalam pelaksanaan proyek adalah sebagai berikut:

- a. Pemecahan pekerjaan-pekerjaan besar menjadi pekerjaan-pekerjaan kecil. Kemudian pekerjaan kecil tersebut lalu dipecah lagi menjadi paket pekerjaan sehingga memudahkan dalam pengawasan pekerjaan.
- b. Struktur hirarki ini memudahkan untuk melakukan evaluasi biaya, waktu, dan pencapaian teknis pada semua tingkat organisasi selama proyek berlangsung.
- c. Tersedianya manajemen dengan informasi yang sesuai bagi masing-masing tingkatan.
- d. Mempermudah pemantauan dan pengendalian, dengan membagi proyek menjadi komponen-komponen kecil, lebih mudah untuk memantau perkembangan setiap bagian pekerjaan.
- e. Setiap bagian atau elemen WBS dapat diberi tanggung jawab kepada pihak yang terlibat, sehingga setiap pihak yang terlibat mengetahui peran dan tanggung jawabnya masing-masing.
- f. Memudahkan komunikasi antar tim yang bertanggung jawab atas pekerjaannya masing-masing sehingga memudahkan koordinasi dan komunikasi di semua pekerjaan.

Berikut dibawah ini memperlihatkan contoh ilustrasi dari susunan struktur WBS suatu konstruksi bangunan rumah tinggal yang bisa dilihat pada gambar 2.27 dibawah ini:



Gambar 2.27 *Work Breakdown Structure (WBS)*

2.6.2. Volume

Penetapan besar kuantitas atau volume tiap jenis pekerjaan dari konstruksi bangunan merupakan kunci ketelitian dan ketepatan sebuah RAB, Perhitungan volume dilakukan atas dasar gambar detail dari bestek yang tersedia, termasuk perubahan dan tambahan yang diberikan pada saat pemberian penjelasan atau *aanwijzing* sebelum pelelangan Kelengkapan gambar detail sangat diperlukan (Widiantoro Oni, 2017).

Sebagai contoh pada bangunan gedung atau rumah akan mencakup gambar gambar seperti berikut:

- a. Gambar situasi (skala 1 : 200 atau 1 : 500): rencana tapak bangunan, halaman, jalan pagan, saluran pembuang, garis batas tanah dan garis sempadan (*rooilijn*).
- b. Gambar denah (skala 1 : 100), merupakan gambar tampak atau potongan mendatar setinggi $\pm 1,00$ m di atas lantai, sehingga pintu dan jendela tampak jelas (garis penuh) sedangkan jendela atas atau penerangan tampak sebagai garis terputus-putus adanya kolom dan tembok, serta elevasi atau *peil* dan tanah dan lantai untuk rencana pondasi biasa dibuat denah tersendiri.

- c. Gambar potongan/penampang (skala 1 : 100), terdiri dari potongan memanjang dan melintang sesuai dengan keperluan letak dan kedudukan konstruksi dijelaskan dengan elevasi atau *peil* dari kedudukan lantai (+ 0), di atas lantai + (*plus*) dan di bawah lantai - (*minus*).
- d. Gambar rencana atap (skala 1 : 100), menjelaskan konstruksi atap lengkap dengan kuda-kuda, nok, gording, usuk, talang dan sebagainya; semua lengkap dengan ukuran-ukuran kadang-kadang dilengkapi juga dengan rencana *plafond*. Gambar konstruksi detail (skala 1 : 50) merupakan gambar penjelasan yang mencakup antara lain konstruksi beton (penulangan), konstruksi kayu, konstruksi baja, semua lengkap dengan ukuran-ukurannya termasuk juga gambar sanitasi air, instalasi listrik saluran air pembuang, dan lain-lain.
- e. Gambar pandangan atau tampak (skala 1 : 100): merupakan gambar pelengkap tanpa ukuran, termasuk hiasan dan dekorasi yang diperlukan.

2.6.3. Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)

Analisa biaya konstruksi adalah perhitungan harga satuan pekerjaan konstruksi, yang dijabarkan dalam perkalian indeks yang meliputi bahan bangunan dan upah pekerja, untuk menyelesaikan per item pekerjaan konstruksi (Dwiyanto, 2019).

Analisa Harga satuan merupakan pedoman awal untuk melakukan perhitungan rancangan anggaran biaya suatu bangunan yang mana didalamnya terdapat jumlah perhitungan volume sebagai petunjuk berapa jumlah material, tenaga dan biaya persatuan pekerjaan yang dibutuhkan di setiap pekerjaan. Analisa harga satuan pekerjaan menggunakan analisa SNI yang diterbitkan pemerintah.

