BAB VI
BAHAN DAN PERALATAN

6.1 Jenis-jenis dan Mutu Bahan Yang Digunakan

Mutu dari setiap bahan tidak boleh berkurang dan diharapkan dapat memenuhi target yang telah direncanakan. Adapun jenis dan mutu bahan yang digunakan adalah :

1. Air

Air yang dimaksud disini adalah air sebagai bahan pembantu dalam konstruksi bangunan yang meliputi kegunaannya untuk pembuatan dan perawatan beton, pemedaman kapur, pembuatan adukan pasangan dan pelesteran dan sebagainya.

Air harus memenuhi persyaratan SK SNI No. S-04-1989-F Yang meliputi :

- Air harus bersih dengan pH 6 – 8
- Tidak mengandung lumpur, minyak dan bahan terapung lainnya yang dapat terlihat secara visual
- Tidak mengandung bahan-bahan tersuspensi lebih dari 2 gr/l
- Tidak mengandung garam yang dapat merusak beton, seperti Cl maks. 500 ppm SO4 maks. 1.000 ppm
- Kuat tekan mortar dari air contoh minimum 90% dari kuat tekan mortar yang menggunakan air suling
- Khusus untuk beton pratekan, kadar Cl maks. 50 ppm
- Semua air yang meragukan harus diperiksa di laboratorium. (Google Pengendalian Mutu Pekerjaan Beton di Lapangan)

2. Semen

Semen sebagai bahan pengikat (bonding materials) dalam pembuatan **beton**, memegang peranan penting karena selain akan menentukan karakteristik **beton** yang dihasilkan juga dapat memberikan indikasi apakah **beton** cukup tahan terhadap lingkungan agresif, pengaruh cuaca, dan sebagainya.
Untuk tujuan tersebut, maka semen Portland dibedakan atas 5 jenis selain juga terdapat produk semen lainnya seperti semen portland pozolan, mixed Portland cement, semen alumina, dan lainnya. Masing-masing jenis tersebut memiliki karakteristik dan sifat yang berbeda sehingga dalam penggunaannya perlu disesuaikan jenis konstruksi dan kondisi lingkungan dimana bangunan akan didirikan sehingga tidak terjadi kesalahan teknis yang dapat merugikan.
Karena semen merupakan hasil pembuatan pabrik dengan pengendalian mutu yang ketat, maka untuk menjaga kualitas dilapangan yang perlu diperhatikan adalah cara penyimpanan yang baik dengan jangka waktu tertentu sehingga belum terjadi perubahan sifat akibat pengaruh lembab.
Sebagai acuan dalam pengendalian mutu sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) dan standard lainnya yang berkaitan dengan semen portland.

Untuk mendapatkan mutu semen yang optimal sebelum digunakan, maka semen harus memenuhi persyaratan yang ditetapkan didalam NI-8 (Normalisasi Semen Portland Indoneia). Salah satu sifat semen yang dapat dilihat dan layak dipakai adalah warna semen abu kehijauan. Mutu beton yang digunakan dalam proyek pembangunan gedung parkir ini adalah Untuk Kolom fc'=30 Mpa, fc'=30 MPa, Pelat fc'=30 Mpa, Pile Cap fc'=30 Mpa dan untuk Bored Pile fc'=25 Mpa. Adapun semen yang digunakan pada proyek ini adalah semen portland tipe I merek Gresik.

3. Pasir

Pada umumnya dalam pengerjaan suatu pekerjaanada jua jenis pasir yang digunakan yaitu pasir pasang dan pasir beton. Pasir pasang berwarna agak kecoklat-coklatan dipergunakan untuk membuat adukan yang berfungsi sebagai bahan perekat, misalnya untuk spesi, pasangan bata merah, plesteran tembok dan

memasang lantai keramik. Sedangkan pasir beton warnanya agak keabu-abuan dicampur dengan batu kali, kerikil dan semen untuk membuat campuran beton sebagai pengisi beton kolom, balok, pelat lantai dan pondasi.

Adapun beberapa yang perlu diperhatikan dalam penggunaan pasir adalah sebagai berikut :

1. Terdiri dari butir-butir yang tajam dan keras. Butir-butir agregat halus harus bersifat kekal, artinya tidak pecah atau hancur oleh pengaruh cuaca, seperti terik matahari dan hujan..
2. Tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5% (ditentukan terhadap berat kering). Yang diartikan dengan lumpur adalah bagian-bagian yang dapat melalui ayakan 0,063 mm. Apabila kadar lumpur lebih dari 5% maka pasir harus dicuci.
3. Tidak boleh mengandung terlalu banyak bahan-bahan organis.

