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 digunakan untuk pembuatan dan perawatan beton tidak boleh mengandung minyak, asam, alkali, garam-garam, bahan-bahan organis atau bahan-bahan lain yang dapat merusak beton atau baja tulangan Berdasarkan (Pedoman Beton Indonesia 1971). Dalam percobaan perbandingan antara kekuatan tekan mortel semen + pasir dengan memakai air suling, Air tersebut dianggap dapat dipakai, apabila kekuatan tekan mortel dengan memakai air itu pada 7 dan 28 hari paling sedikit 90% dari kekuatan tekan mortel dengan memakai air suling pada umur yang sama.

2. Semen

Untuk mendapatkan mutu semen yang optimal sebelum digunakan, maka semen harus memenuhi persyaratan yang ditetapkan didalam NI-8 (Normalisasi Semen Portland Indonesia). Salah satu sifat semen yang dapat dilihat dan layak dipakai adalah warna semen abu kehijauan. Mutu beton yang digunakan dalam proyek pembangunan Pembangunan Gedung Kantor PEMDA Kabupaten Bandung Barat ini adalah Untuk Kolom K225 (fc'=22,5Mpa), Balok K225 (fc'=22,5MPa), Pelat K225 (fc'=22,5Mpa), Tiang Pancang K450 (fc'=45 Mpa), Sloof K175

(fc'=17,5Mpa), dan Poer K175 (fc'=17,5Mpa). Adapun semen yang digunakan pada proyek ini adalah semen portland tipe I merek Tiga Roda.

3. Pasir

Pada umumnya dalam pengerjaan suatu pekerjaan ada dua 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.



Gambar 6.1.1 Pasir Pasang



Gambar 6.1.2 Pasir Beton

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%.



Gambar 6.1.3 Kerikil

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 Pembangunan Gedung Kantor PEMDA Kabupaten Bandung Barat menggunakan baja tulangan ulir dengan ketentuan untuk baja tulangan pokok kolom dan balok menggunakan mutu baja tulangan ϕ 16 mm BJTD40 (fy = 400 Mpa) untuk tulangan sengkang dan pelat, menggunakan mutu baja tulangan ϕ 10 mm BJTP24 (fy = 240 Mpa).



Gambar 6.1.4 Baja Tulangan

6. Kawat Pengikat Baja Tulangan

Kawat pengikat digunakan untuk 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 Pembangunan Gedung Kantor PEMDA Kabupaten Bandung Barat 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. Dan untuk bekisting balok dan kolom kayu terentang untuk dan kayu dolken untuk perancah.



Gambar 6.1.5 Kayu

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 Pembangunan Gedung Kantor PEMDA Kabupaten Bandung Barat 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, ubtuk 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 Pembangunan Gedung Kantor PEMDA Kabupaten Bandung Barat sesuai Sistem 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.

Pengendalian mutu harus dilakukan untuk mencapai hasil pekerjaan yang sesuai dengan perencanaan. Pada umumnya campuran beton boleh digunakan dalam pengecoran setelah diuji kemampuannya agar memenuhi persyaratan. Bila ada pengujian campuran beton yang tidak memenuhi syarat, maka campuran tersebut tidak boleh dipergunakan dan harus diganti.

Pengetesan campuran beton meliputi :

- Slump Test

  Umumnya test ini dapat menunjukan konsistensi dari beton dan memeriksa apakah tinggi slump memenuhi persyaratan atau tidak. Slump test bertujuan untuk kemudahan dalam pengerjaan di lapangan (workability). Pada proyek ini *slump test* dikerjakan dengan menggunakan *kerucut Abrams*, yaitu suatu bentuk kerucut terpancung tanpa tutup dan alas yang dapat terbuat dari logam maupun plastik. Kerucut ini berukuran tinggi 30 cm, diameter lingkaran atas 10 cm, dan diameter lingkaran bawah 20 cm.

Cara pengujian :

- Campuran beton dimasukan kedalam kerucut standar dari baja. Setiap 1/3 bagian, campuran beton dalam kerucut dipadatkan dengan batang dari baja, dengan menusuk-nusuk campuran beton tersebut sebanyak 25 kali.



Gambar 6.2.1 Slump Test I



Gambar 6.2.2 Slump Test II

- Setelah terisi penuh dan rata, kerucut ditarik secara vertikal ke atas secara perlahan-lahan.
- Setelah kerucut terlepas, campuran beton tersebut diukur ketinggiannya.
- Tinggi slump test ditentukan sesuai dengan mutu bahan yang dipesan. PBI'71 menetapkan syarat nilai slump untuk berbagai pekerjaan beton :

Penggunaan Adukan Beton	Slump (cm)	
	Maksimum	Minimum
Dinding, plat, pondasi tapak tulangan	12.5	5.0
Pondasi tapak tak bertulang, kaison	9.0	2.5
Plat, balok, dinding	15.0	7.5
Pengerasan jalan	7.5	5.0
Pembetonan massal	7.5	2.5

Tabel.6.2.1 Syarat slump berdasarkan PBI'7

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 di gudang harus disimpan tertumpuk dengan rapi maksimal penumpukan 2 meter dan dibagian bawah harus diberi alas yang terbuat dari kayu atau sejenisnya 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 diletakkan berdekatan dengan tempat pengerjaan.



