

BAB V

BAHAN, ALAT, DAN TENAGA KERJA

5.1 Umum

Aspek perencanaan proyek sebelum pelaksanaan di lapangan merupakan salah satu yang penting dalam keberhasilan suatu proyek. Perencanaan tersebut harus dilakukan secermat mungkin, baik penyediaan bahan bangunan, cara pelaksanaan pekerjaan, pemilihan, dan penggunaan alat-alat bantu maupun tenaga kerja yang diperlukan.

Bahan bangunan merupakan komponen penyusun bangunan yang harus memenuhi syarat yang telah ditentukan, baik dalam hal kualitas maupun kuantitasnya. Penyediaan bahan bangunan harus sesuai dengan jadwal waktu dan jumlah volume yang dibutuhkan pada suatu jenis pekerjaan yang sedang dikerjakan, karena hal ini akan mempengaruhi kualitas dan biaya yang dikeluarkan.

Peralatan adalah suatu sarana yang digunakan untuk mempermudah proses suatu pekerjaan, yang berarti pula efisiensi di semua sektor biaya, waktu dan tenaga kerja. Peralatan yang digunakan untuk melaksanakan pekerjaan pembangunan, perlu mendapat perhatian dan rawatan khusus dari tenaga operator yang tersedia agar berfungsi dengan baik. Dengan kecermatan dan ketepatan dalam melaksanakan hal-hal tersebut di atas, maka akan diperoleh hasil yang memuaskan bagi semua pihak.

5.2 Bahan Bangunan

Bahan bangunan sebagai unsur pembentuk suatu bangunan adalah sangat penting dan mendapat perhatian secara khusus. Bahan-bahan bangunan ini sangat mempengaruhi mutu konstruksi dan pekerjaan yang dihasilkan. Oleh karena itu bahan bangunan yang digunakan untuk membuat suatu bangunan harus dipilih terlebih

dahulu, yaitu bahan bangunan yang mempunyai kualitas yang baik dan memenuhi persyaratan seperti yang tercantum dalam Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS) dan peraturan yang berlaku di Indonesia.

Adapun bahan bangunan yang dipergunakan dalam pembangunan proyek ini adalah :

5.2.1 Semen Portland

Semen sebagai bahan pengikat hidrolis utama untuk campuran beton. Adukan yang memakai bahan pengikat semen lebih kuat dibandingkan dengan yang memakai bahan pengikat lainnya seperti kapur. Semen dipakai untuk :

1. campuran spesi,
2. adukan beton untuk pekerjaan konstruksi,
3. pekerjaan injeksi kolom dan beton kropos (berabeanan),
4. pekerjaan tahap akhir,
5. pekerjaan non konstruksi lainnya.

Bahan yang memakai bahan pengikat semen kekuatannya masih ditentukan lagi oleh campuran bahan-bahan lainnya seperti pasir, kerikil, air, bahan additive serta cara pelaksanaan dan pengolahannya. Mutu semen dapat dipengaruhi oleh lamanya waktu penyimpanan dan semen sangat peka terhadap air. Oleh karena itu semen harus disimpan di tempat yang kering atau bebas dari udara lembab dan bebas dari air. Untuk semen yang dipakai, terlebih dahulu diperiksa terhadap butiran-butiran, tidak menggumpal, berwarna seragam, tidak tercampur bahan lain dan kantong harus tertutup rapat.

5.2.2 Agregat Halus

Pasir merupakan agregat halus yang berukuran kecil atau diameter butirannya sama dengan lima milimeter. Pasir yang digunakan dalam proyek ini adalah dari Kali

2. Memperkirakan jumlah dan jenis bahan yang harus tersedia di lokasi kerja sesuai dengan urutan pekerjaan.
3. Memperkirakan jumlah dan jenis alat-alat serta jumlah pekerjaan yang dibutuhkan untuk tiap jenis pekerjaan.
4. Secara keseluruhan akan memperlancar pelaksanaan pekerjaan serta penyelesaian pekerjaan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.

Pembuatan rencana kerja yang baik harus berdasarkan pada data-data sebagai berikut ini:

1. Daftar volume pekerjaan.
2. Rencana kerja dan syarat-syarat.
3. Jenis atau macam pekerjaan.
4. Spesifikasi peralatan dan bahan bangunan.
5. Situasi dan lokasi proyek.
6. Waktu pelaksanaan yang tersedia.
7. Biaya yang direncanakan dan yang tersedia.