   Hal ini harus dibuktikan dengan percobaan warna dengan menggunakan dengan larutan NaOH (Abrams-Harder). Pasir yang tidak memenuhi percoban warna ini dapat juga dipakai, asal kekuatan tekan adukan agregat tersebut pada umur 7 dan 28 hari tidak kurang dari 95% dari kekuatan agregat yang sama tetapi dicuci di dalam lrutan 3% NaOH yang kemudian dicuci hingga bersih dengan air, pada umur yang sama.

4. Kerikil

Kerikil adalah agregat kasar yang digunakan dalam campuran beton yang dan harus memenuhi persyaratan seperti, kerikil harus terdiri dari butir-butir yang keras dan tidak berpori, kerikil yang mengandung butir-butir pipih dapat dipakai, apabila jumlah butir-butir pipih tersebut tidak melampui 20% dari berat kerikil seluruhnya, butir-butir kerikil harus bersifat kekal, artinya tidak pecah atau

hancur oleh pengaruh-pengaruh cuaca, seperti terik matahari dan hujan, tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 1% (ditentukan terhadap berat kering). Apabila kadar lumpur lebih dari 1% maka kerikil harus dicuci dulu, tidak boleh mengandung zat-zat yang dapat merusak beton, sperti zat-zat yang reaktif alkali, Memiliki kekerasan yang lolos uji, Kekerasan kerikil diperiksa dengan bejana penguji dari *rudeloff* dengan beban penguji 20 ton, atau dengan mesin pengaus *Los Angeles* dan Kerikil harus bergradasi baik, apabila diayak harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut:

- Sisa diatas ayakan 31,5 mm,harus 0% berat.
- Sisa diatas ayakan 4 mm, harus berkisar anatara 90% dan 98% berat.
- Selisih antara sisa-sisa kumulatif diatas dua ayakan yang berurutan, adalah maksimum 60% dan minimum 10%.

Selain itu besar butir agregat maksimum tidak boleh lebih dari 1/5 jarak terkecil antara bidang-bidang samping dari cetakan, 1/3 tebal pelat, atau 3/4 jarak bersih minimum diantara batang-batang atau berkas-berkas tulangan.

5. Baja Tulangan

Pada pelaksanaan pekerjaan pembesian atau pemasangan tulangan yang terbuat dari bahan Baja, harus diperhatikan terlebih dahulu kondisi dari baja tersebut apakah masih layak pakai atau tidak, seperti Baja tulangan harus bebas dari kotoran-kotoran dan karat serta bahan lain yang dapat mempengaruhi lekatnya dengan beton. Pada pelaksanaan proyek pembangunan Gedung Parkir Mall PVJ menggunakan Baja Tulangan Ulir dengan ketentuan untuk baja tulangan pokok menggunakan mutu baja tulangan ϕ < 10 mm BJTP24 (fy = 240 Mpa) artinya

untuk tulangan baja polos diamaetr yang kurang dari 10 mm digunakan untuk tulangan sengkang dan pelat, dan mutu baja tulangan D > 10 mm BJTD40 (fy = 400 Mpa) untuk baja tulangan ulir diameter 10 mm keatas digunakan untuk tulangan pokok kolom dan balok. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 6.1.5 Macam-macam Tulangan.



Gambar 6.1.1 Macam-macam Tulangan

6. Kawat Pengikat Baja Tulangan

Kawat pengikat digunakan intuk mengikat tulangan agar tetap pada tempatnya sebelum dilakukan pengecoran. Kawat pengikat harus terbuat dari baja lunak panas dengan diameter minimum 1 mm dan tidak tersepuh seng (Zn).

7. Kayu

Kayu pada pelaksanaan pembangunan Proyek Gedung Parkir Mall PVJ diagunakan sebagai pembuatan gudang penyimpanan bahan dan peralatan, pagar, pembuatan bekisting untuk pengecoran kolom, balok dan pelat. Jenis kayu yang di gunakan untuk pembuatan gudang dan direksi keet sementara adalah kayu kamper samarinda kelas I, biasanya digunakan untuk kusen dan pintu.. Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam penggunaan kayu khususnya untuk cetakan bekisting seperti, Kayu harus berkualitas baik, tua tidak bergetah, kering udara, tidak pecah

serta lurus, kayu yang digunakan dapat berupa balok, papan tripleks atau multiplex.

