**Pertemuan 1**

**PENGENALAN INFRASTRUKTUR**

1. **PENGERTIAN INFRASTRUKTUR**

Secara umum, Infrastruktur adalah istilah yang berhubungan maknanya dengan struktur di bawah struktur (structure beneath a structure). Definisi ini mengimplikasikan adanya perbedaan layer (lapisan) dari stuktur yang ada, ibaratnya menyediakan *support* atau layanan (*service*).  
Dalam dunia fisik, terminologi infrastruktur kadang merujuk kepada keperluan-keperluan publik, seperti air, listrik, gas, pembuangan air, dan layanan telepon. Fasilitas-fasilitas publik tersebut dianggap sebagai lapisan lain yang mengandung infrastruktur TI. Masing-masing layer di infrastruktur memiliki beberapa karakteristik tertentu, termasuk:

* Digunakan bersama-sama (*shared*) oleh pengguna yang lebih luas, ketimbang stuktur-struktur yang didukungnya.
* Lebih statis dan permanen ketimbang struktur-struktur yang didukungnya.
* Lebih dipandang sebagai sebuah service (*considered a service*), termasuk orang-orang dan proses yang dilibatkan dalam support, lebih dari sekedar sebuah struktur atau perlengkapan (*device*) fisik.
* Terkadang terhubung secara fisik ke struktur yang didukungnya.
* Terpisah (*distinct*) dari struktur-struktur yang didukungnya dalam hal lifecyclenya (plan, build, run, change, exit).
* Terpisah (distinct) dari strktur-struktur yang didukungnya dalam hal kepemilikannya dan orang-orang yang mengeksekusi lifecyclenya.

Terjemahan bebas dari buku The Adaptive Enterprise, IT Infrastructure Strategies to Manage Change and Enable Growth, hal. 2

*Sumber :* [*http://www.hdn.or.id/index.php/research/2006/definisi\_infrastruktur\_ti*](http://www.hdn.or.id/index.php/research/2006/definisi_infrastruktur_ti)

## Dalam Perencanaan Kota

## Infrastruktur dalam konteks perencanaan kota merujuk pada fasilitas pendukung pada penggunaan lahan dan pembangunan lingkungan.

Biasanya terdiri atas dua grup besar yakni pendukung transportasi (jalan, rel, dll) dan utilitas. Yang masing-masing memiliki sistem publik dan sistem private.

Infrastruktur juga termasuk pelayanan masyarakat, baik yang disediakan oleh pemerintah maupun oleh perusahaan swasta. Jika merupakan infrastruktur alami misalnya aliran sungai, maka disebut sebagai nature’s services.

Infrastruktur biasanya merupakan kesatuan landscape dan tidak dapat dipindahkan dari satu tempat ke tempat lainnya.

1. **JENIS-JENIS INFRASTRUKTUR**

Infrastructure (in the civic sense) includes:

* [**Angkutan**](http://su.wikipedia.org/wiki/Angkutan)
  + [Jalan](http://su.wikipedia.org/wiki/Jalan)
  + Jalan raya
  + [Jalur kereta](http://su.wikipedia.org/w/index.php?title=Jalur_kar%C3%A9ta&action=edit&redlink=1) api
  + [Angkutan umum](http://su.wikipedia.org/w/index.php?title=Angkutan_umum&action=edit&redlink=1)
  + [Bandara](http://su.wikipedia.org/w/index.php?title=Bandara&action=edit&redlink=1)
  + Jalur sepeda
  + [Trotoar](http://su.wikipedia.org/w/index.php?title=Trotoar&action=edit&redlink=1)
* [**Utilities**](http://su.wikipedia.org/w/index.php?title=Utility&action=edit&redlink=1)
  + [Listrik](http://su.wikipedia.org/wiki/Listrik)
  + [Gas alam](http://su.wikipedia.org/w/index.php?title=Gas_alam&action=edit&redlink=1)
  + [Coal](http://su.wikipedia.org/w/index.php?title=Coal&action=edit&redlink=1) delivery
  + [Water](http://su.wikipedia.org/wiki/Cai) [supply](http://su.wikipedia.org/w/index.php?title=Water_resources&action=edit&redlink=1)
  + [Sewers](http://su.wikipedia.org/w/index.php?title=Sewer&action=edit&redlink=1)
  + [Telephone](http://su.wikipedia.org/w/index.php?title=Telephone&action=edit&redlink=1) service
  + [Radio](http://su.wikipedia.org/wiki/Radio) and [television](http://su.wikipedia.org/w/index.php?title=Television&action=edit&redlink=1) [bandwidth](http://su.wikipedia.org/wiki/Bandwidth) allocation
  + [Cable](http://su.wikipedia.org/w/index.php?title=Cable&action=edit&redlink=1) service
* [**Municipal services**](http://su.wikipedia.org/w/index.php?title=Municipal_services&action=edit&redlink=1)
  + [Pengumpulan](http://su.wikipedia.org/w/index.php?title=Trash_collection&action=edit&redlink=1) sampah
  + [Police](http://su.wikipedia.org/w/index.php?title=Police&action=edit&redlink=1) [protection](http://su.wikipedia.org/w/index.php?title=Means_of_protection&action=edit&redlink=1)
  + [Fire](http://su.wikipedia.org/w/index.php?title=Fire&action=edit&redlink=1) [protection](http://su.wikipedia.org/w/index.php?title=Means_of_protection&action=edit&redlink=1)
  + [Flood protection](http://su.wikipedia.org/w/index.php?title=Flood_protection&action=edit&redlink=1)
  + [Postal system](http://su.wikipedia.org/w/index.php?title=Postal_system&action=edit&redlink=1)
  + [Minting](http://su.wikipedia.org/w/index.php?title=Mint_%28coin%29&action=edit&redlink=1) and backing [currency](http://su.wikipedia.org/w/index.php?title=Currency&action=edit&redlink=1)
* **Soft Infrastructure** is a term that denotes institutions that maintain the health and cultural standards of the population. Principally, this refers to
  + Public [Education](http://su.wikipedia.org/w/index.php?title=Education&action=edit&redlink=1)
  + [Public Health](http://su.wikipedia.org/w/index.php?title=Public_Health&action=edit&redlink=1) Systems *including* rumah sakit umum

1. **PROSES PENGELOLAAN INFRASTRUKTUR**

* Perencanaan dan penetapan program (planning and programming)
* Perancangan (design)
* Konstruksi (pembangunan)
* Operasi dan pemeliharaan
* Pemantauan dan evaluasi

1. **FAKTOR-FAKTOR YANG HARUS DIPERHATIKAN DALAM PERENCANAAN PEMBANGUNAN INFRASTRUKTUR**
   1. Faktor polusi
   2. Faktor ekologi
   3. Faktor sosial
   4. Faktor engineering

**Pertemuan 2**

**WATER SUPPLY**

* 1. **Sumber air**

Air dapat diperoleh dari sumber – sumber air, sumber – sumber air tersebut, yaitu :

* Sumber air primer

Sumber air primer adalah hujan. Berdasarkan curah hujan tahunan, Indonesia dapat dipilahkan menjadi tiga wilayah, yaitu:

* Wilayah basah : Sumatera dan Kalimantan.
* Wilayah sedang : Jawa, Bali, Lombok pada umumnya, Sulawesi, Maluku, dan Irian Jaya Utara.
* Wilayah kering : NTB kecuali Lombok, NTT, Irian Jaya Selatan.
* Sumber air sekunder

Rawa merupakan salah satu sumber air sekunder. Indonesia kaya akan rawa yang menurut taksiran terbaru meliputi kawasan seluas sekitar 28 juta ha, terutama di Sumatera, Kalimantan, dan Irian Jaya. Kehadiran rawa di suatu wilayah mengisyaratkan keperluan menerapkan sistem pengolahan sumber daya air khusus yang tidak konvesional.

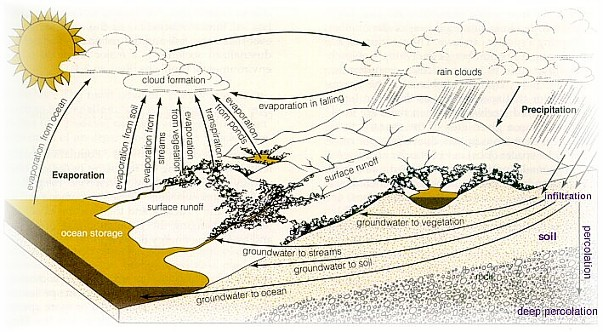
* 1. **Siklus hidrologi**

Siklus hidrologi adalah sirkulasi air yang tidak pernah berhenti dari atmosfir ke bumi dan kembali ke atmosfir melalui kondensasi, presipitasi, evaporasi, dan transpirasi. Pemanasan air samudera oleh sinar matahari merupakan kunci proses siklus hidrologi tersebut dapat berjalan secara kontinu. Air berevaporasi, kemudian jatuh sebagai presipitasi dalam bentuk hujan, salju, hujan es dan salju (*sleet*), hujan gerimis atau kabut.

