

## Bab IV Pembahasan Topik Kajian

Dalam proses menghasilkan BQ dan WBS, dibutuhkan beberapa informasi berupa gambar konstruksi dan spesifikasi teknis, kedua informasi itu harus dipahami sepenuhnya sebelum BQ dan WBS dibuat. Pada umumnya dalam tahap pemahaman gambar konstruksi dan spesifikasi teknis, ditemukan beberapa informasi yang kurang lengkap. Kasus ini terjadi di dalam proyek akhir ini, sehingga dibutuhkan beberapa asumsi untuk melengkapi spesifikasi tersebut. Tabel IV.1 merupakan daftar asumsi dan informasi mengenai spesifikasi yang kurang lengkap. Asumsi yang digunakan adalah asumsi-asumsi umum yang digunakan dengan proyek yang serupa dan dari beberapa katalog pasaran *supplier*.

Tabel IV.1 Daftar spesifikasi Apartemen Kemang Penthouse

Spesifikasi yang tidak diinformasikan	Asumsi Spesifikasi
Material Dinding Dalam	Bata ringan uk 60x20x7,5 cm dan 60x20x10 cm
	<i>Finishing</i> dinding: Cat Aklirik <i>Emulsion Paint</i> (AEP)
	<i>Finishing</i> dinding toilet: Keramik homogenous tile uk 30x60 cm <i>unpolished</i> dan cat AEP
	Dinding beton eksposed: Skincoat+ cat AEP Kolom parkir: tambahan Corner Guard uk 80x80x5 mm
Material Lantai	Lantai parkir: Floor Hardener
	Lantai lobby parkir dan unit apartemen: Keramik Homogenous tile uk 60x60 cm Polished
	Lantai toilet: Keramik uk 60x60 cm unpolished
	Lantai tempat kebugaran: Rubber uk 50 x 50 cm
	Talang air atau <i>gutter</i> : Metal graters uk 20x30 dan 10x20
Material Plafon	Plafon parkir: beton eksposed+skincoat+cat AEP
	Plafon lobby parkir: plafon pvc rangka metal stud
	Plafon lobby unit apartemen dan koridor: plafon gypsum board uk 60x60 cm rangka metal furing
Material Pintu	Plafon toilet: PVC rangka metal stud
	Pintu unit apartemen: Pintu <i>double</i> dan <i>single swing Engineering Wood</i> dengan rangka aluminium uk. 2,1 x 1,1
	Pintu lobby: Pintu kaca <i>double swing</i> dengan rangka aluminium uk. 2,1 x 1,315
	Pintu lobby kebakaran: Pintu <i>steel</i> dengan <i>thermal insulation</i> uk 2,1 x 1,2
	Pintu toilet apartemen: Pintu geser PVC dengan rangka PVC uk. 2,1 x 0,8 dan pintu kaca dengan ranka aluminium uk. 2,1 x 0,8

(Sumber: Olahan pribadi, 2019)

Setelah segala informasi sudah dilengkapi maka BQ dan WBS sudah siap untuk dibuat. Dalam proyek akhir ini, WBS dibuat lebih dahulu untuk memastikan segala *item* pekerjaan yang disusun sudah terurai secara lengkap. Sesudah WBS terbentuk maka WBS tersebut dijadikan acuan dasar dalam menyusun *item-item* pekerjaan pada BQ. Pada BQ segala informasi mengenai *item* pekerjaan harus lengkap meliputi spesifikasi, ukuran, letak, tipe dan sebagainya. Setelah informasi lengkap, maka perhitungan volume pekerjaan pada BQ sudah dapat dimulai.

#### **IV.1 Pembuatan WBS**

Sesuai yang dijelaskan pada bab III bahwa metode dasar dalam pembuatan WBS proyek akhir ini menggunakan metode *top-down* dengan dibantu *software Mindjet Manager*. Berikut langkah-langkah metode *top-down* dalam menyusun WBS arsitektur pada proyek akhir ini:

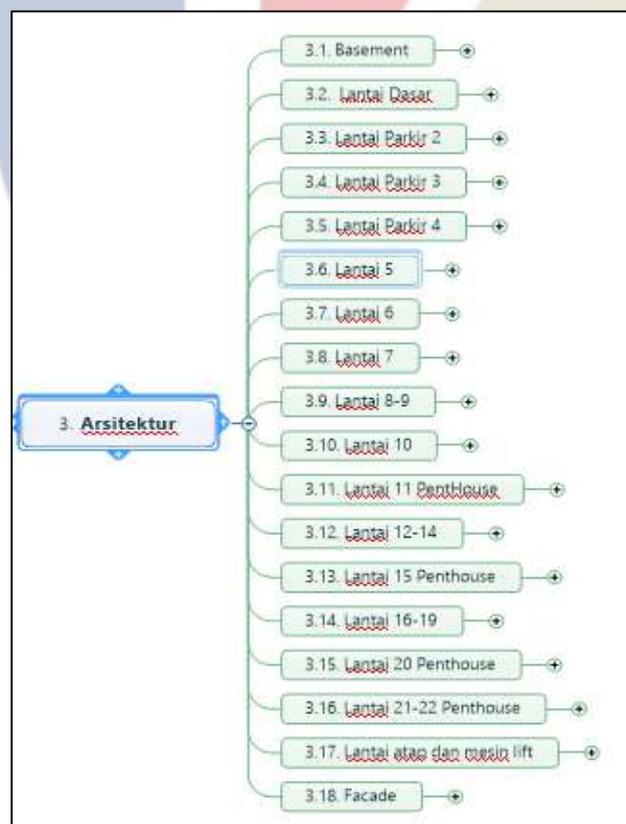
- 1) Menentukan hasil akhir produk, pada proyek akhir ini hasil akhir produk adalah apartemen 25 lantai.
- 2) Menentukan komponen penyusun produk. Untuk menghasilkan sebuah apartemen maka membutuhkan komponen penyusun yang terdiri dari struktur, substruktur, dan arsitektur. Setelah itu setiap komponen penyusun diuraikan menjadi beberapa lantai dari lantai dasar sampai atas.
- 3) Menentukan beberapa sub komponen yang membentuk komponen. Sub komponen untuk komponen arsitektur pada apartemen ini terdiri dari dinding, lantai, plafon, pintu, sanitair, tangga. Setiap sub komponen tersebut terdapat pada lantai dasar sampai lantai atap apartemen
- 4) Menentukan paket pekerjaan untuk membentuk sub komponen, contohnya sub komponen dinding, paket pekerjaannya terdiri dari bata ringan, plester aci, cat, keramik, dan sebagainya.

Untuk mengetahui secara jelas gambaran WBS, Gambar IV.1 sampai Gambar IV.3 merupakan bentuk tampilan WBS dengan media *Mindjet Manager* dari tahap produk sampai tahap paket pekerjaan.



