**BAB I**

**PENDAHULUAN**

* 1. **Latar Belakang**

Dalam pelaksanaan pembangunan konstruksi di Indonesia, ditemui banyak kegagalan konstruksi dengan penyebab salah satunya akibat pelaksanaan konstruksi yang tidak sesuai dengan standar kualitas yang ditetapkan. Kejadian runtuhnya jembatan kukar (samarinda) , rusak dan runtuhya beberapa bangunan sekolah yang baru di bangun, dan lain sebagainya menunjukan masih rendahnya kepedulian terhadap pelaksanaan konstruksi yang memenuhi kualitas yang diharapkan. Dan dari hasil penyelidikan, kegagalan konstruksi banyak disebabkan karena tidak diterapkannya standar kualitas pelaksanaan konstruksi dan tidak sesuainya mutu hasil pekerjaan yang mana secara umum tidak mengikuti arahan mutu sebagaimana diatur dalam dokumen spesifikasi teknis masing-masing pekerjaan.

  Seiring dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat di berbagai bidang medorong kebutuhan suatu sistem yang mempermudah dan meningkatkan efektfifitas dalam berbagai pekerjaan. Dinas PU (Pekerjaan Umum) termasuk salah satu instansi yang terkena pengaruh dari kemajuan teknologi informasi. Bagi Dinas PU teknologi ini berfungsi sebagai sarana pendukung untuk meningkatkan kinerja Dinas PU. Oleh karena itu, adanya teknologi yang mampu menilai sebuah mutu konstruksi bangunan sangat dibutuhkan saat ini untuk menunjang pekerjaan dalam bidang konstruksi bangunan.

 Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sedemikian pesat telah membawa dampak yang cukup besar terhadap kehidupan manusia untuk mempelajari dan mengembangkan ilmu pengetahuannya. Dalam pembuatan website juga kini semakin mudah dan cepat dengan adanya teknologi baru yaitu bootstrap. Bootstrap merupakan framework untuk membangun desain web secara responsive. Artinya, tampilan web yang dibuat oleh bootstrap akan menyesuaikan tampilan website ketika dibuka menggunakan device berbeda (PC, laptop, maupun smartphone). Dengan bootstrap kita juga bisa membangun web dinamis ataupun statis.

Dengan menggunakan teknologi framework bootstrap ini kita mampu membangun sebuah aplikasi yang akan menunjang dalam penentuan mutu pada kosntruksi bangunan.

* 1. **Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian pada latar belakang diatas maka masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana mengembangkan aplikasi yang dapat menilai mutu dari suatu konstruksi bangunan baik konstruksi bangunan gedung maupun jembatan.

* 1. **Tujuan Penelitiaan**

Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah membangun aplikasi yang dapat menilai mutu dari suatu konstruksi bangunan dengan menggunakan framework bootstrap. Sehingga aplikasi dapat diakses secara fleksibel.

* 1. **Batasan Masalah**

Karena begitu luasnya permasalahan yang ada maka pokok permasalahan yang akan dibahasa pada penelitian ini hanya dibatasi pada hal sebagai berikut:

1. Tampilan antar muka (interface) aplikasi menggunakan framework bootstrap dan di sisi server menggunakan PHP dan MySQL
2. Aplikasi memberikan penilaian mutu suatu konstruksi bangunan dengan cara item penilaian diberikan oleh pengguna (Dinas PU).
	1. **Manfaat Penelitian**

Bagi Dinas PU :

1. Dapat menilai mutu dari suatu konstruksi bangunan menggunakan perangkat komputer.
2. Dapat melaporkan mutu dari suatu bangunan secara online.

Bagi mahasiswa sebagai peneliti :

1. Menerapkan mata kuliah yang sudah pernah di dapat selama perkuliahan
2. Mengenal lebih dalam pembuatan website menggunakan framework bootstrap
	1. **Sistematika Penulisan**
* BAB I : Pendahuluan.

Dalam bab ini akan dijelaskan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan.

* BAB II : Tinjauan Pustaka.

Dalam bab ini terdapat penjelasan tentang teori yang berkaitan dengan perancangan tugas akhir.

* BAB III : Metode Penelitian.

Dalam bab ini akan dijelaskan tentang tahap-tahap perancangan dan pembuatan perangkat lunak.

* BAB IV: Implementasi dan Pengujian Program

Dalam bab ini berisi tentang pengimplementasian program serta pengujian yang dilakukan dengan menganalisa alur kerja sistem rancangan.

* BAB V: Penutup.

Dalam bab ini berisi kesimpulan dan saran dalam pembuatan Aplikasi Penentu Mutu Konstruksi Bangunan Menggunakan Framework Bootstrap

**BAB II**

**TINJAUAN PUSTAKA**

* 1. **Framework**

Framework atau kerangka kerja adalah sebuah software untuk memudahkan para programmer membuat aplikasi atau web yang isinya berbagai fungsi, plugin, dan konsep sehingga membentuk suatu sistem tertentu. Dengan menggunakan framework, sebuah aplikasi akan tersusun dan terstruktur dengan rapi. Framework juga dapat diartikan sebagai kumpulan script (terutama class dan function) yang dapat membantu dalam menangani berbagai masalah dalam pemrograman.

Bisa juga dikatakan framework adalah komponen pemrograman yang siap dipakai kapan saja, sehingga programmer tidak harus membuat script yang sama untuk tugas yang sama.

Secara sederhana bias dijelaskan bahwa framework adalah kumpulan fungsi (libraries). Maka seorang programmer tidak perlu lagi membuat fungsi-fungsi dari awal. Programmer tinggal memanggil kumpulan library atau fungsi yang sudah ada di dalam framework.

* + 1. **Manfaat Framework**

Manfaat dari framework adalah :

* Dapat membantu kerja developer dalam membangun aplikasi sehingga aplikasi bias selesai dalam waktu yang singkat.
* Penerapan Design Patterns memudahkan dalam rancangan, pengembangan dan pemeliharaan system
* Aplikasi yang kita bangun lebih stabil dan handal karena berbasis pada framework yang sudah teruji stabilitas dan kehandalannya.
* Memudahkan dalam membaca kode dan dalam menemukan bugs
* Mengantisipasi dan memasang perisai terhadap adanya berbagai masalah keamanan yang mungkin timbul
* Framework dapat mendisiplinkan kita untuk menulis dokumentasi untuk apa yang kita tulis
	+ 1. **Jenis – Jenis Framework**

Dalam Bahasa Inggris framework berarti kerangka kerja. Sementara secara harfiah, framework dapat diartikan sebagai sebuah tools atau alat yang berfungsi untuk membantu sebuah pekerjaan developer atau programmer dalam menangani berbagai masalah-masalah dalam pemrograman seperti koneksi ke database, pemanggila variable, file dll sehingga developer lebih focus dan lebih cepat membangun aplikasi.

