

## **BAB IV**

### **TINJAUAN BAHAN BANGUNAN DAN ALAT YANG DIGUNAKAN**

#### **4.1. Tinjauan Bahan dan Material**

Bahan dan material bangunan merupakan elemen terpenting dari suatu proyek pembangunan, karena dari berbagai macam bahan dan material itulah akan terbentuk suatu struktur konstruksi yang diinginkan. Pasokan material berkualitas tinggi dapat menghasilkan struktur yang memenuhi syarat kekuatan, ketahanan, kekakuan, dan kestabilan. Selain itu faktor kelancaran dalam pengadaan material akan membantu penyelesaian proyek tepat pada waktunya.

Spesifikasi teknis bahan dan material bangunan pada proyek Sudirman Hill residence merupakan bahan dan material yang baru diproduksi sesuai dengan standar yang berlaku, tahan terhadap iklim tropis dan pelaksanaannya dilakukan oleh pekerja dengan keterampilan yang memuaskan sesuai dengan apa yang ada didalam metode pelaksanaan.

Berikut ini adalah 2 komponen bahan material utama yang digunakan dalam pekerjaan struktur proyek Sudirman Hill Residence berdasarkan standar SNI:

##### **4.1.1. Beton Siap Pakai (Beton Ready Mix)**

Penggunaan beton ready mix memiliki beberapa keuntungan diantaranya adalah nilainya yang ekonomis karena tidak membutuhkan banyak tenaga kerja, dan mutu yang dihasilkan lebih terjamin. Sebelum dimulainya pekerjaan konstruksi pihak *Owner* atau pihak terkait dibawah persetujuan *Owner*, harus menentukan

perusahaan beton ready mix mana yang akan digunakan selama masa konstruksi. Setelah itu pihak konsultan wajib mengecek mutu dan kualitas yang dihasilkan oleh perusahaan tersebut yang dapat memenuhi syarat dan kriteria yang telah ditetapkan. Dalam proyek ini, *supply* beton readymix dikerjakan oleh PT. Pionir Beton Industri, PT. Adimix Precast Indonesia.

Komponen campuran adukan untuk beton ready mix harus memenuhi standar – standar dibawah ini:

- a. Peraturan Beton Indonesia ( SNI2-1971 ), dan
- b. Memiliki Sertifikat Uji.

Komponen Campuran Adukan Beton, antara lain:

**a. Agregat Kasar**

Agregat kasar merupakan kerikil alami atau batu pecah yang diperoleh dari suatu industri, yang mempunyai ukuran butir dengan kisaran 5 – 40 mm, telah melalui proses uji analisa saring di laboratorium dan memenuhi syarat SNI 03 – 1750 – 1990 tentang Mutu dan Cara Uji Agregat Beton.

**b. Agregat Halus**

Agregat halus dapat berupa pasir alam yang hanya boleh mengandung lumpur  $\leq 5\%$  dan tidak mengandung bahan organik yang dapat mempengaruhi komponen beton lainnya. Agregat halus

harus memenuhi syarat SNI 03-1750-1990 tentang Mutu dan Cara Uji Agregat Beton.

**c. Portland Cement**

Semen merupakan bahan campuran yang secara kimiawi berfungsi sebagai pengikat komponen agregat setelah dicampurkan dengan air. Semen yang digunakan dalam proyek ini adalah semen Portland jenis 1 dan memenuhi syarat-syarat SNI 15-2049-1994 tentang Semen Portland.

**d. Air**

Air untuk pembuatan dan perawatan beton tidak boleh mengandung minyak, asam alkali, garam, bahan-bahan organik atau bahan-bahan lain yang dapat merusak beton dan tulangan baja serta melanggar ketentuan lain.