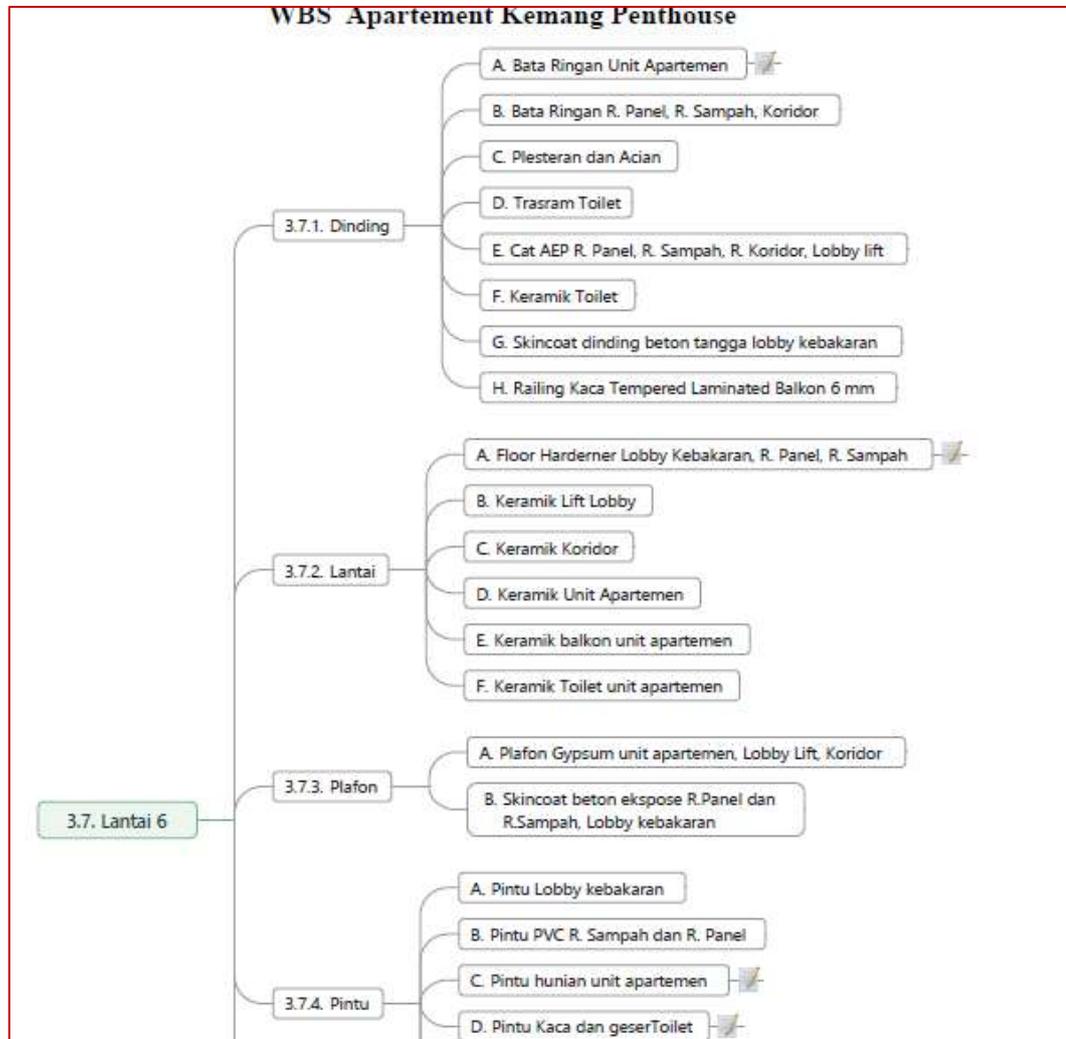
Gambar IV.1 Produk proyek  
(Sumber: Olahan pribadi, 2019)

Gambar IV.1 adalah gambar produk apartemen Apartemen Kemang Penthouse. Terlihat ada beberapa komponen penyusun produk apartemen yaitu struktur, substruktur, dan arsitektur.



Gambar IV.2 Penguraian komponen  
(Sumber: Olahan pribadi, 2019)

Gambar IV.2 merupakan gambar penguraian komponen arsitektur pembentuk apartemen. Penguraian tersebut dibagi dari lantai basement sampai lantai atap dengan nomor urut 3.1 sampai 3.18.

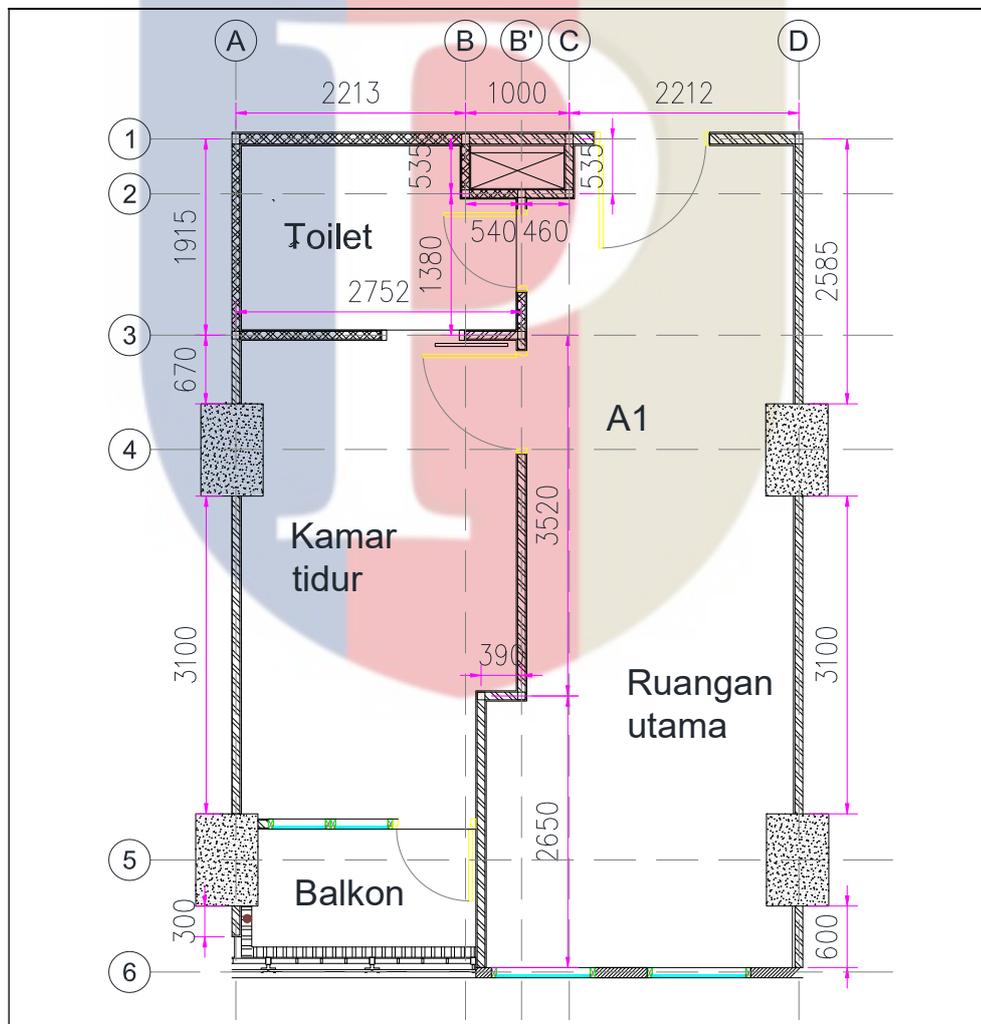


Gambar IV.3 Sub komponen dan paket pekerjaan  
(Sumber: Olahan pribadi, 2019)

Gambar IV.3 merupakan contoh penguraian lantai basement menjadi beberapa sub komponen dan paket pekerjaan, Sub komponen terdiri dari dinding, lantai, plafon, sanitair, pintu, dan tangga (terlihat pada nomor urut 3.7.1 sampai 3.7.4). Untuk paket pekerjaan terlihat pada urutan huruf A, B, C, sampai seterusnya. WBS arsitektur secara lengkap dapat dilihat di lampiran A.

## IV.2 Perhitungan pekerjaan dinding

Sub bab ini akan menjelaskan perhitungan dinding untuk salah satu unit apartemen pada lantai 6. Pekerjaan dinding dibagi menjadi beberapa pekerjaan yaitu pekerjaan bata ringan, pekerjaan bata ringan trasram, pekerjaan plesteran dan acian, pekerjaan *finishing* seperti pengecatan atau pemasangan keramik. Untuk pekerjaan dinding satuan yang digunakan dalam pengukuran pekerjaan tersebut adalah meter persegi ( $m^2$ ). Pada gambar IV.4 terlihat denah apartemen unit A1 pada lantai 6, gambar ini dijadikan acuan untuk contoh perhitungan volume pekerjaan yang akan dihitung. Berdasarkan SPMI, pada pengukuran panjang dinding harus bersifat sentris (panjang rata-rata dinding).



