BAB IV

TUJUAN BAHAN BANGUNAN DAN ALAT-ALAT

4.1 URAIAN UMUM

Suatu proyek akan berjalan dengan lancar apabila ditunjang dengan tersedianya material bangunan dan peralatan kerja yang memadai. Peralatan merupakan sarana untuk mempercepat pelaksanaan suatu pekerjaan serta membantu pekerjaan yang tidak dapat dilaksanakan oleh tenaga manusia, sehingga diperoleh efisiensi tenaga kerja lebih baik.

Penyediaan material dan alat kerja harus disesuaikan dengan kondisi lapangan. Selain itu, pengelolaan alat dan bahan yang meliputi penyimpanan, penggunaan serta pemeliharaan harus dilakukan dengan baik sehingga pada saat akan digunakan dapat berfungsi secara maksimal. Penyimpanan material bangunan harus ditempat yang strategis, untuk memudahkan dalam pengangkutan saat akan digunakan.

UNIVERSITAS MERCU BUANA

Pengawasan terhadap kualitas dan kuantitas alat dan bahan yang digunakan harus sesuai dengan standar yang berlaku atau sesuai dengan Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS). Mutu bahan dan alat yang akan digunakan harus dalam keadaan yang baik, untuk itu pengadaan dan penyimpanan harus diperhatikan.

http://digilib.mercubuana.ac.id/

4.2 ALAT-ALAT KONSTRUKSI

Pada pekerjaan konstruksi Pembangunan Gedung, terdapat pekerjaan-pekerjaan yang tidak dapat dilakukan oleh tenaga kerja manusia. Untuk membantu terlaksana pekerjaan dengan baik, maka disediakan alat bantu kerja yang bersifat manual maupun mekanis. Pengadaan alat dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan membeli sendiri (menggunakan inventaris yang dimiliki oleh perusahaan) atau menyewa dari pihak luar (Subkon) dan juga mengurangi beban biaya baik penyediaan alat jika rusak atau pun perbaikan alat, apabila perusahaan tidak memiliki alat sendiri. Pertimbangan untuk membeli atau menyewa tergantung pada analisis nilai guna alat, usia kegunaan dan besarnya keuntungan yang akan diperoleh.

Pemilihan jenis dan peralatan yang harus disediakan tergantung dari:

a. Jangka waktu pelaksanaan pekerjaan.
b. Biaya yang tersedia.
c. Kuantitas dan jenis pekerjaan yang dilaksanakan.
d. Kemampuan sumber daya manusia yang ada.
e. Kapasitas produksi alat yang digunakan.

Sebagian besar alat berat yang digunakan merupakan sewa. Berikut merupakan alat-alat yang digunakan untuk menunjang pelaksanaan Proyek Pembangunan Gedung Kampus Cirata PT. Pembangkit Jawa-Bali Unit PJB Academy :