6.2 Tata Cara Kontrol dan Pengendalian Mutu Bahan

Dalam pelaksanaan pekerjaan, penyediaan bahan bangunan yang berkesinambungan selama kegiatan pekerjaan perlu adanya perhatian yang baik, untuk mengontrol pemakaian dari pada bahan pada proyek gedung parkir Mall PVJ dilakukan pemeriksaan terlebih dahulu keberadaanya apakah layak dan tidak cacat, serta sesuai dengan spesifikasi yang diminta, dan disetujui oleh konsultan pengawas, selain harus mengikuti standar yang ada, juga harus mengikuti persyaratan pabrik yang bersangkutan. Selain diadakan pengecekan bahan juga dibuatkan jadwal penggunaan material yang telah disesuaikan dengan *sechedulle* material, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran 6 yang dapat berfungsi untuk mengontrol dari material yang dibutuhkan sesuai dengan kondisi pekerjaan dan untuk menghindari adanya material atau bahan yang tertunda terlalu lama karena harus menunggu pekerjaan selanjutnya. Dengan adanya bahan yang tersimpan lama maka dapat mengakibatkan berkurangnya mutu dari kualitas bahan tersebut. Seperti contoh : pengiriman semen harus disesuaikan dengan pekerjaan yang sedang berlangsung tidak mengirimkan semen berlebih yang mengakibatkan semen akan tersimpan, dan kalau memakan waktu lama semen akan membatu. Oleh karena, itu dalam suatu proyek dibutuhkan koordinasi dan kerja sama yang baik, antara pihak pemakai bahan, dengan pihak S*upplier* yang berkerja sebagai penyedia bahan pada proyek yang sedang berjalan.

Bahan bangunan adalah keseluruhan bahan/material yang digunakan dalam pekerjaan pelaksanaan proyek. Dalam pelaksanaan suatu proyek, kesinambungan pengadaan bahan bangunan merupakan hal yang penting Untuk mengontrol dan pengenddalian pada mutu bahan pada proyek gedung parkir VPJ sesuai Sistim dan Prosedur Mutu (ISO 9001 : 2000)

Kualitas bahan-bahan bangunan mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap kualitas pekerjaan dan produk hasil pembangunan. Oleh karena itu persyaratan bahan dicantumkan di dalam RKS (Rencana Kerja dan Syarat-syarat) agar didapatkan mutu yang sesuai dengan yang disyaratkan.

6.3 Tata Cara Penyimpanan Bahan dan Peralatan Bangunan

Berdasarkan cara penyimpanan bahan bangunan pada pelaksanaan pekerjaan dilapangan dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

1. Bahan-bahan yang disimpan ditempat pekerjaan/diluar, maksudnya dialam terbuka, tak terlindung dari pengaruh hujan, panas matahari, kelembaban udara dan angin, seperti : pasir, batu, pecah, bata merah berkistig, dan lain sebagainya.
2. Lahan yang terlindung/gudang penyimpanan, maksudnya tempat yang terlindung dari air hujan, panas matahari dan terlindung dari bahaya pencurian seperti : *Scaffolding*, paku, kawat pengikat, tripleks, panel bekisting, baja tulangan, pipa-pia, *semen portland* dan lain-lain.

Adapun tata cara penyimpanan bahan dan peralatan bangunan dilapangan diantaranya :

1. Semen *Portland*

Penyimpanan semen portland yang dilakukan di di gudang harus disimpan ditumpuk dengan rapi maksimal penumpukan 2 meter dan dari bagian bawah harus pakai alas untuk menghindari lembab dari lantai yang dapat mengakibatkan semen mengeras, serta bagian samping dari dinding diberi jarak ± 40 cm untuk menghindari hal yang sama. Untuk semen yang disimpan dilapangan harus didekatkan dengan molen.

2. Pasir dan Kerikil

Penyimpanan pasir kerikil dilapangan diletakan tidak berjauhan dengan tempat pengerjaan dan area penyimpanan harus bersih dari sampah atau sisa-sisa bangunan yang masih tersisa. Pasir dan kerikil sebaiknya disimpan dekat dengan molen.

