

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul	Hasil Penelitian
1	Taufiq Ihsan, Sarah Azzahra Hamidihra Hamidi, Febyta Amanda Putri, 2020	Penilaian Risiko dengan Metode HIRADC Pada Pekerjaan Konstruksi Gedung Kebudayaan Sumatera Barat	Pada proyek pembangunan Gedung Kebudayaan Sumatera Barat Zona B Tahap II kecelakaan kerja dilakukan analisis risiko K3 menggunakan metode HIRADC. didapatkan kesimpulan bahwa pekerjaan konstruksi pada pembangunan proyek Gedung Kebudayaan Sumatera Barat Zona B Tahap II memiliki risiko yang signifikan. Risiko yang signifikan perlu dilaksanakan tindakan perbaikan dan kepedulian dari pihak manajemen dan serta melakukan perubahan selekas mungkin.
2	Ni Kadek Sri Ebtha Yuni, I Nyoman Suardika, I Wayan Sudiasa	Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Konstruksi Bangunan Gedung dengan Tahap HIRADC	Jumlah risiko pada pelaksanaan pekerjaan konstruksi gedung pada pekerjaan struktur dan arsitektur adalah 82 risiko, yang bersumber dari 29 jenis pekerjaan. Pengendalian risiko. berdasarkan hirarki pengendalian risiko dilakukan dengan Rekayasa teknik dengan metode kerja yang baik, mengatur jalur listrik, bekerja dengan penerangan yang baik, melakukan pengecekan berkala pada instalasi listrik dan alat, APK dengan memberikan rambu peringatan, APD (Alat Pelindung Diri) dengan menggunakan sepatu kerja, helm, sarung tangan, safety belt, sepatu kerja.

No	Peneliti	Judul	Hasil Penelitian
3	Januar Amin Priambudi, Veronika Happy Puspasari, Waluyo Nuswantoro, Almuntofa Purwantoro, 2023	Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Dengan Hiradc (Studi Kasus : Pembangunan/Rehabilitasi Gedung Kejaksaan Tinggi Provinsi Kalimantan Tengah)	Bahaya/risiko yang mungkin terjadi saat kegiatan proyek Pembangunan/rehab Gedung Kantor Kejaksaan Tinggi Provinsi Kalimantan Tengah secara keseluruhan setelah dilakukan identifikasi bahaya dan sudah diverifikasi oleh tenaga ahli maka didapatkan risiko Identifikasi Risiko Pekerjaan Persiapan, Identifikasi Risiko Pekerjaan Struktur Bawah, Identifikasi Risiko Pekerjaan Struktur Atas, Identifikasi Risiko Pekerjaan Arsitektur, Identifikasi Risiko Pekerjaan Elektrikal Mekanikal Plumbing, diantaranya adalah (tidak menyatakan keseluruhan hanya melakukan sampel beberapa bahaya pada poin di bawah) yaitu digigit Binatang Berbisa (Ular, Kalajengking), Kesalahan posisi dalam mengangkat/mengangkat, menggeser, memindahkan, Tertimpa Material dan Alat Kerja Jatuh, Tertusuk Benda Tajam, Emisi gas buang dari kendaraan, alat berat, dan genset, Terkena tumpahan/ceceran cat dan thinner, Terhirup bau cat dan thinner, Terjatuh dari ketinggian.

2.2 Konstruksi Bangunan Gedung

Konstruksi berasal dari kata "Construction" dalam bahasa Inggris, yang berarti menyusun elemen-elemen bersama secara terstruktur. Tujuan utama dari konstruksi adalah menjaga integritas bangunan agar tetap kokoh dan tidak mengalami perubahan bentuk yang merugikan. Prinsip dasar dalam konstruksi adalah menciptakan keseimbangan, yang merupakan karakteristik alami di alam semesta. Menurut UUJK Nomor 2 tahun 2017, pekerjaan konstruksi mencakup berbagai kegiatan terkait dengan pembangunan, pengoperasian, pemeliharaan, penghancuran, dan rekonstruksi bangunan.

Secara ringkas konstruksi didefinisikan sebagai objek keseluruhan bangunan yang terdiri dari bagian-bagian struktur. Misalnya, Konstruksi Struktur Bangunan adalah bentuk atau bangun secara keseluruhan dari struktur bangunan. Bangunan adalah hasil dari penggabungan berbagai bahan dan konstruksi yang membuatnya berfungsi sesuai dengan perencanaan.

Bangunan gedung merupakan suatu sarana infrastruktur yang berfungsi sebagai tempat penunjang manusia dalam aktifitas kesehariannya. Pada suatu perencanaan konstruksi gedung terdiri atas struktur bawah (lower structure), dan struktur atas (upper structure). Struktur bawah (lower structure) merupakan komponen suatu bangunan yang berada dibawah permukaan seperti pondasi dan struktur bangunan lainnya yang ada dibawah. Sedangkan, struktur atas (upper structure) sendiri merupakan komponen suatu bangunan dimana berada diatas permukaan tanah seperti kolom, balok, palt, dan tangga.

Konstruksi bangunan gedung adalah ilmu tentang bagian-bagian bangunan dan cara mewujudkan menjadi satu bangunan yang utuh dan kokoh. Kontruksi bangunan gedung juga merupakan kesatuan dari beberapa elemen-elemen yang saling menunjang dan berkaitan agar teciptanya bangunan berupa gedung dengan fungsi masing-masing peruntukannya. Contoh konstruksi bangunan gedung adalah bangunan Gedung perkantoran, hunian, perhotelan, dan lain-lain. Karakteristik konstruksi bangunan Gedung adalah:

- a. Konstruksi bangunan gedung berfungsi sebagai tempat kerja atau tempat tinggal bagi manusia.
- b. Konstruksi bangunan gedung umumnya dibangun di area dengan luas yang terbatas.
- c. Fondasi untuk konstruksi bangunan gedung sering kali diletakkan di area yang relatif kecil.
- d. Proyek konstruksi bangunan gedung memerlukan manajemen proyek yang baik untuk memantau perkembangannya.