Pada perjalanan menuju bumi beberapa presipitasi dapat berevaporasi kembali ke atas atau langsung jatuh yang kemudian diintersepsi oleh tanaman sebelum mencapai tanah. Setelah mencapai tanah, siklus hidrologi terus bergerak secara kontinu dalam tiga cara yang berbeda:

* Evaporasi / transpirasi adalah air yang ada di laut, di daratan, di sungai, di tanaman, dan sebagainya. Kemudian akan menguap ke angkasa (atmosfer) dan kemudian akan menjadi awan. Pada keadaan jenuh uap air (awan) itu akan menjadi bintik – bintik air yang selanjutnya akan turun (*precipitation*) dalam bentuk hujan, salju, dan es.
* Infiltrasi / perkolasi ke dalam tanah adalah air bergerak ke dalam tanah melalui celah – celah dan pori – pori tanah dan batuan menuju muka air tanah. Air dapat bergerak akibat aksi kapiler atau air dapat bergerak secara vertikal atau horizontal dibawah permukaan tanah hingga air tersebut memasuki kembali sistem air permukaan.
* Air permukaan adalah air bergerak diatas permukaan tanah dekat dengan aliran utama dan danau, makin landai dan makin sedikit pori – pori tanah, maka aliran permukaan semakin besar. Ailran permukaan tanah dapat dilihat biasanya pada daerah urban. Sungai – sungai bergabung satu sama lain dan membentuk sungai utama yang membawa seluruh air permukaan disekitar daerah aliran sungai menuju laut.

Aliran permukaan, baik yang mengalir maupun yang tergenang (danau, waduk, rawa), dan sebagian air bawah permukaan akan terkumpul dan mengalir membentuk sungai dan berakhir ke laut. Proses perjalanan air di daratan itu terjadi dalam komponen – komponen siklus hidrologi yang membentuk sistem Daerah Aliran Sungai (DAS). Jumlah air di bumi secara keselurahan relatif tetap, yang berubah adalah wujud dan tempatnya, dibawah ini adalah gambar yang menjelaskan siklus hidrologi.[[1]](#footnote-1)



Gambar 2.2 Siklus Hidrologi

*Sumber : www.ranselhijau.wordpress.com*

**2.3 Kebutuhan dan Permasalahan air**

Air merupakan elemen yang paling melimpah di atas Bumi, yang meliputi 70% permukaannya dan berjumlah kira-kira 1,4 ribu juta kilometer kubik. Apabila dituang merata di seluruh permukaan bumi akan terbentuk lapisan dengan kedalaman rata-rata 3 kilometer. Namun hanya sebagian kecil saja dari jumlah ini yang benar-benar dimanfaatkan, yaitu kira-kira hanya 0,003%. Sebagian besar air, kira-kira 97%, ada dalam samudera atau laut, dan kadar garamnya terlalu tinggi untuk kebanyakan keperluan. Dari 3% sisanya yang ada, hampir semuanya, kira-kira 87 persennya,tersimpan dalam lapisan kutub atau sangat dalam di bawah tanah.

Dalam satu tahun, rata-rata jumlah tersebut tersisa lebih dari 40.000 kilometer kubik air segar yang dapat diperoleh dari sungai-sungai di dunia. Bandingkan dengan jumlah penyedotan yang kini hanya ada sedikit di atas 3.000 kilometer kubik tiap tahun. Ketersediaan ini (sepadan dengan lebih dari 7.000 meter kubik untuk setiap orang) sepintas kelihatannya cukup untuk menjamin persediaan yang cukup bagi setiap penduduk, tetapi kenyataannya air tersebut seringkali tersedia di tempat-tempat yang tidak tepat. Misalnya, lembah sungai Amazon memiliki sumber yang cukup tetapi mengekspor air dari sini ke tempat-tempat yang memerlukan adalah tidak ekonomis.

Selain itu, angka curah hujan sering sangat kurang dapat dipercaya, sehingga persediaan air yang nyata sering jauh di bawah angka rata-rata yang ditunjukkan. Pada musim penghujan, hujan sangat hebat, namun biasanya hanya terjadi beberapa bulan setiap tahun, bendungan dan tandon air yang mahal diperlukan untuk menyimpan air untuk bulan-bulan musim kering dan untuk menekan kerusakan musibah banjir. Bahkan di kawasan-kawasan "basah" ini angka yang turun-naik dari tahun ke tahun dapat mengurangi persediaan air yang akan terasa secara nyata. Sedangkan di kawasan kering seperti Sahel di Afrika, masa kekeringan yang berkepanjangan dapat berakibat kegagalan panen, kematian ternak dan merajalelanya kesengsaraan dan kelaparan.

Pembagian dan pemanfaatan air selalu merupakan isu yang menyebabkan pertengkaran, dan sering juga emosi. Keributan masalah air bisa terjadi dalam suatu negara, kawasan, ataupun berdampak ke benua luas. Di Afrika, misalnya, lebih dari 57 sungai besar atau lembah danau digunakan bersama oleh dua negara atau lebih, Sungai Nil oleh sembilan, dan Sungai Niger oleh 10 negara. Sedangkan di seluruh dunia, lebih dari 200 sungai, yang meliputi lebih dari separuh permukaan bumi, digunakan bersama oleh dua negara atau lebih. Selain itu, banyak lapisan sumber air bawah tanah membentang melintasi batas-batas negara, dan penyedotan oleh suatu negara dapat menyebabkan ketegangan politik dengan negara tetangganya.

Karena air yang dapat diperoleh dan bermutu bagus semakin langka, maka percekcokan dapat semakin memanas. Di seluruh dunia, kira-kira 20 negara, hampir semuanya di kawasan negara berkembang, memiliki sumber air yang dapat diperbarui hanya di bawah 1.000 meter kubik untuk setiap orang, suatu tingkat yang biasanya dianggap kendala yang sangat mengkhawatirkan bagi pembangunan, dan 18 negara lainnya memiliki di bawah 2.000 meter kubik untuk tiap orang. Di Indonesia cadangan air hanya mampu memenuhi 1.700 meter kubik per harinya, angka ini tergolong kecil jika dibandingkan dengan rata – rata cadangan air dunia, yakni di atas 2.000 meter kubik perharinya.

Lebih parah lagi, penduduk dunia yang kini berjumlah 5,3 miliar mungkin akan meningkat menjadi 8,5 miliar pada tahun 2025. Beberapa ahli memperkirakan bahwa tingkat itu akan menjadi stabil pada angka 16 miliar orang. Apapun angka terakhirnya, yang jelas ialah bahwa tekanan yang sangat berat akan diderita oleh sumber-sumber bumi yang terbatas. Dan laju angka kelahiran yang tertinggi justru terjadi tepat di daerah yang sumber-sumber airnya mengalami tekanan paling berat, yaitu di negara-negara berkembang.

Dalam tahun-tahun belakangan ini, sebagian besar angka pertumbuhan penduduk terpusat pada kawasan perkotaan. Pertumbuhan penduduk secara menyeluruh di negara-negara berkembang kira-kira 2,1 persen setahun, tetapi di kawasan perkotaan.

Dalam tahun-tahun belakangan ini, sebagian besar angka pertumbuhan penduduk terpusat pada kawasan perkotaan. Pertumbuhan penduduk secara menyeluruh di negara-negara berkembang kira-kira 2,1 persen setahun, tetapi di kawasan perkotaan lebih dari 3,5%. Daerah kumuh perkotaan atau hunian yang lebih padat di kota yang menyedot pemukim baru termiskin tumbuh dengan laju sekitar 7% setahun.

Hunian pinggiran yang lebih padat sering dibangun secara membahayakan di atas tanah yang tak dapat digunakan untuk apapun, seperti bukit-bukit terjal yang labil atau daerah-daerah rendah yang rawan banjir. Kawasan semacam itu tidak sesuai dengan perencanaan kota yang manapun, dipandang dari segi tata-letak ataupun kebakuan. Karena kawasan semacam itu dianggap sah secara hukum dan bersifat "darurat", pemerintah kota biasanya tidak cepat melengkapinya dengan prasarana seperti jalan, gedung sekolah, klinik kesehatan, pasokan air, dan sanitasi. Namun sebenarnya hunian semacam ini tak pelak akan menjadi pola bagi kota yang harus dilayani dengan prasarana modern; hal ini mempunyai implikasi-implikasi baik untuk pemecahan secara teknis maupun secara lembaga yang akan diperlukan sebagai syarat supaya segala layanan mencapai semua orang dan berkesinambungan.

Di sementara negara, masalah terbesar mengenai persediaan air berkembang bukan hanya dari masalah kelangkaan air dibanding dengan jumlah penduduk, melainkan dari kekeliruan menentukan kebijakan tentang air, dan baru menyadari masalah-masalah tersebut lama setelah akibat yang tak dikehendaki menjadi kenyataan. Jadi meskipun penambahan investasi dalam sektor ini diperlukan, penambahan itu perlu disertai dengan perubahan: Prioritas utama haruslah pada cara pemanfaatan paling bijak terhadap investasi besar yang telah ditanam dalam sektor ini setiap tahun.

Air – air yang dapat dikonsumsi, mempunyai standar – standar kualitas tertentu. Berikut ini adalah tabel standar kualitas di perairan umum.

Tabel 2.1 Standar Kualitas Air di Perairan Umum

( Peraturan Pemerintah No.20 Tahun 1990 )

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Parameter** | **Satuan** | | **Kadar Maksimum** | | | |
| **Golongan A** | **Golongan B** | **Golongan C** | **Golongan D** |
| **FISIKA** | | | |  |  |  |  |
| 1 | Bau | - | | - | - | - | - |
| 2 | Jumlah zat padat terlarut | Mg/L | | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 3 | Kekeruhan | Skala NTU | | 5 |  |  |  |
| 4 | Rasa | - | |  |  |  |  |
| 5 | Warna | Skala TCU | | 15 |  |  |  |
| 6 | Suhu | oC | | Suhu udara |  |  |  |
| 7 | Daya Hantar Listrik | Umhos/cm | |  |  |  | 2250 |
|  |  |  | |  |  |  |  |
| **KIMIA anorganik** | | | |  |  |  |  |
| 1 | Air raksa | | Mg/lt | 0.001 | 0.001 | 0.002 | 0.005 |
| 2 | Aluminium | | Mg/lt | 0.2 | - |  |  |
| 3 | Arsen | | Mg/lt | 0.005 | 0.05 | 1 | 1 |
| 4 | Barium | | Mg/lt | 1 | 1 |  |  |
| 5 | Besi | | Mg/lt | 0.3 | 5 |  |  |
| 6 | Florida | | Mg/lt | 0.5 | 1.5 | 1.5 |  |
| 7 | Kadmium | | Mg/lt | 0.005 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| 8 | Kesadahan CaCO3 | | Mg/lt | 500 |  |  |  |
| 9 | Klorida | | Mg/lt | 250 | 600 | 0.003 |  |
| 10 | Kromium valensi 6 | | Mg/lt | 0.005 | 0.05 | 0.05 | 1 |
| 11 | Mangan | | Mg/lt | 0.1 | 0.5 |  | 2 |
| 12 | Natriun | | Mg/lt | 200 |  |  | 60 |
| 13 | Nitrat sebagai N | | Mg/lt | 10 | 10 |  |  |
| 14 | Nitrit sebagai N | | Mg/lt | 1.0 | 1 | 0.06 |  |
| 15 | Perak | | Mg/lt | 0.05 |  |  |  |
| 16 | .pH | |  | 6.5 - 8.5 | 5 - 9 | 6 – 9 | 5 – 9 |
| 17 | Selenium | | Mg/lt | 0.01 | 0.01 | 0.05 | 0.05 |
| 18 | Seng | | Mg/lt | 5 | 5 | 0.02 | 2 |
| 19 | Sianida | | Mg/lt | 0.1 | 0.1 | 0.02 |  |
| 20 | Sulfat | | Mg/lt | 400 | 400 |  |  |
| 21 | Sulfida sebagao H2S | | Mg/lt | 0.05 | 0.1 | 0.002 |  |
| 22 | Tembaga | | Mg/lt | 1.0 | 1 | 0.02 | 0.1 |
| 23 | Timbal | | Mg/lt | 0.05 | 0.01 | 0.03 | 1 |
| 24 | Oksigen terlarut (DO) | | Mg/lt | - | >=6 | >3 |  |
| 25 | Nikel | | Mg/lt | - |  |  | 0.5 |
| 26 | SAR (Sodium Absortion Ratio) | | Mg/lt | - |  |  | 1.5 – 2.5 |
|  |  | |  |  |  |  |  |
| **Kimia Organik** | | | |  |  |  |  |
| 1 | Aldrin dan dieldrin | | Mg/lt | 0.0007 | 0.017 |  |  |
| 2 | Benzona | | Mg/lt | 0.01 |  |  |  |
| 3 | Benzo (a) Pyrene | | Mg/lt | 0.00001 |  |  |  |
| 4 | Chlordane (total isomer) | | Mg/lt | 0.0003 |  |  |  |
| 5 | Chlordane | | Mg/lt | 0.03 | 0.003 |  |  |
| 6 | 2,4 D | | Mg/lt | 0.10 |  |  |  |
| 7 | DDT | | Mg/lt | 0.03 | 0.042 | 0.002 |  |
| 8 | Detergent | | Mg/lt | 0.5 |  |  |  |
| 9 | 1,2 Dichloroethane | | Mg/lt | 0.01 |  |  |  |
| 10 | 1,1 Dichloroethane | | Mg/lt | 0.0003 |  |  |  |
| 11 | Heptachlor heptachlor epoxide | | Mg/lt | 0.003 | 0.018 |  |  |
| 12 | Hexachlorobenzene | | Mg/lt | 0.00001 |  |  |  |
| 13 | Lindane | | Mg/lt | 0.004 | 0.056 |  |  |
| 14 | Metoxychlor | | Mg/lt | 0.03 | 0.035 |  |  |
| 15 | Pentachlorophenol | | Mg/lt | 0.01 |  |  |  |
| 16 | Pestisida total | | Mg/lt | 0.1 |  |  |  |
| 17 | 2,4,6 Trichlorophenol | | Mg/lt | 0.01 |  |  |  |
| 18 | Zat Organik (KMnO4) | | Mg/lt | 10 |  |  |  |
| 19 | Endrin | | Mg/lt | - | 0.001 | 0.004 |  |
| 20 | Fenol | | Mg/lt | - | 0.002 | 0.001 |  |
| 21 | Karbon kloroform ekstrak | | Mg/lt | - | 0.05 |  |  |
| 22 | Minyak dan lemak | | Mg/lt | - | Nihil | 1 |  |
| 23 | Organofosfat dan carbanat | | Mg/lt | - | 0.1 | 0.1 |  |
| 24 | PCD | | Mg/lt | - | Nihil |  |  |
| 25 | Senyawa aktif biru metilen | | Mg/lt | - | 0.5 | 0.2 |  |
| 26 | Toxaphene | | Mg/lt | - | 0.005 |  |  |
| 27 | BHC | | Mg/lt | - |  | 0.21 |  |
|  |  | |  |  |  |  |  |
| **Mikrobiologik** | | | |  |  |  |  |
| 1 | Koliform tinja | | Jml/100ml | 0 | 2000 |  |  |
| 2 | Total koliform | | Jml/100ml | 3 | 10000 |  |  |
|  |  | |  |  |  |  |  |
| **Radioaktivitas** | | | |  |  |  |  |
| 1 | Gross Alpha activity | | Bq/L | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| 2 | Gross Beta activity | | Bq/L | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |

Sumber : www.ranselhijau.wordpress.com

Keterangan :

* Golongan A : air untuk air minum tanpa pengolahan terlebih dahulu
* Golongan B : air yang dipakai sebagai bahan baku air minum melalui suatu pengolahan
* Golongan C : air untuk perikanan dan peternakan
* Golongan D : air untuk pertanian dan usaha perkotaan, industri dan PLTA.

**2.4 Pencemaran air**

Air memang kebutuhan mutlak yang diperlukan dalam kehidupan manusia dan mahluk hidup lainya. Tanpa air kehidupan tidak dapat berlangsung. Demikian juga dalam kehidupan kita sehari – hari, air sangat diperlukan untuk berbagai kegiatan di dalam rumah tangga, juga untuk pertanian, transportasi serta rekreasi. Di dalam industri, air juga digunakan antara lain sebagai bahan pengolah, pendingin dan pembangkit tenaga.

Air di alam tidak pernah murni akan tetapi selalu mengandung berbagai zat terlarut maupun zat tidak terlarut serta mengandung mikroorganisme atau jasad renik. Apabila kandungan berbagai zat maupun mikroorganisme yang terdapat di dalam air melebihi ambang batas yang diperbolehkan, kualitas air akan terganggu, sehingga tidak bisa digunakan untuk berbagai keperluan baik untuk air minum, mandi, mencuci atau keperluan lainya. Air yang terganggu kualitasnya ini dikatakan sebagai air tercemar.

Menurut UU Republik Indonesia No. 23 tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup, yang dimaksud dengan pencemaran lingkungan hidup yaitu; masuknya atau dimasukkannya mahluk hidup, zat, energi dan atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup, oleh kegiatan manusia sehingga kualitasnya turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan hidup tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukkannya. Demikian pula dengan lingkungan air yang dapat pula tercemar karena masuknya atau dimasukannya mahluk hidup atau zat yang membahayakan bagi kesehatan. Air dikatakan tercemar apabila kualitasnya turun sampai ke tingkat yang membahayakan sehingga air tidak bisa digunakan sesuai peruntukannya.

Berdasarkan PP no. 82 tahun 2001 pasal 8 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup, klasifikasi dan kriteria mutu air ditetapkan menjadi 4 kelas yaitu:

Kelas 1 : yaitu air yang dapat digunakan untuk bahan baku air minum atau peruntukan lainnya mempersyaratkan mutu air yang sama.

Kelas 2 : air yang dapat digunakan untuk prasarana/ sarana rekreasi air, budidaya ikan air tawar, peternakan, dan pertanian.

Kelas 3 : air yang dapat digunakan untuk budidaya ikan air tawar, peternakan dan pertanian.

Kelas 4 : air yang dapat digunakan untuk mengairi pertanaman/ pertanian.

Beberapa parameter yang digunakan untuk menentukan kualitas air diantaranya adalah:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **-** | [DO (Dissolved Oxygen)](http://www.e-dukasi.net/pengpop/pp_full.php?ppid=258&fname=hal4.htm). |
|  | **-** | [BOD (Biochemical Oxygen Demand)](http://www.e-dukasi.net/pengpop/pp_full.php?ppid=258&fname=hal5.htm). |
|  | **-** | [COD (Chemical Oxygen Demad)](http://www.e-dukasi.net/pengpop/pp_full.php?ppid=258&fname=hal6.htm), dan |
|  | **-** | [Jumlah total Zat terlarut](http://www.e-dukasi.net/pengpop/pp_full.php?ppid=258&fname=hal7.htm). |

BOD (Biochemical Oxygen Demand) artinya kebutuhan oksigen biokima yang menunjukkan jumlah oksigen yang digunakan dalam reaksi oksidasi oleh bakteri. Sehingga makin banyak bahan organik dalam air, makin besar B.O.D nya sedangkan D.O akan makin rendah. Air yang bersih adalah yang B.O.D nya kurang dari 1 mg/l atau 1ppm, jika B.O.D nya di atas 4ppm, air dikatakan tercemar.

COD (Chemical Oxygen Demand) sama dengan BOD, yang menunjukkan jumlah oksigen yang digunakan dalam reaksi kimia oleh bakteri. Pengujian COD pada air limbah memiliki beberapa keunggulan dibandingkan pengujian BOD.

Keunggulan itu antara lain :

* Sanggup menguji air limbah industri yang beracun yang tidak dapat diuji dengan BOD karena bakteri akan mati.
* Waktu pengujian yang lebih singkat, kurang lebih hanya 3 jam.

Air alam mengandung zat padat terlarut yang berasal dari mineral dan garam-garam yang terlarut ketika air mengalir di bawah atau di permukaan tanah. Apabila air dicemari oleh limbah yang berasal dari industri pertambangan dan pertanian, kandungan zat padat tersebut akan meningkat. Jumlah zat padat terlarut ini dapat digunakan sebagai indikator terjadinya pencemaran air. Selain jumlah, jenis zat pencemar juga menentukan tingkat pencemaran. Air yang bersih adalah jika tingkat D.O nya tinggi, sedangkan B.O.D dan zat padat terlarutnya rendah.

Sumber pencemaran air yang paling umum, yaitu:

* [Limbah Pemukiman](http://www.e-dukasi.net/pengpop/pp_full.php?ppid=258&fname=hal9.htm)
* [Limbah Pertanian](http://www.e-dukasi.net/pengpop/pp_full.php?ppid=258&fname=hal11.htm)
* [Limbah Industri](http://www.e-dukasi.net/pengpop/pp_full.php?ppid=258&fname=hal13.htm)
* [Limbah Pertambangan](http://www.e-dukasi.net/pengpop/pp_full.php?ppid=258&fname=hal15.htm)

**2.5 Solusi Pencemaran air**

Limbah atau bahan buangan yang dihasilkan dari semua aktifitas kehidupan manusia baik dari setiap rumah tangga, kegiatan pertanian, industri serta pertambangan tidak bisa kita hindari. Namun kita masih bisa mencegah atau paling tudak mengurangi dampak dari limbah tersebut, agar tidak merusak lingkungan yang pada akhirnya juga akan merugikan manusia. Untuk mencegah atau paling tidak mengurangi segala akibat yang ditimbulkan oleh limbah berbahaya, setiap rumah tangga sebaiknya menggunakan deterjen secukupnya dan memilah sampah organik dari sampah anorganik.

Sampah organik bisa dijadikan kompos, sedangkan sampah anorganik bisa didaur ulang. Pemerintah bekerja sama dengan World Bank, pada saat ini tengah mempersiapkan pemberian insentif berupa subsidi bagi masyarakat yang melakukan pengomposan sampah kota.

Beberapa manfaat pengomposan sampah antara lain :

* Mengurangi sampah di sumbernya
* Mengurangi beban volume di TPA
* Mengurangi biaya pengelolaan
* Menciptakan peluang kerja
* Memperbaiki kondisi lingkungan
* Mengurangi emisi gas rumah kaca
* Penggunaan kompos mendukung Produk organik > *Green Consumerism dan more sustain land use.*

Penggunaan pupuk dan pestisida secukupnya atau memilih pupuk dan pestisida yang mengandung bahan-bahan yang lebih cepat terurai, yang tidak terakumulasi pada rantai makanan, juga dapat megurangi dampak pencemaran air.

Setiap pabrik / kegiatan industri sebaiknya memiliki Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), untuk mengolah limbah yang dihasilkannya sebelum dibuang ke lingkungan sekitar. Dengan demikian diharapkan dapat meminimalisasi limbah yang dihasilkan atau mengubahnya menjadi limbah yang lebih ramah lingkungan.

Mengurangi penggunaan bahan-bahan berbahaya dalam kegiatan pertambangan atau menggantinya dengan bahan-bahan yang lebih ramah lingkungan. Atau diharuskan membangun Instalasi Pengolahan Air Limbah pertambangan, sehingga limbah bisa diolah terlebih dahulu menjadi limbah yang lebih ramah lingkungan, sebelum dibuang keluar daerah pertambangan.

Air yang kita minum harus bersih sesuai standar, demikian juga air yang kita gunakan untuk mandi, mencuci, memasak, juga harus bersih. Bersih disini artinya bersih dari segi fisik, kimiawi dan biologis. Bersih secara fisik artinya jernih, tidak berwarna, tawar dan tidak berbau.

Secara kimiawi air yang kualitasnya baik adalah air yang memiliki Ph netral, tidak mengandung bahan berbahaya dan beracun (B3) dan ion – ion logam, serta bahan organik. Sedangkan bersih secara biologis artinya tidak mengandung mikroorganisme seperti bakteri baik yang patogen / menyebabkan penyakit atau yang apatogen.

Ada 2 cara untuk mendapatkan air bersih dalam skala terbatas, yaitu:

* + 1. Tanpa bahan kimia.
    2. Menggunakan bahan kimia.

Kedua cara penjernihan air ini melalui 2 tahap, yaitu tahap pengendapan dan tahap penjernihan. Media penyaring yang digunakan adalah pasir, arang batok, ijuk dan kerikil. Pada cara yang kedua, ditambahkan bahan kimia berupa tawas, kapur dan kaporit ke dalam bak pengendap untuk membantu menggumpalkan zat kima tercemar.

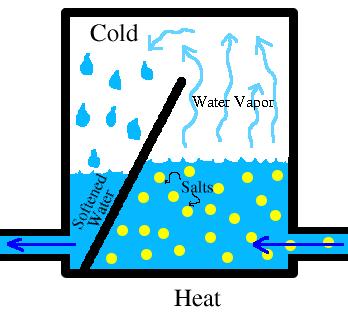
Cara ini biasanya digunakan untuk sumber air terbuka dengan menggunakan 3 macam bak yaitu bak pengendap, bak penyaring dan bak penampung air bersih, yang ukuranya tergantung volume air yang akan dialirkan. Mula – mula air dari sumbernya dialirkan ke bak pengendap. Selanjutnya lewat saluran bambu yang pada bagian ujungnya diberi kawat kasa, dari bak pengendap air di alirkan ke dalam bak penyaringan melaui parit yang berbelok – belok dan berbatuan untuk mendapatkan kandungan oksigen, atau jika tidak mungkin parit dapat diganti dengan saluran bambu. Bak penyaring ini telah diisi dengan media penyaring, yang disusun berturut-turut dari bagian dasar bak berupa batu setinggi 10 cm, kerikil 10 cm, pasir halus setinggi 20 cm, arang 5 cm, ijuk 10 cm, pasir halus 15 cm dan lapisan paling atas diisi ijuk lagi setinggi 10 cm. Setelah melewati bak penyaring air di tampung di dalam **bak penampung air bersih.**

* 1. **Teknologi pengolahan air**

Disadari atau tidak, krisis air di Indonesia kian mengkhawatirkan. Sebuah ironi, negara yang dikaruniai berlimpah-ruahnya air justru malah memiliki kualitas air yang kian terpuruk. Dalam kondisi semacam ini, teknologi pengolahan air bisa menjadi salah satu solusi pemecahan masalah. Salah satu teknologi pengolahan air yang sedang dikembangkan adalah pengolahan air laut menjadi air tawar. Hal ini ditempuh karena Indonesia adalah negara kepulauan yang mempunyai laut yang luas dan teknologi ini lebih murah dari pada pengolahan air sungai.

Pada dasarnya prinsip pemurnian air laut adalah memisahkan garam dari air laut sehingga diperoleh air tawar, proses ini kita kenal dengan sebutan desalinasi. Ada banyak cara untuk mengolah air asin menjadi air tawar, antara lain:

1. **Penyulingan**

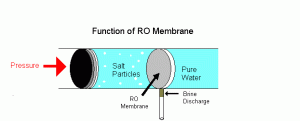
Percobaan pertama untuk memisahkan garam dan air laut adalah meniru cara alam, yaitu dengan menguapkan air laut kemudian mengembunkan uapnya kembali. Ketika air laut dipanaskan, hanya air yang menguap, garam-garam yang terlarut tetap tinggal dalam larutan (air laut). Dengan menggunakan alat suling bagian dalam wadah perebus air laut dilengkapi dengan pipa-pipa tegak untuk memperluas permukaan air yang dipanaskan. Dengan perluasan dapat diperoleh banyak uap dalam waktu relatif singkat.

Gambar 2.4 Penyulingan air

* 1. **Osmosis Balik (Reverse Osmosis)**

*Sumber:www.ranselhijau.wordpress.com*

Osmosis balik atau reverse osmosis (RO), dilaksanakan dengan memberikan tekanan terhadap air laut, sehingga memaksa dari molekul-molekul air murni menembus suatu membran semipermeabel, sedangkan sisanya berupa garam larut, bahan-bahan organik, bakteri akan ditolak (rejeksi). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini. Osmosis balik ini dioperasikan secara kontinu. Kemurnian air yang dicapai hingga 99% dan tingkat produksi yang tinggi. RO merupakan cara paling murah untuk menawarkan pemurnian air laut. Keuntungan metode ini adalah kemurnian air yang dihasilkan bagus, menghemat tempat,dan menghemat energi.



Gambar 2.5 Osmosi s Balik

*Sumber :www*. *ranselhijau.wordpress.com*

* 1. **Evaporator**

Evaporator adalah sistem utama bagi pabrik untuk mengolah air laut menjadi air tawar. Demikian juga Ladang garam memproduksi garam melalui proses penguapan air laut. Sebaliknya, air bersih akan diproduksi, dengan menghilangkan garam dari air laut. Evaporator untuk mengolah air laut dirancangkan untuk mengumpulkan uap yang terjadi di dalam proses penguapan. Proses tersebut antara lain:

Penguapan dengan multi guna yaitu air laut akan direbuskan untuk penguapan. Uap itu akan terkumpul maka menjadi air tawar. Teknologi itu biasanya digunakan untuk pabrik pengolah air laut skala besar.

Cara tekanan peresapan (osmosis) dengan arah balik: Cara untuk mengurangi dan menghapus rasa asin air laut. Teknologi ini digunakan untuk pabrik pengolah air laut skala menengah dan kecil.[[2]](#footnote-2)

**2.6.2 Sistem pengolahan air bersih**

Sistem pengolahan air bersih dengan sumber air baku sungai, tanah, air pegunungan dengan skala atau standar air minum, memerlukan beberapa proses yang perli diterapkan, adapun proses yang diperlukan tergantung dari kualitas air baku antara lain. Proses penampungan air dalam bak penampungan air yang bertujuan sebagai tolak ukur dari debit air bersih yang dibutuhkan. Ukuran bak penampungan disesuaikan dengan kebutuhan (debit air) yang mana ukuran bak 2 kali dari kebutuhan.

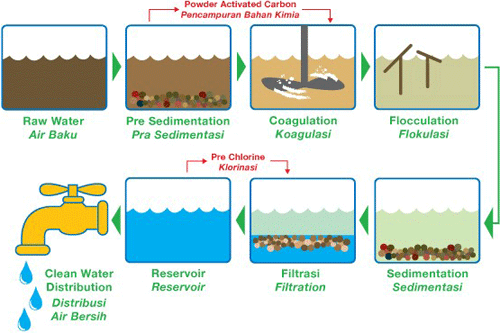
Proses oksidasi atau dengan kata lain penambahan oksigen kedalam air agar kadar – kadar logam berat serta zat kimiawi lainya yang terkandung dalam air mudah terurai. Dalam proses ini ada beberapa perlakuan yang bisa dilakukan seperti dengan penambahan oksigen dengan sistem aerasi (dengan menggunakan alat aerator) dan juga dapat dilakukan dengan menggunakan katalisator bahan kimia untuk mempercepat proses terurainya kadar logam berat serta zat kimiawi lainnya (dengan menggunakan clorine, kaporite, kapur, dan lain – lain).

Proses pengendapan atau koagulasi, proses ini bisa dilakukan dengan menggunakan bahan kimia seperti bahan koagulan (Hipoklorite/PAC dengan rumus kimia AL2O3), juga proses ini bisa dilakukan dengan menggunakan teknik lamela plate.

Proses filtrasi, proses ini bertujuan untuk menghilangkan kotoran – kotoran air yang masih terkandung dalam air. Biasanya proses ini menggunakan bahan sand filter yang disesuaikan dengan kebutuhan baik debit maupun kualitas air dengan media filter (silica sand/quarsa, zeolite, dan lain – lain).

Proses filtrasi (carbon actived), proses ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas air agar air yang dihasilkan tidak mengandung bakteri (sterile)dan rasa serta aroma air. Proses terakhir, adalah proses pembunuhan bakteri, virus, jamur, makroba dan bakteri lainnya yang tujuannya mengurangi patogen yang ada, proses ini menggunakan proses clorinator kata lain sterilisasi dengan menggunakan kaporit.[[3]](#footnote-3)

Gambar 2.6 Water treatment proses



*Sumber : Investor Daily*

* 1. **Kasus pencurian air**

JAKARTA (Investor Daily): Kampanye anti-pencurian air yang dilakukan PT PAM Lyonnaise Jaya (PALYJA) dengan Polda Metro Jaya membuahkan hasil. Pelaku sambungan liar air bersih PALYJA di kawasan Kampung Sawah, Pejagalan, Jakarta , sudah divonis majelis hakim Pengadilan Negeri Jakarta Barat (PN Jakbar). "Mereka sudah divonis delapan bulan penjara," kata *Corporate Communications Head* PALYJA Meyritha Maryanie di Jakarta, Kamis (11/9).

Ketika itu, pelaku memotong pipa distribusi PALYJA dan menyambungnya dengan pipa T ukuran 1,25 inch dan disambung lagi ke pipa 0,5 inci dan pipa HDPE 0,75 inci menuju rumah warga.

Kasus itu ditemukan pada Januari 2008 dan diproses di PN Jakbar. Pada sidang 27 Agustus 2008, majelis hakim menjatuhkan vonis tersebut. Sampai saat ini, terdapat 11 kasus pencurian air yang menjurus tindakan kriminal. Dua kasus diantaranya sudah divonis pengadilan, termasuk yang di Kampung Sawah.

"Masih ada sembilan kasus lagi yang masih diproses di tingkat Polres," kata Meyritha. Hingga Agustus 2008, tim PALYJA berhasil menemukan 860 titik kebocoran yang menghasilkan 2 juta m3 untuk sekitar 40.000 pelanggan. Sejak Januari hingga Juli, terdapat 1.470 kasus pencurian air. Sebanyak 870 kasus diantaranya dilakukan pelanggan, sisanya oleh bukan pelanggan.

Tanggapan saya akan kasus ini yaitu mungkin masalah ini dapat terjadi karena harga air yang digunakan oleh PALYJA terlalu mahal, bagi masyarakat menengah ke bawah. Kualitas air PALYJA juga tidak terlalu baik. Tarif air PALYJA untuk Jakarta sebesar lima ribu rupiah per meter kubik, ini merupakan yang paling mahal di Indonesia.[[4]](#footnote-4)

**Pertemuan 3 dan 4**

**DRAINAGE DAN SEWEGE SYSTEM**

**STUDI LITERATUR**

Kata drainase berasal dari kata *drainage* yang artinya mengeringkan atau mengalirkan. Drainase merupakan sebuah sistem yang dibuat untuk menangani persoalan kelebihan air, baik kelebihan air yang berada di bawah permukaan tanah maupun air yang berada di bawah permukaan tanah. Kelebihan air dapat disebabkan oleh intensitas hujan yang tinggi atau akibat dari durasi hujan yang lama. Secara umum, drainase didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari tentang usaha untuk mengalirkan air yang berlebihan pada satu kawasan.

Kebutuhan terhadap drainase berawal dari kebutuhan air untuk kehidupan manusia dimana untuk kebutuhan tersebut manusia memanfaatkan sungai untuk kebutuhan rumah tangga, pertanian, peternakan, dan lain sebagainya. Untuk kebutuhan rumah tangga menghasilkan air kotor yang perlu dialirkan dan dengan bertambahnya pengetahuan manusia mengenai industri yang juga mengeluarkan limbah yang perlu dialirkan. Pada musim hujan terjadi kelebihan air berupa limpasan permukaan yang seringkali menyebabkan banjir sehingga manusia mulai berpikir akan kebutuhan sistem saluran yang dapat mengalirkan air lebih terkendali dan terarah serta berkembang menjadi ilmu drainase.

Drainase perkotaan adalah ilmu drainase yang khusus mengkaji kawasan perkotaan yang erat kaitannya dengan kondisi lingkungan fisik dan lingkungan sosial budaya yang ada di kawasan kota tersebut. Drainase perkotaan merupakan sistem pengeringan dan pengaliran air dari wilayah perkotaan yang meliputi kawasan pemukiman, industri dan perdagangan, sekolah, rumah sakit, lapangan olahraga, lapangan parkir, instalasi militer, instalasi listrik, telekomunikasi, pelabuhan, bandar udara, atau sungai serta fasilitas umum lainnya yang merupakan bagian dari sarana kota. Pengertian drainase perkotaan tidak terbatas pada teknik penanganan kelebihan air namun lebih luas lagi menyangkut aspek kehidupan di kawasan perkotaan. Pada sebuah kawasan perkotaan persoalan drainase cukup komplek. Oleh sebab itu, untuk perencanaan dan pembangunan saluran air untuk drainase perkotaan, keberhasilannya tergantung pada kemampuan para ahli perencana dan kerjasama.

Sama halnya dengan drainase, sistem sanitasi juga memiliki permasalahan dan kendala tersendiri. Secara konsep, sistem sanitasi yang diterapkan di perkotaan seharusnya terpadu, komunal atau terpusat, jadi limbah dan saluran air kotor dapat diolah dengan teratur. Saluran-saluran yang membentuk jaringan sanitasi harus diarahkan pada kawasan pengolahan tersendiri, yaitu IPAL (Instalasi Pengolahan Air limbah). Melalui IPAL, warga kota bisa merasa nyaman karena tak perlu lagi membuang air kotor secara sembarangan. IPAL ini tidak hanya diperuntukkan bagi limbah rumah tangga, tetapi juga bagi sentra industri-industri, baik kecil atau besar.

* 1. **Jenis Drainase**

Jenis drainase dapat dikelompokkan berdasarkan:

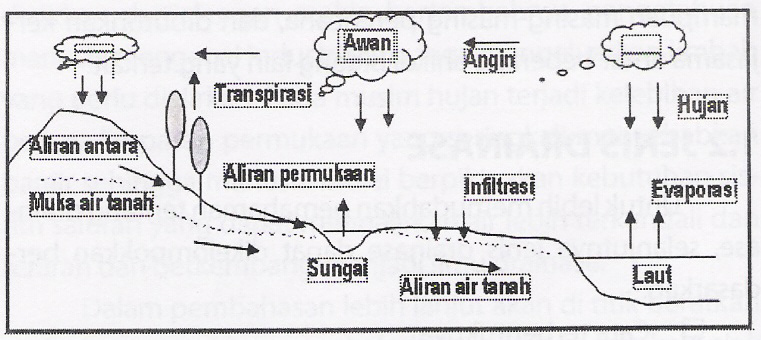
* Cara terbentuknya
* Sistem pengalirannya
* Tujuan dan sasaran pembuatannya
* Tata letaknya
* Fungsinya
* Kontruksinya
  + 1. **Drainase berdasarkan cara terbentuknya**

Jenis drainase ditinjau berdasarkan dari cara terbentuknya, dapat dikelompokkan menjadi:

1. Drainase alamiah

Drainase alamiah terbentuk melalui proses alamiah yang berlangsung lama. Saluran drainase terbentuk akibat gerusan air sesuai dengan kontur tanah. Drainase alamiah ini terbentuk pada kondisi tanah yang cukup kemiringannya,sehingga air akan mengalir dengan sendirinya, masuk ke sungai-sungai. Pada tanah yang cukup porositasnya, air yang ada di permukaan tanah akan meresap ke dalam tanah (infiltrasi).

Gambar 2.1 Terbentuknya Drainase Alamiah



Sumber: Drainase Perkotaan, 2008

Air yang meresap berubah menjadi aliran yang mengalir menuju sungai, dan dapat juga mengalir masuk ke dalam tanah hingga ke air tanah, yang kemudian bersama-sama dengan air tanah mengalir sebagai aliran air tanah.Umumnya drainase alamiah ini berupa sungai dan anak-anak sungainya yang membentuk suatu jaringan alur sungai.

1. Drainase buatan

Drainase buatan adalah sistem yang dibuat dengan maksud tertentu dan merupakan hasil rekayasa berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan untuk upaya penyempurnaan atau melengkapi kekurangan sistem drainase alamiah.

* + 1. **Drainase berdasarkan sistem pengalirannya**

Jenis drainase ditinjau berdasarkan dari sistem pengalirannya, dapat dikelompokan menjadi:

1. Drainase dengan sistem jaringan

Drainase dengan sistem jaringan adalah suatu sistem pengeringan atau pengaliran air pada suatu kawasan yang dilakukan dengan mengalirkan air melalui sistem tata saluran dengan bangunan pelengkapnya.

1. Drainase dengan sistem resapan

Drainase dengan sistem resapan adalah sistem pengeringan atau pengaliran air yang dilakukan dengan meresapkan air ke dalam tanah. Cara resapan ini dapat dilakukan langsung terhadap genangan air di permukaan tanah ke dalam tanah atau melalui sumur resapan.

* + 1. **Drainase berdasarkan tujuan dan sasarannya**

Jenis drainase ditinjau berdasarkan tujuan pembuatannya, dapat dikelompokkan menjadi:

1. Drainase perkotaan

Drainase perkotaan adalah pengeringan atau pengaliran air di wilayah perkotaan ke sungai yang melintasi wilayah perkotaan tersebut sehingga wilayah perkotaan tidak digenangi air.

1. Drainase daerah pertanian

Drainase daerah pertanian adalah pengeringan atau pengaliran air di daerah pertanian baik di persawahan maupun daerah sekitarnya yang bertujuan untuk mencegah kelebihan air agar pertumbuhan tanaman tidak terganggu.