Selain hal-hal tersebut di atas, juga perlu diperhitungkan adanya faktor-faktor lain seperti gambar kerja, sifat konstruksi bangunan, kelangsungan atau kontinuitas pekerjaan, kerusakan alat, keadaan cuaca, keterlambatan penyediaan bahan dan lain-lain.

3.4 Hubungan Kerja

Sumber daya manusia berupa tenaga kerja memegang peranan yang sangat penting dalam pelaksanaan proyek. Manajemen tenaga kerja mutlak diperlukan dalam proyek. Penentuan kualitas dan kuantitas tenaga kerja yang tepat dapat berpengaruh positif terhadap kelancaran proyek, penghematan biaya proyek dan kualitas bangunan yang dihasilkan. Tenaga kerja yang terlibat dalam proyek pembangunan gedung ini

Progo. Pasir untuk adukan beton harus berkualitas baik dan harus memenuhi beberapa syarat-syarat antara lain :

1. Tidak boleh mengandung zat-zat organik yang dapat merusak beton.
2. Butir pasir harus tajam, kasar dan bersifat kekal, dilapangan diperiksa dengan meremas contoh pasir dengan tangan.
3. Pasir tidak boleh terlalu banyak mengandung lumpur/tanah, dapat diperiksa dengan memasukkan pasir ke dalam gelas, kemudian diberi air dan diaduk, ditunggu sampai semua butiran mengendap. Apabila di atas endapan ada lapisan endapan berwarna keruh kecoklatan, berarti pasir tersebut mengandung lumpur/tanah.

5.2.3 Agregat Kasar

Kerikil merupakan agregat kasar yang berukuran lebih besar dari lima milimeter. Kerikil yang digunakan harus memenuhi syarat seperti :

1. Kerikil harus bersifat kekal, artinya tidak mudah pecah karena pengaruh cuaca.
2. Permukaan kasar.
3. Tidak boleh berpori.
4. Tidak mengandung lumpur.

Persyaratan ini dapat dilihat lebih lanjut pada PBI tahun 1971. Untuk proyek ini digunakan kerikil dari Kali Progo.

5.2.4 Air

Air yang digunakan pada proyek ini bersumber dari instalasi air bersih (PAM/PDAM) setempat.

Air digunakan sebagai bahan susun adukan beton, pasangan bata, perawatan beton dan keperluan lainnya. Air yang dipergunakan pada konstruksi bangunan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

1. air yang tidak mengandung minyak, asam alkali dan garam serta bahan organik yang merusak beton atau baja tulangan,
2. air sebaiknya air bersih yang dapat diminum, tawar dan tidak berbau,
3. air yang dipakai sebaiknya diuji terlebih dahulu sehingga dapat diketahui jenis dan kadar yang terkandung oleh air tersebut.

5.2.5 Adukan Beton

Pengadukan dilakukan dengan mesin aduk beton (batch mixer atau continuous mixer). Sebelum digunakan, mesin aduk harus benar-benar kosong dan bila tidak dipergunakan lebih dari 30 menit harus dicuci terlebih dahulu.

5.2.6 Bekisting

Cetakan beton minimum menggunakan kayu kelas IV dan multiplek tebal 12 mm. Bekisting tidak boleh menggunakan bahan yang menyerap air dan dapat mengurangi kualitas adukan, serta yang dapat mengurangi kekuatan beton setelah mengeras. Tiang-tiang penyangga harus direncanakan sedemikian rupa sehingga dapat memberikan penunjang seperti yang dibutuhkan tanpa adanya pergeseran tempat.

Cetakan atau bekisting harus menggunakan bahan yang baik, tidak basah tidak berlubang, bersih dan permukaan rata. Cetakan pada proyek ini berupa lembaran dari bahan multiplek dengan ketebalan 12 mm, yang diperkuat dengan kayu bangkirai untuk kolom dan balok. Cetakan harus dibuat kuat, tidak berubah bentuk dan kedudukan akibat getaran-getaran vibrator dan beban kejut yang mungkin diterima.



Gambar 5.1 Foto Bekisting

5.2.7 Baja Tulangan

Baja tulangan adalah baja yang dipakai untuk konstruksi beton bertulang. Baja tulangan yang dipakai untuk proyek ini adalah tulangan polos dan ulir dengan mutu baja U-35. Sedangkan untuk pengikat antara baja tulangan dengan sengkang, tulangan lantai, tulangan pokok, tulangan bagi digunakan bendrat atau kawat lunak berdiameter 1 mm. Baja tulangan yang digunakan harus memenuhi syarat bebas dari karat, minyak, dan cacat-cacat yang lain agar tidak mengurangi daya lekatnya dengan beton.