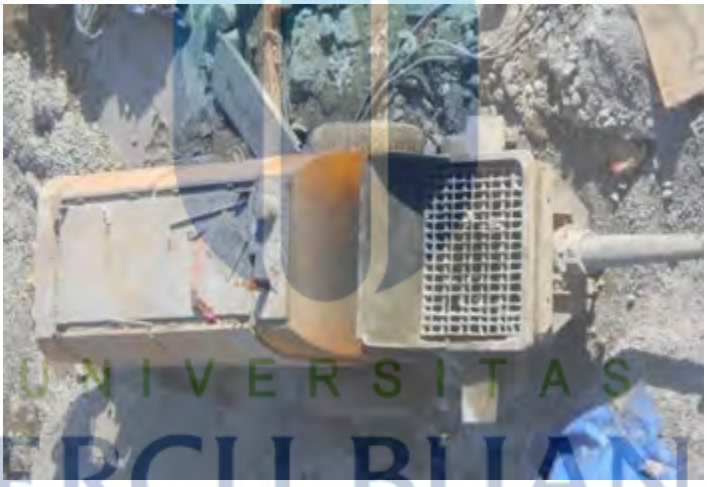
http://digilib.mercubuana.ac.id/

1. *Concrete Pump*

Concrete pump merupakan alat untuk memompa beton *ready mix* dari *mixer truck* ke lokasi pengecoran *concrete pump* yang di gunakan milik PT. Ciliwung Utama Prima. Penggunaan *concrete pump* ini untuk meningkatkan kecepatan dan efisiensi pengecoran. Alat ini sangat berguna untuk lokasi yang sulit dijangkau seperti bangunan gedung bertingkat yang luas sehingga dapat dengan mudah dijangkau. Alat ini terdiri atas beberapa bagian, yaitu alat utama berupa mesin pompa yang dilengkapi dengan tenaga penggerak berupa mesin diesel, pipa-pipa besi berdiameter 15 cm serta beberapa alat tambahan berupa klem penyambung pipa-pipa tersebut. Pada proyek ini terdapat 2 jenis *Concrete pump* yang digunakan yaitu *Concrete pump truck* dan Pompa beton kodok. Perbedaan fungsi dari kedua jenis pompa tersebut adalah dalam penggunaannya. untuk menyalurkan beton dari bawah ke lokasi pengecoran yang memiliki ketinggian lebih dari 5 lantai maka digunakan pompa beton kodok, hal ini dikarenakan *concrete pump truck* tidak dapat menjangkau ketinggian tersebut. Namun apabila lokasi pengecoran kurang dari 5 lantai lebih baik menggunakan *Concrete pump truck* sebab apabila menggunakan pompa kodok membutuhkan instalasi pipa penyalur beton dari lantai dasar ke tempat pengecoran, hal ini membutuhkan lebih banyak waktu dan tenaga dibandingkan dengan *concrete pump* jenis *truck.*

http://digilib.mercubuana.ac.id/

Gambar 4.1 *Concrete Pump Truck*
(Sumber: Dokumen Pribadi)



UNIVERSITAS MERCU BUANA

Gambar 4.2 Pompa Beton Kodok
(Sumber: Dokumen Pribadi)

2. Truk *Mixer*

Truk *mixer* adalah truk yang digunakan untuk mengaduk dan mengangkut adukan beton segar dari tempat pembuatan (*batching plant*) ke lokasi pengecoran. Kapasitas truk *mixer* yang digunakan pada proyek ini adalah 7 m^3.

http://digilib.mercubuana.ac.id/

3. *Bucket* dan Pipa *Tremie*

Bucket berfungsi untuk menampung beton *ready mix* atau adonan beton ke tempat yang pengecoran *Bucket* dan *Pipa Tremie* yang di gunakan milik PT. Ciliwung Utama Prima. *Bucket* diangkut ke tempat pengecoran dengan menggunakan bantuan *tower crane*. Pada ujung bagian bawah bucket terdapat pipa *tremie* yang berfungsi untuk mencegah terjadinya segregasi pada beton. Salah satu penyebab terjadinya segregasi adalah tinggi jatuh pengecoran terlalu tinggi sehingga dengan menggunakan pipa *tremie* tinggi jatuh beton dapat dikontrol agar tidak melebihi persyaratan yang telah ditentukan. Kapasitas *bucket* yang digunakan pada Proyek Pembangunan Gedung Kampus Cirata PT. Pembangkit Jawa-Bali Unit PJB Academy adalah 0,8 m3. Biasanya digunakan untuk pengecoran kolom & Shearwall (elemen vertikal).

Gambar 4.3 *Bucket Cor* dan Pipa *Tremie*
(Sumber: Dokumen Pribadi)

http://digilib.mercubuana.ac.id/

4. *Concrete Vibrator*

Rongga udara (*void*) yang ada pada adukan beton akan mengurangi mutu beton, selain itu jika terdapat rongga udara pada adukan beton akan mengakibatkan beton yang dicor tidak tertutup sempurna (keropos). Untuk itu diperlukan alat *Concrete vibrator* alat ini berfungsi untuk mengeluarkan rongga udara di antara beton. Cara penggunaan alat ini dengan memasukkan ujung *vibrator* ke dalam beton yang telah dituang, usahakan tidak menyentuh tulangan dan bekisting, kemudian diangkat perlahan setelah 5-15 detik. Penggunaan *concrete vibrator* tidak boleh terlalu lama karena dapat menyebabkan *segregasi*. Namun tidak boleh terlalu singkat karena memungkinkan rongga udara belum keluar seluruhnya sehingga menyebabkan keropos pada beton nantinya ketika mengeras.