Berikut ini adalah jenis-jenis framework yang biasa digunakan untuk membuat aplikasi web :

1. **Yii Framework**

Yii adalah framework PHP berbasis komponen, berkinerja tinggi untuk pengembangan aplikasi web berskala besar. Yii menyediakan reusability maksimum dalam pemrograman web dan mampu meningkatkan kecepata pengembangan secara signifikan. Nama Yii adalah singkatan dari “ Yes It Is!”.

1. **CodeIgniter**

CodeIgniter adalah aplikasi open source yang berupa framework dengan model MVC (Model,View,Controller) untuk membangun website dinamis dengan menggunakan PHP. CodeIgniter memudahkan developer untuk membuat aplikasi web dengan cepat dan mudah dibandingkan dengan membuatnya dari awal. CodeIgniter dirilis pertama kali pada 28 Februari 2006.

1. **Zend**

Zend adalah framework open source dan berkualitas tinggi untuk membangun aplikasi web dan web service dengan PHP. Zend framework difokuskan untuk membangun aplikasi web 2.0 dan web service yang lebih aman, reliabel dan modern. Framework ini juga telah mendukung API untuk beberapa vendor seperti Google, Amazon, Yahoo!, Flickr.

1. **CakePHP**

CakePHP merupakan sebuah rapid development framework yang gratis dan sumber terbuka untuk PHP. Cake PHP adalah sebuah framework atau kerangka kerja untuk membuat aplikasi CRUD (Create, Read, Update, Delete) berbasis Bahasa pemrograman PHP. CakePHP juga menjadi salah satu framework pilihan yang memungkinkan seorang pengembang web untuk membuat sebuah aplikasi dengan karakter pengembangan RAD (Rapid Application Development), yang memungkinkan untuk digunakan dan dikembangkan menjadi aplikasi lain yang lebih kompleks.

1. **Symfony**

Symfony adalah sebuah framework lengkap yang didesain untuk mengoptimalkan pengembangan aplikasi berbasis web dengan menyuguhkan beberapa fitur-fitur andalan. Untuk pemula, symphony mengelompokkan aturan-aturan bisnis aplikasi,logika server, dan tampilan presentasi. Symfony menyediakan bermacam-macamalat dan kelas-kelas yang ditujukan untuk memperpendek waktu pengembangan sebuah aplikasi web yang komplek. Sebagai tambahan, symphony mengotomatisasi tugas-tugas umum sehinggan pengembang dapat memfokuskan diri pada spesifikasi aplikasi secara keseluruhan. Sebagai hasil akhir, dengan kelebihan-kelebihan ini berarti bahwa tidak perlu lagi menemukan (reinvent the wheel) ketika sebuah aplikasi web baru akan dibangun

1. **Twitter Bootstrap**

Twitter bootstrap adalah sebuah alat bantu untuk membuat tampilan halaman website yang dapat mempercepat pekerjaan seorang pengembang website ataupun pendesain halaman website. Sesuai namanya, website yang dibuat dengan alat bantu ini memiliki tampilan halaman yang sama atau mirip dengan tampilan halaman Twitteratau desainer juga dapat mengubah tampilan halaman website sesuai kebutuhan. Twitter Bootstrap dibangun dengan teknologi HTML dan CSS yang dapat membuat layout halaman website, tabel, tombol, form, navigasi, dan komponen lainnya dalam sebuah website hanya dengan memanggil fungsi CSS dalam berkas HTML yang telah didefinisikan. Selain itu juga terdapat komponen-komponen lainnya yang dibangun menggunakan JavaScript

* 1. **Twitter Bootstrap**

Bootstrap adalah platform baru yang dikembangkan tim twitter. Pertama kali muncul padaajang hackweek dan kini sudah mulai penyempurnaan. Platform ini hanya menggunakan sedikit coding CSS dan JavaScript namun tetap bisa membuat website yang powerfull mengikuti perkembangan browser. Website yang menggunakan bootstrap akan menjadi website yang fleksibel dan nyaman.

Bootstrap merupakan framework untuk membangun desain web secara responsive. Artinya, tampilan web yang dibuat oleh bootstrap akan menyesuaikan ukuran layar dari browser yang kita gunakan baik di desktop, tablet ataupun mobile device. Fitur ini bisa diaktifkan ataupun dinon-aktifkan sesuai dengan keinginan kita sendiri. Sehingga, kita bias membuat web untuk tampilan desktop saja dan apabila dirender oleh mobile browser maka tampilan dari web yang kita buat tidak bias beradaptasi sesuai layar. Dengan bootstrap kita juga bias membangun web dinamis ataupun statis

* + 1. **Cara Kerja Bootstrap**

Bootstrap memudahkan pengaturan website bagi mereka yang kurang mahir coding. Sekumpulan JavaScript dan CSS yang dibutuhkan untuk banyak sekali widget ada dalam satu file yang terus di update oleh pengembang. Pemilik website tidakakan lagi disibukkan dengan pengaturan CSS atau JavaScript berlebihan. Mereka hanya perlu menentukan gadget atau elemen apa yang ingin ditampilkan dalam bentuk HTML standart bootstrap yang sangat simple

Misalkan dulu untuk menambahkan menubar di blogspot, makan perlu menyisipkan file CSS, HTML bahkan JavaScript untuk effect tertentu. Kemudian ketika ingin menambahkan dropdown menu, maka per widget, paling tidak anda menambahkan CSS dan HTML lagi. Belum lagi jika ingin lebih menarik akan dibutuhkan JavaScript tambahan. Begitu seterusnya setiap penambahan widget selalu dibutuhkan banyak kode. Tapi setelah menggunakan bootstrap hanya perlu menambahkan kode HTML saja.

Bootstrap merupakan framework paling banyak dipakai saat ini. Dibandingkan dengan framework CSS lain, bootstrap memiliki fitur yang lebih lengkap dan penggunaannya sangat mudah. Beberapa fitur bootstrap adalah responsive design, menu dropdown, clean icons, dan masih banyaklagi. Karena kelengkapan fiturnya, hamper semua jenis website dapat didesain menggunakan bootstrap.

**2.2.2 Sejarah Twitter Bootstrap**

Awalnya dibuat oleh seorang desainer dan pengembang di Twitter, Bootstrap telah menjadi salah satu front-endframewrok yang palingpopuler dan merupakan proyek open source di dunia. Bootstrap diciptakan di Twitter pada pertengahan 2010 oleh @mdo dan @fat. Sebelum menjadi kerangka kerja open source, Bootstrap dikenal sebagai Twitter Blueprint.

Mendistribusikan lebih dari 350juta tweet per hari,Twitter berkembang dari sekedar suatu layanan pesan yang biasa. Platform ini awalnya dikembangkan pada ajang Hackweek, sebuah perhelatan developer yang diakdakan Twitter. Standarisasi platform tersebut sudah disempurnakan sejak saat itu. Selama bertahun-tahun seiring dengan kemampuannya dalam hal analisa data real time, perusahaan tersebut juga telah mencapai pengalaman yang luar biasa dalam hal perancangan web.