Pengujian material beton dilaksanakan dalam dua tahap, yaitu :

**1) Pengujian sebelum tahap pelaksanaan konstruksi**

Sebelum material beton dipakai untuk pekerjaan struktur, terlebih dahulu dilakukan pengujian proposal komposisi material beton (mix design) sesuai dengan spesifikasi yang akan dipakai. Setelah proposal tersebut disetujui, maka dilakukan pengujian percobaan beton (trial mix) di bathcing plant. Pengujian yang dilakukan adalah slump test dan pembuatan silinder uji untuk uji kekuatan tekan beton pada umur 7, 14 dan 28 hari. Setelah umur benda uji tersebut

terpenuhi, maka dilakukan uji kuat tekan beton di laboratorium. Apabila hasil kuat tekan beton tersebut memenuhi spesifikasi kekuatan yang disyaratkan, maka material beton tersebut dapat digunakan untuk pekerjaan struktur.

## **2) Pengujian dalam tahap pelaksanaan konstruksi**

Selama masa pelaksanaan konstruksi, dilakukan pengujian beton ready mix sesuai dengan ketentuan dan spesifikasi yang berlaku. Sebelum material beton siap untuk tuang atau dicor di lapangan, uji slump dilakukan untuk mengetahui slump actual beton. Apabila hasil uji slump memenuhi persyaratan yang ditentukan maka material tersebut dapat digunakan. Selain itu, material beton segar yang akan dituang di lapangan juga diambil sampelnya untuk dibuat uji tekan silinder yang akan diuji kuat tekan pada umur 7, 14, dan 28 hari. Data dari hasil uji tekan ini akan didokumentasikan untuk perbandingan dengan keadaan proyek yang sebenarnya.

### **4.1.2. Baja Tulangan**

Baja tulangan yang dipakai adalah Besi Ulir BJTS dan Besi Polos BJTP. Batangan tulangan dari jenis dan diameter, harus diberi tanda yang jelas serta disimpan terpisah supaya tidak tertukar dalam pemakaiannya.



*Gambar 4.1 Baja Tulangan*

Tulangan bajamemegang peranan penting dari aspek kualitas pelaksanaan mengingat fungsinya sebagai unsur utama yang akan menahan kekuatan tarik yang terjadi akibat beban yang bekerja pada struktur beton. Hal-hal yang harus diperhatikan dalam tahap penyimpanan besi tulangan:

- a) Baja tidak boleh bersentuhan dengan tanah ataupun material lain yang dapat menyebabkan karat. Oleh karena itu, besi harus diganjal dengan balok beton.
- b) Baja harus terlindungi dari kotoran, logam berkarat, minyak dan tempat yang berlembab.

**Cara pelaksanaan penyimpanan besi tulangan:**

- 1) Setiap bandel bersihnya terdiri dari satu jenis besi saja (bentuk dan diameter).

- 2) Maksimum berat tiap bandel disesuaikan dengan kapasitas crane.
- 3) Di dalam label ditulis panjang, tipe, nomor referensi dan kode besi.

**Cara pelaksanaan pemotongan dan pembengkokan besitulangan:**

- 1) Siapkanlah peralatan seperti bar bender dan cutting wall.
- 2) Siapkan gambar kerja atau shop drawing untuk mengecek kebutuhan panjang tulangan yang akan dipotong dengan menggunakan cutting wall.



*Gambar 4.2 Cutting Wall*

- 3) Siapkan gambar kerja atau shop drawing untuk cek kebutuhan tulangan penjangkaran yang akan dibengkokkan dengan bar bender.



*Gambar 4.3 Bar Bender*

4) Cekkembali besi-besi yang telah dipotong dan dibengkokan.

Besi harus terlebih dahulu di uji laboratorium terhadap kuat tarik dan kelengkungan. Sehingga nantinya beton bertulang dapat memikul atau menahan gaya tekan dan tarik dari beban yang bekerja.

#### **4.1.3. Kawat Pengikat (Kawat Branded)**

Kawat pengikat yang digunakan harus terbuat dari baja lunak dengan diameter 1 mm yang telah dipijarkan terlebih dahulu dan tidak bersepuh seng.

#### **4.1.4. Beton Decking**

Beton decking digunakan setelah pekerjaan pembesian selesai. Fungsi dari beton decking adalah untuk menjaga permukaan selimut

beton saat proses pengecoran. Ukuran beton decking berbeda tergantung kepada jenis pekerjaan.