Gambar 6.3.1 Penyimpanan Semen Portland

2. Pasir dan Kerikil

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



Gambar 6.3.2 Penyimpanan Pasir 1



Gambar 6.3.3 Penyimpanan Pasir 2

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 terjadinya karat.



Gambar 6.3.4 Penyimpanan Tulangan Di Area Kerja

Untuk tulangan yang akan segera dikerjakan, harus disimpan dengan rapi, serta menggunakan alas kayu atau sejenisnya untuk menghindari terjadinya karat akibat pengaruh tanah yang basah.

4. Scaffolding

Untuk penyimpanan scaffolding yang belum digunakan sebaiknya disimpan di gudang penyimpanan peralatan, scaffolding harus disimpan tersusun sesuai dengan ukuran dan jenisnya masing-masing, dan dibagian bawah scaffolding

diberi alas dari kayu atau sejenisnya untuk menghindari karatan dari lantai/tanah yang lembab, dan begitu juga untuk scaffolding yang sudah dibongkar hendaknya dibersihkan dan disimpan dengan rapi.



Gambar 6.3.5 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.



Gambar 6.3.6 Panel/Bekistinhg

6.4 Jenis-jenis Peralatan Yang Digunakan

Dalam pelaksanaan pembangunan proyek Pembangunan Gedung Kantor PEMDA Kabupaten Bandung Barat, 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 fungsi alat yang digunakan pada pelaksanaan proyek Pembangunan Gedung Kantor PEMDA Kabupaten Bandung Barat, ialah sebagai berikut :

Pada pelaksanaan pembangunan proyek ada beberapa peralatan yang dipergunakan pada perlaksanaannya, diantaranya adalah :

1. Mesin Jacked in Pile

Adalah jenis alat yang digunakan untuk pemasangan tiang pancang. Dalam pengerjaan proyek ini tekanan rata-rata yang digunakan sebesar 837 Psi dengan gaya 30 ton.



Gambar 6.4.1 Mesin Tiang Pancang

2. Mixer Truck

Mixer Tuck adal alat yang digunakan untuk membawa adukan ready mixed concrete dari perusahaan pembuat ke lokasi proyek. Mixer ini berfungsi untuk menjaga supaya beton tidak mengeras selama perjalanan ke proyek. Kapasitas alat ini ± 5 m^3 sampai dengan 7 m^3 .



Gambar 6.4.2 Mixer Truck

3. Concrete Pump

Adalah jenis peralatan yang digunakan sebagai alat penyalur coran dari molen kedalam bekisting untuk di cetak.



Gambar 6.4.3 Concrete pump

4. 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.
- Belalai penggetar tidak boleh mengenai tulangan agar tidak terjadi perubahan jarak tulangan.
- 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 6.4.4. Vibrator

5. Water Pump

Digunakan untuk menarik air dan menyiramkannya ke bagian beton yang telah dibongkar dengan tujuan gar beton jenuh air. Pompa yang digunakan terdiri dari dua macam, yaitu pompa listrik dan pompa bahan bakar.



Gambar 6.4.5 Water Pump

6. Scaffolding,

Adalah alat yang digunakan untuk menahan cetakan bekisting pada saat pengecoran, biasanya berjumlah banyak dan jaraknya berdekatan disesuaikan dengan kondisi pekerjaan dilapangan.



Gambar 6.4.6 Scaffolding

Scaffolding tidak boleh dibongkar apabila keadaan beton belum mencapai batas waktu yang ditentukan sesuai dengan syarat beton yang diinginkan.

7. Bar Cutter

Bar Cutter Adalah alat pemotong baja yang menggunakan listrik sebagai sumber penggerak. Cara kerja alat ini, terlebih dahulu angkat mata pisau bar cutter ke atas, kemudian letakkan baja yang akan dipotong tepat dibawah mata pisau bar cutter, selanjutnya turunkan mata pisau secara perlahan hingga baja terpotong.



Gambar 6.4.7 *Bar Cutter*

8. Site Mix

Site mix adalah alat yang digunakan untuk mencampur pasir, semen, dan air agar dihasilkan adukan beton yang homogen. Cara kerja site mix yaitu diletakkan diatas tanah, kemudian masukkan pasir, semen, dan air sesuai dengan perbandingan mutu beton yang diinginkan. Site mix memiliki kapasitas kurang lebih 0,25 m^3, dan sebagai penggerak alat ini pada umumnya menggunakan listrik atau diesel. Penggunaan site mix pada suatu proyek sangat besar manfaatnya, selain mempermudah kegiatan pengadukan, alat ini juga mudah dipindahkan agar dekat dengan lokasi pengecoran berlangsung.



Gambar 6.4.8 Site Mix