Pengalaman tersebut kini telah dikumpulkan dalam suatu pengembangan antar muka yang dikonsolidasikan dan dipublikasikan dalam bentuk Bootstrap. Bootstrap digambarkan sebagai CSS sederhana namun dibangun dengan pre-processor yang menyediakan lebih banyak daya dan fleksibilitas ketimbang CSS standar. Awalnya dirilis pada Jumat, 19 Agustus 2011 dan sudah memiliki lebih dari 20 produk release termasuk yang terbesar adalah versi-2 dan versi-3. Hadirnya Bootstrap 2, maka fungsionalitas responsive terhadap seluruh kerangka sebagai stylesheet opsional telah di tambahkan dan pada Bootstrap 2, maka responsive secara default telah ditambahkan untuk pendekatan pertamanya terhadap ponsel.

* 1. **Database**

Istilah database banyak memiliki defines. Untuk sebagian kalangan, secara sederhana database diartikan sebagai kumpulan data (buku, nomor telepon, daftar pegawai, dan lain sebagainya). Ada juga yang menyebut databse dengan defines lain yang lebih formal dan tegas.

Database didefinisikan sebagai kumpulan data yang terintragasi dan diatur sedemikian rupa sehingga data tersebut dapat dimanipulasi, diambil, dan dicari secara cepat. Selain berisi data, database juga berisi metadata. Metadata adalag data yang menjelaskan tentang struktur dari data itu sendiri.

Database memiliki beberapa model di antaranya adalah model relasional. Dalam model relasional, table-tabel yang terdapat dalam suatu database idealnya harus saling berelasi.

* + 1. **Primary Key**

Primary key adlah suatu aturan yang berguna untuk memastikan bahwa setiap baris data di dalamsuatu table bersifat unik (berbeda antara baris yang satu dengan yang lainnya). Primary key diterapkan pada kolom-kolom yang akan dijadikan sebagai pembeda.

Kita dapat mendefinisikan primary key yang terdiri atas beberapa kolom (tidak harussatu kolom), yang penting kombinasi nilai dari kolom – kolom bersangkutan harus bersifat unik untuk setiap baris data yang ada.

Aturan dalam pendefinisian primary key :

* Suatu table tidak dapat memiliki lebih dari satu primary key
* Kolom yang dijadikan primary key tidak boleh bertipe BLOB
* Nilai pada kolom yang didefinisikan sebagai primary key harus bersifat unit dan tidak boleh NULL
	+ 1. **Foreign Key**

Foreign key berguna untuk mendefinisikan kolom-kolom pada suatu tabel yang nilainya mengacu pada tabel lain. Dengan kata lain, kolom-kolom yang didefinisikan sebagai foreign key nilainya harus diambil dari nilai kolom pada tabel lain. Kolom pada tabel lain yang nilainya akan diacu harus berupa kolom primary key atau unique. Jika anda mencoba untuk memasukkan nilai ke dalam kolom foreign key dengan nilai yang tidak terdapat pada kolom tabel yang diacu, maka server database akan menolaknya.

Perlu diperhatikan bahwa nilai yang diisikan ke dalam kolom foreign key pada suatu tabel harusdiacu atau diambil dari kolom primary key pada tabel lain. Jika anda mencoba untuk memasukkan suatu nilai ke dalam kolom foreign key di mana nilai tersebut tidak terdapat pada tabel yang diacu, maka server database akan menolak dengan cara menampilkan pesan kesalahan.

Aturan dalam pendefinisian foreign key:

* Satu tabel dapat memiliki lebih dari satu foreign key
* Kolom yang diacu harus didefinisikan sebagai primary key atau unique
* Foreign key tidak bersifat unik
	+ 1. **Database Management System (DBMS)**

Database berbeda dengan Database Management System (DBMS). DBMS adalah kumpulan program yang digunakan untuk mendefinisikan, mengatur, dan memproses database; Sedangkan database itu sendiri esensinya adalah sebuah struktur yang dibangun untuk keperluan penyimpanan data. DBMS merupakan alat atau tool yang berperan untuk membangun struktur tersebut.

Saat ini banyak program DBMS yang dapat ditemukan, seperti: MySQL, Oracle, Interbase/Firebird, IBM DB2, dan lain-lain. Beberapa DBMS ada yang hanya bisa berjalan di computer mainframe, beberapa hanya jalan di minicomputer, dan juga ada yang hanya dapat dijalankan di Personal Computer (PC). Maka dari itu, untuk trend sekarang, DBMS yang banyak digunakan adalah DBMS yang memiliki fasilitas lintas-platform atau cross-platform (berjalan dibeberapa platform yang berbeda).

* + 1. **Model Database**

Secara umum database dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu:

* **Model Hirarkis**: Model database ini akan mengatur data ke dalam bentuk hirarki. Dalam model ini, terdapat baris data yang dijadikan sebagai induk (parent-record) dan data yang dijadikan sebagai anak (child-record), tapi tidak sebaliknya. Dengan metode seperti itu, kecepatan data dapat dilakukan secara cepat. Permasalahan yang muncul dalam model ini adalah adanya redunasi data dan struktur data yang tidak fleksibel, sehingga modifikasi database sulit dilakukan
* **Model Jaringan,** Model database ini merupakan pengembangan dari model database hirarkis, di mana satu choild-record dapat memiliki lebih dari satu parent-record.
* **Model Relasional,** Dalam model database ini, data disimpan di dalam tabel-tabel yang berelasi satu sama lain. Model inilah yang saat ini paling popular dan banyak digunakan.
	1. **Konstruksi Bangunan**

Konstruksi Bangunan terdiri dari dua suku kata yaitu konstruksi (*construction*) yang berarti membangun, Sedangkan bangunan yang berarti suatu benda yang dibangun atau didirikan untuk kepentingan manusia dengan tujuan, biaya dan waktu tertentu. Konstruksi bangunan berarti suatu cara atau teknik membuat atau mendirikan bangunan agar memenuhu syarat kuat, awet, indah, fungsional dan ekonomis. Struktur berarti benda Sedangkan konstruksi berarti teknik atau cara membuat (rekayasa).

Konstruksi merupakan suatu kegiatan membangun sarana maupun prasarana. Dalam sebuah bidang arsitektur atau teknik sipil sebuah konstruksi juga dikenal sebagaai bangunan atau satuan infrastruktur pada sebuah arra atau pada beberapa area. Secara ringkas konstruksi didefinisikan sebagai objek keseluruhan bangunan yang terdiri dari bagian-bagian struktur. Misal, kontrruksi struktur bangunan adalah bentuk atau bangun secara keseluruhan dari struktur bangunan. Contoh lain : konstruksi jalan raya, konstruksi jembatan, konstruksi kapal, dan lain-lain.