Gambar 4.4 *Concrete Vibrator*
(Sumber: Dokumen Pribadi)

5. *Air Compressor*

Air compressor adalah alat penghembus udara bertekanan tinggi yang digunakan untuk membersihkan kotoran-kotoran yang terdapat pada area kerja yang akan di tuangkan beton/cord dan dapat juga mengurangi mutu dan daya lekatan tulangan pada beton. Kotoran yang banyak terdapat seperti debu, serbuk kayu, potongan

http://digilib.mercubuana.ac.id/

kawat bendrat, sampah dan lain-lain namun tidak menutup kemungkinan menggunakan maual jika sifatnya sulit untuk di bersihkan. Pembersihan ini dilakukan sebelum dilaksanakan pengecoran pada area yang akan dicor. Air compressor biasanya dipindahkan dengan menggunakan *tower crane* sesuai dengan lokasi pengecoran.

Gambar 4.5 *Air Compressor*
(Sumber: Dokumen Pribadi)

6. *Bar Cutter*

Bar cutter berfungsi untuk memotong baja tulangan sesuai dengan ukuran panjang yang dibutuhkan. *Bar cutter* ditempatkan di area fabrikasi tulangan tepat nya di belakan proyek pembangunan agar memudahkan dalam proses *assembling* penulangan dan juga tidak menghalangi mobilisasi pengadaan barang. Pada Proyek Pembangunan Gedung Kampus Cirata PT. Pembangkit Jawa-Bali Unit PJB Academy digunakan *bar cutter* listrik yang dapat memotong hingga 5 lonjor besi sekaligus, sehingga dapat mempercepat proses fabrikasi. Jumlah *bar cutter* yang digunakan ada 2 buah, di letakkan pada area fabrikasi yang berbeda.

http://digilib.mercubuana.ac.id/

Gambar 4.6 *Bar Cutter*
(Sumber: Dokumen Pribadi)

7. *Bar Bender*

Bar bender alat/mesin yang digunakan untuk membengkokkan besi tulangan dengan berbagai macam sudut yang direncanakan. Alat ini dapat digunakan untuk menekuk baja ulir dengan diameter yang sesuai dengan kapasitas mesin. Cara kerja alat ini adalah memasukkan baja yang akan dibengkokkan di antara poros tekan dan poros penekukan yang berada di atas mesin kemudian diatur sudutnya sesuai dengan sudut bengkok yang diinginkan dan panjang pembengkokkannya (pengatur sudut terletak pada sisi depan mesin). Ujung tulangan pada poros penekuk dipegang dengan kunci pembengkok. Kemudian pedal ditekan sehingga roda penekuk akan berputar sesuai dengan sudut dan tekukan yang diinginkan. *Bar bender* dapat mengatur sudut pembengkokan tulangan dengan mudah dan rapi dengan mengantur derajat tekuk.

http://digilib.mercubuana.ac.id/

Gambar 4.7 *Bar Bender*
(Sumber: Dokumen Pribadi)

8. *Scaffolding*

Kegunaan dari *scaffolding* adalah sebagai perancah/struktur sementara untuk menahan beban bekisting, baik balok, pelat, maupun kolom. Selain itu untuk menahan beban manusia dan material yang akan digunakan pada pekerjaan di lapangan. Sebelum dilakukan pengecoran, harus diperiksa terlebih dahulu perkuatan perancah yang dipasang, sehingga saat dilakukan pengecoran tidak runtuh.

UNIVERSITAS MERCU BUANA

Scaffolding terdiri dari beberapa bagian, yaitu:

a. *Main frame* merupakan bagian utama perancah. *Main frame* yang dipakai pada proyek memiliki lebar 1,2 m dengan ketinggian 1,9 m dan 1,7 m.

b. *Joint pin* merupakan bagian untuk menyambungkan antar *main frame* atau *ladder*.

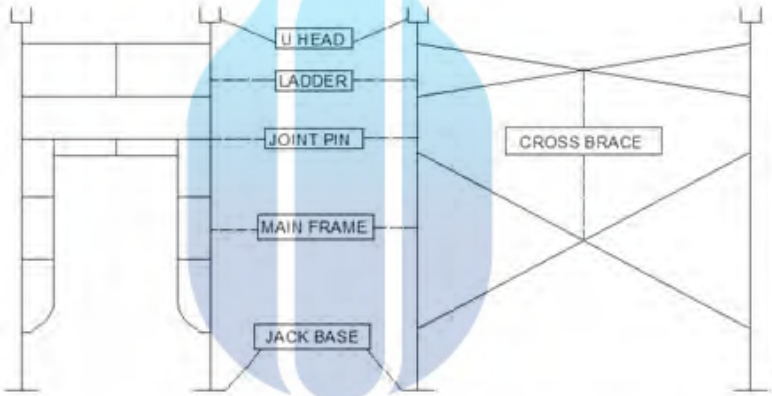
http://digilib.mercubuana.ac.id/

c. *Ladder* merupakan bagian yang dipakai apabila ketinggian yang diinginkan belum tercapai, peletakannya diatas main frame.