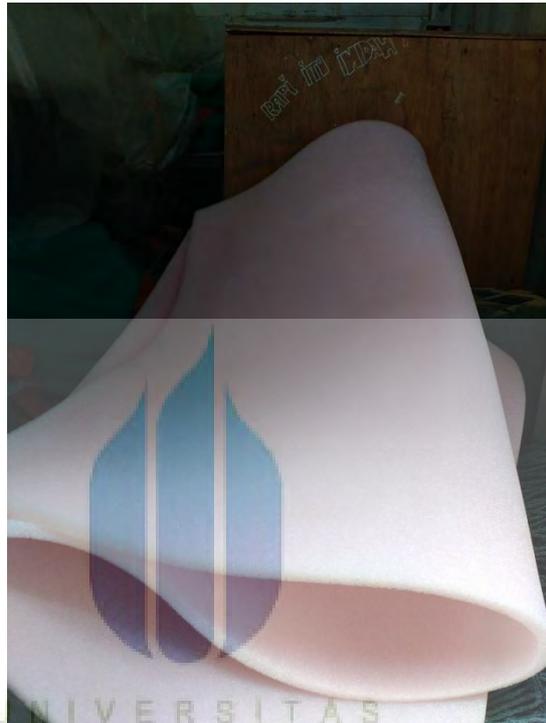
UNIVERSITAS  
MERCU BUANA  
*Gambar 4.4 Beton Decking*

#### **4.1.5. Sterofom dan Plastik Cor**

Sterofom dan plastik cor digunakan untuk perawatan beton atau curing beton. Curing dilakukan dengan tujuan sebagai berikut :

- a. Mencegah penguapan air pada permukaan beton terbuka yang dikarenakan cuaca panas.
- b. Mencegah berkurangnya kadar air dari beton yang akan berakibat retak-retak.

- c. Mencegah perubahan suhu secara mendadak.
- d. Mencegah retak plastis akibat tegangan tarik beton yang terjadi beberapa jam setelah proses pengecoran selesai.



Gambar 4.5 Sterofoam

#### **4.1.6. Bekisting**

Bekisting dipasang sebelum pekerjaan pengecoran dimulai. Bekisting merupakan cetakan penampung yang membentuk beton di tempatnya sesuai dengan bentuk yang telah didesain.

**Tabel 4.1** Jenis Bekisting yang digunakan berdasarkan Jenis Struktur

<b>Jenis Struktur</b>	<b>Jenis Bekisting</b>
Kolom	<i>Baja U Channel/ UNP dan Plywood Phenaulic 18 mm</i>
Balok dan Pelat Lantai	Multiplek System <i>Plywood Polyfilm 15 mm</i> dan Panel Bracing Slab
Dinding	<i>Baja U Channel/ UNP dan Plywood Phenaulic 18 mm</i>

Formwork atau bekisting merupakan sarana beton untuk mencetak beton, sehingga bekisting harus mampu berperan sebagai struktur sementara yang bisa memikul berat sendiri, beton basah, beban hidup dan peralatan kerja. Fungsi utama bekisting adalah :

- a. Untuk memberibentuk padasebuahkonstruksibeton.
- b. Untuk memperoleh tekstur yang diharapkan.
- c. Untuk memikul beban di beton.
- d. Mencegah rembesan air beton (bleeding) dari beton segar.

Bekisting yang digunakan diantara lain adalah bekisting Multiplek System, Panel Bracing Slab padapekerjaan pelat dan balok, sementara untuk

pekerjaan kolom menggunakan bekisting dengan material *Baja U Channel/ UNP*



Gambar 4.6 Bekisting Kolom

#### 4.1.7. Scaffolding

Alat ini digunakan untuk penyangga bekisting pada saat pengecoran plat lantai dan balok. Dan juga dapat difungsikan sebagai tangga. Tinggi rendah dari scaffolding dapat diatur sesuai dengan kebutuhannya. Scaffolding atau yang biasa disebut steger adalah alat yang terbuat dari besi dan berbentuk rangka yang berfungsi untuk menahan beban yang dipikul oleh bekisting pada saat pengecoran balok, pelat,