Konstruksi juga didefinisikan sebagai susunan (model, tat letak) suatu bangunan (jembatan, rumah dan lain sebagainya). Walaupun kegiatan konstruksi dikenal sebagai satu pekerjaan, tetapi dalam kenyataannya konstruksi merupakan satuan kegiatan yang terdiri dari beberapa pekerjaan lain yang berbeda. Pada umumnya kegiatan konstruksi diawasi oleh manajer proyek, insiyur *design*, atau arsitek proyek. Orang-orang ini bekerja di dalam kantor, Sedangkan pengawasan lapangan biasanya diserahkan kepada mandor proyek yang mengawasi buruh bangunan, tukang kayu, dan ahli bangunan lainnya untuk menyelesaikan fisik sebuah konstruksi bangunan. Bangunan dikelompokkan kedalam 4 kelompok yaitu :

1. Bangunan gedung yaitu : kantor, rumah sakit, hotel, rumah dan lain-lain
2. Bangunan transportasi yaitu : jalan, jembatan, rel kereta api, terminal, pelabuhan, lapangan terbang dan sebagainya
3. Bangunan air yaitu : bendungan, saluran irigasi, saluran drainase, bangunan bagi, gorong-gorong dan sebagainya
4. Bangunan khusus yaitu : anjungan lepas pantai, menara jaringan listrik tegangan tinggi, Menara pemancar radio, TV dan sebagainya

Secara umum konstruksi bangunan harus memenuhi 5 syarat yaitu :

1. Kuat dana wet, dalam arti tidak mudah rusak sehinggan biaya pemeliharaan relative menjadi murah
2. Fungsional, dalam arti bentuk, ukuran dan organisasi ruangan memenuhi kebetuhan sesuai dengan fungsinya
3. Indah, dalam arti bentuknya enak dipandang mata
4. Hygienis, dalam arti sirkulasi udara dan cahayanya cukup sehinggan penghuninya merasa nyaman dan sehat
5. Ekonomis, dalam arti tidak terdapat pemborosan sehingga pembiayaan menjadi relative efisien dan efektif
6. **Sistem Bangunan**

Sebuah system dapat didefinisikan sebagai suatu susunan bagian-bagian yang saling berhubungan atau saling tergantung satu sama lain yang membentuk sebuah kesatuan kompleks dan berlaku untuk satu fungsi. Sebuah bangunan dapat diartikan sebagai wujud fisik dari beberapa system dan subsistem yang saling berhubungan, terkoordinasi, terintegrasi satu sama lain sekaligus dengan wujud tiga dimensinya, serta organisasi spasialnya secara utuh.

1. **Sistem Struktural**

Sistem structural sebuah bangunan dirancang dan dikonstruksi untuk dapat menyokong dan menyalurkan gaya gravitasi dan beban lateral ke tanah dengan aman tanpa melampaui beban yang diizinkan atau yang dapat ditanggung oleh bagian-bagian system struktur itu sendiri.

* Substruktur atau struktur bawah : adalah struktur dasar yang membentuk fondasi sebuah bangunan
* Struktur: berupa kolom, balok, dan dinding penopang menyokong struktur lantai dana tap
* Superstruktur atau struktur atas : adalah perpanjangan vertical bangunan di atas fondasi. Dari elemen – elemen bangunan tersebut diatas. Selanjutnya, dapat disusun sedemikian sehingga sesuai dengan fungsinya masing – masing dan seefisien mungkin, karena elemen yang satu terhadap yang lain saling berkaitan menjadi satu kesatuan yaitu disebut gedung atau rumah
1. **Sistem Selubung**

Sistem selubung merupakan cangkang atau selimut bangunan yang terdiri dari atap, dinding *eksterior*, jendela dan pintu :

* Atap dan dinding *eksterior* melindungi ruang – ruang interior dari cuaca mengkonstrol kelembaban, panas, dan aliran udara dengan susunan lapisan komponen konstruksi.
* Dinding *eksterior* dana atap juga meredam kebisingan, serta memberikan keamanaan dan privasi bagi penghuni bangunan
* Pintu memberikan akses fisik
* Jendela memberikan akses terhadap cahaya, udara, dan pemandangan
* Dinding interior dan partisi membagi ruang interior bangunan menjadi satuan ruang – ruang yang lebih kecil
1. **Sistem Mekanikal**

Sistem mekanikal bangunan memberikan pelayanan yang penting bagi bangunan, diantaranya :

* Sistem pasokan air menyediakan air untuk konsumsi dan sanitasi penghuni
* Sistem pembuangan air membuag limbah cair dan zat organic ke luar bangunan
* Sistem pemanas, ventilasi, dan AC mengkondisikan keadaan ruang interior untuk kenyamaan penghuni
* Sistem elektrikal mengendalikan, mengukur, melindungi sumber daya listrik bangunan dan mendistribusikannya dengan aman untuk memenuhi kebutuhan
* Sistem penerangan, keamanan, dan komunikasi system transportasi vertical (*lift*) membawa *crane* dan barang dari satu lantai ke lantai lain dalam bangunan bertingkat
* Sistem kebakaran mendeteksi dan memadamkan api
* Struktur bangunan bertingkat tinggi mungkin memerlukan system pembuangan limbah serta system daur ulang
	+ 1. **Bagian – Bagian Konstruksi Bangunan**
* **Pondasi**



Gambar 2.1 Susunan Pondasi

Pondasi sering disebut struktur bangunan bagian bawah, terletak paling bawah dari bangunan yang berfungsi mendukung seluruh beban bangunan dan meneruskan ke tanah di bawahnya. Mengingat letaknya yang di dalam tanah tertutup oleh lapisan tegel maupun tanah halaman, maka pondasi harus dibuat kuat, aman, stabil, awet dan mampu mendukung beban bangunan, karena kerusakan pada pondasi akan sangat sulit untuk diperbaiki

Pondasi adalah suatu bagian dari konstruksi bangunan yang befungsi untuk menempatkan bangunan dan meneruskan beban yang disalurkan dari struktur atas ke tanah dasar. Pondasi yang cukup kuat menahannya tanpa terjadnya *differential settlement* pada system strukturnya

Untuk memilih tipe pondasi yang memadai, perlu diperhatikan apakah pondasi itu cocok untuk berbagai keadaan di lapangan dan apakah pondasi itu memungkinkan untuk diselesaikan secara ekonomis sesuai dengan jadwal kerjanya. Hal – hal berikut perlu dipertimbangkan dalam pemilihan tipe pondasi:

* Keadaan tanah pondasi
* Batasan – batasan akibat konstruksi di atasnya (*upper structure*)
* Keadaan daerah sekitar lokasi
* Waktu dan biaya pekerjaan
* Kokoh, kaku dan kuat

Umumnya kondisi tanah dasar pondasi mempunyai karakteristik yang bervariasi, berbagai parameter yang mempengaruhi karakteristik tanah antara lain pengaruh muka air tanah mengakibatkan berat volume tanah terendam air berbeda dengan tanah tidak terendam air meskipun jenis tanah sama.