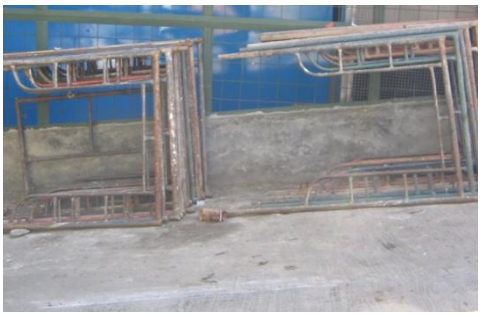
3. Tulangan

Penyimpanan tulangan di gudang adalah untuk tulangan yang masih lama dalam tahap pengerjaannya, harus disimpan dengan tersusun/ditumpuk rapi dengan menggunakan alas sebagai batasan dengan lantai untuk menghindari karatan, dan untuk tulangan yang baru dikirim adan tulangan yang akan segera dikerjakan harus ditumpuk dengan rapi per satuan/per ikat sesuai dengan jumlah yang ditetapkan pekerjaan dengan perletakannya menggunakan kayu atau sejenisnya untuk alas agarbesi terhindar dari kotoran yang ada pada tanah.

Untuk tulangan yang baru datang dikirim disimpan dilapangan dan tulangan yang akan segera dikerjakan, harus disimpan dengan rapi, dan menggunakan alas kayu atau sejenisnya untuk menghindari adanya kotoran yang menempel dari tanah dan menghindari karatan akibat dari pengaruh tanah yang basah.

4. *Scaffolding,*

Untuk penyimpanan *Scaffolding* yang belum digunakan disimpan di gudang penyimpanan peralatan, *scaffolding* harus disimpan sesuai dengan ukuran dan jenisnya masing-masing penyimpanan dengan menggunakan alas dari kayu atau sejenisnya untuk menghindari karatan dari lantai yang lembab, dan begitu juga untuk Scaffolding yang sudah dibongkar hendaknya dibersihkan dan disimpan dengan rapi. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar Gambar 6.3.1 Penyimpanan *Scaffolding.*



Gambar 6.3.1 Penyimpanan *Scaffolding*

Untuk memudahkan pengambilan maksimal penumpukan ± 2 meter, seperti pada gambar scaffolding ditumpuk dengan rapi selain untuk memudahkan pengerjaan juga untuk menciptakan lingkungan kerja yang bersih.

5. Panel/Bekisting

Penyimpanan Panel/Bekisting disimpan didalam gudang agar terhindari dari hujan yang berkelanjutan. Panel/bekisting harus ditumpuk rapi masimal penumpukan adalah ± 2 meter, agar dalam pemakaian tidak terdapat cacat, memudahkan pengerjaan juga untuk menciptakan lingkungan kerja yang nyaman dan sehat. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 6.3.2 Penyimpanan Panel/Beksiting



Gambar 6.3.2 Penyimpanan Panel/Beksiting

6.4 Jenis-jenis Peralatan Yang Digunakan

Dalam pelaksanaan pembangunan proyek gedung parkir Mall PVJ, ada beberapa jenis peralatan yang dipakai dan dapat dituangkan pada laporan ini, peralatan ini dipakai dan disesuaikan dengan kondisi pekerjaan di lapangan. Selain manfaat dari alat ini sebagai pendukung keberlangsungan pekerjaan juga, membantu sekali meringankan pekerjaan yang tidak dapat dilakukan dengan menggunakan tenaga manusia. Dibawah ini dijelaskan dari nama dan fungsinya alat yang digunakan pada pelaksanaan proyek pembangunan gedung parkir Mall PVJ, ialah sebagai berikut :

Pada pelaksanaan pembangunan proyek ada beberapa peralatan yang dipergunakan pada perlaksanaannya, yang dapat ditulis dan dijelaskan pada laporan ini diantaranya adalah :

1. *Vibrator*

Adalah alat penggetar beton yang dipakai untuk pengecoran, dengan tujuan agar didapat adukan beton yang padat, tidak berongga, sehingga diperoleh kekuatan beton yang diinginkan.

Hal – hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan *Vibrator* :

- Belalai penggetar harus dimasukan kedalam adukan secara vertikal, tetapi dalam keadaan khusus *boleh* miring sebesar 45 derajat.
- Selama penggetaran belalai tidak boleh digerakan secara horizontal, karena hal ini menyebabkan pemisahan bahan-bahan.
- Harus dijaga agar ujung belalai tidak mengenai bekisting atau bagian beton yang sudah mengeras karena dapat menyebabkan terjadinya kebocoran pada bekisting.
- Jarak antara pemasukan belalai harus diperhitungkan sedemikian rupa sehingga daerah-daerah pengaruhnya saling menutupi.
- *Slump* dari adukan beton tidak boleh melebihi 12.5 cm agar tidak terjadi segresi pada waktu digetarkan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 6.4.3 *Vibrator*