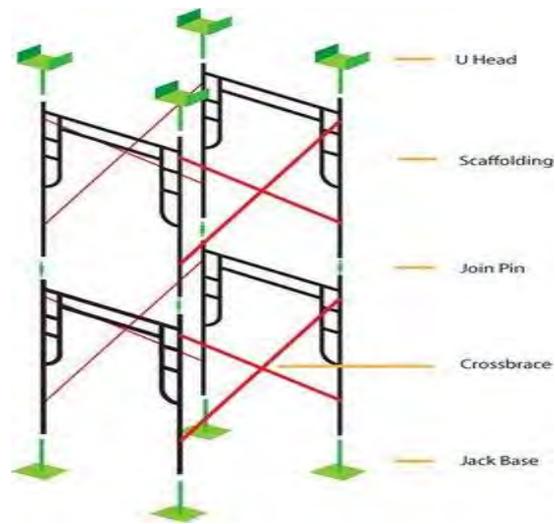
maupun tangga. Biasanya perancah berbentuk suatu sistem modular dari pipa atau tabung logam, meskipun juga dapat menggunakan bahan-bahan lain.

**a. Fungsi scaffolding:**

- 1) Sebagai struktur sementara pemikul beban beton saat pengecoran.
- 2) Sebagai struktur sementara untuk membantu pelaksanaan pemasangan bata, plesteran, dan pengecatan.

**b. Satu set scaffolding terdiri dari :**

- 1) Main Frame – 1219, GALV yang merupakan penyangg utama, berfungsi memikul beban yang diterimanya dari bekisting.
- 2) Bracing siku yang digunakan sebagai pengaku dari Main Frame sehingga tidak berubah tempat dan stabil.
- 3) U Head Jack – 60, GALV adalah bagian yang dipasang pada bagian paling atas dari Main Frame sebagai tempat untuk meletakkan Horry Beam.
- 4) Base Jack – 60, GALV adalah bagian yang dipasang pada bagian paling bawah dari Main Frame sebagai alat untuk menyalurkan beban dari Main Frame ke tanah atau pelat lantai di bawahnya.



Gambar 4.7 Bagian bagian scaffolding



Gambar 4.8 Persediaan Scaffolding

#### 4.2. Tinjauan Peralatan

Dalam pekerjaan proyek konstruksi, peralatan sangat diperlukan agar dapat mendukung pelaksanaan pekerjaan dan mencapai ketepatan waktu yang lebih cepat, sertamemenuhi spesifikasi teknis yang

telah disyaratkan. Pemilihan dan pemanfaatan peralatan harus sesuai dengan kebutuhan, jenis, jumlah, kapasitas maupun waktu yang tersedia. Demikian pula cara penggunaannya, harus mengikuti prosedur pengoperasian dan perawatan. Adapun alat-alat yang dipergunakan untuk pekerjaan kolom, balok, pelat lantai, dan shearwall pada Proyek Sudirman Hill Residence adalah sebagai berikut :

#### **4.2.1. Tower Crane**

Dalam pelaksanaan proyek konstruksi bangunan bertingkat, Tower Crane (TC) sering digunakan sebagai alat bantu untuk pemindahan material secara vertikal dan horisontal. Pada proyek bangunan bertingkat TC pada umumnya digunakan untuk pekerjaan pengangkatan material (seperti baja tulangan, beton ready mix dalam concrete bucket, bekisting kolom, balok, pelat, scaffolding dan material lainnya yang tidak dapat diangkat dengan tenaga pekerja) dan pengangkatan alat (seperti bar bender, cutting wall, vibrator, genset, trower dan alat lainnya yang tidak dapat diangkat dengan tenaga pekerja).