Jenis tanah dengan karakteristik fisik dan mekanis masing – masing memberikan nilai kuat dukung tanah yang berbeda – beda. Dengan demikian pemilihan tipe pondasi yang akan digunakan harus disesuaikan dengan berbagai aspek dari tanah di lokasi tempat akan dibangunnya bangunan tersebut.

Suatu pondasi harus direncanakan dengan baik, karena jika pondasi tidak direncanakan dengan benar akan ada bagian yang mengalami penurunan yang lebih besar dari bagian sekitarnya. Ada tiga kriteria yang harus dipenuhi dalam perencanaan suatu pondasi, yaitu :

* Pondasi harus ditempatkan dengan tepat, sehingga tidak longsor akibat pengaruh luar
* Pondasi harus aman dari kelongsoran daya dukung
* Pondasi harus aman dari penurunan yang berlebihan
* **Rangka Bangunan**

Rangka bangunan (*upper structure*) adalah bagian dari bangunan yang merupakan struktur utama pendukung berat bangunan dan beban luar yang bekerja padanya. Rangka bangunan untuk bangunan bertingkat sederhana atau bertingkat rendah, umunya berupa struktur rangka portal (*frame structure, open frame*). Struktur ini berupa kerangka yang terdiri dari kolom dan balok yang merupakan rangkaian yang menjadi satu kesatuan yang kuat

Pada bangunan tinggi, elemen struktur horizontal tidak dipengaruhi oleh banyaknya lantai atau ketinggian bangunan. Dimensi elemen struktur ini hanya dipengaruhi oleh panjang bentang dan beban yang bekerja padanya. Sedangkan pada struktur vertikal lebih dominan memikul gaya aksial dan oleh karenanya dibedakan antara struktur yang menggunakan bahan beton dengan menggunakan bahan baja.

* **Balok Sloof**

Sloof adalah konstruksi yang berupa balok mendatar yang menumpu di atas pasangan fontasi staal, yang berfungsi sebagai pengikat bagian bawah tiap – tiap kolom. Sloof juga berfungsi untuk meratakan beban bangunan dan mengurangi resiko penurunan yang tidak seragam (*differential settlement*) akibat perbedaan daya dukung tanah yang menumpu fondasi. Untuk bangunan rumah tinggal, sloof umumnya dibuat dengan struktur beton bertulang. Untuk bangunan rumah dua lantai, sloof dibuat dua macam, yaitu sloof struktur dan sloof praktis

Sloof struktur dibuat sebagai pengikat bagian bawah dari kolom – kolom struktur. Sloof praktis tidak difungsikan sebagai pengikat antar kolom struktur tetapi dibuat sebagai dudukan pasangan dinding yang belum terdapat sloof struktur. Sloof praktis dapat dibuat dengan ukuran 12x20cm atau 15x20cm. karena gaya yang bekerja pada sloof struktur lebih besar, maka sloof struktur perlu dibuat lebih besar daripada sloof praktis sesuai gaya yang bekerja padanya.

* **Ring Balok**

Ring balok adalah struktur yang diletakkan di atas pasangan batu dan bata. Fungsi ring balok adalah sebagai tumpuan konstruksi atap dan sebagai pengikat pasangan dinding batu bara bagian atas agar tidak runtuh. Ring balok yang umumnya digunakan untuk bangunan rumah tinggal sederhana adalah ring balok dengan lebar 15 cm dan panjang 20 cm.

Komponen – Komponen Penyusunan Balok Ring :

* Beton (dengan campuran 1pc;2ps;3pk atau yang lebih baik)
* Besi baja tulangan
* Begisting balok ring atau cetakan beton
* Masing – masing komponen tersebut diatas terbagi menjadi biaya bahan dan biaya tenaga atau biaya tukang



Gambar 2.2 Ring Balok

* **Konstruksi Atap**

Konstruksi atap adalah bagian paling atas dan suatu bangunan, permasalahan konstruksi atap tergantung pada luasnya ruang yang harus dilindungi, bentuk dan konstruksi yang dipilih, dan lapisan penutupnya.

Fungsi atap adalah untuk melindungi bangunan beserta isinya dari pengaruh panas dan hujan. Bentuk dan bahan atap harus serasi dengan rangka bangunannya, agar dapat menambah indah dan anggun serta menambah nilai dari harga bangunannya.

Pengaruh lingkungan luar terhadap atap menentukan pilihan penyelesaian yang baik terhadpa suhu (sinar matahari), cuaca (air hujan dan kelembaban udara), serta keamanan terhadap kebakaran (petir dan bunga api) sehingga atap harus memenuhi kebutuhan terhadap kemanaan dan kenyamanan.

Konstruksi atap rangka kayu adalah suatu konstruksi yang berfungsi bagai penahan beban penutup atap, yang melindungi penghuni rumah dan panas matahari, angin dan air hujan yang strukturnya terbuat dan rangka kayu.

Konstruksi atap rangka kayu memiliki elemen – elemen sebagai berikut :

* Kuda – Kuda

Kuda – kuda merupakan penopang (iga – iga) yang menyalurkan gaya tekan, Sedangkan balok dasar pada kuda – kuda yang berfungsi sebagai penahan dasar gaya tarik, serta tiang tengah (ander) yang mendukung balok hubungan (molo) dan menerima gaya tekan

* Pekerjaan Konstruksi Atap

Kuda – kuda, gording, konsul, ikatan angina, klos, usuk, reng dan seluruh rangka atap dibuat dari kayu kualitas baik tua, kering atau tidak pecah – pecah. Papan lisplang bisa digunakan kayu atau *woodplank,*  baut, mur, besi strip dari bahan besi / baja.

Ukuran kayu :

Kaki kuda – kuda –> ukuran 8/12 cm

Pengerat –> ukuran 8/12 cm

Ander –> ukuran 8/12 cm

Skoor –> ukuran 8/12 cm

Nok –> ukuran 8/12 cm

Pengapit –> ukuran 2 x 6/12 cm

Gording –> ukuran 8/12 cm

Konsol –> ukuran 8/12 cm

Usuk –> ukuran 5/7 cm

Reng –> ukuran 3/4 cm atau 2/3 cm tergantung jenis genteng yang di pakai

Listplank kayu –> ukuran 3/30 cm atau 2/20 cm

* Pelaksanaan Pekerjaan

Semua pekerjaan kayu yang harus diserut rata dan licin hingga memberikan penyelesaian yang baik dan sedikit penghalusan. Kaso – kaso dipasang setiap jarak 50 cm, harus *waterpass* menurut kemiringan atap, Sedangkan reng dipasang setiap jarak sesuai dengan ukuran genteng.

Permukaan kayu yang tampak (papan lisplank, skoor) harus diserut rata dan licin, setiap sambungan konstruksi atas agar diperhatikan adanya pen/joint yang berfungsi pengunci pekerjaan kayu harus rata, melentur, bengkok.