2.3 Tahapan Pekerjaan Konstruksi

2.3.1 Perencanaan

Langkah pertama dalam pekerjaan konstruksi adalah perencanaan.

Ini melibatkan:

- a. Pemilihan Situs: Lokasi fisik tempat bangunan akan dibangun harus dipilih dengan bijak, mempertimbangkan aksesibilitas, drainase, dan izin lingkungan.
- b. Desain: Arsitek merancang bangunan dengan mempertimbangkan kebutuhan fungsional, estetika, dan kepatuhan terhadap regulasi lokal.
- c. Perizinan: Proses perizinan yang kompleks melibatkan pengajuan berbagai izin seperti perizinan zonasi, izin bangunan, dan izin lingkungan.

2.3.2 Penggalian dan Persiapan Tanah

Setelah perencanaan, pekerjaan konstruksi dimulai dengan tahap penggalian dan persiapan tanah. Galian tanah merupakan salah satu pekerjaan awal yang penting dalam proyek konstruksi. Proses ini melibatkan penggalian tanah untuk menciptakan ruang atau pondasi bagi bangunan atau infrastruktur lainnya. Galian tanah dapat diartikan sebagai proses pengambilan tanah dari suatu lokasi untuk membentuk ruang atau area yang diinginkan. Pekerjaan ini meliputi:

a. Pembersihan Lokasi Pembangunan Konstruksi

Pembersihan lokasi konstruksi adalah pekerjaan awal yang dilakukan sebelum memulai pekerjaan konstruksi. Pembersihan lokasi konstruksi meliputi:

- 1) Pembersihan pohon, seperti menebang pohon besar dengan chainsaw atau alat berat lainnya, dan memotong pohon kecil dengan gergaji, kapak, atau mesin pemotong rumput
- 2) Pembersihan tanaman liar, seperti mencabut tanaman liar dan rumput dengan cangkul, garpu, atau mesin penyiangan

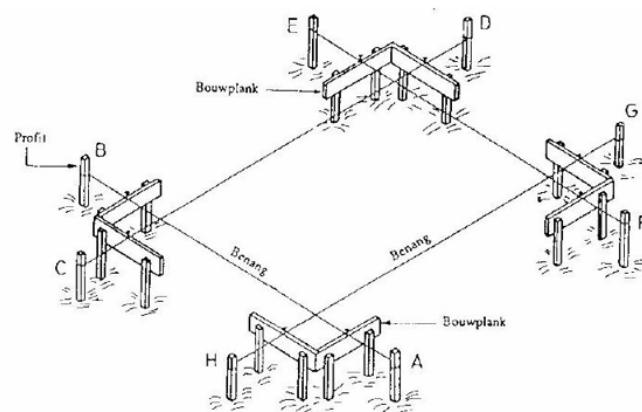
- 3) Pembersihan sampah, seperti mengumpulkan dan membuang sampah ke tempat pembuangan akhir yang sesuai
- 4) Pengupasan tanah, seperti menggunakan traktor atau excavator untuk mengupas lapisan tanah atas (topsoil) sesuai dengan kebutuhan
- 5) Penataan dan pembersihan area lokasi, seperti merapikan dan menata kembali area lokasi setelah selesai pekerjaan

b. Pengukuran dan Penandaan/Pekerjaan Bowplank

Lokasi bangunan ditandai dan harus diukur dengan presisi. Pekerjaan bowplank adalah memasang papan lurus dan datar di sekitar area kerja untuk menandai titik-titik acuan dalam pembangunan. Bowplank berfungsi untuk: Menentukan arah pondasi, Menentukan ketinggian lantai, Membuat sudut siku, Memastikan bangunan dibangun sesuai gambar rencana.

Bowplank dipasang agak jauh dari bangunan yang akan didirikan. Papan bowplank yang digunakan harus:

- 1) Berbahan kayu kelas II/terentang
- 2) Lurus diserut rata
- 3) Permukaannya waterpass dengan peil lantai
- 4) Diperkuat dengan patok kayu berukuran 5/7 cm atau dolken setiap jarak 1,50 meter



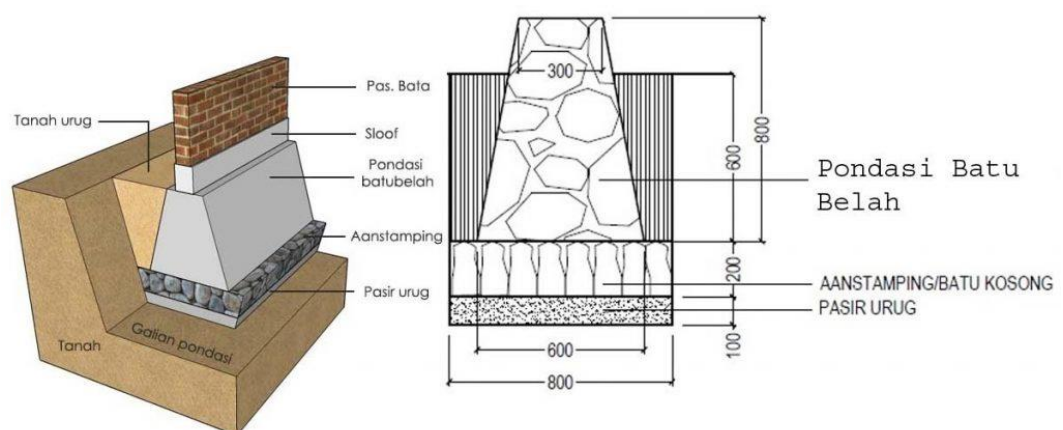
Gambar 2.1 Contoh Bowplank

c. Penggalian Tanah

Tanah digali untuk membuat dasar yang stabil untuk bangunan. Penggalian tanah juga merupakan upaya yang dilakukan pekerja tanah untuk membuat lubang galian pada pondasi. Pekerjaan ini biasanya disesuaikan dengan jenis dari pondasi yang akan dibuat. Sebagai contoh apabila pondasi dibuat dari batu kali, maka proses penggalian tanah ini akan dilakukan sepanjang denah bangunan yang akan berdiri.