d. *Cross Brace* penyambung antar *main frame* yang dipasang menyilang. Berfungsi untuk memperkokoh penyangga.

e. *Jack Base* merupakan bagian bawah yang berfungsi sebagai tumpuan perancah.

f. *U Head* bagian paling atas yang berfungsi untuk menyangga kayu kaso atau besi *hollow* sebelum dipasang *plywood*/bekisting.



Gambar 4.8 *Sketsa Scaffolding*
(Sumber: www.ilmusipil.com)

UNIVERSITAS MERCU BUANA

Gambar 4.9 *Main Frame*
(Sumber: Dokumen Pribadi)

http://digilib.mercubuana.ac.id/

Gambar 4.10 *Ladder*
(Sumber: Dokumen Pribadi)

Gambar 4.11 *Cross Brace*
(Sumber: Dokumen Pribadi)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Gambar 4.12 *Jack Base*
(Sumber: Dokumen Pribadi)

http://digilib.mercubuana.ac.id/

Gambar 4.13 *U Head*
(Sumber: Dokumen Pribadi)

Gambar 4.14 *Joint Pin*
(Sumber: Dokumen Pribadi)

UNIVERSITAS MERCU BUANA

9. Cetakan benda uji beton (silinder)

Silinder digunakan untuk mecetak benda uji. Benda uji yang telah dicetak kemudian diberi tanda untuk selanjutnya dilakukan uji kuat tekan beton oleh Pihak ke-3. pengujian dilakukan pada hari ke 7, hari ke 14 dan hari ke 28. Pelaporan hasil pengujian diserahkan kepada pihak kontraktor rutin setelah pengujian selesai dilakukan.

http://digilib.mercubuana.ac.id/

10. Kerucut abrams

Kerucut abrams digunakan untuk menguji nilai slump di lapangan. Nilai slump harus sesuai dengan spesifikasi, apabila nilai slump di bawah nilai 10 maka ready mix dikembalikan.

Gambar 4.15 Silinder Uji dan Kerucut Abrams
(Sumber: Dokumen Pribadi)

UNIVERSITAS MERCU BUANA

11. Mesin Gerinda

Mesin ini berfungsi untuk memotong plywood (korinplex) sesuai dengan yang diperlukan untuk berbagai macam keperluan, seperti keperluan bekisting. Gerigi mesin ini berbentuk lingkaran yang terbuat dari besi. Cara kerja alat ini yaitu dengan mendudukkan mesin di tengah meja yang telah dilubangi pada posisi pisaunya, sehingga plywood akan terpotong jika didorong melewati pisau alat tersebut.

http://digilib.mercubuana.ac.id/

Gambar 4.16 Mesin Gerinda
(Sumber: Dokumen Pribadi)

12. Mesin Las

Mesin las merupakan alat yang digunakan untuk menyambung logam satu dengan yang lainnya. Pengelasan (welding) adalah teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk dan logam pengisi dengan atau tanpa penekanan dan menghasilkan sambungan yang kontinyu. Proses penyambungan pada mesin las menggunakan tenaga listrik sebagai sumber panas. Mesin las biasanya digunakan pada pekerjaan pembesian kolom untuk melekatkan tulangan sepatu dengan tulangan utama, sengkang, maupun tulangan ties (pengikat).

13. Mesin Drill

Mesin Drill berfungsi untuk membuat bobokan lubang yang nantinya bobokan di isi dengan besi tulangan sebagai penyambung antara shearwall dan plat lantai.

http://digilib.mercubuana.ac.id/

14. Alat Tukang

Alat tukang digunakan untuk memudahkan pekerjaan para pekerja saat bekerja. Alat tukang yang digunakan berupa meteran, paku, palu, tang, alat pemotong besi manual, gergaji, Tang Gegep dan lain sebagainya.