* + 1. **Bangunan Gedung**
1. **Jenis – Jenis Bangunan**

Bangunan sebagai suatu benda hasil karya orang umumnya besar dan memmpunyai bobot yang tinggi serta dikerjakan oleh orang banyak. Mengingat banyaknya macam bangunan dalam bidang teknik, maka dapat dibedakan menjadi jenis – jenis sebagai berikut :

* Bangunan kering yang diantaranya adalah gedung, rumah, jalan, pabrik, tempat ibadah, dan lain – lain
* Bangunan basah yang diantaranya adalah saluran air, menara air, dermaga, pelabuhan, bendungan, saluran irigasi dan lain sebagainya.

Mengingat ruang lingkup dan jenis bangunan yang cukup luas, maka dalam pembahasan ini hanya dibahas ilmu bangunan gedung saja.

1. **Bagian – Bagian Bangunan Gedung**

Setiap bangunan merupakan susunan sesuatu yang terdiri dari komponen – komponen yang saling berhubungan anatara satu dengan lainnya agar mendapatkan konstruksi yang stabil. Ditinjau dari sisi susunannya, bangunan gedung dapat dibagi menjadi 3 (tiga) bagian yaitu :

1. Bagian Bawah

Yaitu bagian – bagian bangunan yang terletak dibawah permukaan laintai atau bagian bangunan yang ada di dalam tanah, seperti balok beton (*sloof*), kolom beton dan pondasi. Bangunan bagian bawah ini berfungsi untuk menahan semua beban bangunan yang berada diatasnya termasuk beratnya sendiri

1. Bagian Tengah

Yaitu bagian – bagian bangunan yang terletak diatas balok beton (*sloof*), seperti dinding, pintu, dan jendela

1. Bagian Atas

Yaitu bagian – bagian bangunan yang terletak diatas dinding (pasangan bata), seperti *plafond*, balok cincin (*ring balk*), rangkap atap dan penutup atap.

Struktur bangunan adalah komponen – komponen penting dalam arsitektur untuk melindungi suatu ruang terhadap iklim dan bahaya – bahaya yang ditimbulkan oleh alam, menyalurkan beban ke dalam tanah. Struktur adalah sebuah sistem artinya gabungan atau rangkaian dari berbagai macam elemen – elemen yang dirakit sedemikian rupa hingga menjadi satu kesatuan yang utuh.

Beban dibedakan dalam beberapa arti :

* Beban Gravitasi : Tegak lurus kebumi, vertical ke bumi, beban yang secara alami dimiliki oleh setiap benda di muka bumi.
* Beban lateral atau Horizontal : tegak lurus terhadap beban gravitasi atau mendatar relative sejajar permukaan bumi

**Pembagian beban berdasarkan sebabnya** :

* Beban yang disebabkan alam (Geofisika)

Arus dan Gelombang air, geothernal – uap dan gas, angin, gempa tektonik dan vulkanik hujan, salju, dsb.

* Beban yang disebabkan Buatan Manusia (Man Made)

Getaran kendaraan, suara buatan, ledakan bom, nuklir, benturan, pukulan, dsb.

**Perbedaan beban hidup dan beban mati**

Beban Mati

1. Berat sendiri – struktur dan seisinya
2. Sifatnya permanen – Tetap, static
3. Beban mati dapat dihitung dengan akurat – material dan komponennya jelas

Contoh : Struktur dinding, lantai, atap, plafon, perlengkapan Sistem Mekanikal Elektrikal

Beban Hidup

1. Salju, Air Hujan, Es
2. Tekanan Air, Tanah, dan Air Tanah
3. Beban angina

Beban gempa

1. Pergeseran pada Patahan / *plate*
2. Tanah longsor, tanah turun pada lapisan bawah
3. Tsunami
4. Beban termis – Panas, Memuai dan Pemuaian
5. Beban ledakan – Nuklir, Super Sonic
6. Sifatnya berubah atau Temporari atau Semi Permanen
7. Beban hidup terkadang sukar diprediksi arah dan besarnya
8. Besaran dapat berubah menurut Waktu dan Tempat
9. Beban hidup dapat bekerja secara Statik ataupun Dinamik

Contoh : Orang, Perabot Interior – Furnitur, Dinding Partisi, Sebagian perlengkapan (Tangki air, pipa, dll)

**Konsep dasar sistem struktur** :

Beberapa aspek yang perlu diperhatikan dalam memilih dan mendesain struktur adalah Pola Geomatrik bentuk geomatrik siperlukan untuk kemudahan dalam hal :

* Organisasi fungsi ruang
* Visual
* Stabilitas
* Distribusi beban

**Pola dan Koordinasi Modul**

Untuk memudahkan dalam mendesain, pelaksanaan lapangan dan perhitungan – perhitungan struktur :

* Modul Perancanaan (Ruang/Arsitektur)
* Modul Struktur
* Modul Bahan / Material
* Modul Utilitas
* Modul Perlengkapan Furnitur

**Pola Struktur**

* Pola / Modul Grid, garis – garis kotak lurus
* Pola Radial / Memusat
* Pola Abstrak / tidak berbentuk
* Pola Gabungan

**Elemen – Elemen Dasar Struktur :**

**Struktur Vertikal :**

* Kolom Murni : perletakan kolom
* Letak Kolom dengan pengulangan secara merata
* Letak kolom ditepi
* Ditepi dan ditengah
* Letak kolom terpusat
* Dinding murni
* Dinding Lurus / Linear
* Dinding Siku / Tekuk
* Dinding Core Terbuka
* Dinding Core Tertutup
* Gabungan / Kombinasi
* Kombinasi antara kolom, dinding – dinding
* Dapat diletakkan tegak, miring atau kurva

**Struktur Horizontal**

* Plat lantai
* Plat Beton Slab (Solid)
* Plat Wafel
* Plat Komposit (*Steel Deck – Bondex)*
* Plat Berongga (*Hollow – Core Concrete Slabs)*
* Atap Datar
* Dak Beton
* *Steel Deck*
* Komposit / Kombinasi
* Balok – balok
* Balok Paralel : Satu arah (*oneway*) dan dua arah (two way sistem*)*
* Balok dengan susunan Radial
* Balok dengan susunan Diagonal
* Balok dengan susunan Kombinasi (Hibrid)

**Elemen Dasar Struktur menurut Bentuk Geomatrik**

* Elemen Garis Lurus (Balok dan Kolom) merupakan elemen struktur satu dimensi
* Elemen Bidang Datar (*Flat Surface Structure/Slab*)
* Elemen Lipat / Patah dan Lipat Kurva (“*Folded and Curved Line”)*
* Elemen Dinding Lengkung dan Dinding Miring
* Elemen Permukaan Lengkung (“*Curved Surface*”)

**Sistem Struktur Penahan Beban Lateral**

Pada dasarnya untuk menahan beban vertical ; kolom struktur dan system pondasi adalah yang utama. Dasar untuk menahan beban lateral/horizontal dapat dipecahkan dengan cara :

* Membuat sambungan jepit sempurna (*rigid frame*) pada system struktur rangka
* Mendesain sambungan jepit sempurna pada bagian kolom dengan system pondasi / tanah
* Mendesain sambungan jepit sempurna pada kolom dan balok, baik sebagian maupum keseluruhan sistem portal
* Menggunakan ikatan diagonal (*bracing*) pada struktur rangka
* Menggunakan dinding panel (dinding geser/*shear wall*) pada sistem struktur rangka atau dinding geser murni (menerus)
* Menggunakan kombinasi dari ketiga sistem diatas

**Sistem Struktur Portal (*Single – Storey Skeleton Structure*)**

Elemen dasar struktur portal adalah berupa elemen batang yang disusun / dirakit sedemikian rupa menjadi “Balok dan Kolom” (*Post and Lintel / Beam*) elemen batang disebut juga sebagai elemen garis / satu dimensi.