Sementara itu, ketika bangunan akan dibuat dengan pondasi tapak atau pondasi sumuran, maka proses penggalian tanah hanya dilakukan pada sudut bangunan ataupun tumpuan dimana menjadi tempat pemasangan kolom. Berbeda lagi dengan pondasi pancang dimana penggalian tanah tidak akan dilakukan mengingat pondasi ini dapat dipancang langsung ke dalam tanah, dapat juga melalui teknik bor.

Secara lebih sederhana, pekerjaan galian tanah ini biasanya dilakukan dengan cangkul dan belincong agar tanah dapat terangkat. Tanah akan digali sesuai dengan patok dan benang yang telah diukur sebelumnya agar memiliki proporsi bangunan yang pas.



Gambar 2.2 Bagian-bagian pondasi

2.3.3 Pekerjaan Timbunan

Pekerjaan ini meliputi pengadaan, pengangkutan, penghamparan dan pemadatan tanah atau bahan berbutir yang telah disetujui untuk pembuatan timbunan sesuai dengan elevasi yang ditentukan pada sebuah proyek. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pekerjaan timbunan tanah, antara lain:

- a. Material yang digunakan harus bersih dari kotoran, akar-akar tumbuhan, dan bahan-bahan organik yang dapat mengganggu.
- b. Penimbunan dilakukan lapis per lapis setebal 20 cm.
- c. Kelebihan tinggi timbunan dimaksudkan untuk mengantisipasi kemungkinan penurunan level tanah timbunan.
- d. Kelandaian akhir sesudah timbunan tidak boleh lebih tinggi dari 2 cm dan kurang dari 3 cm dari rencana

2.3.4 Pekerjaan Pondasi

Pekerjaan pondasi pasangan batu kali merupakan proses pemasangan batu kali secara berurutan untuk menopang beban bangunan. Berikut ini adalah tahapan pekerjaan pondasi pasangan batu kali:

a. Perencanaan

Tentukan titik dan jalur pondasi, serta rencanakan urutan pemasangan dan penggalian.

b. Galian

Galilah tanah dengan lebar dan kedalaman yang sesuai dengan pondasi.

c. Pasir

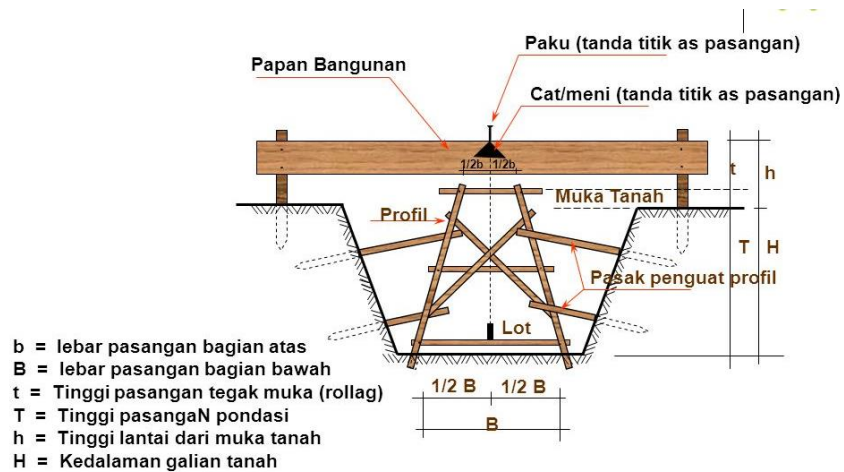
Lapiskan pasir setebal 5–10 cm untuk meratakan tanah dasar.

d. Pasangan batu kosong

Pasang batu kali dengan posisi berdiri, lalu isi rongganya dengan pasir. Susunan batu kosong ini disebut aanstamping.

e. Profil

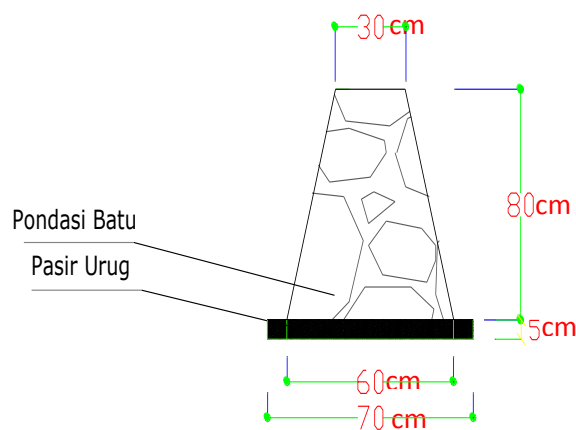
Pasang profil pada setiap ujung lajur fondasi. Pastikan profil tegak lurus dan datar, serta titik tengahnya tepat di tengah galian.



Gambar 2.3 Profil Pondasi Batu Kali

f. Pasangan batu kali

Pasang batu kali dengan susunan khusus sesuai desain bangunan.