4.3. BAHAN KONSTRUKSI

Bahan-bahan konstruksi yang digunakan pada Proyek Pembangunan Gedung Kampus Cirata PT. Pembangkit Jawa-Bali Unit PJB Academy antara lain:

1. Beton untuk Pengecoran

Beton yang digunakan adalah jenis beton siap pakai (*ready mix*). Penyedia ready mix yang ditunjuk owner untuk kebutuhan pengecoran adalah PT. Bumi Sarana Beton. Mutu beton yang dipesan disesuaikan dengan pekerjaan yang akan dilakukan, untuk balok, plat, dan Kolom menggunakan mutu K 250. Perbandingan komposisi masing-masing material penyusun beton ini dapat diketahui dengan cara *mix design* sesuai standar yang digunakan oleh masing-masing perusahaan *ready mix*.

Adapun keuntungan penggunaan beton ready mix ini adalah:

a. Jaminan keseragaman mutu beton

b. Efektifitas dan efisiensi kerja dalam pelaksanaan

http://digilib.mercubuana.ac.id/

Gambar 4.17 Penuangan *Ready Mix* ke *Concrete Pump*
(Sumber: Dokumen Pribadi)

2. Baja

Baja yang digunakan disini adalah baja untuk penulangan pelat, balok dan kolom.

Berdasarkan bentuknya baja dibagi menjadi 2 yaitu:

a. Baja tulangan polos

Permukaan rata, tidak bersirip. Biasa disingkat BJTP dan ukurannya dilambangkan dengan "Ø ", baja polos yang di gunakan BJTP-24.

b. Baja tulangan ulir

Disebut juga baja tulangan deform (BJTD) yang merupakan baja tulangan beton dengan bentuk khusus, yaitu permukaannya memiliki sirip melintang yang berfungsi untuk meningkatkan daya lekat dan kuat geser terhadap beton. Ukurannya dilambangkan dengan "D". Sesuai dengan syarat yang disebutkan di Rencana Kerja dan Syarat- syarat (RKS) bahwa tulangan harus:

UNIVERSITAS MERCU BUANA

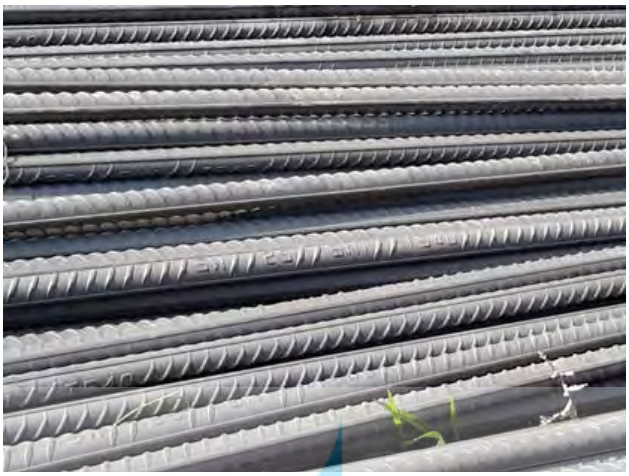
http://digilib.mercubuana.ac.id/

- Bebas dari kotoran, minyak, karat dan tidak cacat
- Untuk BJTP Ø < 10 menggunakan mutu U24, fy= 2400 Kgf/cm^2
- Untuk 10 ≤ D ≤ 16 menggunakan mutu U40 fy= 4000 Kgf/cm^2
- D ≥ 16 menggunakan mutu U40 fy= 4000 Kgf/cm^2

Lokasi penyimpanan batang-batang baja tulangan setelah tiba di proyek dari pabrik akan ditempatkan didekat fabrikasi untuk memudahkan ketika akan diproses dengan *bar cutter*, *bar bender* dan proses perkitan elemen Horizontal dan Vertikal. Cara penyimpanannya dengan meletakkan diatas balok kayu untuk mencegah korosi akibat reaksi air dan tanah.

Gambar 4.18 Penempatan Baja Tulangan
(Sumber: Dokumen Pribadi)

http://digilib.mercubuana.ac.id/



Gambar 4.19 Baja tulangan *Deform* U40
(Sumber: Dokumen Pribadi)

3. Kawat Bendrat

Kawat bendrat berfungsi sebagai pengikat antar baja tulangan untuk membentuk struktur sesuai dengan gambar kerja (*Shop Drawing*). Kawat bendrat yang digunakan pada Proyek Pembangunan Gedung Kampus Cirata PT. Pembangkit Jawa-Bali Unit PJB Academy berdiameter ± 1 mm dan digunakan dua sampai tiga lapis kawat agar lebih kuat dalam mengikatkan besi tulangan. Agar besi tulangan saling terikat dengan kuat maka kawat bendrat harus mempunyai kualitas yang baik agar tidak mudah putus.