Gambar IV.4 Denah Unit A1  
(Sumber: Olahan pribadi, 2019)

#### IV.2.1 Perhitungan pekerjaan dinding bata ringan biasa dan trasram

Pekerjaan dinding bata ringan dibagi menjadi dua yaitu pekerjaan bata ringan biasa dan pekerjaan bata ringan trasram. Bata ringan trasram adalah bata ringan untuk toilet atau area yang sering terkena air. Campuran spesi bata ringan trasram berbeda dengan bata ringan biasa sehingga perhitungannya terpisah dengan bata ringan biasa. Dalam apartemen unit A1, terdapat bata ringan dengan tebal 10 cm dan 7,5 cm, untuk ketebalan bata yang berbeda maka perhitungan juga harus dipisah. Tinggi bata ringan secara keseluruhan adalah 4 m, sedangkan tinggi bata ringan trasram minimal adalah 1,5 m dari lantai (seperti terlihat pada Gambar IV.5).

Cara menghitung pekerjaan dinding bata ringan biasa dan trasram adalah:

1. Menjumlahkan seluruh panjang dinding lalu dikalikan dengan tinggi dinding maka luas dinding diketahui.
2. Mengurangi luas dinding tersebut dengan bukaan jendela dan pintu namun mengikuti standar SMPI.

##### a) Perhitungan pekerjaan dinding bata ringan biasa dengan tebal 10 cm

$$\begin{aligned}\text{Panjang dinding} &= (1/B-C) + (1/C-D) \\ &= 1,000 + 2,212 = 3,212 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas dinding} &= \text{panjang dinding} \times \text{tinggi dinding} - \text{luas bukaan pintu} \\ &= 3,212 \text{ m} \times 4 \text{ m} - (1,1 \times 2,1 \times 1 \text{ buah}) \\ &= 12,848 \text{ m}^2 - 2,31 \text{ m}^2 \\ &= 10,538 \text{ m}^2\end{aligned}$$

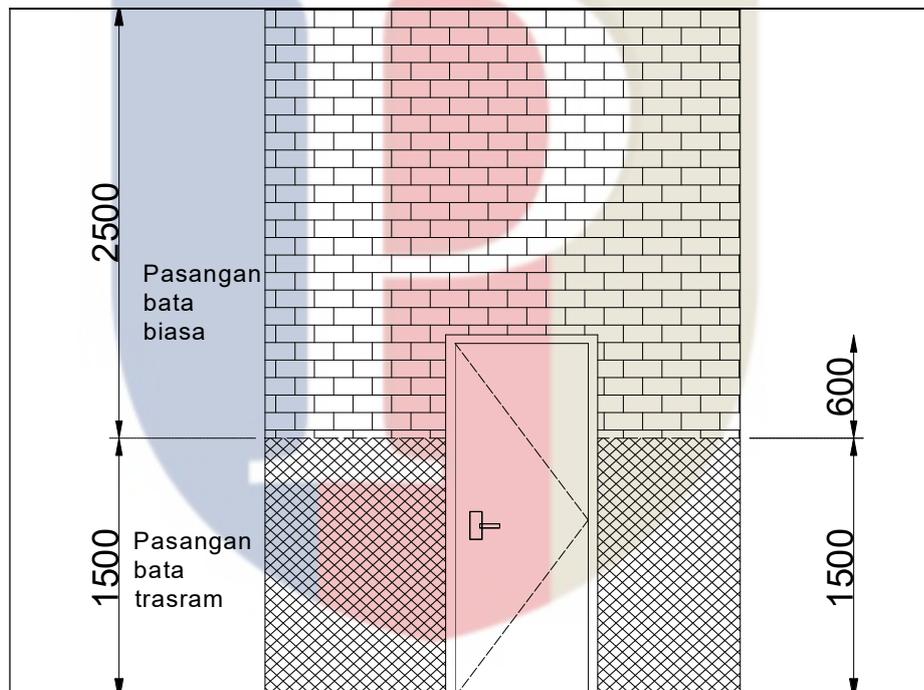
##### b) Perhitungan pekerjaan dinding bata ringan biasa dengan tebal 7,5 cm

$$\begin{aligned}\text{Panjang dinding} &= (D/1-4) + (D/4-5) + (D/5-6) + (B/4'-6) + (4'/B-B') + \\ &\quad (B'/3-4') + (A/5-6) + (A/4-5) + (A/3-4) + (2/B'-C) + (C/1-2) \\ &= 2,585 + 3,100 + 0,600 + 2,650 + 0,390 + 3,520 + 0,300 + 3,100 \\ &\quad + 0,67 + 0,46 + 0,535 \\ &= 17,91 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Luas dinding} &= \text{panjang dinding} \times \text{tinggi dinding} - \text{luas bukaan pintu} \\
&= 17,91 \text{ m} \times 4 \text{ m} - (1,1 \text{ m} \times 2,1 \text{ m} \times 1 \text{ buah}) \\
&= 71,64 \text{ m}^2 - 2,31 \text{ m}^2 \\
&= 69,33 \text{ m}^2
\end{aligned}$$

**c) Perhitungan pekerjaan dinding bata ringan trasram pada toilet dengan tebal 10 cm**

Total tinggi dinding bata pada toilet adalah 4 meter, namun dinding bata ini dibagi menjadi 2 jenis pasangan seperti terlihat pada Gambar IV.5 Pasangan trasram yang digunakan pada toilet memiliki tinggi sebesar 1,5 meter, sedangkan pasangan biasa memiliki tinggi sebesar 2,5 m. Berikut contoh perhitungan bata ringan trasram:



Gambar IV.5 Tinggi pasangan bata trasram dan bata biasa  
Sumber: (Olahan pribadi, 2019)

$$\text{Panjang dinding} = (1/A-B) = 2,213$$

$$\begin{aligned}
\text{Luas dinding} &= \text{panjang dinding} \times \text{tinggi dinding} \\
&= 2,213 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} \\
&= 3,32 \text{ m}^2
\end{aligned}$$

**d) Perhitungan pekerjaan dinding bata ringan trasram pada toilet dengan tebal 7,5 cm**

$$\begin{aligned}\text{Panjang dinding} &= (B/1-2) + (2/B-B') + (B'/2-3) + (3/A-B') + (A/1-3) \\ &= 0,535 + 0,540 + 1,380 + 2,752 + 1,915 \\ &= 7,122 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas dinding} &= \text{panjang dinding} \times \text{tinggi dinding} - \text{luas bukaan pintu} \\ &= 7,122 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} - (0,8 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} + 0,75 \text{ m} \times 1,5 \text{ m}) \\ &= 10,683 \text{ m}^2 - 2,33 \text{ m}^2 \\ &= 8,353 \text{ m}^2\end{aligned}$$

**e) Perhitungan pekerjaan dinding bata ringan biasa pada toilet dengan tebal 10 cm**

Untuk tinggi dinding toilet sisanya yaitu 2,5 m memakai bata ringan biasa

Luas dinding bata ringan biasa toilet tebal 10 cm:

$$\begin{aligned}\text{Luas dinding} &= \text{panjang dinding} \times \text{tinggi dinding} \\ &= 2,213 \text{ m} \times 2,5 \text{ m} \\ &= 5,53 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Luas dinding bata ringan biasa tebal 7,5 cm:

$$\begin{aligned}\text{Luas dinding} &= \text{panjang dinding} \times \text{tinggi dinding} - \text{luas bukaan pintu} \\ &= 7,122 \text{ m} \times 2,5 \text{ m} - (0,8 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} + 0,75 \text{ m} \times 0,6 \text{ m}) \\ &= 17,805 \text{ m}^2 - (0,93 \text{ m}^2 \approx 0 \text{ m}^2)* \\ &= 17,805\end{aligned}$$

\*Menurut SMPI nomor 04200 bukaan yang kurang dari 1,0 m<sup>2</sup> diabaikan sehingga luas dinding tidak dikurangi bukaan pintu.