**Hubungan Sistem Rangka dapat dibentuk atas dasar :**

* Susunan rangka dengan ikatan jepit sempurna / hubungan kaku (*rigid*) antara elemen – elemen batang yang tersusun
* Susunan rangka dengan ikatan sendi / engsel (“*pin*”, “*hinge*”) dengan konsep dasar susunan berupa segitiga
* Susunan kombinasi keduanya

Sistem portal dapat disusun satu buah (*single*) atau *multi level.* Sistem rangka dapat disusun dan dikembangkan dengan arah susunan :

* Paralel
* Radial, dengan cara dirotasi
* Bentuk – bentuk susunan bebas
	+ 1. **Struktur dan Konstruksi Bangunan**

Jika kita membahas mengenai suatu bangunan dan serba – serbinya, maka tidak akan lengkap rasanya bila tidak mengulas tentang struktur dan konstruksi bangunan. Kedua kata ini memang seringkali disebutkan dalam sebuah pembelajaran di bidang arsitektur atau teknik sipil.

Bersumber dari Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), struktur adalah 1 cara sesuatu disusun atau dibangun; susunan; bangunan; 2 yang disusun dengan pola tertentu; 3 pengaturan unsur atau bagian suatu benda; 4 ketentuan unsur – unsur dari suatu benda. Sedangkan konstruksi merupakan susunan (model, tata letak) suatu bangunan (jembatan, rumah dan sebagainya). Jadi dapat disimpulkan bahwa struktur berupa bagian – bagian bangunan dan konstruksi ialah bangunan.

1. **Struktur Bangunan**

Struktur adalah bagian – bagian yang membentuk bangunan seperti pondasi, sloof, dinding, kolom, ring, kuda – kuda, dan atap. Pada prinsipnya, elemen struktur berfungsi untuk mendukung keberadaan elemen nonstruktur yang meliputi elemen tampak, interior, dan detail arsitektur sehingga membentuk satu kesatuan. Setiap bagian struktur bangunan tersebut juga mempunnyai fungsi dan perannya masing – masing

Kegunaan lain dari struktur bangunan yaitu meneruskan beban bangunan dari bagian bangunan atas menuju bagian bangunan bawah, lalu menyebarkannya ke tanah.perancangan struktur harus memastikan bahwa bagian – bagian sistem struktur ini sanggup mengizinkan atau menanggung gaya gravitasi dan beban bangunan, kemudian menyokong dan menyalurkannya ke tanah dengan aman

Terdapat tiga bagian dari struktur bangunan antara lain:

1. Struktur bawah (substruktur) adalah bagian – bagian bangunan yang terletak di bawah permukaan tanah. Struktur bawah ini meliputi pondasi dan *sloof*
2. Struktur tengah merupakan bagian – bagian bangunan yang terletak di atas permukaan tanah dan di bawah atap,serta layak ditinggali oleh manusia. Yang dimaksud struktur tengah di antaranya dinding, kolom, dan ring
3. Struktur atas (superstruktur) yaitu bagian – bagian bangunan yang terbentuk memanjang ke atas untuk menopang atapp. Struktur atas bangunan antara lain rangka dan kuda – kuda.
4. **Konstruksi Bangunan**

Konstruksi berasal dari kata  *Construction* yang dapat diartikan sebagai :

1. Pembuatan, pembangunan, pelaksanaan
2. Bangunan
3. Susunan / bentuk

Ciri utama dari konstruksi adalah selalu dikaitkan dengan pelaksanaannya, dan kekuatannya maupun bahan yang digunakan (*detail, step by step*). Konstruksi didefinisikan sebagai “sebuah proses yang terdiri dari bangunan atau perakitan infrastruktur”. Di sisi lain, proyek konstruksi “termasuk semua material / bahan dan pekerjaan yang diperlukan untum pembangunan suatu infrastruktur hingga selesai dan dapat difungsikan oleh pengguna. Termasuk di dalamnya adalah persiapan tempat, pondasi, pekerjaan mekanikal, elektrikal, dan setiap pekerjaan lain yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek tersebut

Konstruksi dapat diartikan sebagai gabungan dari elemen struktur dan elemen nonstruktur. Dengan kata lain, konstruksi bangunan adalah objek bangunan secara keseluruhan yang terbentuk atas kesatuan struktur – struktur. Contoh konstruksi antara lain rumah, gedung, jembatan, dan jalan raya.

Konstruksi bisa didefinisikan pula sebagai kegiatan membangun sarana dan prasarana sehingga dapat digunakan untuk tujuan tertentu. Aktifitas konstruksi bukan hanya sebatas membangun tetapi juga kegiatan – kegiatan lain yang terkait dengan proses pendirian bangunan seperti perencanaan rancang bangun, penelitian AMDAL, penyusunan RAB, penyediaan material, dan pengawasan proyek pembangunan. Biasanya pekerjaan konstruksi di lapangan dilakukan oleh buruh bangunan, tukang dan ahli bangunan lainnya yang diawasi mandor proyek. Sementara itu, keseluruhan dari kegiatan konstruksi ini akan dipantau secara berkala oleh manajer proyek, insinyur desain, atau arsitek proyek.

Konstruksi dalam pengertian bangunan dapat dikelompokkan menjadi empat macam yaitu :

1. Konstruksi gedung, yaitu konstruksi yang digunakan untuk mendukung kebutuhan hidup manusia. Konstruksi ini meliputi rumah, hotel, apartemen, kantor, rumah sakit, dan lain – lain
2. Konstruksi transportasi, yaitu konstruksi yang dibuat untuk memenuhi sarana dan prasarana transportasi. Contoh konstruksi ini yaitu jalan raya, jembatan, rel kereta api, terminal, pelabuhan, stasiun, bandara dan sebagainya
3. Konstruksi air, yaitu konstruksi yang dibangun dengan tujuan mengelola air di atas tanah. Yang termasuk konstruksi air misalnya bendungan, waduk, irigasi, drainase, parit, got, gorong – gorong dan lain sebagainya
4. Konstruksi khusus adalah konstruksi bangunan yang didirikan untuk tujuan khusus. Sebagai contoh konstruksi menara pemancar gelombang radio, menara jaringan listrik, menara pemancar televise, anjungan minyak lepas pantai, dan lain – lain

Perancangan konstruksi bangunan yang ideal harus memenuhi syarat – syarat tertentu. Di antaranya konstruksi harus kuat dan awet sehingga dapat berfungsi sesuai tujuan pembuatannya. Selain itu, konstruksi juga sebaiknya dibuat dengan memperhatikan kaidah – kaidah estetika sehingga terlihat menarik dan indah dipandang mata. Tak kalah pentingnya konstruksi harus dijaga kebersihannya agar penghuni merasa sehat dan nyaman, termasuk mengatur sirkulasi udara dan cahaya dengan baik. Pembangunan konstruksi juga wajib dilakukan efektif dan efisien.