UNIVERSITAS MERCU BUANA

Gambar 4.20 Kawat Bendrat
(Sumber: Dokumen Pribadi)

http://digilib.mercubuana.ac.id/

4. *Plywood* (*Korinplex*)

Merupakan material kayu yang berukuran 1,2 m x 2,4 m dengan tebal 12 mm yang digunakan untuk bekisting kolom, pelat dan balok. Syarat *plywood* yang boleh digunakan adalah permukaan halus, rata dan tidak bergelombang. Apabila lapisan pada plywood sudah mengelupas, maka dapat diantisipasi menggunakan plastik untuk menghemat penggunaan *plywood*.

Gambar 4.21 *Plywood* (*Korinplex*)
(Sumber: Dokumen Pribadi)

UNIVERSITAS MERCU BUANA

5. Beton *Decking*

Beton *decking* biasa disebut dengan beton tahu. Beton *decking* digunakan untuk menjaga jarak selimut beton atau pada proses pengecoran besi tulangan tidak menyentuk bekisting yang mengakibatkan besi tulangan bengkok. Tebal beton *decking* dibuat sesuai dengan selimut beton yang direncanakan. Beton *decking* dibuat dengan perbandingan semen: pasir: air 1:2:3 serta mengunakan mutu B0, artinnya tidak ada kekuatan khusus pada beton decking, sehingga tidak perlu dilakukan *slump test* dan pengujian kuat tekan di laboratorium. Pada bagian

http://digilib.mercubuana.ac.id/

tengah dipasang kawat bendrat yang berfungsi untuk mengikatkan pada tulangan.

Gambar 4.22 Beton *Decking*
(Sumber: Dokumen Pribadi)

6. *Calbond*

Calbond cairan yang digunakan untuk penyambungan beton lama dengan beton baru. Cairan perekat yang berwarna putih ini disebut juga dengan lem beton. Sebelum dilakukan penyambungan beton lama harus dibersihkan dan dikasarkan/ dilakukan *cipping* terlebih dahulu.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Gambar 4.23 Cairan *Calbond*
(Sumber: Dokumen Pribadi)

http://digilib.mercubuana.ac.id/

7. Kawat Ayam

Kawat Ayam material ini digunakan sebagai penahan material yang berdiameter kecil agar tidak melewati batas pengecoran, sehingga hasil pengecoran tidak berantakan.

Gambar 4.24 Kawat Bendrat
(Sumber: Dokumen Pribadi)

8. Air Kerja

Yang dimaksud air kerja adalah air yang digunakan untuk menunjang jalannya pekerjaan konstruksi. Dalam pelaksanaan suatu proyek pembangunan, air adalah bahan bangunan yang sangat penting dan vital yang mempunyai fungsi pembuatan adukan beton (campuran *drymix*), perawatan beton setelah pengecoran (*curing*) dan kegiatan penunjang lainnya. Syarat air kerja yang dipergunakan untuk semua pekerjaan adalah air bersih, tidak berwarna, dan tidak berbau. Air yang akan digunakan di tampung terlebih dahulu dalam tandon air.

http://digilib.mercubuana.ac.id/

Gambar 4.25 Tandon Air
(Sumber: Dokumen Pribadi)

9. Semen

Semen digunakan sebagai bahan pengikat dalam pekerjaan konstruksi, antara lain digunakan untuk pasangan batu kali, lantai kerja dan plesteran. Selain itu, semen jenis tertentu bisa digunakan untuk finishing.

Berdasarkan Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS) semen yang digunakan adalah semen portland lokal setara yang sesuai degan syarat-syarat:

a. SNI 3-04-1989-F/ SII-0013-82 Type 1/NI-8
b. PBI (NI. 2-1971)
c. ASTM C150
d. Mempunyai sertifikat uji
e. Mendapat persetujuan pengawas/perencana

Untuk penyimpanan semen harus terlindung dari hujan, cukup ventilasi, tidak ditumpuk lebih dari 10 sak. Semen Portland yang dipakai pada proyek ini adalah Semen Gresik

http://digilib.mercubuana.ac.id/

Gambar 4.26 Semen *Portland*
(Sumber: Dokumen Pribadi)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

http://digilib.mercubuana.ac.id/