Dari perhitungan dinding bata ringan maka disimpulkan bahwa:

- Total pekerjaan dinding bata ringan biasa tebal 10 cm untuk 1 unit A1 adalah  $10,538 \text{ m}^2 + 5,53 \text{ m}^2 = 16,068 \text{ m}^2$ .
- Total pekerjaan dinding bata ringan biasa tebal 7,5 cm untuk 1 unit A1 adalah  $69,193 + 17,805 \text{ m}^2 = 86,998 \text{ m}^2$

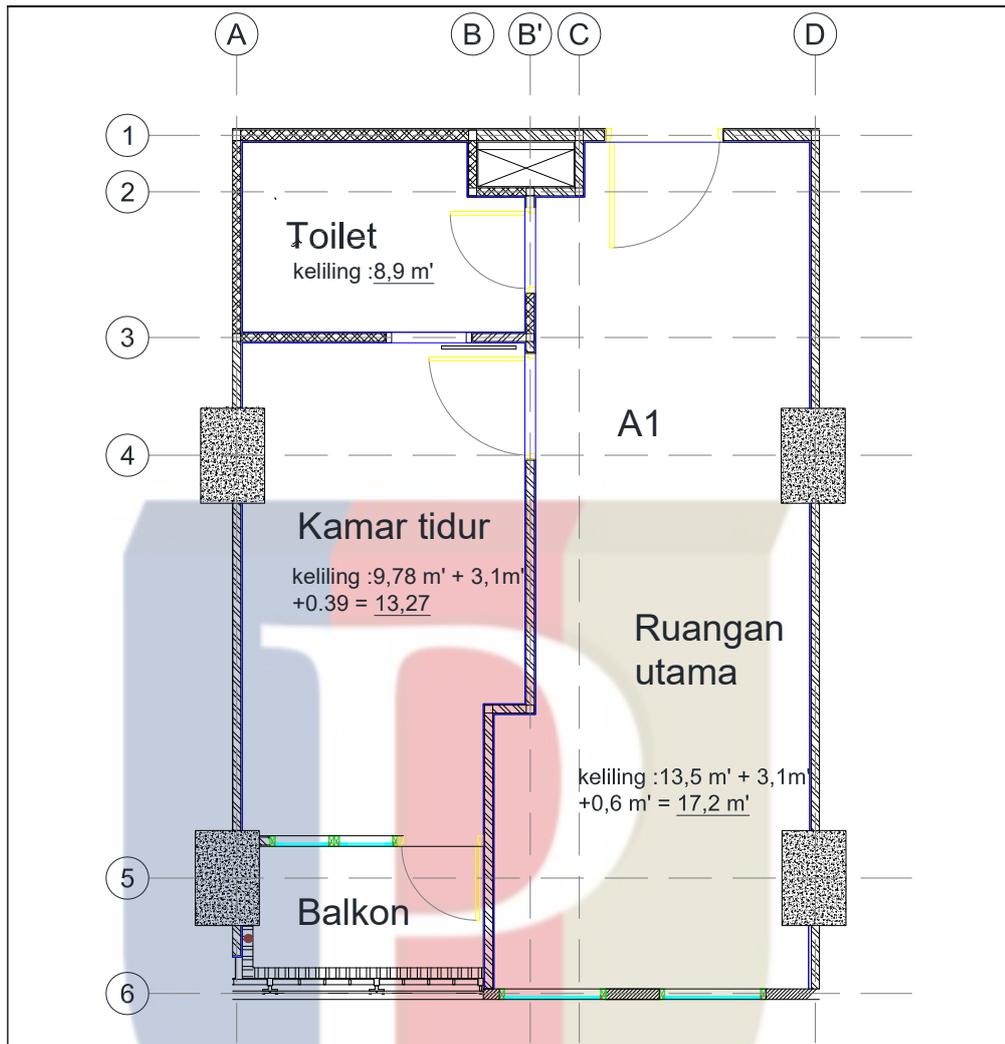
- Total pekerjaan dinding bata ringan trasram tebal 10 cm untuk 1 unit A1 adalah 3,32 m<sup>2</sup>
- Total pekerjaan dinding bata ringan trasram tebal 7,5 cm untuk 1 unit A1 adalah 8,353 m<sup>2</sup>

#### **IV.2.2 Perhitungan pekerjaan plesteran dan acian**

Setelah pekerjaan dinding bata ringan selesai maka dilanjutkan dengan pekerjaan plesteran dan acian.. Cara perhitungannya pekerjaan plester dan acian yaitu:

1. Pengukuran panjang plesteran dan acian harus diukur pada bagian permukaan dinding (hal ini berdasarkan pada SMPI nomor 03500). Panjang permukaan dinding bisa dicari dengan cara mencari keliling pada setiap ruangan.
2. Selain itu, jika kedua permukaan dinding berbeda bahan plesteran acian maka perhitungannya pun dipisah. Contohnya plesteran dan acian pada dinding toilet dan dinding biasa.
3. Tinggi plesteran dan acian tidak mengikuti tinggi dinding secara penuh. Biasanya tinggi plesteran dan acian sebatas letak plafon yaitu setinggi 3,3 meter dari lantai.

Gambar IV.6 merupakan denah unit A1 yang terbagi menjadi beberapa ruangan yaitu ruangan utama, kamar tidur, dan toilet. Pada gambar tersebut sudah diberi keterangan keliling setiap ruangan yang diukur dari permukaan dinding.



Gambar IV.6 Denah unit A1  
 Sumber: (Olahan pribadi, 2019)

**a) Perhitungan plesteran dan acian bata ringan biasa**

$$\begin{aligned}
 \text{Luas dinding ruangan utama} &= \text{keliling ruangan} \times \text{tinggi plesteran} \\
 &= 17,2 \text{ m} \times 3,3 \text{ m} \\
 &= 56,7 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Luas bukaan pintu} &= \text{pintu kamar \& pintu masuk} + \text{pintu toilet} \\
 \text{ruangan utama} &= (1,1 \text{ m} \times 2,1 \text{ m} \times 2 \text{ bh}) + (0,8 \text{ m} \times 2,1 \text{ m}) \\
 &= 4,62 \text{ m}^2 + 1,68 \text{ m}^2 \\
 &= 6,3 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Plesteran dan acian} &= \text{luas ruangan} - \text{luas bukaan pintu} \\
 \text{ruangan utama} &= 56,7 \text{ m}^2 - 6,3 \text{ m}^2 \\
 &= 50,4 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Luas dinding kamar tidur} &= \text{Keliling ruangan} \times \text{tinggi plesteran} \\
&= 13,27 \text{ m} \times 3,3 \text{ m} \\
&= 43,79 \text{ m}^2 \\
\text{Luas bukaan pintu kamar tidur} &= \text{pintu kamar tidur} + \text{pintu geser toilet} \\
&= (1,1 \text{ m} \times 2,1 \text{ m} \times 1 \text{ bh}) + (0,8 \text{ m} \times 2,1 \text{ m} \times 1 \text{ bh}) \\
&= 4,88 \text{ m}^2 \\
\text{Plesteran dan acian kamar tidur} &= \text{luasan ruangan} - \text{luas bukaan pintu} \\
&= 43,79 \text{ m}^2 - 4,88 \text{ m}^2 \\
&= 38,91 \text{ m}^2 \\
\text{Total plesteran dan acian biasa unit A1} &= \text{plesteran acian ruangan utama} + \text{plesteran acian kamar tidur} \\
&= 50,4 \text{ m}^2 + 38,91 \text{ m}^2 \\
&= 89,31 \text{ m}^2
\end{aligned}$$

#### **b) Perhitungan plesteran dan acian bata ringan trasram untuk toilet**

$$\begin{aligned}
\text{Luas dinding toilet} &= \text{Keliling ruangan} \times \text{tinggi plesteran trasram} \\
&= 8,9 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} \\
&= 13,35 \text{ m}^2 \\
\text{Luas bukaan pintu} &= \text{pintu toilet} + \text{pintu geser} \\
&= (0,8 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} \times 1 \text{ bh}) + (0,8 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} \times 1 \text{ bh}) \\
&= 1,2 \text{ m}^2 + 1,2 \text{ m}^2 \\
&= 2,4 \text{ m}^2 \\
\text{Luas plesteran dan acian trasram} &= \text{luas dinding toilet} - \text{luas bukaan pintu} \\
&= 13,35 \text{ m}^2 - 2,4 \text{ m}^2 \\
&= 10,95 \text{ m}^2
\end{aligned}$$

Untuk tinggi dinding toilet sisanya yaitu 1,8 m menggunakan plesteran dan acian biasa.

$$\begin{aligned}
\text{Luas plesteran dan acian biasa} &= (8,9 \text{ m} \times 1,8 \text{ m}) - (0,8 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} + 0,8 \times 0,6 \text{ m}) \\
&= 16,02 \text{ m}^2 - (0,96 \text{ m}^2 \approx 0 \text{ m}^2)* \\
&= 16,02 \text{ m}^2
\end{aligned}$$

\*Menurut SMPI nomor 03500 bukaan yang kurang dari 1,0 m<sup>2</sup> diabaikan sehingga luas dinding tidak dikurangi bukaan pintu.

Dari perhitungan plesteran dan acian diatas maka disimpulkan bahwa:

- Total pekerjaan plesteran dan acian biasa untuk 1 unit A1 adalah  $89,31 \text{ m}^2 + 16,02 \text{ m}^2 = 105,33 \text{ m}^2$
- Total plesteran dan acian trasram untuk 1 unit A1 adalah  $10,95 \text{ m}^2$ .

#### IV.2.3 Perhitungan pekerjaan *finishing* dinding

Pekerjaan *finishing* adalah pekerjaan pelapis dinding setelah dinding diplester dan diaci. *Finishing* pada dinding bisa dicat atau dipasang keramik. Perhitung pekerjaan ini sama seperti perhitungan pekerjaan plesteran dan acian. Selain itu, *Finishing* pada beton ekspos seperti kolom, hanya perlu dihitung luas permukaan kolom dengan cara mengkalikan keliling kolom dengan tingginya. Pada gambar IV.6 terlihat ada 4 buah kolom dengan ukuran 60 x 90 cm. Berikut adalah perhitungan pekerjaan *finishing* dinding bata ringan:

##### a) Perhitungan *finishing* cat pada dinding

$$\begin{aligned}\text{Luas dinding ruangan utama} &= \text{keliling ruangan} \times \text{tinggi pengecatan} \\ &= 17,2 \text{ m} \times 3,3 \text{ m} \\ &= 56,7 \text{ m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas bukaan pintu} &= \text{pintu kamar \& } \text{pintu masuk} + \text{pintu toilet} \\ \text{ruangan utama} &= (1,1 \text{ m} \times 2,1 \text{ m} \times 2 \text{ bh}) + (0,8 \text{ m} \times 2,1 \text{ m}) \\ &= 4,62 \text{ m}^2 + 1,68 \text{ m}^2 \\ &= 6,3 \text{ m}^2 \\ &= 6,3 \text{ m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas pengecatan} &= \text{luas ruangan} - \text{luas bukaan pintu} \\ \text{ruangan utama} &= 56,7 \text{ m}^2 - 6,3 \text{ m}^2 \\ &= 50,4 \text{ m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas dinding kamar tidur} &= \text{Keliling ruangan} \times \text{tinggi pengecatan} \\ &= 13,27 \text{ m} \times 3,3 \text{ m} \\ &= 43,79 \text{ m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas bukaan pintu} &= \text{pintu kamar tidur} + \text{pintu geser toilet} \\ \text{kamar tidur} &= (1,1 \text{ m} \times 2,1 \text{ m} \times 1 \text{ bh}) + (0,8 \text{ m} \times 2,1 \text{ m} \times 1 \text{ bh}) \\ &= 4,88 \text{ m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Luas pengecatan kamar tidur} &= \text{luas ruangan} - \text{luas bukaan pintu} \\
&= 43,79 \text{ m}^2 - 4,88 \text{ m}^2 = 38,91 \text{ m}^2 \\
\text{Total pengecatan A1} &= \text{luas pengecatan ruangan utama} + \text{luas pengecatan kamar tidur} \\
&= 50,4 \text{ m}^2 + 38,91 \text{ m}^2 \\
&= 89,31 \text{ m}^2
\end{aligned}$$

### b) Perhitungan *finishing* keramik pada toilet

$$\begin{aligned}
\text{Luas dinding toilet} &= \text{Keliling ruangan} \times \text{tinggi pemasangan dinding} \\
&= 8,9 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} \\
&= 13,35 \text{ m}^2
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Luas bukaan pintu} &= \text{pintu toilet} + \text{pintu geser} \\
&= (0,8 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} \times 1 \text{ bh}) + (0,8 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} \times 1 \text{ bh}) \\
&= 1,2 \text{ m}^2 + 1,2 \text{ m}^2 \\
&= 2,4 \text{ m}^2
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Luas pemasangan keramik toilet} &= \text{luas dinding toilet} - \text{luas bukaan pintu} \\
&= 13,35 \text{ m}^2 - 2,4 \text{ m}^2 \\
&= 10,95 \text{ m}^2
\end{aligned}$$

Untuk tinggi dinding toilet sisanya yaitu 1,8 m menggunakan *finishing cat*.

$$\begin{aligned}
\text{Luas pengecatan dinding toilet} &= (8,9 \text{ m} \times 1,8 \text{ m}) - (0,8 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} + 0,8 \times 0,6 \text{ m}) \\
&= 16,02 \text{ m}^2 - (0,96 \text{ m}^2 \approx 0 \text{ m}^2)^* \\
&= 16,02 \text{ m}^2
\end{aligned}$$

\*Menurut SMPI nomor 09900 bukaan yang kurang dari 1,0 m<sup>2</sup> diabaikan sehingga luas dinding tidak dikurangi bukaan pintu.

Jadi total *finishing* cat pada dinding unit A1 adalah  $89,31 \text{ m}^2 + 16,02 \text{ m}^2 = 105,33 \text{ m}^2$ . Total *finishing* keramik toilet adalah 10,95 m<sup>2</sup>.

**c) Perhitungan *finishing* cat pada beton ekspos**

$$\text{Keliling kolom} = 60 + 60 + 90 + 90 = 300 \text{ cm} = 0,3 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi kolom} = 4 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas permukaan kolom} &= \text{Keliling kolom} \times \text{tinggi kolom} \times \text{banyak kolom} \\ &= 0,3 \text{ m} \times 4 \text{ m} \times 4 \text{ bh} \\ &= 4,8 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

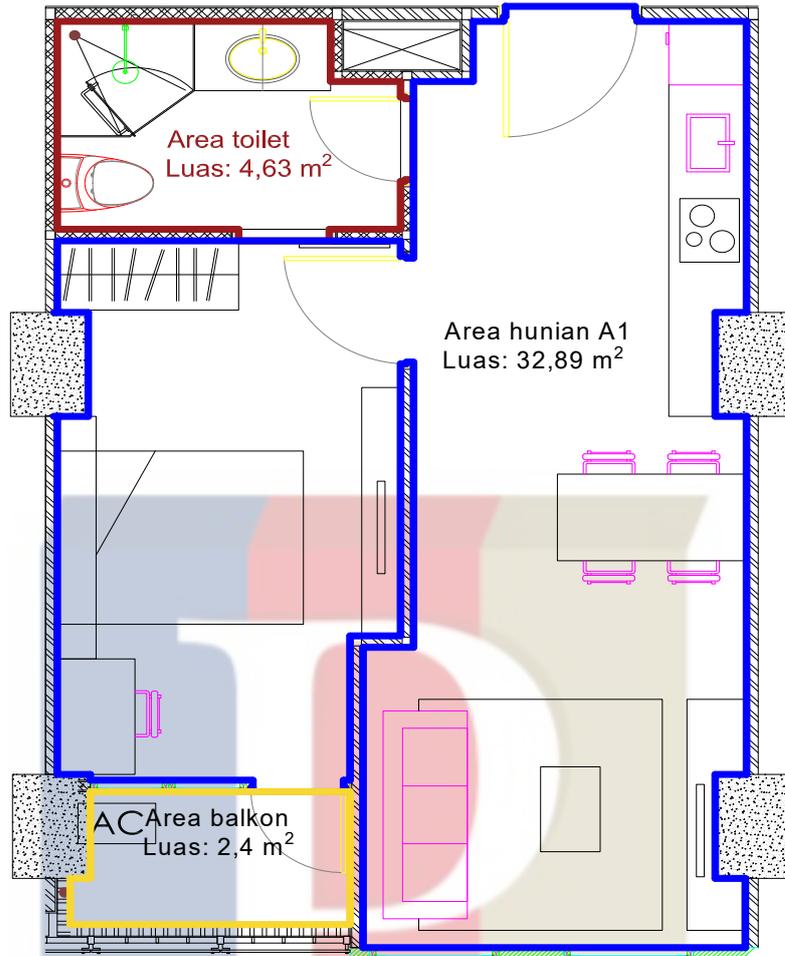
Jadi total pekerjaan *finishing* cat beton ekspos pada unit A1 adalah 4,8 m<sup>2</sup>.

**IV.3 Perhitungan pekerjaan lantai dan plafon**

Pada sub bab ini akan dijelaskan cara perhitungan lantai dan plafon pada salah satu unit pada lantai 6. Satuan dalam mengukur pekerjaan lantai dan plafon adalah m<sup>2</sup>. Untuk mencari kuantitas/volume pekerjaan lantai dan plafon adalah dengan cara mencari luas setiap ruangan pada unit A1. Unit A1 terbagi menjadi ruangan kamar mandi dan ruangan huni. Pada proyek akhir ini, pencarian luas setiap ruangan memakai *software autocad* dengan memanfaatkan garis *polyline*. Pada gambar IV.7 adalah denah unit A1 yang sudah dihitung luas ruangnya. Berikut rincian luas ruang pada unit A1:

- a) Ruang toilet: 4,63 m<sup>2</sup>
- b) Ruang balkon: 2,4 m<sup>2</sup>
- c) Ruang huni: 32,89 m<sup>2</sup>

Jadi total pekerjaan keramik homogenous *unpolished* dan plafon gypsumboard pada toilet unit A1 adalah 4,63 m<sup>2</sup>, total pekerjaan keramik homogenous *polished* dan plafon gypsumboard pada ruangan hunian unit A1 adalah 32,89 m<sup>2</sup>, dan total pekerjaan keramik pada ruangan balkon unit A1 adalah 2,4 m<sup>2</sup>



Gambar IV.7 Luas ruangan unit A1  
(Sumber: Olahan pribadi, 2019)

Gambar IV.7 memperlihatkan rincian luas ruangan unit A1 yang dibagi menjadi 3 bagian yaitu ruang hunian, ruang toilet, dan ruang balkon. Terlihat ada garis *polyline* yang mengelilingi setiap ruangan. Garis biru untuk ruangan hunian, garis merah untuk ruang toilet, dan garis kuning untuk ruang balkon.

#### IV.4 Perhitungan pekerjaan pintu

Untuk menghitung pekerjaan pintu, satuan yang digunakan adalah buah atau jika disingkat menjadi "bh". Pada gambar denah A1 terlihat beberapa pintu, perhitungan pintu disusun berdasarkan ukuran dan jenisnya. Berikut perhitungan beberapa pintu pada unit A1 yang bisa dilihat pada Tabel IV.2 dibawah:

Tabel IV.2 Daftar pintu

Jenis pintu	Letak	Jumlah
Pintu <i>single swing engineer wood</i> dengan rangka kayu uk. 1,1 x 2,1	Kamar tidur dan ruangan utama	2 bh
Pintu kaca <i>sandblast</i> dengan rangka aluminium uk. 0,8 x 2,1	Toilet	1 bh
Pintu geser PVC uk. 0,8 x 2,1	Toilet	1 bh

(Sumber: Olahan pribadi, 2019)

#### IV.5 Perhitungan pekerjaan sanitair

Pekerjaan sanitair pada unit apartemen terletak pada area toilet dan area dapur. *Item* pekerjaan sanitair terdiri dari *closet*, *flood rain*, *wastafel*, kran air, *paper holder*, cermin, *shower*. Untuk menghitung item pekerjaan sanitair, satuan yang dipakai adalah buah atau disingkat menjadi “bh”. Berikut perhitungan beberapa pintu pada unit A1 sebagai berikut:

Tabel IV.3 Daftar item sanitair

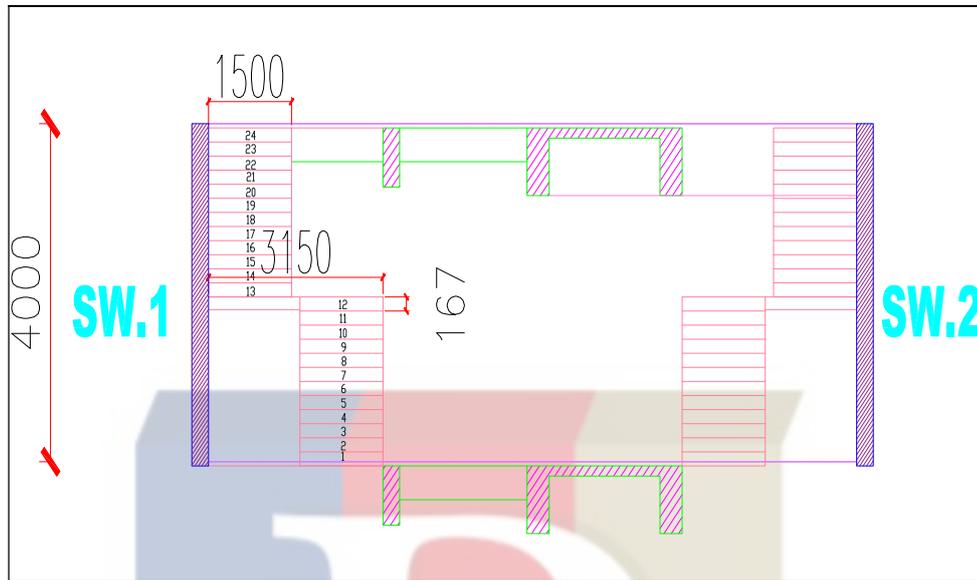
Item sanitair	Letak	Jumlah
<i>Closet</i>	Toilet	1 bh
<i>Shower</i>	Toilet	1 bh
<i>Floor drain</i>	Toilet dan balkon	3 bh
<i>Paper holder</i>	Toilet	1 bh
Cermin	Toilet	1 bh
Wastafel	Toilet dan dapur	2 bh
Kran air	Toilet dan dapur	2 bh

(Sumber: Olahan pribadi, 2019)

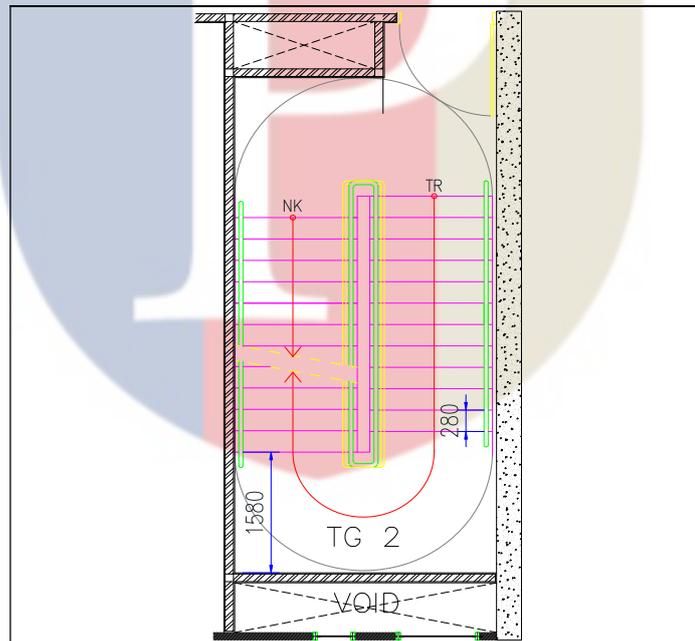
#### IV.6 Perhitungan pekerjaan tangga

Untuk menghitung pekerjaan tangga, satuan yang digunakan adalah m<sup>2</sup>. Perhitungan pekerjaan tangga terdiri dari pijakan, undakan, bordes, dan *railing*. Sebelum melakukan perhitungan, dimensi mengenai elemen tangga harus diketahui

terlebih dahulu. Dimensi dapat didapat dengan cara mengukur menggunakan *autocad* pada gambar tangga.



Gambar IV.8 Potongan tangga  
(Sumber: Olahan pribadi, 2019)



Gambar IV.9 Tangga tampak atas  
(Sumber: Olahan pribadi, 2019)

Gambar IV.8 merupakan gambar potongan tangga pada lantai 6. Gambar IV.9 merupakan gambar tampak atas tangga pada lantai 6. Dalam Gambar IV.8 dan IV.9 tersebut terlihat dimensi-dimensi elemen tangga sebagai berikut:

- Jumlah anak tangga: 24 buah
- Lebar anak tangga: 1,5 m
- Tinggi lantai: 4 m
- Tinggi undakan: 0,17 m
- Panjang pijakan: 0,3 m
- Lebar bordes: 3,15 m
- Panjang bordes: 1,58 m

Dari informasi diatas dapat dilakukan perhitungan pekerjaan tangga sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Pijakan} &= \text{jumlah anak tangga} \times \text{lebar anak tangga} \times \text{panjang pijakan} \\ &= 24 \text{ bh} \times 1,5 \text{ m} \times 0,3 \text{ m} = 10,8 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Undakan} &= \text{jumlah anak tangga} \times \text{lebar anak tangga} \times \text{tinggi undakan} \\ &= 24 \text{ bh} \times 1,5 \text{ m} \times 0,17 \text{ m} = 6,12 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Bordes} &= \text{Lebar bordes} \times \text{Panjang bordes} \\ &= 1,58 \text{ m} \times 3,15 \text{ m} = 4,725 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

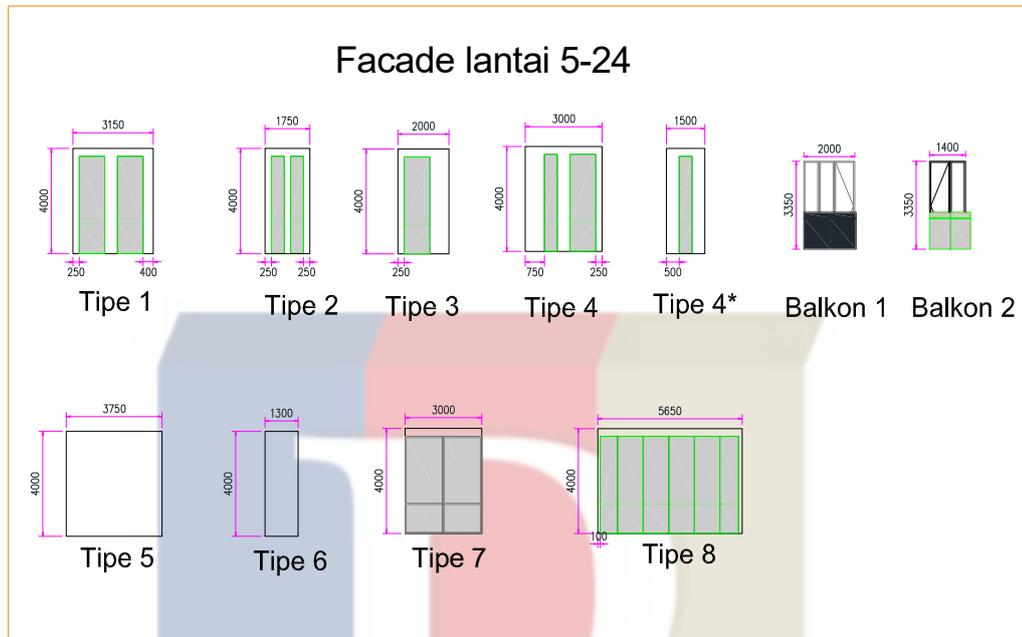
$$\begin{aligned} \text{Railing tangga} &= \sqrt{\text{panjang pijakan}^2 + \text{tinggi undakan}^2} \times \text{jumlah anak tangga} \\ &= \sqrt{0,3^2 + 0,17^2} \times 24 = 8,28 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Railing tangga} &= \sqrt{\text{panjang pijakan}^2 + \text{tinggi undakan}^2} \times \text{jumlah anak tangga} \\ \text{tanpa baluster} &= \sqrt{0,3^2 + 0,17^2} \times 24 = 8,28 \text{ m} \end{aligned}$$

#### IV.7 Perhitungan pekerjaan dinding luar

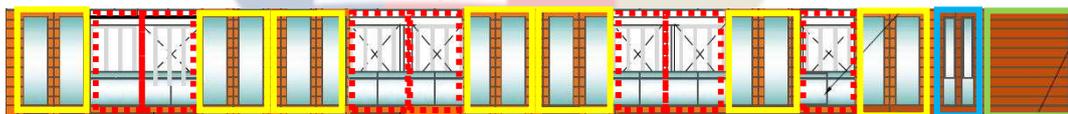
Untuk menghitung pekerjaan dinding luar, satuan yang digunakan adalah buah atau “bh”. Dinding luar dikelompokkan menjadi beberapa modul atau panel sehingga satuan yang digunakan buah. Gambar IV.10 adalah gambar modul-modul dinding luar pada lantai dasar.yang terbuat dari *double glass window wall system*. Perhitungan dinding luar dikelompokkan berdasarkan ukuran modulnya. Berikut cara perhitungan dinding luar:

1. Menentukan tipe-tipe dinding berdasarkan dimensi yang sama.
2. Membagi wilayah perhitungan berdasarkan gambar tampak.
3. Mengelompokkan setiap dinding berdasarkan tipe yang sudah ditentukan.