Selain itu, dalam penentuan harga satuan dibutuhkan pula koefisien Analisa harga satuan pekerjaan. Koefisien analisa harga satuan pekerjaan adalah angka yang menunjukkan jumlah kebutuhan bahan atau tenaga kerja dalam satuan tertentu.

Besarnya analisa harga satuan pekerjaan tersebut tergantung dari besarnya harga satuan bahan, harga satuan upah dan harga satuan alat, dimana harga satuan upah tergantung pada tingkat produktivitas dari pekerja dalam menyelesaikan item pekerjaan tertentu sesuai dengan skill yang dimiliki oleh masing masing pekerja.

Contoh analisa harga satuan pekerjaan dapat dilihat pada Tabel 2.2 di bawah ini:

Tabel 2.2 Contoh Tabel Analisa Harga Satuan Pekerjaan

PERMEN PU NO.8/PRT/M/2023 DAFTAR AHSP BIDANG CIPTA KARYA						
No.	Kode Analisa	Uraian Pekerjaan				Jumlah (Rp)
	A.2.2.1.4	Pengukuran dan pemasangan 1 M' bouwplank				
		No.	Uraian	Kode	Sat	Koefisien
		A. TENAGA				
		Pekerja		L.01	Oh	0.10
		Tukang kayu		L.02	Oh	0.10
		Kepala tukang		L.03	Oh	0.01
		Mandor		L.04	Oh	0.005
		Jumlah				31,182.00
		B. BAHAN				
		Kayu balok 5/7		M3	0.012	3,775,000.00
		Paku biasa 2" - 5"		Kg	0.02	20,200.00
		Kayu papan 3/20		M3	0.007	3,775,000.00
		Jumlah				72,129.00
		C. PERALATAN				
		-		-	0	0.00
						103,311.00
		D. JUMLAH (A+B+C)				206,622.00
		E. OVERHEAD & PROFIT (15% x D)				30,993.30
		F. HARGA SATUAN PEKERJAAN (D+E)				237,615.30

Sumber: Analisa harga satuan pekerjaan bidang cipta karya wilayah Padang tahun 2024

2.6.4. Harga Satuan Pekerjaan (HSP)

Harga satuan pekerjaan adalah jumlah harga bahan dan upah tenaga kerja atau harga yang harus dibayar untuk menyelesaikan suatu pekerjaan konstruksi berdasarkan perhitungan analisa. Penentuan harga satuan ini dapat diambil dari *standart* harga yang berlaku di pasar atau daerah tempat proyek yang dikerjakan (Dwiyanto, 2019).

Harga satuan pekerjaan (HSP) terdiri atas biaya langsung dan biaya tidak langsung. Biaya langsung terdiri atas upah, alat dan bahan. Biaya tidak langsung terdiri atas biaya umum dan keuntungan. Biaya langsung masing-masing perlu ditetapkan harganya sebagai harga satuan dasar (HSD) untuk setiap satuan pengukuran standar, sehingga hasil rumusan analisis yang diperoleh mencerminkan harga aktual di lapangan. Biaya tidak langsung dapat ditetapkan sesuai dengan peraturan yang berlaku. Harga satuan dasar yang digunakan harus sesuai dengan asumsi pelaksanaan atau penyediaan yang aktual (sesuai dengan kondisi lapangan) dan mempertimbangkan harga pasar setempat waktu penyusunan harga perkiraan sendiri (HPS) atau harga perkiraan perencana (HPP).

Secara umum HSP dapat di artikan sebagai berikut:

$$\text{HSP} = \text{HSD Bahan} + \text{HSD Upah} + \text{HSD Alat} \dots \dots \dots (2.1)$$

Keterangan:

HSP : Harga Satuan Pekerjaan

HSD Bahan : Harga Satuan Dasar Bahan

HSD Upah : Harga Satuan Dasar Upah

HSD Alat : Harga Satuan Dasar Alat

Berikut adalah contoh harga satuan pekerjaan yang di tunjukkan pada tabel 2.3 di bawah ini:

Tabel 2. 3 Contoh Tabel Harga Satuan Pekerjaan

DAFTAR HARGA SATUAN PEKERJAAN BIDANG CIPTA KARYA					
NO	URAIAN PEKERJAAN	KODE ANALISA	SAT	HARGA SATUAN PEKERJAAN (Rp)	KET
I PEKERJAAN PERSIAPAN					
1	Pembuatan 1 m2 pagar sementara dari kayu tinggi 2 meter	A.2.2.1.1	M2	Rp 343,937.98	
2	Pembuatan 1 m2 pagar sementara dari seng gelombang tinggi 2 meter	A.2.2.1.2	M2	Rp 427,468.23	
3	Pembuatan 1 m2 pagar sementara dari kawat duri tinggi 1,8 meter	A.2.2.1.3	M2	Rp 582,505.48	
4	Pengukuran dan pemasangan 1 M" Bouwplank	A.2.2.1.4	M1	Rp 93,723.42	
5	Pembuatan 1 m2 kantor sementara Lantai Plesteran	A.2.2.1.5	M2	Rp 1,750,577.73	
6	Pembuatan 1 m2 rumah jaga (konstruksi kayu)	A.2.2.1.6	M2	Rp 1,574,646.13	
7	Pembuatan 1 m2 gudang semen dan peralatan	A.2.2.1.7	M2	Rp 1,429,488.81	
8	Pembuatan 1 m2 bedeng pekerja	A.2.2.1.8	M2	Rp 1,461,717.56	
9	Pembersihan 1 m2 lapangan dan perataan	A.2.2.1.9	M2	Rp 22,712.50	
10	Pembuatan 1 buah kotak adukan ukuran 40 Cm x 50 Cm x 25 Cm	A.2.2.1.11	Bh	Rp 218,426.11	
II PEKERJAAN BONGKARAN					
1	Pembongkaran 1 m3 beton bertulang	A.2.2.1.13	M3	Rp 1,820,783.50	
2	Pembongkaran 1 m3 dinding tembok bata	A.2.2.1.14	M3	Rp 910,391.75	
3	Pemasangan 1 m2 pagar kawat jaring galvanis panjang 240 Cm	A.2.2.1.15	M2	Rp 19,294.08	
III PEKERJAAN TANAH					

Sumber: Harga satuan pekerjaan bidang cipta karya tahun 2024 wilayah Padang

2.6.5. Rancangan Anggaran Biaya (RAB)

Rencana Anggaran Biaya (RAB) adalah perhitungan rincian biaya yang diperlukan dan dihitung berdasarkan gambar bangunan dan spesifikasi pada setiap pekerjaan dalam proyek konstruksi, sehingga RAB dapat digunakan sebagai acuan pelaksanaan pekerjaan (Dwiyanto, 2019).

Dalam perencanaan Rancangan Anggaran biaya ini memiliki beberapa tujuan yaitu:

- Untuk mengetahui berapa besar biaya pembangunan yang dibutuhkan dalam proyek tersebut.
- Untuk mengantisipasi terjadinya keterlambatan / kemacetan dalam proses pembangunan.
- Untuk mencegah terjadinya pemborosan atau estimasi biaya (*Cost Estimate*)

Suatu bangunan yang dimensinya sama dengan cara pembangunan yang berbeda belum tentu memiliki RAB yang sama. Hal ini disebabkan karena adanya

perbedaan material yang digunakan dan upah tenaga kerja yang digunakan di persetiap pekerjaannya, Secara umum penyusunan anggaran Biaya dapat disimpulkan sebagai berikut:

$$\text{RAB} = \sum (\text{Volume} \times \text{HSP}) \dots \dots \dots (2.2)$$

Dalam perencanaan menghitung anggaran biaya ada beberapa langkah-langkah yang harus dilaksanakan seperti, menghitung volume pekerjaan yang dimana dalam perhitungan tersebut seluruh item pekerjaan dihitung dimulai dari pekerjaan pendahuluan sampai pekerjaan *finishing*, melakukan perhitungan di analisa setiap pekerjaan (HSP), menghitung RAB dengan cara mengalikan volume pekerjaan dengan analisa harga satuan dan lalu membuat rekapitulasi biaya dengan cara menjumlahkan seluruh item pekerjaan dimulai dari pekerjaan pendahuluan sampai pekerjaan *finishing* sehingga menghasilkan estimasi biaya yang diinginkan (Dwiyanto, 2019).

2.6.6. Rekapitulasi RAB

Langkah terakhir dalam menghitung RAB adalah membuat rekapitulasi. Rekapitulasi adalah hasil akhir masing-masing sub pekerjaan, seperti pekerjaan pendahuluan, pekerjaan struktur, pekerjaan arsitektur atau pekerjaan MEP (Siburian *et al.*, 2021).

Pada dasarnya rekapitulasi RAB adah hasil penambahan dari seluruh item pekerjaan yang ada dan ditotalkan sehingga di dapatkan jumlah total biaya pekerjaan sebuah konstruksi.