Untuk efisiensi biaya, perkiraan jadwal dan waktu penggunaan TC perlu diperhitungkan sebelum pelaksanaan konstruksi. Dimana perkiraan waktu dalam penggunaan TC mencakup waktu untuk gerakan vertikal (hoist), berputar (swing) dan horisontal (trolley) yang dapat dihitung secara matematis untuk memperhitungkan faktor kondisi alat dan kondisi manajemen dari

masing-masing TC. Pada Proyek Sudirman Hill Residence digunakan 1 unit TC:

- a. TC-1 jangkauan 60 m, *Tower Crane KOKAR WIKA* kapasitas max 2,4 ton, tinggi crane 60 m, jenis QLCM milik PT. Wijaya Karya Bangunan Gedung yang beroperasi 24 jam dengan 2 orang operator.

Adapun cara kerja tower crane adalah sebagai berikut :

#### **a. Mekanisme Pengangkat (Hoisting Mechanisme)**

Komponen TC yang digunakan untuk mengangkat atau menurunkan beban yang dikehendaki. Cara kerja mekanisme pengangkat pada tower crane adalah: motor penggerak menggerakkan atau memutar drum penggulung kabel baja yang bekerja menarik atau mengulur kabel baja. Kemudian dari drum penggulung tersebut diteruskan ke sistem puli. Setelah itu kabel baja tersebut pada ujungnya dipasang kait, yang fungsinya untuk menaruh muatan yang akan dipindahkan. Apabila mau melakukan pengangkatan atau penurunan muatan maka kita tinggal menghidupkan motor penggerak yang akan memutar drum penggulung kabel baja tersebut.

#### **b. Mekanisme Penjalan (Traveling Mechanisme).**

Komponen TC yang digunakan untuk memindahkan muatan (beban) sepanjang lengan crane (pengangkat) secara horizontal.

Cara kerja mekanisme gerak berjalan (trolley) pada tower crane adalah motor penggerak yang dihubungkan dengan drum penggulung kabel baja pada mekanisme berjalan yang bekerja menarik atau mengulur kabel baja yang dihubungkan dengan sistem puli yang pada ujung kabel baja tersebut disambungkan dengan trolley yang dapat bergerak sepanjang lengan pengangkat tersebut.

**c. Mekanisme Pemutar (Slewing Mechanisme).**

Komponen TC yang digunakan untuk memindahkan beban sejauh radius lengan pengangkatannya. Cara kerja mekanisme pemutar adalah: motor penggerak pada mekanisme pemutar yang dihubungkan dengan sistem roda gigi yang tujuannya untuk menurunkan putaran yang dihasilkan dari motor penggerak. Dari putaran yang masih tinggi dari motor penggerak menjadi putaran yang diinginkan (direncanakan). Roda gigi tersebut dihubungkan dengan meja putar yang ada pada bagian sambungan antara menara atau tiang utama dengan lengan. Apabila kita ingin mengoperasikan mekanisme putar, maka kita tinggal menghidupkan motor penggerak yang akan memutar roda gigi tersebut.

Bagian utama tower crane :

- 1) Rangka

- 2) Kabel Baja (Ropes)
- 3) Kait (Hook)
- 4) Pulley (Shave)
- 5) Drum penggulung kabel baja
- 6) Motor Penggerak
- 7) Bobot penyeimbang (Counter Weight)



*Gambar4.9 Tower Crane*

#### **4.2.2. Truck Mixer**

Truck mixer digunakan untuk mengangkut beton campuran dari batching plant ke lokasi proyek yang akan dilakukan pengecoran. Pembuatan beton campuran tidak dapat dilakukan di dalam proyek,

sehingga dilakukan pemesanan atau *supply* dari penyedia beton ready mix, yang kemudian dibawa ke lokasi proyek dengan truck mixer. Campuran beton yang ditaruh didalam truck mixer terus diputar, sehingga beton tidak akan mengeras. Truck mixer yang digunakan berkapasitas 7 m<sup>3</sup> dilengkapi tangki air yang berfungsi untuk membersihkan pengaduk dari sisa-sisa campuran beton. Untuk pengecoran ini bekerjasama dengan PT. Pionir Beton Industri, PT. Adimix Precast Indonesia.



*Gambar 4.10 Truck Mixer*

#### **4.2.3. Concrete Bucket**

Alat ini digunakan untuk menampung beton ready mix yang akan digunakan untuk pengecoran, kemudian diangkut oleh tower crane ke lokasi pengecoran.