Gambar 2.4 Pondasi Batu Kali

2.3.5 Struktur Bangunan

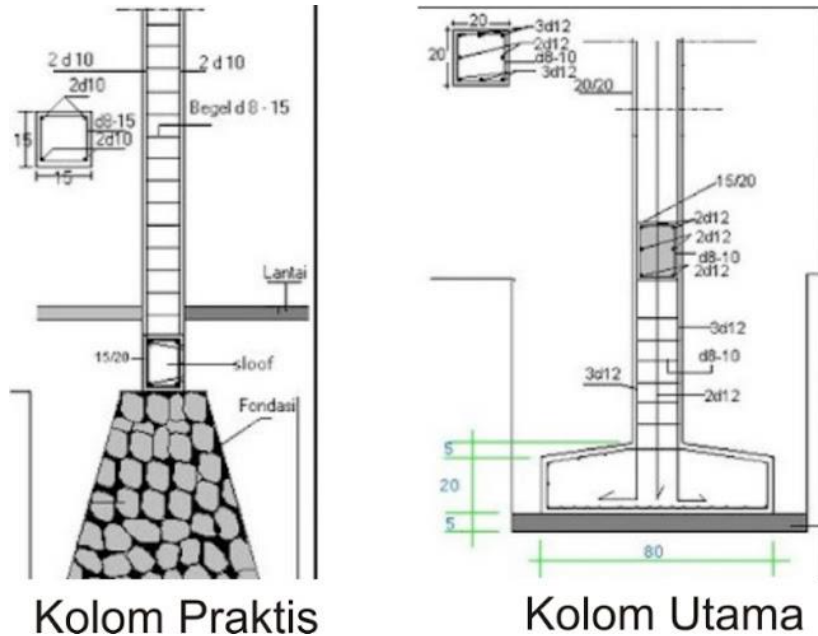
Tahap berikutnya adalah pembangunan struktur bangunan:

a. Pembangunan Kerangka

Kerangka bangunan, termasuk kolom, balok, dan sloof, kolom dan balok merupakan komponen struktur utama yang berfungsi menopang beban-beban pada bangunan. Berikut adalah fungsi dan karakteristik dari kolom dan balok:

1) Kolom

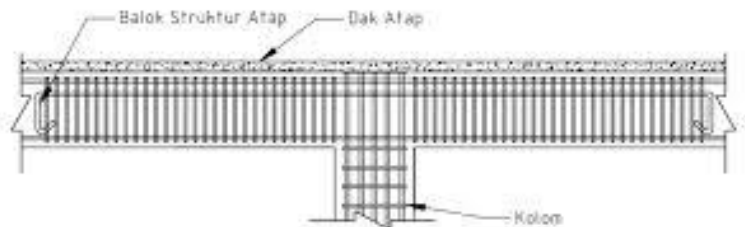
Berfungsi meneruskan beban bangunan ke pondasi. Kolom terbuat dari gabungan besi dan beton, yaitu material yang tahan tarikan dan tekanan.



Gambar 2.5 struktur Kolom Praktis dan kolom utama

2) Balok

Berfungsi sebagai rangka penguat horizontal yang menahan beban struktur atas dan menyalurkannya ke kolom. Balok sering terbuat dari beton bertulang.



Gambar 2.6 Balok

3) Sloof

Sloof merupakan struktur bangunan rumah tinggal yang ada di atas pondasi bangunan. Jenis dari konstruksi beton bertulang ini umumnya dibuat pada bangunan rumah tinggal atau pun gedung serta posisinya ada pada lantai 1 atau pun orang-orang yang biasa menyebutnya sebagai lantai dasar. Sloof berfungsi untuk bisa memikul beban dinding, sehingga dinding tersebut dapat berdiri pada beton yang cukup kuat, tak terjadi penurunan dan juga pergerakan yang dapat mengakibatkan dinding rumah tinggal Anda jadi retak atau pun pecah. Adapun fungsi dari penggunaan sloof pada bangunan rumah tinggal ini sebagai berikut :

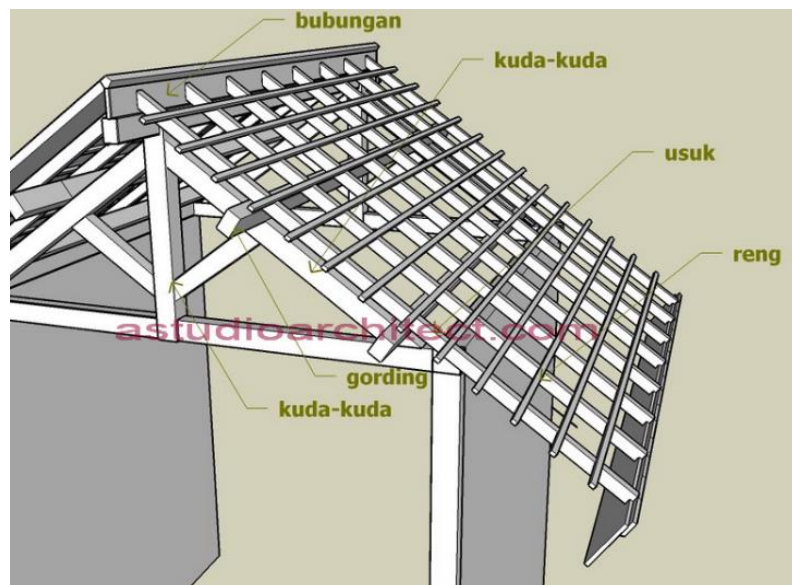
- Sebagai pengikat kolom.
- Meratakan gaya beban dinding pada pondasi.
- Menahan gaya beban dinding.
- Sebagai balok penahan gaya reaksi tanah yang telah disalurkan dari pondasi lajur.

b. Struktur Atap dan Dinding

1) Atap

Atap merupakan bagian terpenting dalam konstruksi suatu bangunan. Bukan hanya berfungsi sebagai penutup seluruh ruangan, atap juga memiliki peran untuk memberikan nilai keindahan suatu bangunan.

Bentuk dan tipe atap tentu berpengaruh dengan nilai fungsi dan estetika bangunan. Dalam hal ini pemilihan jenis atap penting untuk diperhatikan dan disesuaikan dengan iklim, desain yang diinginkan, dan biaya yang dimiliki. Struktur Atap Bangunan umumnya terbuat dari kayu atau baja ringan pada komponen penyusunnya, komponen inilah yang akan menentukan kekuatan dan umur atap bangunan. Atap bangunan inilah yang akan berguna sebagai naungan dalam sebuah bangunan, bagian ini yang akan paling sering terkena sinar matahari dan air hujan. Pada struktur atap bangunan umumnya terdiri dari 3 bagian utama. Yakni struktur penutup atap, gording, dan rangka kuda-kuda.