**2.5 Manajemen Proyek Konstruksi**

Dalam proyek konstruksi diperlukan suatu manajemen yang dapat mendukung tercapainya tujuan dan hasil proyek tersebut. Manajemen yang digunakan dalam proyek konstruksi berbeda dengan manajemen yang terdapat dalam perusahaan atau pabrik, karena manajemen dalam proyek melibatkan faktor waktu, biaya, standar kualitas dan keuntungan yang diharapkan oleh masing-masing unsur proyek.

Definisi dari manajemen proyek itu sendiri adalah suatu sistem pengelolaan pekerjaan pembangunan dalam bidang konstruksi agar diperoleh hasil sesuai dengan tujuan dari pembangunan tersebut, dengan sekelompok orang yang masing-masing mempunyai kemampuan atau keahlian tertentu. Untuk itu disusun suatu struktur organisasi yang menunjukan jalur instruksi pelaksanaan pekerjaan, masing-masing orang bekerja sesuai dengan bidang yang menjadi tanggung jawabnya dan dapat dihindari petentangan yang timbul akibat ketidakjelasan tugas dan kewajiban masing-masing orang.

Agar pelaksanaan pembangunan berjalan dengan lancar digunakan suatu manajemen proyek yang mengatur pelaksanaan kegiatan dari tahap awal perencanaan sampai berakhirnya kegiatan pembangunan. Kegiatan-kegiatan tersebut pada umumnya dibagi menjadi empat tahap yaitu tahap perencanaan, tahap pengorganisasian, tahap pelaksanaan, dan tahap pengawasan. Keberhasilan suatu manajemen dapat terlihat ketika manajemen itu mampu mengendalikan mutu, waktu, dan biaya. Hal ini berarti bangunan harus memenuhi persyaratan teknis, waktu penyelesaian harus sesuai dengan anggaran yang telah disediakan.

Dalam suatu proyek untuk mencapai hasil akhir yang baik maka diperlukan tahapan-tahapan sebagai berikut :

1. Perencanaan

Kegiatan perencanaan meliputi perumusan persyaratan bangunan yang akan dibangun, termasuk pembuatan gambar-gambar perencaanaan lengkap dengan persyaratan teknis yang diperlukan. Perencanaan berarti juga menetapkan tujuan berdasarkan perkiraan yang akan terjadi dalam waktu yang akan datang.

1. Pengorganisasian

Kegiatan pengorganisasian berupa kegiatan mengatur dan menyusun organisasi yang akan melaksanakan pembangunan termasuk mengatur hubungan kerja, tugas dan wewenang antara unsur-unsur pelaksana pembangunan.

3. Pelaksanaan

Meliputi kegiatan pelaksanaan pekerjaan di lapangan untuk mewujudkan pembagunan. Dalam pelaksanaan ini hubungan kerja antara unsur-unsur pelaksanaan pembangunan perlu diatur sehingga masing- masing unsur bekerja dengan bidangnya masing- masing dan memenuhi peraturan yang telah disepakati bersama.

4. Pengawasan

Kegiatan pengawasan dilaksanakan dengan tujuan agar hasil pelaksanaan sesuai dengan persyaratan yang telah ditentukan.

* 1. **Teknologi Konstruksi dan Bahan Bangunan**

Teknologi bangunan berkembang sangat pesat tahun-tahun terakhir dengan perubahan yang sangat penting termasuk peningkatan pemakaian bahan bangunan seperti baja, beton, dan kayu. Peningkatan produk-produk baru seperti fiber-beton bertulang dan *plastic reinforced wood* dan pengembangan teknologi baru seperti geotextiles (Richardson ; 1988).

Pengembangan bahan-bahan yang inovatif ini tidak disertai dengan pemakaian bahan-bahan tersebut pada bangunan baru sebab para perancang dan kontraktor ragu-ragu untuk mencoba bahan-bahan baru tersebut, hal ini disebabkan jika terjadi suatu kesalahan akan mengakibatkan kerugian biaya yang cukup besar. Sehingga pemilihan material bangunan terbatas sekali dan monoton.

Tujuan pengembangan bahan bangunan itu adalah mencari bahan bangunan baru yang lebih murah, baik dalam hal pemasangan, pemeliharaan, dan pengaruhnya pada manusia dan lingkungan nanti.

Bangunan-bangunan yang berdiri yang menggunakan teknologi saat ini bertanggung jawab atas pengkonsumsian 10% sumber air segar, 25% pemotongan kayu dan 40% aliran energi dan bahan dari bumi (Roodman & Lenssen 1996). Sehingga efek dari pembangunan gedung-gedung itu sangat besar sekali bagi alam. Dari hasil penelitian di Amerika, bangunan secara langsung maupun tidak langsung memakai 54% dari seluruh sumber daya alam yang tersedia.

Pada beberapa hal di atas, ada unsur-unsur penting yang ditukar untuk memilih bahan bangunan yang paling optimal pada bangunan tersebut. Contohnya keuntungan dari bahan daur ulang akan mengurangi pemakaian sumber daya alam ayng belum digunakan. Halini kadang-kadang dibayangi dengan peningkatan energy yang dibutuhkan untuk mengumpulkan dan memproses material tersebut (Scarlett;1991, Scott;1992). Pada kasus lain malah tidak adanya teknologi yang ramah lingkungan yang dapat mengolah bahan bangunan itu (Bjerklie; 1993), atau malah bahan bangunan yang diperoleh dari alam membutuhkan energi dan biaya yang jauh lebih kecil dari 35

bahan daur ulang yang ada. Dan pada banyak kasus, bahan bangunan yang terpilih menghasilakn efek yang sama buruknya dengan bahan bangunan sebelumnya yang ia gantikan.

Beragam teknologi dikembangkan untuk memilih bahan bangunan yang ramah lingkungan yang tepat bagi para arsitek. Peralatan tersebut mulai dari buku seperti Guide to Resource Efficient Building Material sampai pada data base program computer yang menyediakan data-data berkaitan dengan bahan karakteristik, dan semua berpulang lagi pada manusia untuk mengambil keputusan dan membandingkan alternatif yang ada dan kecenderungan pemakaian nanti.