Alat ini hanya bisa melakukan pengecoran dalam kapasitas kecil dengan campuran beton yang lebih encer, biasanya digunakan untuk mengecor kolom, shear wall, dan core wall.



*Gambar 4.11 Concrete Bucket*

#### **4.2.4. Trower Finish**

Alat ini digunakan untuk meratakan permukaan pelat lantai yang telah dicor. Penggunaannya setelah pelat lantai beton setengah

mengering, ditaburkan bahan tambah pengeras lantai beton (floor hardener) secara merata, lalu digunakan alat trower finish.



*Gambar 4.12 Trower Finish*

#### **4.2.5. Genset**

Genset adalah singkatan dari Generating Set. Fungsi alat ini adalah membangkitkan tenaga listrik, dengan menggunakan bahan bakar berupa solar.



*Gambar4.15 Genset*

#### **4.2.6. Trafo Las**

Alat ini digunakan untuk mengelas (menyambung) bajatulangan dengan bajatulangan yang lain. Alat ini bekerja dengan bantuan listrik.



*Gambar4.16Trafo Las*

#### **4.2.7. Vibrator**

### Vibrator

digunakan untuk memadatkan beton pada saat pengecoran supaya tidak ada rongga di dalam adukan beton dan alat ini digunakan untuk meratakan beton supaya tidak menumpuk di satu tempat pada saat pengecoran. Alat ini bekerja dengan bantuan tenaga listrik, pada saat dinyalakan ujung dari vibrator dimasukkan ke dalam adukan beton, karena pada ujung vibrator inilah yang bergetar. Sedangkan pada saat pengecoran kolom dan corewall vibrator diletakkan pada bekisting.



*Gambar 4.17 Vibrator*

#### **4.2.8. Kompresor Udara**

Alat ini digunakan untuk membersihkan area yang akan dilakukan pengecoran, dan juga untuk membersihkan bekisting dari debu-debu yang menempel di atas bekisting.



*Gambar 4.18 Kompresor Udara*

#### **4.2.9. Alat Ukur**

Alat ukur yang digunakan terdapat di pesawat theodolit dan waterpass. Theodolit digunakan untuk pengukuran area dan menentukan As bangunan sedangkan waterpass digunakan untuk mengukur ketinggian (leveling) pada pekerjaan proyek konstruksi.



*Gambar4.19 AlatUkur (Theodolite)*

#### **4.2.10. Pompa Air**

Pompa air adalah alat yang digunakan untuk (dewatering) memompa air tanah yang keluar dari rembesan di diafragma wall dan air hujan yang menggenangi pada saat pekerjaan basement berlangsung. Alat ini digunakan pada saat pekerjaan basement agar air tanah yang keluar tidak mengganggu pekerjaan, dan agar tidak ada genangan air saat pekerjaan pengecoran. Pompa ini biasanya diletakkan di permukaan tanah yang memiliki elevasi tertendah, supaya air mengalir ke satu arah dan berkumpul dalam satu genangan, sehingga mudah untuk dipompa keluar.



*Gambar4.20 Pompa Air*

#### **4.2.11. Bor Listrik**

Alat ini digunakan untuk membuat lubang pada pelat lantai saat pemasangan bekisting, terutama untuk pekerjaan pengecoran kolom dan corewall. Alat ini juga digunakan untuk membuat lubang untuk menyambung tulangan overstek yang patah pada saat di keluarkan dari balok beton bertulang.



*Gambar4.21 Bor Listrik*

#### **4.2.12. Alat Pendukung**

Disamping alat tersebut diatas, untuk kelancaran pekerjaan digunakan pula alat bantu konvensional lainnya, seperti:

- a. Helm safety.
- b. Palu.
- c. Sepatu safety.
- d. Tang / Pemotong.
- e. Cangkul.
- f. Sekop.
- g. Lampu Lapangan.
- h. Sendok Semen.
- i. Ember.
- j. Selang Plastik.
- k. Meteran.



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA