

BAB IV

TUJUAN BAHAN BANGUNAN DAN ALAT-ALAT

Bahan bangunan adalah setiap bahan yang digunakan untuk tujuan konstruksi. Baik bahan alami seperti tanah, pasir, kayu, dan bebatuan. Selain dari bahan alami, produk buatan banyak digunakan. Penggunaan bahan-bahan tersebut biasanya dibagi ke dalam perdagangan khusus tertentu seperti pipa, atap, besi, aluminium, dan pekerjaan *isolasi*.

Dalam melaksanakan sebuah proyek konstruksi tentunya digunakan alat tertentu yang fungsinya untuk membantu pelaksanaan proyek. Alat-alat yang digunakan pun digolongkan menjadi alat berat, alat bantu, dan alat pendukung. Semua alat tersebut tentunya harus memenuhi standar yang layak digunakan dan harus masih dalam kondisi bagus, karena sebuah alat juga akan menentukan bagaimana hasil dari pekerjaan tersebut.

4.1 BAHAN BANGUNAN

4.1.1 Agregat Halus

Agregat Halus merupakan bahan pengisi diantara agregat kasar sehingga menjadikan ikatan lebih kuat. Agregat halus yang baik tidak mengandung lumpur lebih besar 5% dari berat, tidak mengandung bahan organik lebih banyak, terdiri dari butiran yang tajam dan keras, dan bervariasi.

Berdasarkan SNI 03-2834-2000, agregat halus adalah agregat besar berbutir maksimum 4,76 mm berasal dari alam atau hasil alam, sedangkan agregat halus olahan adalah agregat halus yang dihasilkan dari pecahan dan pemisahan butiran dengan cara penyaringan atau cara lainnya dari batuan atau

terak tanur tinggi. Berdasarkan ASTM C33 agregat halus umumnya berupa pasir dengan partikel butir lebih kecil dari 5 mm atau lolos saringan No.4 dan tertahan pada saringan No.200.



Gambar 4.1 Agregat Halus
Sumber: Proyek ASEC, 2018

4.1.2 Agretat Kasar

Menurut SNI-03-2847-2000, agregat kasar adalah kerikil sebagai hasil disintegrasi alami dari batuan atau berupa batu pecah yang diperoleh dari industri pemecah batu dan mempunyai ukuran butir antara 5 mm sampai 40 mm. Agregat kasar tertahan saringan No.4 menurut spesifikasi AASHTO. Hal-hal yang dapat dilakukan dalam pemeriksaan agregat kasar di lapangan :

- Agregat kasar harus terdiri dari butir-butir keras dan tidak berpori.
- Agregat kasar tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 1% (ditentukan terhadap berat kering). Apabila kadar lumpur melampaui 1%, maka agregat kasar harus dicuci.
- Agregat kasar tidak boleh mengandung zat-zat yang dapat merusak beton, seperti zat-zat yang relatif alkali.

- Besar butir agregat maksimum tidak boleh lebih dari pada $\frac{1}{5}$ jarak terkecil antara bidang-bidang samping cetakan, $\frac{1}{3}$ dari tebal pelat atau $\frac{3}{4}$ dari jarak bersih minimum batang-batang tulangan.



Gambar 4.2 Agregat Kasar
Sumber: Proyek ASEC, 2018

4.1.3 Semen (*Portland Cement*)

Adalah salah satu bahan ikat yang digunakan sebagai bahan campuran yang mempunyai sifat *hidrolis*, artinya bila semen itu di campur dengan air akan mengalami pengerasan. Pada proyek ini, semen yang di gunakan adalah produk dari Semen Indonesia Beton.

4.1.4 Beton *Readymix*

Penggunaan beton *readymix* lebih praktis dan lebih menguntungkan, hal ini didasari dengan alasan-alasan pemilihan beton *readymix* antara lain :

1. Pelaksanaan proyek tidak perlu menghitung komposisi bahan pembentuk beton untuk mendapatkan kuat tekan beton dengan spesifikasi yang diinginkan.

2. Pelaksana dapat menghemat waktu dan sumber daya manusia yang tersedia karena pelaksana proyek hanya tinggal memesan sesuai spesifikasinya.
3. Kesamaan dan keseragaman mutu beton terjamin, karena pihak pelaksana hanya tinggal menguji sampel yang telah diambil saat pengecoran, apakah beton tersebut sesuai atau tidak.

Pada proyek pembangunan Gedung ASEC ini, beton *readymix* yang dipakai adalah beton dari Adhimix Precast. Dimana lokasi *batching plan* beton tidak terlalu jauh dari lokasi proyek. Sehingga tidak memakan waktu lama dalam pengiriman beton saat pengecoran berlangsung.

4.1.5 Air

Syarat air yang dapat digunakan dalam proses pencampuran beton menurut SK SNI 03-2847-2000 adalah:

1. Air yang digunakan pada campuran beton harus bersih dan bebas dari bahan-bahan merusak yang mengandung oli, asam, alkali, garam, bahan organik, atau bahan-bahan lainnya yang merugikan terhadap beton atau tulangan.
2. Air pencampur yang digunakan pada beton prategang atau pada beton yang didalamnya tertanam logam aluminium, termasuk air bebas yang terkandung dalam agregat, tidak boleh mengandung ion klorida dalam jumlah yang membahayakan.
3. Air yang tidak dapat diminum tidak boleh digunakan pada beton, kecuali pemilihan proporsi campuran beton harus didasarkan pada campuran beton yang menggunakan air dari sumber yang sama.

4.1.6 Baja Tulangan

Baja tulangan yang dipakai dalam struktur beton merupakan salah satu material penting dalam perencanaan suatu bangunan konstruksi yang menggunakan bahan dasar beton, karena baja tulangan berfungsi untuk menahan gaya tarik yang terjadi akibat beban yang bekerja pada struktur.

Baja tulangan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

1. Bentuk dan spesifikasi sesuai dengan peraturan baja tulangan Indonesia (SNI 07-2052-2014 Baja Tulangan Beton)
2. Baja tulangan beton tidak boleh mengandung serpihan, retakan, lipatan, gelombang, dan hanya diperkenankan berkarat ringan pada permukaan,
3. Penyimpanan harus ditempatkan pada tempat yang bebas dari kelembaban dan bebas dari pengaruh negatif lainnya.
4. Penyimpanan material tidak boleh menyentuh muka tanah langsung dan tidak boleh terkontaminasi material lain agar tidak mudah berkarat.
5. Harus memenuhi standar yang ditetapkan oleh konsultan perencana baik dari segi mutu dan diameter tulangan.
6. Besi tulangan di-*supply* dari satu sumber agar kebutuhan besi dapat terpenuhi.



Gambar 4.3 Baja Tulangan
Sumber: Proyek ASEC, 2018

4.1.7 Semen Instan

Semen instan juga dikenal dengan sebutan mortar, yakni campuran antara pasir dan semen yang dipakai untuk merekatkan bata, pemasangan keramik, mengaci, dan juga memplester dinding.

Untuk proyek ini digunakan semen instan dengan merk MU untuk pekerjaan plester dan aci dinding bata ringan. Dengan tujuan agar kualitas adukan plester dan aci dalam satu gedung adalah sama. Berbeda dengan campuran plester dan aci beberapa tahun silam, yang mengharuskan tukang untuk membuat campuran pasir dan semen dengan takaran tertentu. Kini dengan adanya semen instan, tukang hanya perlu mencampurkan bahan dengan air sesuai dengan petunjuk penggunaan bahan material. Dengan demikian, kualitas adukan pun dapat terjamin sama di setiap sudut dinding gedung.

4.1.8 Baja Konvensional

Baja adalah salah satu material bangunan yang dipakai sebagai struktur di proyek pembangunan Gedung ASEC ini. Seperti struktur atap, struktur lift panoramic, struktur kanopi atap membran, dan railing. Bahan baja yang digunakan pun berbeda ukuran dan jenis. Mulai dari baja IWF, CNP, H Beam, pipa *schedule*, *angle*, dan plat baja. Material baja *disupply* dari satu pabrik yang sama. Dengan spesifikasi baja yang telah disesuaikan dengan RKS (rencana kerja dan syara-syarat). Kualitas baja yang *disupply* pun telah diuji di laboratorium intern dari pabrik pembuatnya. Dengan data sebagai berikut:



Gambar 4.4 Baja Konvensional
Sumber: Proyek ASEC, 2018

4.1.9 Mur dan Baut

Mur dan Baut adalah salah satu jenis alat sambung mekanis atau pengencang yang banyak digunakan dalam sambungan baja. Baut memiliki bentuk berupa batang yang berbentuk tabung dan memiliki ulir. Salah satu ujung batang tabung tersebut dibuat dengan penampang berbentuk segi enam yang berfungsi sebagai kepala baut. Sedangkan ujung yang satunya lagi merupakan kaki baut yang akan dipasang mur sebagai pengunci.

Pemasangan baut-mur juga acap kali dilengkapi ring yang berguna untuk mencegah terjadinya dol/londot saat baut-mur tersebut dikencangkan.



Gambar 4.5 Mur dan Baut
Sumber: Proyek ASEC, 2018

4.2 ALAT-ALAT

4.2.1 Theodolith

Theodolith merupakan alat bantu dalam proyek untuk menentukan grid atau garis batas bangunan dan titik–titik *center* kolom pada setiap lantai, agar bangunan yang dibuat tidak miring. Alat ini juga dipergunakan untuk menentukan level tanah dan elevasi galian timbunan.

4.2.2 Alat Pancang

Untuk memancang tiang pancang ke dalam tanah diperlukan suatu alat bantu yang dalam bidang teknik sipil khususnya dalam ilmu tanah disebut alat pancang (*Pile Driving Equipment*). Dalam proyek pembangunan Gedung ASEC ini, digunakan alat pancang tipe hidrolik.

4.2.3 *Excavator*

Excavator digunakan sebagai alat untuk membantu mobilitas dalam proyek seperti menggali, menimbun, memindahkan tanah, mengurug sirtu, hingga digunakan untuk memindahkan pelat baja, dan lain-lain.



Gambar 4.6 *Excavator*
Sumber: Proyek ASEC, 2018

4.2.4 *Truck Mixer*

Truck mixer digunakan untuk mengangkut campuran beton dari *batching plant* ke lokasi. *Mixer* ini harus berputar selama perjalanan supaya campuran beton tidak mengeras. Selama pengangkutan, beton, *truck mixer* harus selalu berputar searah jarum jam agar tidak terjadi pengerasan atau pemisahan agregat dengan air yang dapat mengakibatkan mutu beton yang dibawa berubah dan tidak sesuai dengan nilai *slump* yang direncanakan.

4.2.5 *Tower Crane*

Tower crane adalah alat bantu yang berhubungan dengan akses bahan dan material konstruksi dalam suatu proyek. Fungsinya lebih mirip alat mobilisasi vertikal-horisontal. Selain mengangkat dari bawah menuju ke

atas, *tower crane* juga mampu memindahkan material secara horizontal (*trolleying*) sesuai dengan panjang *jib* (*working arm*) dan memiliki *slewing* unit yang memungkinkan crane untuk berputar 360 derajat.

Pada proyek bangunan Gedung ASEC ini, dipakai 4 unit *Tower Crane* yang diposisikan setrategis mungkin agar seluruh bangunan dapat terjangkau panjang lengan *tower crane* tersebut. *Tower crane* yang terpasang di proyek ini memiliki kapasitas angkat yang berbeda-beda. *Tower crane* yang ada di proyek ini masing - masing memiliki kapasitas angkat 2 ton tiga unit dan 1,5 ton 1 unit. Sehingga dalam pengangkutan material-material seperti baja tulangan, semen /mortar, bekisting, balok baja, bata ringan, hingga *concrete bucket* dapat menjangkau ke setiap sudut proyek.



Gambar 4.7 *Tower Crane*
Sumber: Proyek ASEC, 2018

4.2.6 *Concrete Pump*

Digunakan apabila lokasi pengecoran yang akan dikerjakan pada ditinggikan tertentu. Untuk mengalirkan beton ke lokasi tersebut digunakan pipa-pipa penyambung. Prinsip kerja alat ini adalah memberikan tekanan di dalam pipa kepada adukan beton sehingga adukan dapat sampai ke lokasi yang akan dicor. *Concrete Pump* biasa digunakan untuk pengecoran slab dan balok yang diharuskan dicor dalam volume yang besar dan dilakukan dengan cepat.

4.2.7 *Bar Cutter*

Bar cutter yang dipergunakan adalah *bar cutter* listrik karena memiliki keunggulan dapat memotong besi tulangan dengan diameter besar dan mutu baja cukup tinggi disamping itu dapat mempersingkat waktu pengerjaan. Kemampuan *Bar Cutter* memotong dapat dilakukan sekaligus seperti tulangan diameter 10 mm dapat dilakukan pemotongan 6 buah sekaligus, 4 buah tulangan diameter 16 mm, 3 buah tulangan diameter 19 mm, 2 buah tulangan diameter 22, 1 buah tulangan diameter 25 mm, dan sebagainya.

4.2.8 *Bar Bender*

Bar bender merupakan alat yang digunakan untuk membengkokkan tulangan berdiameter besar, seperti pembengkokan tulangan sengkang, pembengkokan sambungan / *overlap* tulangan kolom, juga pada balok, pelat, dan dinding geser. *Bar bender* sangat dibutuhkan dalam suatu proyek untuk memenuhi kebutuhan pembesian. Alat ini bekerja dengan menggunakan daya dari energi listrik dan memakai sistem hidrolis.

4.2.9 Bekisting

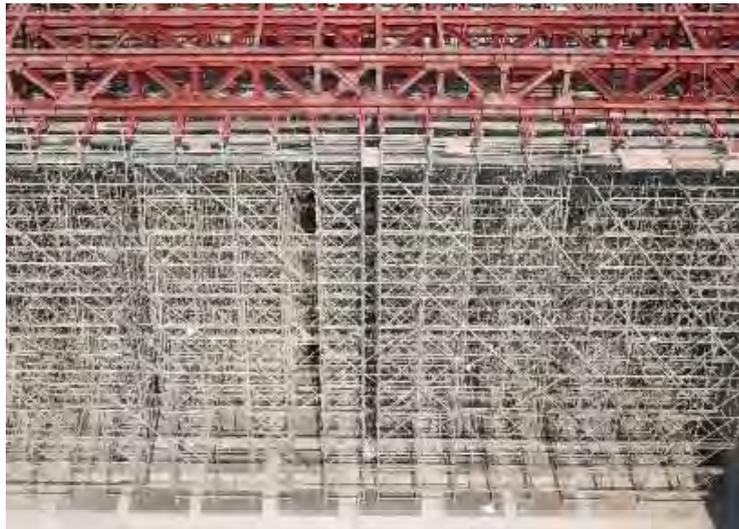
Bekisting adalah konstruksi yang bersifat sementara yang merupakan cetakan untuk menentukan bentuk dari konstruksi beton pada saat beton masih segar. Menurut Stephens (1985), *formwork* atau bekisting adalah cetakan sementara yang digunakan untuk menahan beton selama beton dituang dan dibentuk sesuai dengan bentuk yang diinginkan.

Walaupun bersifat sementara, bekisting harus didesain dan dibuat dengan kekakuan dan keakuratan. Sehingga sanggup menahan dan menyangga seluruh beban tanpa mengalami keruntuhan yang dapat membahayakan pekerja saat melakukan pengecoran.

Dalam proyek ini, digunakan bekisting model *konvensional* dan bekisting sistem. Bekisting *konvensional* adalah rangkaian dari triplek dan balok kayu yang dibentuk menjadi cetakan. Bekisting jenis ini dipakai saat dilakukan pengecoran dalam volume kecil dan bukan struktur utama bangunan. Sedangkan bekisting sistem atau biasa disebut bekisting modern, dipakai untuk pengecoran kolom. Bekisting model ini dapat berulang kali dipakai, ringan, mudah dipasang dan dibongkar, dan bisa mendapatkan hasil pengecoran yang baik.

4.2.10 Scaffolding atau Perancah

Scaffolding atau perancah berfungsi sebagai struktur sementara yang digunakan untuk mempermudah pekerja dalam pengerjaan di area yang tinggi. Pada proyek ini menggunakan dua metode perancah yaitu PCH (*Perth Construction Hire*) pada system struktur di dalam dan *Scaffolding* pada struktur luar.



Gambar 4.8 Perancah
Sumber: Proyek ASEC, 2018

4.2.11 Kompresor Udara (*Air Compressor*)

Digunakan untuk pekerjaan pembersihan, diantaranya bekisting yang akan dicor dibersihkan supaya pada saat pengecoran diharapkan mutu dan kualitas beton tidak tercampur dengan debu maupun sampah yang mengering. Pada proyek ini digunakan kompresor dengan merk Denyo PDS 175.

4.2.12 Trowel

Alat ini digunakan untuk meratakan dan menghaluskan saat pekerjaan pengecoran pelat lantai agar menjadi lebih rata dan rapi.

4.2.13 Vibrator

Alat ini digunakan untuk menggetarkan beton pada saat pengecoran, sehingga adukan beton dapat menyebar ke segala arah dan mengisi rongga di antara bekisting dan tulangan. Alat ini terdiri dari ujung penggetar dan kabel penghubung dengan mesin *diesel*. Cara kerjanya menggetarkan ujung

getar (*nail*) ke dalam adonan beton hingga ke sela-sela bekisting dan tulangan selama pengecoran.

4.2.14 Generator Set (*Genset*)

Tenaga listrik yang digunakan untuk operasional proyek salah satunya *disupply* oleh *genset*. *Genset* diletakkan di tempat khusus dan dioperasikan sesuai kebutuhan. Contoh pekerjaan operasional proyek yang memerlukan adanya genset antara lain : pekerjaan pengelasan, pemotongan, pemolesan, dan pekerjaan lainnya yang berhubungan dengan listrik dengan daya yang cukup tinggi.

Dalam proyek ini, digunakan tiga unit genset. Yaitu genset Mitsubishi dengan kapasitas 250 kuA sebanyak 2 unit dan Denyo kapasitas 150 kuA sebanyak 1 unit.

4.2.15 Kunci Moment

Fungsi dari kunci momen ini adalah untuk mengukur kekencangan baut/mur sesuai dengan spesifikasi kekencangan yang telah ditentukan berdasarkan mutu atau kualitas mur dan baut, sehingga baut / mur yang dikencangkan tadi tidak kendur, tidak menyebabkan ulir menjadi dol maupun baut menjadi patah.

Pengaplikasian kunci momen ini biasanya ada di tahap akhir dari proses mengencangkan baut setelah sebelumnya dikencangkan dengan menggunakan kuni pass maupun ring dengan menggunakan tangan biasa. Khusus pengencangan pada bagian komponen yang terbuat dari lempeng baja cor seperti blok mesin / head cylinder diperlukan pengencangan secara

bertahap (tidak langsung full) guna menghindari efek puntir / yang bisa menyebabkan komponen tersebut pecah/ retak.



Gambar 4.9 Tower Crane
Sumber: Proyek ASEC, 2018

4.2.16 Chain Block

Chain Block merupakan alat pengangkat manual sederhana yang menggunakan puley (roll), roda gerigi (gear), rantai (chain), dan pengait (hook block). Alat ini relatif kecil dan cocok untuk berbagai jenis pengangkatan. Beban pengangkatan chain block dapat beragam, mulai dari 0,5 ton sampai dengan 50 ton.



Gambar 4.10 Chain Block
Sumber: Proyek ASEC, 2018