

DASAR KONSTRUKSI BANGUNAN

MATERI:

JENIS-JENIS KONSTRUKSI BANGUNAN



AMIN NURITA FAJAR ASTUTI, ST, M.Pd

NIP. 197510092007012015

DESAIN PEMODELAN DAN INFORMASI BANGUNAN

SMK NEGERI 2 WONOSOBO

TAHUN PELAJARAN 2018/2019

KD 2

JENIS-JENIS KONSTRUKSI BANGUNAN

A. Kompetensi Dasar

1. Memahami jenis-jenis konstruksi/ bangunan (bangunan gedung, jalan, jembatan, dan irigasi)
2. Menyajikan jenis-jenis konstruksi/ bangunan (bangunan gedung, jalan, jembatan, dan irigasi)

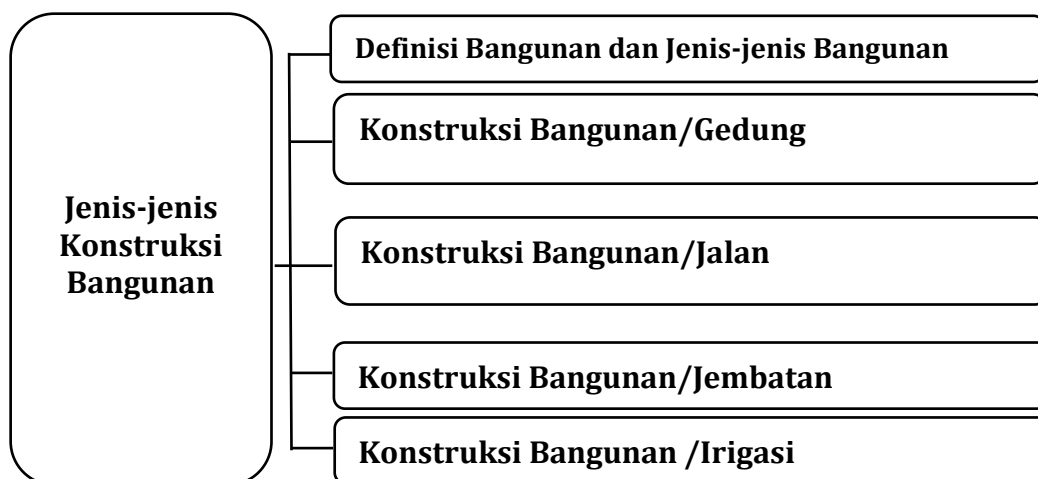
B. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi peserta didik mampu:

1. Menjelaskan jenis-jenis konstruksi/ bangunan gedung
2. Menjelaskan jenis-jenis konstruksi/ bangunan jalan
3. Menjelaskan jenis-jenis konstruksi/ bangunan jembatan
4. Menjelaskan jenis-jenis konstruksi/ bangunan irigasi
5. Mempresentasikan jenis-jenis konstruksi/ bangunan gedung
6. Mempresentasikan jenis-jenis konstruksi/ bangunan jalan
7. Mempresentasikan jenis-jenis konstruksi/ bangunan jembatan
8. Mempresentasikan jenis-jenis konstruksi/ bangunan irigasi

C. Peta Konsep

Peta konsep pada BAB II adalah sebagai berikut.



D. Materi Pembelajaran

2.1. Definisi Bangunan dan Jenis-jenis Bangunan

1. Definisi Bangunan

Ilmu yang berhubungan dengan bangunan, seperti Ilmu Bangunan Gedung, merupakan ilmu pengetahuan yang berfungsi untuk tahap perencanaan, pelaksanaan dan perbaikan bangunan-bangunan gedung baik yang langsung atau tidak langsung mendukung proses perencanaan, pelaksanaan dan perbaikan bangunan.

Definisi bangunan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah sesuatu yang dibangun/didirikan. Bangunan tersebut meliputi bangunan jalan, jembatan, rumah, gedung, lapangan terbang, pelabuhan dan lain-lain.

Bangunan adalah sebuah hasil karya yang dibuat dengan tujuan dan fungsi tertentu, dibuat dari berbagai bahan sehingga membentuk bagian-bagian yang bermanfaat. Definisi lain bangunan yaitu wujud fisik yang merupakan hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukan baik yang ada di atas, di bawah tanah dan/atau di air.

Bangunan biasanya dikonotasikan dengan rumah, gedung ataupun segala sarana, prasarana atau infrastruktur dalam kebudayaan atau kehidupan manusia dalam membangun peradabannya seperti jembatan, jalan, sarana telekomunikasi dan konstruksinya serta rancangannya

Sifat dari bangunan yaitu adanya penambahan atau perubahan sehingga menjadi berbeda dari awalnya, tetapi juga mempunyai tujuan tertentu dan untuk kepentingan perorangan maupun untuk umum.

2. Fungsi Bangunan

a. Fungsi sosial budaya

Fungsi sosial dan budaya merupakan bangunan dengan fungsi utama sebagai tempat manusia melakukan kegiatan sosial dan budaya yang terdiri dari bangunan gedung pelayanan pendidikan, pelayanan kesehatan, kebudayaan, laboratorium, dan bangunan gedung pelayanan umum.

Contoh-contoh:

1) Bangunan pendidikan



Gambar 2.1. Bangunan Pendidikan SMK Muhammadiyah 7 Gondang Legi Malang

Sumber: <http://www.smkmutumalang.sch.id/saranabaru.php#prettyPhoto/1/>

2) Bangunan pelayanan kesehatan seperti rumah sakit, puskesmas, poliklinik, rumah bersalin.



Gambar 2.2. Bangunan Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Wonosobo

Sumber: <http://wonosobozone.blogspot.co.id/2015/01/rumah-sakit-pku-muhamadiyah-wonosobo.html>



Gambar 2.3. Bangunan Puskesmas

Sumber: <http://beritaborneo.com/puskesmas-ujung-tombak-kesehatan-masyarakat/>

3) Bangunan kebudayaan, seperti museum, gedung kesenian, dan sejenisnya.



Gambar 2.4. Bangunan Museum

Sumber: <http://wisataedaa.blogspot.co.id/2017/09/wisata-kota-tua-jakarta.html>



Gambar 2.5. Bangunan Gedung Kesenian

Sumber: <http://pekanbaru.tribunnews.com/2016/05/11/gedung-kesenian-siak-berdiri-megah-di-kampung-rempak>

b. Fungsi Khusus

Fungsi khusus merupakan bangunan gedung dengan fungsi utama yang mempunyai tingkat kerahasiaan tinggi, atau tingkat resiko bahaya tinggi. Contohnya bangunan reaktor, bangunan militer.



Gambar 2.6. Bangunan Reaktor

Sumber: <https://www.voaindonesia.com/a/sistem-pendingin-reaktor-nuklir-di-fukushima-rusak/1635348.html>



Gambar 2.7. Gedung Militer

Sumber: <https://assets.a2.kompasiana.com/items/album/2016/01/22/bandung2-56a1afdc1097731c055fea5f.jpg?t=o&v=760>

c. Fungsi usaha

Fungsi usaha merupakan bangunan gedung dengan fungsi utama sebagai tempat manusia melakukan kegiatan usaha yang terdiri dari bangunan gedung perdagangan, perkantoran, perindustrian, perhotelan, wisata dan rekreasi, terminal, dan bangunan gedung tempat penyimpanan

- 1) Bangunan untuk perdagangan, contohnya pasar, ruko, mall dan lain-lain.



Gambar 2.8. Bangunan Pasar

Sumber: <http://entrepreneurship.wirausahanews.com/20130226/612-melindungi-perekonomian-rakyat-dengan-revitalisasi-pasar-tradisional.html?m=print>

- 2) Bangunan perkantoran, contohnya kantor pemerintah, kantor niaga dan lain-lain.



Gambar 2.9. Bangunan Kantor Pemerintah Kabupaten Wakatobi

Sumber: <http://gambarbagusadalahs.blogspot.co.id/2016/09/kantor-pemerintah-kabupaten-wakatobi.html>

- 3) Bangunan perindustrian, contohnya pabrik, tempat industri kecil dan menengah.



Gambar 2.10. Bangunan Pabrik

Sumber: https://www.alibaba.com/product-detail/low-cost-steel-structure-frame-factory_1915125474.html

- 4) Bangunan perhotelan/ penginapan, contohnya hotel, wisma, homestay dan lain-lain



Gambar 2.11. Bangunan Hotel Indonesia Kempinski Jakarta

Sumber: <https://www.kempinski.com/id/jakarta/hotel-indonesia/galeri-foto/>

- 5) Bangunan pariwisata contohnya tempat rekreasi, bioskop dan lain-lain.



Gambar 2.12. Bangunan Tempat Rekreasi TMII

Sumber: <http://anekatempatwisata.com/10-rekomendasi-tempat-wisata-di-jakarta-yang-wajib-dikunjungi/>

- 6) Bangunan terminal, contohnya terminal bus, stasiun kereta, bandara, pelabuhan, halte bus.



Gambar 2.13. Bangunan stasiun Kereta di Medan

Sumber: <https://www.pegipegi.com/travel/7-stasiun-kereta-api-terbaik-di-indonesia/>



Gambar 2.14. Bangunan Bandara Sultan Hasanuddin

Sumber: <http://marketeers.com/tahun-2019-bandara-sultan-hasanuddin-akan-jadi-airport-city-pertama-di-indonesia/>



Gambar 2.15. Bangunan Pelabuhan Tanjung Perak

Sumber: <https://kabarpemupang.com/tanjung-perak-tepi-laut-riwayat-pelabuhan-kedua-tersibuk-di-indonesia/>

d. Fungsi keagamaan

Fungsi keagamaan merupakan bangunan gedung dengan fungsi utama sebagai tempat manusia melakukan ibadah yang berupa bangunan masjid termasuk mushola, bangunan gereja termasuk kapel, pura, wihara, dan kelenteng.

1) Masjid



Gambar 2.16. Bangunan Masjid Agung Samarinda

Sumber: <https://phinemo.com/indonesia-bakal-punya-masjid-termegah-di-asia-begini-nih-wujudnya/>

2) Gereja



Gambar 2.17. Bangunan Gereja Immanuel Jawa Tengah

Sumber: <https://mangkoko.com/jalan-jalan/architecture/koepelkerk-gereja-tertua-di-jawa-tengah>

3) Pura



Gambar 2.18. Bangunan Pura di Bali

Sumber: <https://www.traveloka.com/activities/indonesia/region/bali-102746>

4) Wihara



Gambar 2.19. Bangunan Wihara Adhi Maitreya di Medan

Sumber: <https://www.initempatwisata.com/wisata-indonesia/sumatera-utara>

5) Kelenteng



Gambar 2.20. Bangunan Kelenteng

Sumber: <https://www.shopback.co.id/blog/6-klenteng-terbesar-dan-termegah-di-indonesia>

e. Fungsi hunian

Fungsi hunian merupakan bangunan gedung dengan fungsi utama sebagai tempat manusia tinggal yang berupa bangunan hunian tunggal, hunian jamak, hunian sementara, dan hunian campuran.

1) Bangunan hunian tunggal/ rumah tinggal

Rumah tinggal tunggal merupakan rumah yang bersiri sendiri dan terpisah dengan rumah-rumah disekitarnya.



Gambar 2.22. Bangunan rumah hunian

Sumber: <https://uangteman.com/blog/info/rumah-hari-tanoe/>

2) Bangunan hunian jamak / rumah susun

Rumah tinggal susun merupakan rumah yang dibangun secara bertingkat. Biasanya satu lantai terdiri dari beberapa unit



Gambar 2.23. Bangunan rumah susun

Sumber: <http://kolomrumah.com/artikel/hukum-pajak-property/kebijakan-pembangunan-rumah-susun>

3) Bangunan hunian sementara/ villa

Rumah tinggal villa merupakan rumah yang berfungsi untuk rekreasi. Villa biasa di bangun di tempat yang indah dan sekitar lokasi wisata seperti di dekat pantai, di daerah pegunungan.



Gambar 2.24. Bangunan Villa

Sumber: <http://www.imagebali.net/>

4) Bangunan rumah tinggal asrama

Rumah tinggal asrama merupakan rumah yang dihuni oleh orang-orang yang menempati secara sementara dalam jangka waktu tertentu.



Gambar 2.25. Bangunan Rumah tinggal asrama

Sumber: <https://pxhere.com/id/photo/573075>

3. Jenis-jenis Bangunan

Jenis bangunan terbagi menjadi 2 yaitu:

- a. Bangunan teknik sipil kering, antara lain meliputi: bangunan rumah, gedung-gedung, monumen, pabrik, gereja, masjid dan sebagainya.
- b. Bangunan teknik sipil basah, antara lain meliputi: bendungan, bangunan irigasi, saluran air, dermaga pelabuhan, turap-turap, jembatan dan sebagainya.

2.2.Konstruksi / Bangunan Gedung

Definisi bangunan gedung menurut Undang-undang Republik Indonesia No. 28 Tahun 2002, merupakan wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya, baik sebagian atau seluruhnya berada di atas dan atau di dalam tanah dan/ atau air, yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan kegiatannya, baik untuk hunian, atau tempat tinggal, kegiatan keagamaan, kegiatan usaha, kegiatan sosial, budaya, maupun kegiatan khusus.

Ditinjau dari susunannya, bangunan gedung dapat dibedakan menjadi dua bagian , yaitu:

- a. Bangunan bagian bawah: yaitu bagian bangunan yang terletak di bawah permukaan tanah, seperti sloof dan pondasi. Bangunan bawah merupakan konstruksi yang dibuat untuk menahan seluruh bangunan.
- b. Bangunan bagian atas: yaitu bagian bangunan yang terletak di atas permukaan tanah, seperti tembok, kolom, pintu & jendela, ringbalk, rangka atap, atap, eternity dan lain-lain.

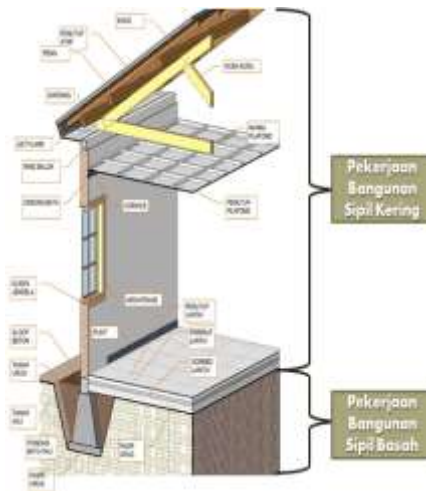
Yang termasuk bangunan bawah ialah konstruksi yang dibuat untuk menahan berat bangunan di atasnya termasuk berat pondasi itu sendiri. Untuk itu bangunan harus kuat, tidak mudah bergerak kedudukannya dan stabil. Sedang yang termasuk bangunan atas adalah bagian-bagian yang terletak di atas bangunan bawah, sehingga seluruh beratnya diteruskan kepada bangunan bawah sampai ke tanah dasar.

Pekerjaan pada Bangunan Gedung/Rumah

Pekerjaan struktur dari sebuah bangunan gedung atau bangunan rumah terbagi menjadi menjadi dua bagian yaitu:

- a. pekerjaan pada struktur bangunan bagian atas, yaitu struktur bangunan yang berada diatas permukaan tanah, yang terdiri atas dua bagian, yaitu bagian atap dan rangka bangunan (dinding dan kolom)

- b. pekerjaan pada struktur bagian bawah, yaitu struktur bangunan yang berada dibawah permukaan tanah yaitu pondasi.



Gambar 2.26. Pekerjaan sipil kering dan basah bangunan rumah

Sumber: Buku Guru Konstruksi Bangunan

Syarat-syarat struktur bangunan atas dan bawah dalam pelaksanaannya adalah sebagai berikut.

- 1) Kualitas / mutu bangunan yang baik
- 2) Dimensi dan keberadaan struktur harus sesuai dengan desain
- 3) Seluruh elemen struktur utama tersambung dengan baik
- 4) Mutu proses pengerjaan baik dan berkualitas

Konsep perencanaan pekerjaan bangunan gedung merupakan suatu rangkaian proses kegiatan menyiapkan keputusan mengenai apa yang diharapkan terjadi yang merupakan persiapan yang harus memiliki data yang bernilai sehingga dapat diwujudkan.

Hal-hal yang menyangkut dengan perencanaan, pada konstruksi gedung antara lain:

- 1) Perencanaan teknis, menyangkut dengan kekuatan konstruksi
- 2) Perencanaan ekonomis, menyangkut biaya konstruksi secara keseluruhan
- 3) Perencanaan fungsional, menyangkut penggunaan dari konstruksi
- 4) Perencanaan estetika; menyangkut dengan seni dan keindahan dari konstruksi bangunan
- 5) Perencanaan standar; menyangkut standar dalam hal ini SNI dan standar perhitungan yang diakui secara internasional.

Bangunan gedung sebagai contoh bangunan rumah tinggal merupakan bangunan yang saat ini banyak dikerjakan. Pekerjaan perencanaan dan pelaksanaan pada bangunan rumah, antara lain sebagai berikut.

- a. Pekerjaan bagian atas, terdiri dari:

- 1) Atap dan rangka atap

- 2) Ring balok
- 3) Kolom
- 4) Dinding
- 5) Sloof
- 6) Pintu, jendela dan kunci-kunci
- 7) Plafon
- 8) Lantai
- 9) Finishing bagian atas

b. Pekerjaan bagian bawah (Pondasi)

Pekerjaan pondasi merupakan pekerjaan bagian-bagian yang terletak di bawah muka lantai yang ada dalam tanah. Pondasi sebagai bangunan bawah berfungsi untuk menahan seluruh berat bangunan yang berada di atasnya termasuk berat pondasi itu sendiri dan berat tanah yang langsung di atas pondasi. Pondasi mempunyai hubungan langsung dengan dasar tanah keras dibawahnya.

Berikut syarat- syarat konstruksi pondasi harus diperhatikan adalah sebagai berikut;

- 1) Konstruksi pondasi harus terletak diatas lapisan tanah keras yang tidak mengandung humus.
- 2) Konstruksi pondasi harus mempunyai ukuran yang sesuai, sehingga tanah cukup kuat menahan beban. Untuk bangunan sederhana dasar pondasi harus terletak pada kedalaman 60- 80 cm dibawah muka tanah.
- 3) Konstruksi pondasi harus cukup kuat, sehingga tidak akan pecah karena muatan yang bekerja pada pondasi.

Pada bangunan-bangunan yang berat harus dihitung secara cermat dengan ilmu pondasi untuk menentukan ukuran pondasi dan jenis pondasi yang digunakan.

Tahapan dalam pekerjaan bangunan sipil kering, antara lain yaitu;

1) **Tahap Perencanaan**

Tahap perencanaan meliputi: ide seperti apa bangunan nanti, fungsi bangunan, besar/luasnya, biayanya, gaya arsitekturnya dan lain-lain.

2) **Perancangan;**

Perancangan bangunan meliputi pengaturan tata letak, desain model bangunan, detail ornament dan rencana instalasi.

3) **Pengurusan Izin Mendirikan Bangunan (IMB);**

IMB merupakan izin yang diberikan oleh Pemerintah Daerah untuk mengatur, mengawasi serta mengendalikan terhadap setiap kegiatan membangun, memperbaiki, merombak/

6) **Pekerjaan Pondasi;**

Pekerjaan pondasi meliputi;

- Pekerjaan galian tanah, berupa pekerjaan galian tanah, urugan tanah, perataan tanah dan pemadatan tanah.
- Pembuatan pondasi, berupa: penggalian tanah pondasi sesuai gambar rencana.

7) **Pekerjaan Struktur;**

Pekerjaan struktur meliputi:

- Pekerjaan beton dan pekerjaan pembesian, antara lain pembuatan frame, balok-balok struktur dengan beton bertulang seperti sloof yang merupakan balok beton bertulang mendatar yang dibuat diatas pondasi. Pembuatan kolom yang merupakan tiang tegak lurus terhadap sloof dan ring balk yang serupa sloof tetapi dibangun di atas kolom-kolom. Steger adalah perancah atau alat bantu mendirikan bangunan. Steger ini dapat berupa konstruksi tangga kayu atau besi.

8) **Pekerjaan Pasangan Bata/Dinding, Plesteran dan Acian;**

Pekerjaan pasangan bata/dinding meliputi penyusunan bata (batu bata / batako / bata ringan Hebel) dengan adukan semen atau semen khusus. Pekerjaan acian pada profile kasar dinding bata, struktur beton bertulang, dan plesteran lantai untuk mendapatkan bidang datar sehingga tertutup rapi.

9) **Pekerjaan Kusen, Pintu dan Jendela;**

Pekerjaan ini meliputi pemasangan kusen-kuken pada sisi-sisi dinding tertentu untuk akses keluar masuk penghuni / barang dan penghawaan udara. Pelapisan kusen, daun jendela dan pintu yang terbuat dari kayu dengan politur / melamik / cat duco, agar awet dan sedap dipandang mata. Serta pemasangan kunci-kunci pada pintu dan jendela, termasuk disini pemasangan penggantung dan handle pintu / jendela.

10) **Pekerjaan Rangka dan Penutup Atap;**

Pekerjaan rangka dan penutup atap meliputi pemasangan rangka atap (kuda-kuda, gording, nok, kaso & reng), pemasangan alumninum foil (jika perlu) dan pemasangan genteng beserta aksesories-nya.

11) **Pekerjaan Plumbing, Mekanikal dan Elektrikal (M&E);**

Pekerjaan ini meliputi;

- Pemasangan sanitary, antara lain pemasangan kakus / WC, westafel, *bath up*, pemanas air kamar mandi, kaca rias, dll. Sudah termasuk pemasangan kran-kran, pancuran dan semprotan air.

- Instalasi pipa air bersih, antara lain pemasangan pipa-pipa saluran air bersih untuk keperluan memasak, mencuci dan mandi. Pada masa kini sudah populer digunakan pipa plastik PVC.
- Instalasi pipa air kotor antara lain pemasangan pipa-pipa saluran air kotor / sanitasi dari hasil aktifitas memasak, mencuci, mandi dan WC serta limbah air hujan.
- Instalasi listrik berupa pemasangan jaringan kabel listrik dari meteran listrik, kotak sekering / kotak MCB sampai ke titik-titik lampu penerangan, stop kontak dan saklar. Kadang disertakan pula pemasangan jaringan kabel TV dan telepon (bila ada permintaan) yang berakhir di terminal pada titik-titik tertentu. Serta berupa pemasangan tempat lampu, saklar dan stop kontak di titik-titik tertentu.

12) **Pekerjaan Finishing;**

Pekerjaan finishing meliputi;

- Pemasangan material lantai & dinding yang berupa: pemasangan material lantai sesuai material yang diinginkan, finishing dinding pada bagian-bagian tertentu, seperti kamar mandi, dapur sampai dengan fasade (tampak muka) rumah.
- Pekerjaan finishing kusen, pintu dan jendela berupa pelapisan kusen, daun jendela dan pintu yang terbuat dari kayu dengan politur / melamik / cat duco, agar awet dan sedap dipandang mata. Serta pemasangan kunci-kunci pada pintu dan jendela, termasuk disini pemasangan penggantung dan handle pintu / jendela.
- Pekerjaan plafon; meliputi pemasangan rangka-rangka besi hollow atau kayu kaso dan lembaran-lembaran penutup langit-langit agar terlihat rapi.
- Pekerjaan pengecatan meliputi pengecatan dengan cat tembok di bagian interior dan eksterior rumah, termasuk plafond.

13) **Pekerjaan Opsional / Outdoor;**

Pekerjaan opsional /outdoor merupakan pekerjaan yang bisa ditambah sewaktu-waktu, tergantung klien, misalnya : Pekerjaan Kolam Renang, Pemasangan Pagar Halaman dan Pintu Pagar, Pekerjaan Kanopi (*Canopy*) / Pergola, Pekerjaan Taman (*Landscape*), Pekerjaan Garasi /*Carpor*, Pembersihan Lahan, membuang material sisa, dan persiapan serah terima

14) **Serah terima,**

Pekerjaan serah terima berupa penyerahan semua kunci ke pada pemilik rumah, sehingga si pemilik rumah segera menghuninya.

2.3.Konstruksi / Bangunan Jalan

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap jalan, dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, dibawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel.



Gambar 2.28.Jalan Raya

Sumber: <https://obatrindu.com/macam-macam-lingkungan-hidup-alami-dan-buatan/jalan-ray/>



Gambar 2.29. Jalan Layang

Sumber: Dokumen pribadi

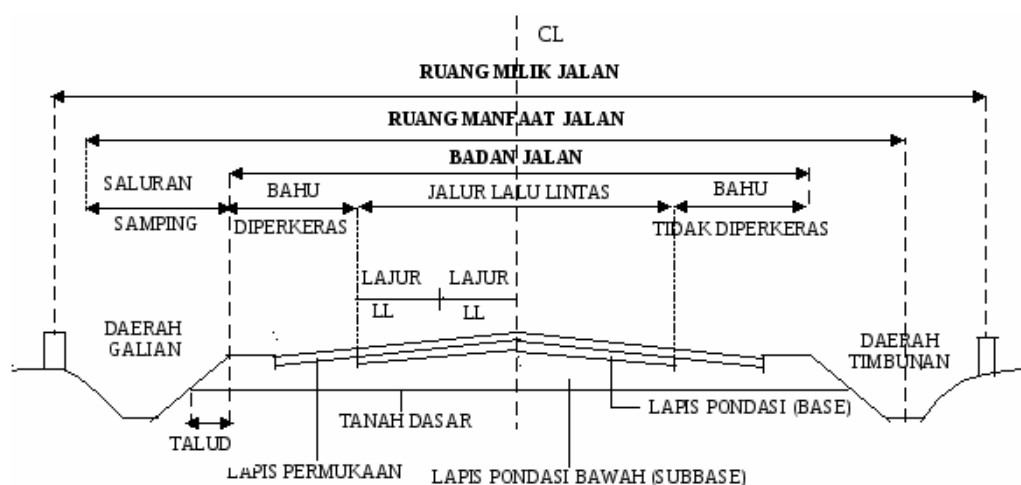
Tahapan kegiatan perencanaan jalan, meliputi kegiatan;

- 1) Pekerjaan lapangan, meliputi semua pekerjaan survei yang diperlukan
- 2) Kriteria perencanaan, meliputi klasifikasi jalan, karakteristik lalu lintas, kondisi lapangan, pertimbangan ekonomi, dan lain-lain.

- 3) Penyiapan peta planimetri, merupakan peta hasil survei topografi yang diperlukan sebagai peta dasar perencanaan geometrik.
- 4) Perencanaan geometrik, meliputi jarak pandang dan perencanaan alinemen horizontal dan vertical.

Perencanaan geometrik jalan merupakan bagian dari perencanaan jalan yang dititik beratkan pada perencanaan bentuk fisik jalan raya. Tujuan dari perencanaan geometrik jalan adalah untuk memenuhi fungsi dasar jalan, yaitu memberikan pelayanan kepada pergerakan arus lalu lintas (kendaraan) secara optimum. Sasaran perencanaan geometrik jalan adalah untuk menghasilkan design infrastruktur jalan raya yang aman, efisien dalam pelayanan arus lalu lintas dan memaksimumkan ratio tingkat penggunaan/ biaya pelaksanaan

- 5) Geoteknik dan material jalan, menguraikan pengolahan data geoteknik dan material untuk keperluan konstruksi perkerasan dan drainase jalan.
- 6) Perencanaan perkerasan jalan, meliputi perkerasan lentur dan kaku
- 7) Drainase jalan, menguraikan analisis hidrologi dan sistem serta bangunan drainase, kebutuhan material dan sistem drainase bawah permukaan (subdrain)
- 8) Bangunan pelengkap jalan, meliputi tembok penahan, rambu-rambu lalu lintas, dan sebagainya.
- 9) Perkiraan biaya, meliputi perhitungan kuantitas, analisis harga satuan dan dokumen pelelangan
- 10) Lampiran, tabel-tabel dan ketentuan lain yang dapat digunakan untuk perhitungan.



Gambar 2. 30. Penampang Melintang Jalan

Sumber: <http://gam.kabeh-ngerti.com/literatura/9216/index.html>

Pada perencanaan alinyemen (*alignment*) vertikal ini perlu dipertimbangkan bagaimana peletakan sumbu jalan sesuai kondisi medan dengan memperhatikan sifat operasi kendaraan, keamanan jarak pandang, dan fungsi jalan. Pemilihan alinyemen vertikal berkaitan pula dengan pekerjaan tanah yang mungkin timbul akibat adanya galian dan timbunan yang harus dilakukan. Pada perencanaan penampang melintang jalan, diperhitungkan dan direncanakan bagian-bagian dari jalan seperti lebar dan jumlah lajur, ada atau tidaknya median, drainase permukaan, kelayakan lereng tebing galian dan timbunan, serta bangunan pelengkap lainnya. Penampang melintang dapat dimodifikasi untuk kondisi khusus sesuai dengan lokasi, kemiringan sisi tepi yang dituliskan harus ditentukan berdasarkan pada kondisi tanah yang umum dilokasi.

Sedangkan system drainase bangunan jalan raya, diatur dalam Tata Cara Perencanaan drainase Permukaan Jalan SNI 03-3424-1994, yang memberi pedoman dalam perencanaan dan pelaksanaan bangunan jalan raya. Drainase permukaan merupakan sistem drainase yang berkaitan dengan pengendalian aliran air permukaan, yang berfungsi mengendalikan limpasan air di permukaan jalan dan dari daerah sekitarnya agar tidak merusak konstruksi jalan. Fungsi pengendalian limpasan air tersebut antara lain yaitu;

- 1) Mengalirkan air hujan atau air secepat mungkin keluar dari permukaan jalan dan selanjutnya dialirkan lewat saluran samping; menuju saluran pembuang akhir.
- 2) Mencegah aliran air yang berasal dari daerah pengaliran disekitar jalan masuk ke daerah perkerasan jalan.
- 3) Mencegah kerusakan lingkungan di sekitar jalan akibat aliran air.

Sedangkan drainase bawah permukaan merupakan sistem drainase yang berkaitan dengan pengendalian aliran air dibawah permukaan tanah, yang berfungsi menurunkan muka air tanah dan membuang air infiltrasi dari daerah sekitar jalan dan permukaan jalan atau air yang naik dari subgrade jalan. Fungsi penurunan muka air tanah tersebut antara lain:

- 1) Menurunkan m.a.t sampai kedalaman minimal 1.00 m di bawah permukaan tanah (di dalam base, urugan tanah atau tanah)
- 2) Mencegat air dari daerah sekitar agar tidak merembes ke dalam urugan tanah.



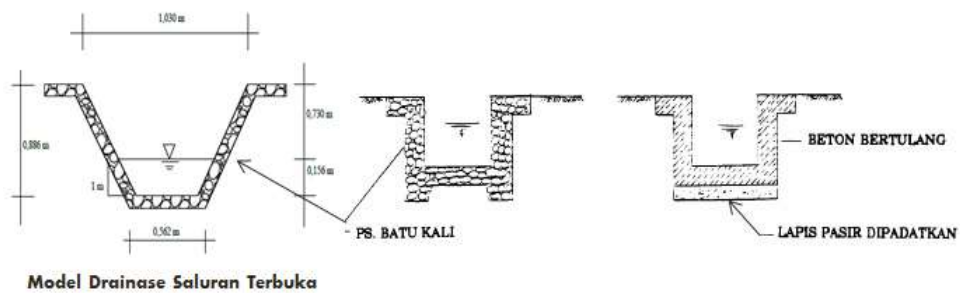
Gambar 2. 31. Contoh Sistem Drainase Jalan

Sumber: <https://sanggapramana.wordpress.com/2010/08/05/pumping-penyebab-kerusakan-jalan-beton/>

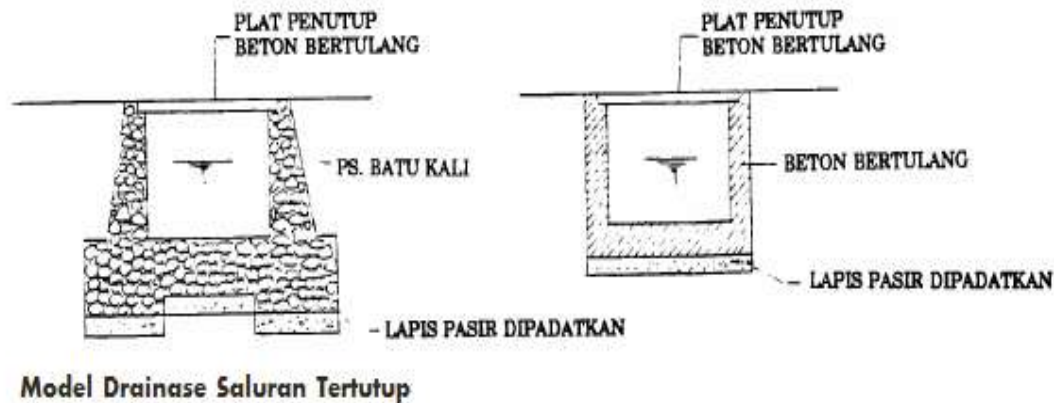


Gambar 2. 32a. Contoh Sistem Drainase terbuka Jalan

Sumber: <http://rekayasadrainasebywildat132.blogspot.co.id/>



Gambar 2. 31b. Contoh Sistem Drainase terbuka Jalan



Gambar 2.32. Sistem Drainase Tertutup Jalan

2.4.Konstruksi / Bangunan Jembatan

Jembatan adalah bangunan pelengkap jalan yang menghubungkan suatu lintasan yang terputus akibat suatu rintangan atau sebab lainnya, dengan cara melintasi/melompati rintangan tersebut tanpa menutup rintangan tersebut. Lintasan tersebut dapat merupakan jalan kendaraan, jalan kereta api atau jalan pejalan kaki. Sedangkan rintangan tersebut dapat berupa jalan, sungai, jalan kereta api, atau bahkan berupa jurang, serta bisa berupa jurang pemisah antar gedung bertingkat.

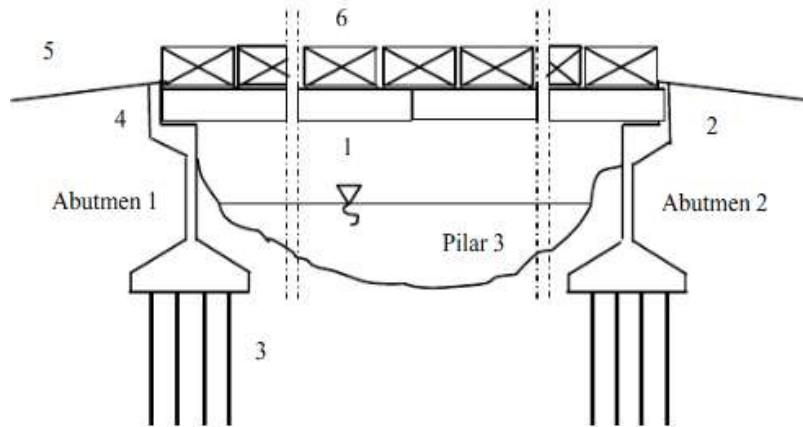
Jembatan merupakan sistem transportasi untuk tiga hal, yaitu:

- 1) Sebagai pengontrol kapasitas dari suatu sistem
- 2) Mempunya biaya tertinggi per mil dari sistem
- 3) Apabila jembatan runtuh, sistem akan lumpuh.

Bagian-bagian dari jembatan yaitu;

- 1) Bangunan atas,
- 2) Bangunan bawah (abutment),
- 3) Pondasi,
- 4) Tumpuan,
- 5) Oprit, dan
- 6) Sandaran (railing).

Perhatikan gambar di bawah ini.



Gambar 2. 33. Bagian-bagian Jembatan

Sumber: <http://homediezain.blogspot.co.id/>

Beberapa tahapan dalam perencanaan jembatan, yang semuanya merupakan bagian pekerjaan bangunan sipil basah, antara lain yaitu;

- 1) Pekerjaan lapangan, meliputi semua survei yang diperlukan
- 2) Perencanaan teknis; meliputi klasifikasi jembatan, karakteristik lalu-lintas, kondisi lapangan, pertimbangan ekonomi, dan lain-lain.
- 3) Penyiapan peta planimetris, yang merupakan peta hasil survei topografi yang diperlukan sebagai peta dasar perencanaan geometrik.
- 4) Perencanaan geometrik, meliputi perencanaan glagar, pondasi dan pilar
- 5) Geoteknik dan material jembatan, menguraikan pengolahan data geoteknik dan material untuk keperluan konstruksi perkerasan jalan/glagar, pondasi dan tiang/pilar.
- 6) Hidrologi sungai, menguraikan analisis material yang terbawa
- 7) Perkiraan biaya, meliputi perhitungan kuantitas, analisis harga satuan.

Beberapa contoh model jembatan sebagai berikut.



Gambar 2. 34. Jembatan Beton

Sumber: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Elgin_Bridge_4,_Dec_05.JPG



Gambar 2. 35. Jembatan Rangka Baja

Sumber: http://www.datajembatan.com/index.php?g=guest_bridge&m=bridge.detail.bangunan_bawah&b=808



Gambar 2. 36. Jembatan Gantung di Kabupaten Magelang

Sumber: <http://www.tribunnews.com/nasional/2017/09/18/>

2.5.Konstruksi / Bangunan Irigasi

Bangunan hidrolik adalah bangunan yang dapat digunakan untuk mengalihkan, membatasi, menghentikan, atau mengelola aliran air. Bangunan tersebut dibuat untuk mengatur satu atau lebih parameter yang akan diatur, seperti debit air, tinggi muka air, volume air, kecepatan air, dan arah air. Dalam pekerjaan bangunan jenis bangunan hidrolik, diantaranya adalah tanggul, pintu air, bendung, dan bendungan.

Tanggul adalah istilah umum untuk menjelaskan sebuah bangunan yang berfungsi untuk mengendalikan aliran air, baik air sungai, empang, kolam, situ, danau ataupun air laut. Tanggul dapat berfungsi untuk menahan air sehingga tinggi muka air meningkat, dan pada teknik irigasi, beda tinggi air ini menjadi tumpuan dalam pembagian volume air dan kecepatan yang

berhubungan dengan debit air. Bangunan hidrolik dapat dibuat dari bahan dari batu besar/bronjong, beton dan bahan lain yang sifatnya sementara maupun permanen.

Bendung adalah bangunan untuk mengempang air agar tinggi muka air dan aliran air dapat dikendalikan, sebagai penaik tinggi muka air dan pembagi aliran air. Sedangkan bendungan lebih mirip dengan bendung namun dengan fungsi yang lebih luas mulai dari untuk memenuhi tujuan irigasi, sumber air baku, pengendali banjir, sumber tenaga untuk pembangkit tenaga listrik sampai pada pemenuhan fungsi turisme. Bendungan biasanya dilengkapi dengan *drop structure* yang dapat digunakan untuk mengalirkan kelebihan air, bangunan-bangunan tersebut dapat menjadi pengendali semua parameter sesuai dengan kebutuhan.

Bangunan bendung, biasanya dilengkapi dengan bangunan pengendali debit atau aliran air, seperti pintu air, bangunan ini lebih spesifik yang diperuntukkan untuk mengendalikan aliran air, khususnya air yang mengalir di sungai atau keluaran air dari waduk, kolam, situ, empang atau danau. Pintu air banyak kita temukan dibangun untuk tujuan irigasi dan pengendali banjir, dan berfungsi untuk mengatur air yang masuk ke saluran ataupun bendungan, sehingga debit, volume, dan tinggi muka air dapat dikendalikan.

Kegiatan perencanaan bendung meliputi a) Studi kelayakan pendahuluan, b) *Pre Feasibility Study*), c) Studi kelayakan (*Feasibility Study*), d) Perencanaan teknis (*Detailed Design*), dan e) Pelaksanaan pembangunan (*Construction*).

Kegiatan studi kelayakan pendahuluan, merupakan kegiatan pencarian informasi data perencanaan. Pada kegiatan ini diperlukan penyelidikan pada data-data yang akan dijadikan bahan analisis selanjutnya. Kegiatan studi kelayakan pendahuluan terdiri dari : pengumpulan data, dan pengujian data yang sudah terkumpul, kemudian perencanaan pemetaan topografi yang lebih lengkap dan penelitian geologi di beberapa tempat, perhitungan-perhitungan teknis dan ekonomis yang masih bersifat sederhana, penentuan lokasi proyek dan desain yang sederhana pula.

Adapun data yang diperlukan yang berhubungan dengan pengumpulan data, meliputi;

- 1) Peta-peta topografi
- 2) Peta-peta geologi
- 3) Foto udara
- 4) Data klimatologi
- 5) Data hidrologi
- 6) Data jaringan irigasi (pengairan)
- 7) Lain-lain (*Land use*, kehutanan, perkebunan, data tenaga listrik, bangunan-bangunan lama).

Sedangkan ruang lingkup desain bangunan pada bendung adalah sebagai berikut.

- 1) Lokasi tubuh bendung

- 2) Tubuh bendung (tetap dan gerak)
- 3) Intake
- 4) Bangunan peredam energi
- 5) Bangunan pembilas
- 6) Tembok sayap, tembok pangkal dan pengarah arus
- 7) Bangunan penahan batu
- 8) Lantai hulu dan hilir
- 9) Kantong lumpur
- 10) Peilschale
- 11) Jembatan inspeksi



Gambar 2. 37. Bendungan Benteng Pinrang

Sumber: <http://makassar.tribunnews.com/2016/12/22/foto-drone-bendungan-benteng-kebanggaan-kabupaten-pinrang>



Gambar 2. 38. Bendungan

Sumber: <http://totowilianto27.blogspot.co.id/2015/02/>

Pada pekerjaan bangunan waduk dan bendung, beserta dan bangunan-bangunan pendukung lainnya, seperti pintu, pengaturan aliran air (debit), termasuk bangunan sipil basah.



Gambar 2. 39. Pintu Air

Sumber: <https://www.merdeka.com/peristiwa/pintu-air-dan-kali-cisadane-diabaikan-kepala-daerah-tangerang-kesal.html>

E. Lembar Kerja Penugasan

Tugas 1



Gambar 2.40

Sumber: <https://www.grindtv.com/surf/3-ways-to-help-indonesian-earthquake-victims/>

Pada gambar 2.40 di atas merupakan dokumentasi akibat gempa. Perhatikan struktur bangunan pada gambar tersebut. Ada bagian bangunan yang masih tetap utuh dan ada yang hancur. Diskusikan dengan kelompok masing-masing dan beri penjelasan analisis tentang:

1. Mengapa pada bangunan tersebut tidak runtuh semua?
2. Mengapa pada komponen dinding bangunan runtuh?
3. Dari fenomena tersebut bagian bangunan yang mana yang mempunyai fungsi menopang beban bangunan secara keseluruhan. Jelaskan syarat-syarat struktur tersebut.

Tugas 2

Sejarah tentang jembatan menggambarkan bahwa pada jaman sebelum masehi pohon yang tumbang dijadikan sebagai jembatan, slab batu alam sebagai jembatan bahkan akar pohon yang bergantung dijadikan sebagai jembatan.

Diskusikan dengan kelompok masing-masing bagaimana analisa munculnya:

1. Jembatan kabel gantung (suspension)
2. Jembatan rangka (truss)
3. Jembatan beton pra tekan

F. Latihan Soal

1. Sebutkan pembagian jenis bangunan dan beri contoh masing-masing 4.
2. Jelaskan fungsi bangunan (4 fungsi) dan beri contoh masing-masing bangunan sesuai dengan fungsi bangunan.
3. Jelaskan syarat-syarat konstruksi pondasi yang baik.
4. Jelaskan pekerjaan bangunan sipil kering pada rumah/ gedung
5. Jelaskan tahapan kegiatan perencanaan jalan raya
6. Gambarkan bagian dari struktur jembatan.
7. Gambarkan potongan melintang dari jalan raya
8. Jelaskan perbedaan bendung dan bendungan
9. Pada proyek bangunan jembatan di beberapa proyek terjadi runtuhnya jembatan pada umur jembatan yang belum lama di bangun. Berikan analisis fenomena tersebut. Mengapa pembangunan jembatan bisa runtuh pada umur jembatan yang masih baru.
10. Indonesia termasuk daerah yang rawan terhadap gempa. Bagaimana konsep bangunan rumah tinggal yang tahan gempa.