1. Drainase lapangan terbang

Drainase lapangan terbang adalah pengeringan atau pengaliran air di kawasan lapangan terbang terutama pada *runway* (landasan pacu) dan *taxiway* sehingga kegiatan penerbangan, baik *take off*, *landing*, maupun *taxing* tidak terhambat. Pada lapangan terbang, drainase juga bertujuan untuk keselamatan terutama pada saat landing dan *take off* yang apabila tergenang air dapat mengakibatkan tergelincirnya pesawat terbang.

1. Drainase jalan raya

Drainase jalan raya adalah pengeringan atau pengaliran air di permukaan jalan yang bertujuan untuk menghindari kerusakan pada badan jalan dan menghindari kecelakaan lalu lintas. Drainase jalan raya biasanya berupa saluran di kiri-kanan jalan serta gorong-gorong yang melintasi di bawah badan jalan.

1. Drainase jalan kereta api

Drainase jalan kereta api adalah pengeringan atau pengaliran air disepanjang jalur rel kereta api yang bertujuan untuk menghindari kerusakan pada jalur rel kereta api.

1. Drainase pada tanggul dan dam

Drainase pada tanggul dan dam adalah pengaliran air di daerah sisi luar tanggul dan dam yang bertujuan untuk mencegah keruntuhan tanggul dan dam akibat erosi rembesan aliran air.

1. Drainase lapangan olahraga

Drainase lapangan olahraga adalah pengeringan atau pengaliaran air pada suatu lapangan olahraga seperti lapangan sepak bola yang bertujuan agar kegiatan olahraga tidak terganggu meskipun dalam kondisi hujan.

1. Drainase untuk keindahan kota

Drainase untuk keindahan kota adalah bagian dari drainase perkotaan, namun pembuatan drainase ini lebih ditujukan pada sisi estetika, seperti tempat rekreasi dan lain sebagainya.

1. Drainase untuk kesehatan lingkungan

Drainase untuk kesehatan lingkungan merupakan bagian dari drainase perkotaan, dimana pengeringan dan pengaliran air bertujuan untuk mencegah genangan yang dapat menimbulkan wabah penyakit.

1. Drainase untuk penambahan areal

Drainase untuk penambahan areal adalah pengeringan atau pengaliran air pada rawa ataupun laut yang tujuannya sebagai upaya untuk menambah areal.

* + 1. **Drainase berdasarkan tata letaknya**

Jenis drainase ditinjau berdasarkan dari tata letaknya, dapat dikelompokkan menjadi:

1. Drainase permukaan tanah

Drainase permukaan tanah adalah sistem drainase yang salurannya berada di atas permukaan tanah. Pengaliran air terjadi karena adanya beda tinggi permukaan saluran

1. Drainase bawah permukaan tanah

Drainase bawah permukaan tanah adalah sistem drainase yang dialirkan di bawah tanah (ditanam) biasanya karena sisi artistik atau pada suatu areal yang tidak memungkinkan untuk mengalirkan air di atas permukaan tanah seperti pada langan olahraga, lapangan terbang, taman, dan lain sebagainya.

* + 1. **Drainase berdasarkan fungsinya**

Jenis drainase ditinjau berdasarkan fungsinya, dapat dikelompokan menjadi:

1. Drainase *single purpose*

Drainase *single purpose* adalah saluran drainase yang berfungsi mengalirkan satu jenis air buangan, misalnya air hujan, air limbah, dan lain sebagainya.

1. Drainase *multi purpos*e

Drainase *multi purpose* adalah saluran drainase yang berfungsi mengalirkan lebih dari satu air buangan, baik secara campuran maupun bergantian. Misalnya, campuran air hujan dan air limbah.

* + 1. **Drainase berdasarkan konstruksinya**

Jenis drainase ditinjau berdasarkan dari konstruksinya, dapat dikelompokan menjadi:

1. Drainase saluran terbuka

Drainase saluran terbuka adalah sistem saluran yang permukaan airnya terpengaruh dengan udara luar (atmosfir). Drainase saluran terbuka biasanya mempunyai luasan yang cukup dan digunakan untuk mengalirkan air hujan atau air limbah yang tidak membahayakan kesehatan lingkungan dan tidak mengganggu keindahan.

1. Drainase saluran tertutup

Drainase saluran tertutup adalah sistem saluran yang permukaan airnya tidak terpengaruh dengan udara luar. Saluran drainase saluran tertutup sering digunakan untuk mengalirkan air limbah atau air kotor yang mengganggu kesehatan lingkungan dan mengganggu keindahan.

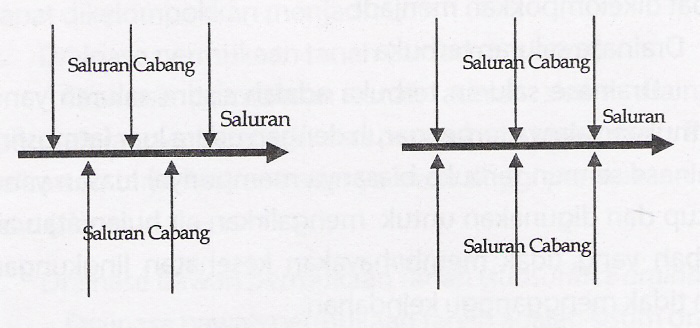
* 1. **Pola Jaringan Drainase**

Pada sistem jaringan drainase terdiri dari beberapa saluran yang saling berhubungan sehingga membentuk suatu pola jaringan. Dari bentuk pola jaringan dapat dibedakan sebagai berikut:

1. Pola siku

Pola siku adalah suatu pola dimana saluran cabang membentuk siku-siku pada saluran utama seperti pada Gambar 2.2 biasanya dibuat pada daerah yang mempunyai topografi sedikit lebih tinggi dari pada sungai , dimana sungai merupakan saluran pembuang uatam berada di tengah kota.

Gambar 2.2 Pola Jaringan Siku

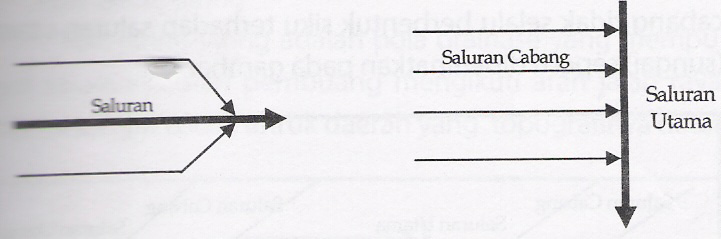


Sumber: Drainase Perkotaan, 2008

1. Pola paralel

Pola paralel adalah suatu pola dimana saluran utama terletak sejajar dengan saluran cabang yang pada bagian akhir saluran cabang dibelokkan menuju saluran utama. Pada pola paralel saluran cabang cukup banyak dan pendek.

Gambar 2.3 Pola Jaringan Paralel

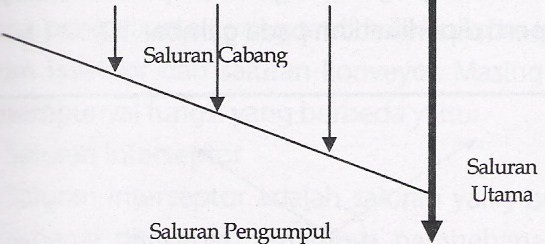


Sumber: Drainase Perkotaan, 2008

1. Pola *grid iron*

Pola *grid iron* merupakan pola jaringan drainase di mana sungai terletak di pinggiran kota, sehingga saluran cabang dikumpulkan dulu pada saluran pengumpul, kemudian dialirkan pada sungai seperti diperlihatkan pada Gambar 2.4

Gambar 2.4 Pola Jaringan Grid Iron

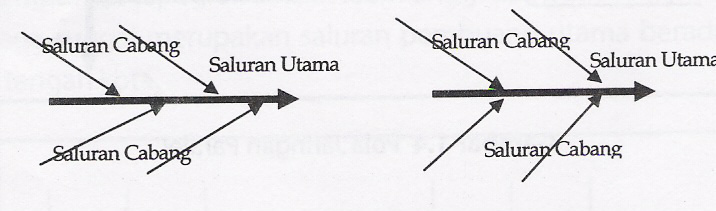


Sumber: Drainase Perkotaan, 2008

1. Pola alamiah

Pola alamiah adalah suatu pola jaringan drainase yang hampir sama dengan pola siku, di mana sungai sebagai saluran utama yang berada di tengah kota, namun jaringan saluran cabang tidak selalu berbentuk siku terhadap saluran utama (sungai). Seperti diperlihatkan pada Gambar 2.5