Gambar IV.10 Pengelompokan facade  
(Sumber: Olahan pribadi, 2019)

Gambar IV.10 memperlihatkan modul-modul dinding luar dari lantai 5-25. Ada delapan tipe dan dua tipe untuk balkon. Setiap modul dinding mempunyai dimensi yang sudah diukur.



Gambar IV.11 Facade lantai 6  
(Sumber: Olahan pribadi, 2019)

Gambar IV.11 memperlihatkan jenis facade lantai 6 pada tampak utara. Terdapat 4 jenis yaitu facade tipe 1 (garis kuning) sebanyak 7 buah, tipe balkon 1 (garis merah putus-putus) sebanyak 7 buah, tipe 2 (garis biru) sebanyak 1 buah, dan tipe 5 (garis hijau) sebanyak 1 buah. Keseluruhan facade lantai 6 dari setiap tampak bisa dilihat pada Tabel IV.4 dibawah.

Tabel IV.4 Facade lantai 6

Facade/dinding luar lantai 6					
Jenis facade	Jenis tampak				Total
	Utara	Selatan	Timur	Barat	
Tipe 1	7	6	2	2	17
Tipe 2	1	1	-	-	2
Tipe 3	-	1	3	2	6
Tipe 4	-	-	-	-	-
Tipe 4*		3	-	-	3
Tipe 5	1	-	1	1	3
Tipe 6	-	1	1	4	6
Tipe 7	-	-	-	1	1
Tipe 8	-	-	-	-	-
Balkon 1	7	6	-	-	13
Balkon 2	-	-	-	-	-

(Sumber: Olahan pribadi, 2019)

Beberapa sub bab diatas membahas tentang bagaimana menghitung volume pekerjaan dari pekerjaan dinding sampai pekerjaan tangga. Segala perhitungan volume pekerjaan akan didaftarkan pada BQ. Tabel IV.5 adalah ringkasan BQ seluruh pekerjaan apartemen yang dijumlahkan dari lantai dasar sampai lantai atap. BQ secara lengkap dapat dilihat pada lampiran B.

Tabel IV.5 Ringkasan BQ keseluruhan Apartemen Kemang Penthouse

No	Deskripsi pekerjaan	Volume	Satuan
3.1	Pekerjaan dinding		
A	Bata ringan tebal 10 cm	9.272,52	m <sup>2</sup>
B	Bata ringan tebal 7,5 cm	12.930,32	m <sup>2</sup>
C	Bata Trasram tebal 10 cm	699,90	m <sup>2</sup>
D	Bata Trasram tebal 7,5 cm	2.217,13	m <sup>2</sup>
E	Plester dan acian	31.559,17	m <sup>2</sup>
F	Plesteran trasram	2.521,49	m <sup>2</sup>
G	Cat AEP	31.559,71	m <sup>2</sup>
H	Corner Guard	380,00	bh

Tabel IV.5 Ringkasan BQ keseluruhan Apartemen Kemang Penthouse (lanjutan)

No	Deskripsi pekerjaan	Volume	Satuan
I	Skincoat beton eskposed	12.729,36	m <sup>2</sup>
J	Keramik dinding toilet	2.367,41	m <sup>2</sup>
K	Railing kaca	557,16	m'
L	Dinding kaca	26,23	m <sup>2</sup>
3.2	Pekerjaan lantai		
A	Floorharderner	5.962,91	m <sup>2</sup>
B	Keramik Homogenous <i>polished</i>	7.469,88	m <sup>2</sup>
C	Keramik Homogenous <i>unpolished</i>	913,53	m <sup>2</sup>
D	Rubber lantai	75,39	m <sup>2</sup>
E	Cat Waterproofing gutter	437,18	m'
F	Cat Gutter unit apartement	524,53	m'
G	Keramik balkon	468,87	m <sup>2</sup>
3.3	Pekerjaan plafon		
A	Plafon gypsumboard	8.271,95	m <sup>2</sup>
B	Plafon pvc metal stud	140,64	m <sup>2</sup>
C	Plafon Skincoat beton eksposed	7.127,68	m <sup>2</sup>
3.4	Pekerjaan pintu		
A	Pintu steel frame	69	bh
B	Pintu PVC	61	bh
C	Pintu geser kaum difabel	1	bh
D	Pintu geser PVC	126	bh
E	Pintu kaca sandblast	179	bh
F	Pintu single swing engineering wood	404	bh
G	Pintu double swing engineering wood	25	bh
H	Pintu double swing kaca	29	bh
3.5	Pekerjaan sanitair		
A	Closet duduk	184	bh
B	Closet jongkok	39	bh
C	Kran air	294	bh
D	Urinoir	4	bh
E	Cermin	182	bh
F	Wastafel Single	286	bh

Tabel IV.5 Ringkasan BQ keseluruhan Apartemen Kemang Penthouse (lanjutan)

No	Deskripsi pekerjaan	Volume	Satuan
G	Wastafel Double	4	bh
H	Floordrain	362	bh
I	Shower	181	bh
J	Paper holder	183	bh
3.6	Pekerjaan tangga		
A	Floorharderner pijakan, undakan, bordes	1.172,70	m <sup>2</sup>
B	Keramik pijakan, undakan, bordes	52,74	m <sup>2</sup>
C	Cat AEP plat miring	912,21	m <sup>2</sup>
D	Railing tangga besi hollow + cat	464,56	m'
E	Railing tangga besi hollow tanpa baluster	464,56	m'
3.7	Pekerjaan atap		
A	Kanopi baja + kaca laminated	89,49	m <sup>2</sup>
B	Pergola baja ACP	195,04	m <sup>2</sup>
C	Cat gutter atap	17,72	m'
3.8	Pekerjaan dinding luar		
	Double glass window (L.dasar)		
A	Tipe 1 (uk. 4,65 x 4,65)	6	bh
B	Tipe 2 (uk. 4,85 x 4,65)	6	bh
C	Tipe 3 (uk. 1,95 x 4,65)	1	bh
D	Tipe 4 (uk. 3 x 4,65)	2	bh
E	Tipe 5 (uk. 7,1 x 4,65)	2	bh
	Dinding precast (L.2-24)		
A	Tipe 1 (uk. 0,5 x 2,9)	100	bh
B	Tipe 2 (uk. 1 x 2,9)	112	bh
C	Tipe 3 (uk. 0,5 x 3,85)	36	bh
D	Tipe 4 (uk. 1 x 3,85)	51	bh
E	Tipe 5 (uk. 3 x 4)	3	bh
F	Tipe 6 (uk. 1,5 x 4)	6	bh
G	Tipe 5 (uk. 4 x 3,75 m)	70	bh
H	Tipe 6 (uk. 4 x 1,5 m)	111	bh

Tabel IV.5 Ringkasan BQ keseluruhan Apartemen Kemang Penthouse (lanjutan)

No	Deskripsi pekerjaan	Volume	Satuan
	Double glass window (L.5-24)		
A	Tipe 1 (uk. 4 x 3,15 m)	98	bh
B	Tipe 2 (uk. 4 x 1,75 m)	37	bh
C	Tipe 3 (uk. 4 x 2 m)	86	bh
D	Tipe 4* (uk 4 x 1,5 m)	117	bh
E	Tipe 4 (uk. 4 x 3 m)	53	bh
F	Tipe 7 (uk. 4 x 5,65 m)	92	bh
G	Tipe 8 (uk. 4 x 3 m)	24	bh
H	Balkon (uk. 3,35 x 2 m)	90	bh
I	Balkon 2 (uk. 3,35 x 1,4 m)	14	bh

(Sumber: Olahan pribadi, 2019)