Gambar 6.4.1. *Vibrator*

2. Compresor,

Adalah alat yang berfungsi untuk membersihkan bekisting dari kotoran-kotoran. Cara pembersihan papan bekisting dilakukan dengan menggunakan tekanan udara dari kompresor. Penyemprotan dengan kompresor disesuaikan menurut arah angin. Bila angin tenang, maka pembersihan bisa dilakukan dari arah tengah

ketepi papan bekisting, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 6.4.2 *Compressor.*



Gambar 6.4.2 *Compresor*

3. Water Pump

Digunakan untuk menarik air dan menyiramkannya ke bagian beton yang telah dibongkar dengan tujuan gar beton jenuh air. Dan pomp air juga digunakan untuk mengeluarkan air yang muncul pada saat dilakukan penggalian pondasi yang masih tergenang dengan air yang keluar dari tanah. Pompa yang digunakan terdiri dari dua macam, yaitu pompa listrik dan pompa bahan bakar. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 6.4.3 *Water Pump.*



Gambar 6.4.3 *Water Pump*

4. Scaffolding,

Adalah alat yang biasa digunakan untuk membantu pembuatan / menahan cetakan bekisting pada saat pengecoran biasanya jumlahnya sangat banyak dan beragam yang disesuaikan dengan kondisi pekerjaan dan sesuai ukuran. *Scaffolding* tidak boleh dibongkar apabila keadaan beton masih basah atau belum kering dan

biasanya waktu untuk pembongkaran telah ditentukan sesuai dengan syarat beton sudah dianggap cukup mengeras.dapat dilihat pada gambar 6.4.4.



Gambar 6.4.4 ***Scaffolding***

5. Bar Cutter

Bar Cutter Adalah alat pemotong baja yang menggunakan listrik. Sistem kerjanya adalah alat ini memotong baja yang akan dipotong yang sudah diletakan pada alat pemotong baja tulangan, kemudian tukang yang menggerakan tuas tersebut menarik pegangan (tuas) kebawah sehingga baja terpotong oleh mata pisau dari *Bar Cutter*, dapat dilihat pada gambar 6.4.5 *Bar Cutter*.



Gambar 6.4.5 ***Bar Cutter***

6. Bar Bender

Bar Bender adalah alat pembengkok baja tulangan dengan menggunakan listrik, alat digunakan untuk membengkokan tulangan yang disesuaikan dengan kebutuhan bangunan. Seperti pembuatan sengkang, tulangan kolom dan *tie beam*.

Alat ini juga sangat efektif digunakan untuk membengkokan tulangan yang berdiameter besar, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 6.4.6 *Barbender*.



Gambar 6.4.6 *Bar Bender*

7. Generator Set

Generator Set adalah sebuah mesin yang digunakan pada waktu pelaksanaan proyek yang berfungsi sebagai pembangkit listrik. Artinya segala bentuk pekerjaan yang mengggunakan listrik pada proyek ini menggunakan sumber listrik yang berasal dari *generator set.*untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 6.4.7 Generator Set.

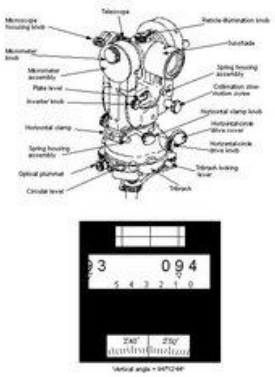


Gambar 6.4.7 *Generator Set*

8. Theodolite

Digunakan untuk mengukur sudut-arah ke dua titik atau lebih dan sudut curaman terhadap bidang yang horizontal pada titik pembacaan. Dan pada proyek IBCC digunakan untuk menetukan titik as bangunan, menentukan elevasi banguan,

membuat sudut bangunan dan dapat juga digunakan untuk penyipat datar, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 6.4.8 *Theodolite.*



Gambar 6.4.8 *Theodolite*

9. Water Pass

Aadalah Alat penyipat datar atau sering disebut dengan istilah *(water pass),* yaitu alat yang digunakan untuk mengukur/menentukan beda tinggi antara dua tinggi atau lebih. Dan pada proyek gedung parkir mall PVJ alat ini dugunakan untuk mentukan titik *peil*, posisi as bangunan dan untuk mengukur ketinggian.dapat dilihat pada gambar 6.4.9.



Gambar 6.4.9 *Water pass*