5.2.8 Bata Merah

Bata merah yang digunakan harus bata merah kualitas baik terbuat dari tanah liat dengan atau tanpa campuran bahan lain, yang dipanaskan atau melalui proses pembakaran yang sempurna hingga tidak hancur lagi bila direndam dengan air. Ukuran bata harus seragam dan disesuaikan dengan syarat-syarat yang ditetapkan. Kerusakan yang ditimbulkan akibat pengangkutan harus kurang dari 20%.

5.2.9 Batu Kali

Bahan batu kali harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut :

1. Bahan adalah sejenis batu yang keras, liat, berat, dan berwarna kehitam-hitaman.

2. Mempunyai permukaan persegi.
3. Tidak ringan dan berpori.
4. Bahan asal adalah batu besar yang kemudian dibelah/dipecah-pecah menjadi ukuran normal.
5. Telah memenuhi persyaratan Peraturan Umum Bahan Bangunan di Indonesia 1982.

5.2.10 Kayu

Kayu yang dipakai pada proyek ini adalah kayu yang mempunyai kualitas baik, tidak cacat, dan tidak mempunyai mata kayu. Bahan kayu pada proyek ini digunakan untuk kusen pintu dan jendela, penggantung plafond, usuk dan reng. Selain untuk keperluan di atas, kayu juga digunakan sebagai pembuat bekisting. Kayu yang datang di proyek harus diperiksa terlebih dahulu, pemeriksaan kayu meliputi :

1. ukuran kayu harus sesuai dengan pesanan,
2. tidak mempunyai banyak mata kayu,
3. kayu tidak melengkung (bengkok),
4. kayu tidak lapuk,
5. bukan kayu sortiran.

Jika pekerjaan kayu dikerjakan di bengkel kayu di luar proyek maka pengawas lapangan berhak memeriksa pekerjaan di bengkel tersebut dan kayu-kayu yang telah dikerjakan di bengkel tidak boleh cacat sebelum diperiksa oleh Konsultan Pengawas tentang kualitas kayunya.

5.2.12 Cat dan Plamur

Cat meni yang dipakai adalah merk sekualitas Jago. Untuk cat kayu menggunakan cat merk Emco Lux, sedangkan untuk cat dinding dan plafond menggunakan cat sekualitas Catylac, adapun warna ditentukan kemudian.

5.3 Alat-alat Proyek

Untuk melaksanakan pekerjaan suatu proyek ini digunakan bermacam-macam peralatan proyek yang berfungsi untuk membantu, mempermudah, dan memperlancar pekerjaan serta meningkatkan kualitas pekerjaan. Alat yang digunakan dapat berupa alat mekanik atau elektrik. Banyak dan macamnya alat bantu dapat disesuaikan dengan banyak dan macamnya pekerjaan, tinggi bangunan dan waktu yang tersedia.

Pengetahuan tentang alat dan jumlahnya perlu sekali diperhitungkan secara tepat, sehingga efisiensi dari alat-alat kerja dapat dioptimalkan. Alat-alat yang dipergunakan pada proyek ini dapat bersifat tetap, artinya berada di lokasi proyek terus menerus dan ada yang bersifat sementara, artinya alat itu didatangkan sewaktu-waktu jika diperlukan. Hal ini dimaksudkan agar peralatan yang belum diperlukan tidak menganggur diproyek, mengingat biaya sewa yang cukup tinggi. Adapun alat-alat yang digunakan pada proyek pembangunan gedung ini adalah sebagai berikut :