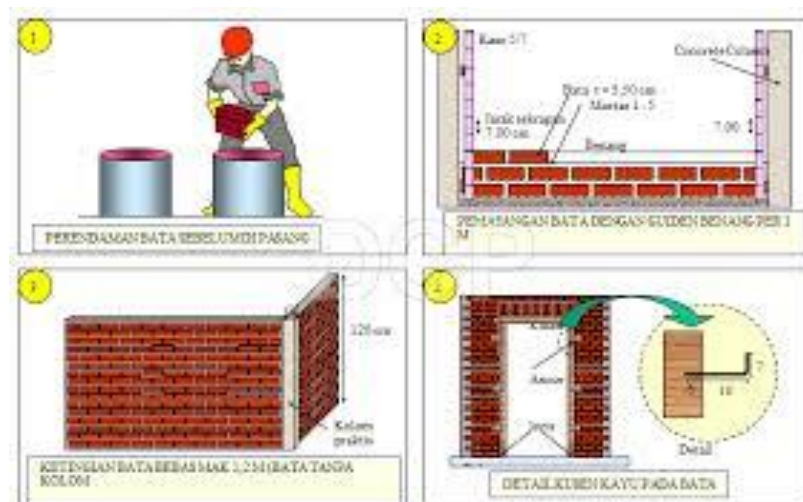


Gambar 2.8 Struktur Atap

2) Dinding

Dinding adalah salah satu elemen struktur bangunan yang memiliki fungsi sebagai pembatas ruangan, pelindung, dan penyebar beban. Dinding dapat dibuat dari berbagai macam material, seperti: Batu bata, Batako, Bata ringan, Kayu, Kaca, Lembaran (Cladding).

Pekerjaan dinding merupakan bagian penting dalam konstruksi bangunan. Dinding tidak hanya berfungsi sebagai pembatas ruangan, tetapi juga membentuk dan melindungi isi bangunan.



Gambar 2.9 Pekerjaan pasangan dinding batu bata

c. Instalasi Plumbing dan Listrik

1) Sistem plumbing

Sistem plumbing adalah sistem perpipaan dan peralatan yang digunakan untuk menyediakan air bersih, membuang air kotor, dan mengelola air hujan di bangunan. Sistem ini merupakan bagian penting dari bangunan gedung

2) Listrik

Instalasi listrik pada bangunan sederhana adalah instalasi yang menyediakan tenaga listrik untuk penerangan dan alat-alat lainnya. Instalasi listrik ini harus dirancang dan dibuat dengan baik agar memenuhi syarat keamanan, keandalan,

dan ekonomis. Berikut ini adalah beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam merancang dan memasang instalasi listrik pada bangunan sederhana:

- Perhitungan teknis, seperti susut tegangan, beban terpasang, dan arus hubung singkat
- Perencanaan gambar instalasi listrik yang cermat
- Memenuhi aturan-aturan yang ditetapkan dalam dunia teknik listrik
- Mempersiapkan material pendukung
- Membobok dinding untuk tempat komponen listrik
- Memasang box MCB/ELCB
- Memasang kabel jalur utama
- Memasang komponen listrik
- Melakukan pemasangan dan perawatan secara berkala

2.3.6 Finishing

Pekerjaan finishing adalah upaya untuk menghaluskan dengan menambah beberapa aksesoris sehingga bangunan tersebut menjadi lebih indah. Dengan melihat pemahaman tersebut di atas maka dapat disimpulkan bahwa rangka menutupi, melapisi dan memperindah dari sebuah bangunan atau konstruksi tersebut.

Finishing bangunan adalah tahap akhir dalam pembangunan gedung yang bertujuan untuk menyempurnakan dan memperindah bangunan. Pekerjaan finishing dilakukan dengan melapisi material seperti cat, politur, pelindung air, atau bahan lain. Tahap-tahap finishing adalah :

- a. Penyekrapan dan Pengecatan ,Dinding dan lantai diberi lapisan pengecatan dan penyekrapan.
- b. Instalasi Lantai interior dan eksterior dipasang.
- c. Pemasangan Pintu dan Jendela

Material finishing yang digunakan dapat berupa material alami, hasil proses, dan sintetis. Material finishing dapat digunakan untuk interior maupun eksterior bangunan.

2.3.7 Interior

Interior bangunan gedung adalah seni dan ilmu dalam mendesain dan menghias ruang di dalam bangunan, termasuk rumah, kantor, atau ruang publik. Interior bangunan dilengkapi dengan:

a. Pemasangan Perabot

Perabot dan perlengkapan interior seperti lemari, meja, dan kursi dipasang.

b. Sistem HVAC

Sistem pemanasan, ventilasi, dan pendinginan dipasang.

c. Finishing Interior

Finishing interior seperti pencahayaan, pemosisian stop kontak, dan lapisan dinding interior diterapkan.

Desain interior bertujuan untuk menciptakan dan menyusun elemen-elemen interior agar bisa menjadi satu kesatuan yang berkaitan. Tujuannya adalah untuk mencapai aspek estetis, kenyamanan, dan keamanan ruangan.

2.3.8 Instalasi Sistem Teknologi

Instalasi sistem teknologi pada bangunan dapat berupa *smart building*, yang merupakan bangunan yang menggunakan teknologi canggih dan terintegrasi. Beberapa instalasi sistem teknologi pada bangunan, antara lain:

- a. **Keamanan:** Instalasi sistem keamanan seperti CCTV, door lock, sensor, dan alarm yang terintegrasi.
- b. **Pengelolaan energi:** Instalasi Building Energy Management System (BEMS) untuk mengatur energi.

- c. **Pengelolaan bangunan:** Instalasi sistem yang meliputi control system, sistem HVAC, smart lighting control, security dengan akses kontrol dan CCTV, serta sensor pemantauan.
- d. **Otomatisasi:** Instalasi sistem yang dapat mengotomatiskan bangunan.
- e. **Telekomunikasi:** Instalasi sistem telekomunikasi.
- f. **Sistem pengguna:** Instalasi sistem pengguna.
- g. **Sistem manajemen fasilitas:** Instalasi sistem manajemen fasilitas.

2.4 Analisis Risiko

2.4.1 Pengertian Analisis Risiko

Analisis risiko adalah proses untuk mengidentifikasi, menilai, dan mengelola risiko yang dapat merugikan suatu proyek atau kegiatan. Analisis risiko dapat membantu dalam membuat keputusan yang lebih baik, menghindari kesalahan yang mahal, dan meningkatkan kelangsungan usaha.

Setiap proyek pasti memiliki risiko. Agar risiko tersebut bisa dicegah dan diminimalkan, project manager perlu melakukan prosedur yang disebut analisis risiko. Prosedur ini melibatkan penggunaan serangkaian tool dan teknik. Analisis risiko dapat dilakukan dalam berbagai konteks, seperti:

- a. Mengurangi risiko proyek
- b. Memutuskan apakah akan melanjutkan proyek atau tidak
- c. Mengatasi risiko di tempat kerja dan meningkatkan keselamatan
- d. Menangani kegagalan teknologi atau peralatan, pencurian, atau penyakit karyawan
- e. Mempersiapkan perubahan lingkungan seperti pesaing pasar baru atau perubahan peraturan pemerintah

Analisis risiko dimulai dengan mengidentifikasi risiko, menilai probabilitas, menguraikan langkah-langkah untuk menghindari risiko, sampai menentukan cara mengatasinya. Hasil dari analisis

menjadi dasar untuk menjalankan proses manajemen risiko sepanjang project life cycle.

2.4.2 Tujuan Analisis Risiko

Tujuan dari analisis risiko yaitu untuk menentukan dan mengidentifikasi kemungkinan dan dampak risiko proyek, yang mana kemungkinan risiko tersebut akan dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif untuk mengambil mitigasi/pencegahan yang tepat. Berikut Adalah Contoh Analisis Risiko dari berbagai sumber penelitian terdahulu, sekaligus menjadi referensi dalam pembuatan Skripsi ini.

Tabel 2.2 Analisis Risiko

No.	Uraian Pekerjaan	Sumber Bahaya/Risiko	Sumber
1	Galian tanah	Tanah longsor/runtuhnya dinding samping	(Sari, 2016)
2	Penulangan	Tangan pekerja terkena barbender, Terjatuh dari ketinggian, Terluka karena besi	(Sari, 2016)
3	Pengecoran	Pekerja jatuh dari ketinggian, Pekerja terjatuh saat mendirikan cetakan beton	(Sari, 2016)
4	Pemasangan penutup atap	Terjatuh dari ketinggian	(Sari, 2016)
5	Pekerjaan finishing	Tersengat listrik mesin, Terkena mesin finishing, Potongan partikel material mengenai mata	(Sari, 2016)
6	Pemasangan dinding dan plasteran	Gangguan pernapasan akibat debu pasir/semén, Terjatuh dari ketinggian	(Sari, 2016)
7	Pekerjaan struktur atas	Terjatuh dari ketinggian	(Sari, 2016)
8	Pekerjaan pondasi	Adanya pekerja yang sakit atau mengalami kecelakaan hingga terjadi kematian	(Sari, 2016)
9	Instalasi plafond	Terjatuh dari ketinggian, tertimpa peralatan dari ketinggian, terluka terkena material	(Sari, 2016)
10	Pekerjaan pemipaan	Terjatuh dari Ketinggian, Tertimpa Peralatan Dari Ketinggian, terluka ketika bekerja dengan pipa	(wicaksono, 2011)
11	Pekerjaan pasang keramik	Pekerja menghirup debu potongan keramik, Pekerja terkena mesin potong keramik, Tersengat listrik, Tertimpa material keramik	(wicaksono, 2011)

12	Pekerjaan pasang kusen dan pintu kayu	Terkena bor, Terjepit pintu/kusen, Tersengat listrik mesin bor, Tertimpa pintu/kusen	(wicaksono, 2011)
13	Pekerjaan pengecatan	Menghirup cat, Kejatuhan material, pekerja jatuh dari ketinggian	(wicaksono, 2011)
14	Instalasi listrik	Terdapat percikan api dan menimbulkan kebakaran, Terkena sengatan listrik	(Sari, 2016)
15	Instalasi formwork (bekisting)	Terjatuh dari ketinggian, Bekisting jatuh dan menimpa Pekerja, Tertusuk paku	(Sari, 2016)

2.4.3 Fungsi Analisis Risiko

Analisis risiko proyek memiliki fungsi untuk:

- a. Mengidentifikasi dan menganalisis risiko yang dapat berdampak negatif pada proyek
- b. Menentukan kemungkinan dan dampak risiko proyek pada jadwal, kualitas, dan biaya
- c. Membuat rencana untuk menghindari, meminimalkan, atau mengelola risiko
- d. Membantu dalam memutuskan apakah akan melanjutkan proyek atau tidak
- e. Membantu dalam mengatasi risiko di tempat kerja dan meningkatkan keselamatan
- f. Membantu dalam menangani kegagalan teknologi atau peralatan, pencurian, atau penyakit karyawan
- g. Membantu dalam mempersiapkan perubahan lingkungan seperti pesaing pasar baru atau perubahan peraturan pemerintah.

2.5 Analisis risiko menggunakan metode HIRADC

HIRADC (Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control) merupakan elemen utama dalam sistem manajemen kesehatan dan keselamatan kerja yang berkaitan langsung dengan upaya pencegahan dan pengendalian bahaya (OHSAS 18001).

HIRADC dapat dibagi menjadi beberapa bagian, seperti identifikasi bahaya (Hazards Identification), penilaian risiko (Risk Assessment) dan menentukan

pengendalian risiko (Risk Control). Hasil dari HIRADC nantinya akan digunakan sebagai dasar utama dalam menyusun tujuan dan target K3 yaitu mencegah, mengurangi, bahkan meniadakan risiko kecelakaan kerja (zero accident) yang ingin dicapai oleh setiap proyek konstruksi.

Prosedur ini dibuat untuk memberikan panduan dalam melakukan identifikasi bahaya dan penilaian risiko terhadap kesehatan dan keselamatan kerja baik karyawan maupun pihak - pihak luar yang terkait dalam kegiatan perusahaan, serta menentukan pengendalian yang sesuai. Hal ini dilakukan demi melindungi kesehatan tenaga kerja, meningkatkan efisiensi kerja, mencegah terjadinya kecelakaan kerja dan penyakit. Berbagai arah keselamatan dan kesehatan kerja diantaranya:

- a. Mengantisipasi keberadaan faktor penyebab bahaya dan melakukan pencegahan sebelumnya.
- b. Memahami jenis-jenis bahaya yang ada di tempat kerja.
- c. Mengevaluasi tingkat bahaya di tempat kerja.
- d. Mengendalikan terjadinya bahaya atau komplikasi.

2.6 Penyebab Terjadinya Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja terjadi karena perilaku individu yang kurang hati-hati atau ceroboh atau bisa juga karena kondisi yang tidak aman, apakah itu berupa fisik, atau pengaruh lingkungan (Widodo, 2015). Berdasarkan hasil statistik, penyebab kecelakaan kerja di Indonesia 85% disebabkan tindakan yang berbahaya (unsafe act) dan 15% disebabkan oleh kondisi yang berbahaya (unsafe condition). Berikut adalah penjelasan kedua penyebab kecelakaan kerja serta dapat dilihat melalui gambar piramida kecelakaan kerja mulai dari tingkat fatal hingga insiden terendah seperti dibawah ini :

- a. Kondisi yang berbahaya (unsafe condition) yaitu faktor-faktor lingkungan fisik yang dapat menimbulkan kecelakaan seperti mesin tanpa pengaman, penerangan yang tidak sesuai, Alat Pelindung Diri (APD) tidak efektif, lantai yang berminyak, dan lain-lain.
- b. Tindakan yang berbahaya (unsafe act) yaitu perilaku atau kesalahan-kesalahan yang dapat menimbulkan kecelakaan seperti ceroboh, tidak

memakai alat pelindung diri, dan lain-lain, hal ini disebabkan oleh gangguan kesehatan, gangguan penglihatan, penyakit, cemas serta kurangnya pengetahuan dalam proses kerja, cara kerja, dan lain-lain.

2.7 Mencegah Terjadinya Kecelakaan Kerja

Setiap kecelakaan pasti ada penyebabnya, setiap jenis pekerjaan dapat diuraikan dalam suatu urutan tahapan yang sederhana, setiap tahapan bahaya dapat dikenali bahaya dan risikonya, dan setiap bahaya serta risiko pasti ada solusinya. Pekerja bisa melakukan pekerjaan dengan cara yang salah bila tidak diberi panduan dan pelatihan, oleh karena itu dibutuhkan HIRADC untuk membantu setiap pekerja melakukan pekerjaannya dengan benar dan aman. Tidak hanya itu saja, dibutuhkan piramida kecelakaan kerja yang memiliki fungsi dan peranannya untuk membantu pengaplikasian metode HIRADC dengan cara menggambarkan statistic urutan (rangkaian) kejadian yang terjadi menuju 1 (satu) kecelakaan fatal (kematian/cacat permanen). Seperti dijabarkan pada teori piramida sebagai berikut :



Gambar 2.10 Piramida Kecelakaan Kerja

Setiap terdapat 1 (satu) kejadian kecelakaan fatal (kematian/cacat permanen) maka didalam satu kejadian fatal tersebut terdapat 10 (sepuluh) kejadian kecelakaan ringan dan 30 (tiga puluh) kejadian kecelakaan yang menimbulkan kerusakan asset, property, alat, serta bahkan, 600 kejadian Near Miss (hampir celaka), 300 kejadian Unsafe Act (tindakan yang berbahaya) karena perilaku atau kesalahan-kesalahan yang dapat menimbulkan kecelakaan seperti ceroboh dan tidak memakai alat pelindung diri, sebelum terjadi 1 (satu) kejadian fatal tersebut. Piramida kecelakaan

kerja tersebut menggambarkan bahwa untuk (guna) mencegah kecelakaan fatal di tempat kerja, maka harus terdapat upaya untuk menghilangkan (mengurangi) kejadian-kejadian Unsafe Act dan Near Miss ditempat kerja sehingga probabilitas menuju kejadian kecelakaan fatal dan kejadian-kejadian lain sebelum menuju adanya 1 (satu) kejadian fatal dapat dikurangi bahkan tidak ada.

2.8 Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*)

Identifikasi bahaya adalah Identifikasi atas sesuatu yang dapat menyebabkan cedera pada manusia atau kerusakan pada alat atau lingkungan. Macam-macam kategori hazard adalah bahaya fisik, bahaya kimia, bahaya mekanik, bahaya elektrik, bahaya ergonomi, bahaya kebiasaan, bahaya lingkungan, bahaya biologi, dan bahaya psikologi (Veronica dkk, 2014).

Pada dasarnya identifikasi yang dilakukan hanya berdasarkan bahaya fisik yang nyata dan terlihat. Sedangkan beberapa masalah yang berhubungan dengan hal bahaya menyatakan bahwa tidak semua hazard adalah nyata dan terlihat, beberapa hazard dapat muncul pada waktu tertentu, serta beberapa hazard muncul lebih sebagai metode kerja dari pada kondisi fisik. Maka perusahaan dan bagian pelaksana K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja) perlu menetapkan cara untuk membantu mengidentifikasi bahaya-bahaya di tempat kerja. Beberapa cara tersebut antara lain melalui:

- a. Diskusi (Brainstorming)
- b. Me-review catatan K3 organisasi
- c. Studi literatur (MSDS, statistik industri)
- d. Wawancara dengan pekerja (user)
- e. Inspeksi dan observasi tempat kerja
- f. Regulasi dan atau standar K3

Tabel 2.3 Contoh *Hazard Identification* / Identifikasi Bahaya

No.	Uraian Pekerjaan	Sumber Bahaya	Identifikasi Bahaya
1.	Pekerjaan tanah	Galian tanah	Galian longsor
2.	Pekerjaan dinding	Pemasangan dinding	Terjatuh dari ketinggian

2.9 Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

Risk Assessment atau Penilaian Risiko adalah proses mengevaluasi risiko yang muncul dari sebuah bahaya, lalu menghitung kecukupan dari tindakan pengendalian yang ada dan memutuskan apakah risiko yang ada dapat diterima atau tidak. Risiko yang dapat diterima adalah risiko yang telah dikurangi tingkatannya menjadi level yang dapat diterima sesuai dengan regulasi yang diwajibkan, kebijakan dan tujuan K3.

Tabel 2.4 Contoh *Risk Assesment*/Penilaian Risiko

No.	Sumber Risiko	Identifikasi Risiko	Modus Skala Frekuensi	Modus Skala Konsekuensi	Nilai Risiko	Kategori
1.						
2.						

Untuk penilaian terhadap risiko digunakan PERMEN PU No. 05-PRT-M-2014 nilai frekuensi atau kemungkinan terjadi yaitu:

Nilai 1 (satu) = Jarang terjadi dalam kegiatan konstruksi

Nilai 2 (dua) = Kadang-kadang terjadi dalam kegiatan konstruksi

Nilai 3 (tiga) = Sering terjadi dalam kegiatan konstruksi.

Nilai konsekuensi atau tingkat keparahan yaitu:

Nilai 1 (satu) = Ringan

Nilai 2 (dua) = Sedang

Nilai 3 (tiga) = Berat

2.10 Pengendalian Risiko (*Determining Control*)

Setelah tahap penilaian selesai dilakukan, maka selanjutnya yaitu pengendalian risiko. Dimana tahap ini dibutuhkan untuk menghindari dan mengurangi risiko. Identifikasi tindakan pengendalian ini dilakukan dengan hirarki pengendalian risiko, yaitu eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, pengendalian administrasi, dan penggunaan alat pelindung diri.

- a. Eliminasi adalah menghilangkan kondisi berbahaya
- b. Substitusi adalah penggantian suatu tindakan dan kondisi yang berbahaya.

- c. Rekayasa adalah menggunakan teknologi dan metode kerja yang dipantau serta diawasi dengan ketat untuk meminimalisir risiko.
- d. Administratif prosedur atau metode yang terarah.
- e. APD adalah penggunaan alat pelindung diri yang tepat, agar pekerja terlindung dari paparan bahaya dan risiko.

Adanya risiko-risiko yang masuk dalam kategori tinggi, sedang, dan ringan akan sangat mempengaruhi pelaksanaan pekerjaan konstruksi gedung PAUD Desa Labuhan Mandi Kecamatan Way Krui.

Penetapan skala prioritas ditetapkan berdasarkan item pekerjaan yang mempunyai nilai risiko K3 tinggi, sedang dan kecil, dengan penjelasan:

- prioritas 1 = Risiko Tinggi
- prioritas 2 = Risiko Sedang
- prioritas 3 = Risiko Ringan

Skala Prioritas 1 adalah risiko dengan nilai 6 sampai dengan 9, Apabila tingkat risiko dinyatakan tinggi, maka item pekerjaan tersebut menjadi prioritas utama (peringkat 1) dalam upaya pengendalian.

Risiko dikatakan memiliki prioritas utama ketika mengancam keselamatan pekerja yang paling fatal adalah kematian. Contohnya : anggota tubuh terjepit, terbentur dan tertimpa material yang terjatuh, kaki tertimpa mesin, tubuh menjadi lemas, dan kebakaran di area kerja.

Skala Prioritas 2 yaitu tingkat risiko dinyatakan Sedang, Risiko kecelakaan sedang adalah risiko dengan nilai 3 sampai dengan 5. Contohnya : tangan terkena hantaman palu, gangguan pada saluran pernafasan, kerusakan pada selang LPG dan oksigen, serta tangan melepuh atau luka bakar ringan.

Skala Prioritas 3 yaitu tingkat risiko dinyatakan rendah, Risiko kecelakaan rendah adalah risiko dengan nilai 1 sampai dengan 2. Contohnya : kaki tertimpa tool box yang jatuh, terhirup debu semen dan dehidrasi ringan.

Tingkat Risiko K3 Konstruksi (TR) adalah hasil perkalian antara nilai kekerapan terjadinya Risiko K3 Konstruksi (P) dengan nilai keparahan yang ditimbulkan (A).

$$TR = P \times A$$

Hasil Perhitungan Tingkat Risiko K3 Konstruksi dapat dijelaskan dengan Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Nilai Tingkat Risiko K3 Konstruksi

TINGKAT RISIKO K3 KONSTRUKSI		Keparahan (Akibat)		
		1	2	3
Kekerapan	1	1	2	3
	2	2	4	6
	3	3	6	9

Keterangan:



: Tingkat Risiko K3 Rendah;



: Tingkat Risiko K3 Sedang; dan



: Tingkat Risiko K3 Tinggi.

Adapun pengendalian risiko prioritas utama dengan hirarki pengendalian risiko yaitu eliminasi, substitusi, pengendalian teknis, administratif dan penyediaan alat keselamatan dan kesehatan kerja.

Tahapan ini dilakukan dengan mempertimbangkan waktu penyelesaian pekerjaan. Adapun tabel pengendalian risiko sebagai berikut :

Tabel 2.6 *Determining control* Pengendalian Risiko

No.	Item Pekerjaan	Sumber Bahaya Prioritas Utama-Terendah (1-3)	Identifikasi	Dampak	Pengendalian Risiko yang Direkomendasikan

Dengan adanya tahap-tahap hirarki pengendalian risiko ini dapat mempermudah kerja K3 dan HSE untuk menggambarkan studi kasus risiko kecelakaan kerja yang teridentifikasi memiliki potensi bahaya yang tinggi bahkan ekstrem.