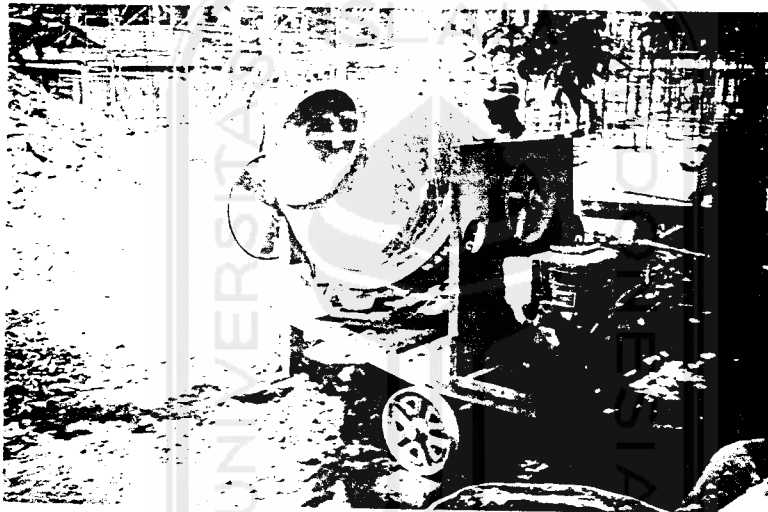
5.3.1 Alat Ukur

Alat ukur yang dipakai dalam proyek ini adalah theodolit dan waterpass yang digunakan untuk menentukan titik-titik acuan pekerjaan pengukuran dan pengontrol pergeseran titik-titik tersebut pada suatu ketinggian tertentu. Dapat dikatakan kedua alat ini sangat menentukan keberhasilan suatu pekerjaan, terutama pada saat pemasangan bouwplank. Juga untuk menentukan tinggi bangunan dan tinggi tiap lantai, penentuan as-as kolom, balok pondasi, dan lain-lain.

5.3.2 Molen (Concrete Mixer)

Mesin aduk beton digunakan untuk membuat campuran beton. Homogenitas dari campuran dapat terjamin dengan adanya sirip-sirip pada tabung molen tersebut. Setelah mesin dihidupkan, tabung aduk berputar searah jarum jam. Pertama mesin aduk beton dibersihkan dari campuran beton sebelumnya atau kotoran lain dengan air,

kemudian air dimasukkan, lalu semen dimasukkan dan setelah semen larut dalam air, kemudian dimasukkan pasir serta kerikil, bahan-bahan yang dimasukkan harus sesuai dengan perbandingan yang telah disetujui oleh konsultan pengawas. Apabila adukan sudah cukup rata lalu ditumpahkan dengan memutar stir (seperti stir truk) yang terletak disampingnya dan campuran beton siap digunakan. Sebagai tenaga penggerak mesin ini digunakan mesin diesel. Dengan adanya mesin ini kita tidak perlu mencampur dengan mengaduk pasir, kerikil, semen dengan tenaga manusia, sehingga waktu dan tenaga yang diperlukan relatif sedikit.



Gambar 5.2 Foto Molen

5.3.3 Alat Pembengkok Tulangan

Alat pembengkok tulangan manual, tulangan yang akan dibengkokkan di jepit dengan tiga potong tulangan baja yang ditancapkan pada suatu landasan yang terbuat dari kayu. Kemudian tulangan dibengkokkan dengan tongkat baja yang memiliki takikan di ujungnya. Tulangan yang akan dibengkokkan dimasukkan di antara takikan yang ada pada tongkat baja dan dengan mengungkit tongkat baja tersebut. Gambar alat pembengkok baja :



Gambar 5.3 Foto Alat Pembengkok Tulangan

5.3.4 Alat Pemotong Baja Tulangan

Alat potong yang digunakan adalah alat potong mesin (*bar cutter*). Baja tulangan yang akan dipotong diletakkan di antara mata gunting dan dengan menekan tombol, maka baja tulangan akan terpotong.

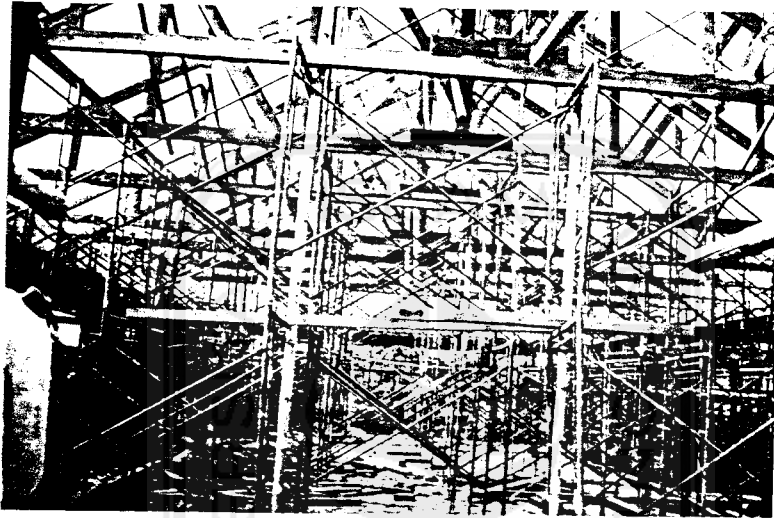
5.3.5 Perancah (Scaffolding)

Scaffolding adalah perancah yang terbuat dari pipa baja. Pipa baja ini sudah mempunyai bentuk dan ukuran tertentu yang siap dirakit. Pemakaian scaffolding akan mempercepat pekerjaan. Disamping itu pemakaian perancah akan digunakan berulang-ulang sehingga akan mengurangi biaya pembuatan acuan, jika menggunakan acuan dari balok kayu.

Langkah-langkah pemasangan scaffolding :

1. memasang dongkrak bagian atas dan bawah pada kerangka.
2. mendirikan kerangka utama dan bila diinginkan kerangka lebih lanjut dapat dipasang 4 bertumpuk.

3. mengatur dongkrak bawah sesuai dengan tinggi rendahnya tumpuan dan diganjal dengan papan kayu,
4. mengatur dongkrak atas agar bisa dipasang acuan di atasnya dapat mencapai permukaan datar,
5. memasang pengaku horisontal dan pengaku silang.



Gambar 5.5 Foto Perancah

5.4 Penyediaan Tenaga Kerja

Tenaga kerja yang dipakai tergantung dari besar kecilnya proyek dan jenis pekerjaan yang dilaksanakan. Secara umum tenaga kerja tukang bangunan dikelompokkan menjadi : tukang kayu, tukang besi, tukang batu, tukang cat, tukang listrik, mekanikal, serta tukang tanah. Setiap kelompok tukang terdiri dari bas pemborong mandor, kepala tukang dan buruh.

Umumnya kontraktor sudah mempunyai rekanan dalam penyediaan tenaga tukang tersebut. Mekanisme yang umum dilaksanakan dalam penyediaan tenaga tukang adalah sistem borongan. Bas borongan mandor mengajukan tawaran harga borongan per volume pekerjaan pada kontraktor dan bas borongan mandor yang akan

merekrut/menyediakan tenaga sesuai lingkup pekerjaan yang akan dikerjakan. Tetapi bagi bas borong/mandor yang sudah cukup dikenal oleh kontraktor biasanya tidak perlu mengadakan penawaran borongan, akan tetapi langsung ditunjuk/diminta oleh kontraktor.

Pada proyek ini mayoritas tenaga tukang berasal dari Jogjakarta, Klaten dan sekitarnya. Sistem borongan mempunyai keuntungan :

1. pengadaan tenaga kerja baik tukang maupun pekerja menjadi tanggung jawab mandor,
2. kecepatan pekerjaan dapat ditentukan secara optimal, saat pekerjaan dimulai,
3. peralatan teknis seperti cetok, cangkul, palu, catut dan sebagainya tidak perlu disediakan oleh pemborong karena setiap tukang dan pekerja telah membawa sendiri.

Tenaga kerja yang melaksanakan pekerjaan pada proyek ini terbagi menjadi beberapa golongan, yaitu tenaga kerja tetap, tenaga kerja harian, tenaga kerja borongan, petugas keamanan, mandor.

5.4.1 Waktu Kerja

Ketentuan dari Departemen Tenaga Kerja tentang lamanya bekerja dalam 1 hari adalah 8 jam, selebihnya dianggap lembur. Jam kerja tukang/pekerja dari pukul 08.00 – 12.00 lalu istirahat dan dilanjutkan kembali mulai pukul 13.00 – 16.00. Untuk kerja setengah hari sampai pukul 12.00 dan untuk kerja malam (lembur) di mulai pukul 17.00 sampai pukul 21.00. Kerja malam ini dilakukan bila tidak turun hujan.

5.4.2 Ikatan Kerja

Dalam pekerjaan proyek ini, ikatan kerja yang ditetapkan berdasarkan sistem borongan, yaitu sistem pelaksanaan pekerjaan yang diberikan berdasarkan volume pekerjaan yang dikerjakan. Gaji yang diperoleh berdasarkan atas jenis pekerjaan dan

tingkat pengalamannya. Untuk gaji lembur, telah ditetapkan kesepakatan antara pekerja dengan pelaksana melalui perantara mandor.

5.4.3 Struktur Organisasi Mandor

Seorang mandor harus mengawasi pekerjaan kepala tukang dan tukang/pekerja. Selain itu, mandor juga harus bertanggung jawab kepada kontraktor pelaksana. Sedangkan kepala tukang bertanggung jawab terhadap pekerjaan para tukang/pekerja sesuai dengan bidang keahliannya.