Gambar 2.5 Pola Jaringan Alamiah

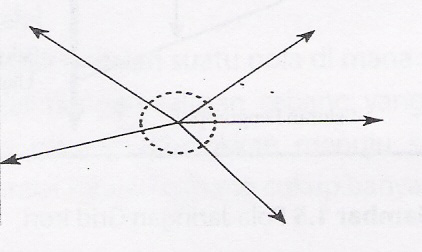


Sumber: Drainase Perkotaan, 2008

1. Pola radial

Pola radial adalah pola jaringan drainas yang mengalirkan air dari pusat sumber air memancar ke berbagai arah, pola ini sangat cocok digunakan pada daerah yang berbukit, seperti diperlihatkan pada Gambar 2.6

Gambar 2.6 Pola Jaringan Radial

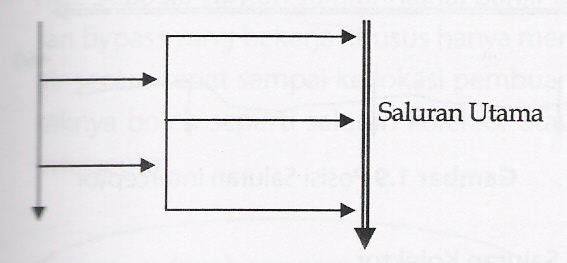


Sumber: Drainase Perkotaan, 2008

1. Pola jaring-jaring

Pola jaring-jaring adalah pola drainase yang mempunyai saluran pembuang yang mengikuti arah jalan raya. Pola ini sangat cocok untuk daerah yang topografinya datar.

Gambar 2.7 Pola Jaringan Jaring-jaring



Sumber: Drainase Perkotaan, 2008

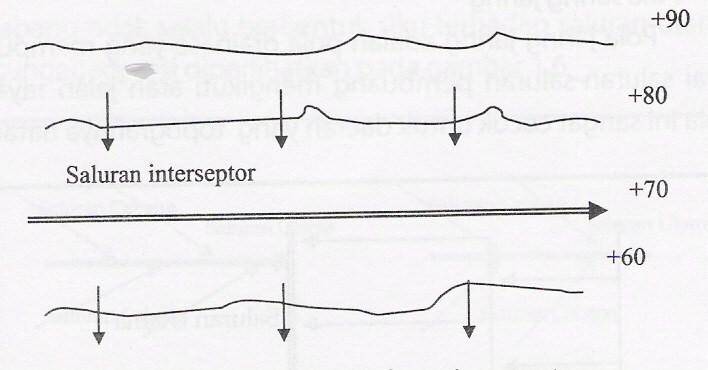
* 1. **Fungsi Saluran Drainase**

Dalam sebuah sistem drainase digunakan saluran sebagai sarana pengaliran air yang terdiri dari saluran intereseptor, saluran kolektor, dan saluran konveyor. Masing-masing saluran memilki fungsi yang berbeda, yaitu:

1. Saluran intereseptor

Saluran intereseptor adalah saluran yang berfungsi sebagai pencegah terjadinya pembebanan aliran dari suatu daerah terhadap daerah lain dibawahnya. Saluran ini biasanya dibangun dan diletakkan pada bagian sejajar dengan kontur atau garis ketinggian topografi. Outlet dari saluran ini biasanya berada pada saluran kolektor atau konveyor atau langsung pada saluran alamiah atau sungai.

Gambar 2.8 Posisi Saluran Intereseptor



Sumber: Drainase Perkotaan, 2008

1. Saluran kolektor

Saluran kolektor berfungsi sebagai pengumpul aliran dari saluran drainase yang lebih kecil, misalnya saluran intereseptor. Outlet saluran ini berada pada saluran konveyor atau langsung ke sungai. Letak saluran kolektor ini di bagian terendah lembah dari suatu daerah sehingga secara efektif dapat berfungsi sebagai pengumpul dari anak cabang saluran yang ada.

Gambar 2.9 Posisi Saluran Kolektor

Saluran kolektor

+90

+80

+70

+60

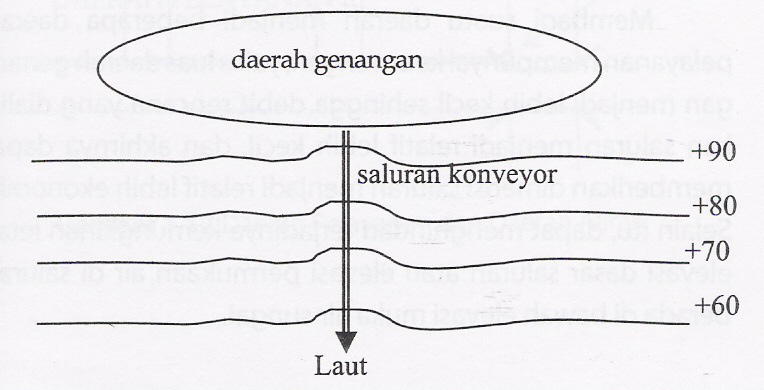
Saluran intereseptor

Sumber: Drainase Perkotaan, 2008

1. Saluran Konveyor

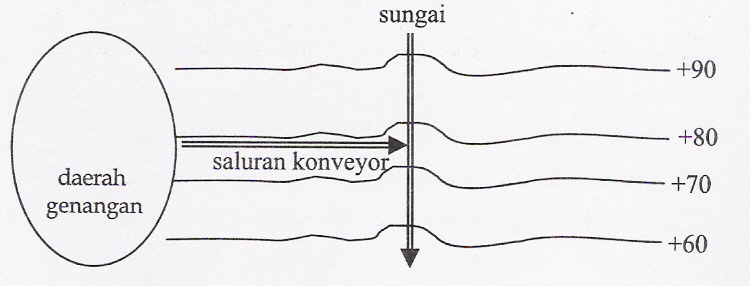
Saluran konveyor adalah saluran yang berfungsi sebagai saluran pembawa seluruh air buangan sari suatu daerah ke lokasi pembuangan, misalnya ke sungai tanpa membahayakan daerah yang dilaluinya. Sebagai contoh, saluran atau kanal banjir atau saluran bypass yang bekerja khusus hanya mengalirkan air secara cepat sampai ke lokasi pembuangan. Letaknya boleh seperti saluran kolektor atau saluran intereseptor.

Gambar 2.10.a Posisi Saluran Konveyor



Sumber: Drainase Perkotaan, 2008

Gambar 2.10.b Posisi Saluran Konveyor



Sumber: Drainase Perkotaan, 2008

* 1. **Permasalahan drainase perkotaan**

Permasalah drainase perkotaan bukanlah hal yang sederhana. Banyak faktor yang mempengaruhi dan pertimbangan yang matang dalam perencanaan, antara lain :

1. **Peningkatan debit**

Manajemen sampah yang kurang baik memberi kontribusi percepatan pendangkalan dan penyempitan saluran dan sungai. Kapasitas sungai dan saluran drainase menjadi berkurang, sehingga tidak mampu menampung debit yang terjadi, air meluap dan terjadilah genangan.

1. **Peningkatan jumlah penduduk**

Meningkatnya jumlah penduduk perkotaan yang sangat cepat, akibat dari pertumbuhan maupun urbanisasi. Peningkatan jumlah penduduk selalu diikuti oleh penambahan infrastruktur perkotaan, disamping itu peningkatan penduduk juga selalu diikuti oleh peningkatan limbah, baik limbah cair maupun pada sampah.

1. **Amblesan tanah**

Amblesan tanah disebabkan oleh pengambilan air tanah yang berlebihan, sehingga mengakibatkan beberapa bagian kota berada dibawah muka air laut.

1. **Penyempitan dan pendangkalan saluran**

**Penyempitan dan pendangkalan saluran disebabkan oleh sampah yang dihasilkan dari rumah tangga maupun industri, sehingga mengakibatkan berkurangnya luas maupun lebar saluran drainase dan dapat menimbulkan banjir.**

1. **Reklamasi**

Reklamasi dapat mengganggu sistem drainase karena aliran air tidak diteruskan ke laut. Oleh sebab itu, dapat mengakibatkan banjir. Seperti pada daerah pemukiman Pantai Indah Kapuk yang merupakan hasil dari reklamasi yang menutup pintu air yang berfungsi untuk mengalirkan air hujan ke laut. Oleh karena ditutupnya pintu air tersebut, daerah lain menjadi kebanjiran sedangkan daerah Pantai Indah Kapuk tidak terkena banjir.

1. **Limbah sampah dan pasang surut**

Sampah dapat menyebabkan pendangkalan dan penyempitan sistem drainase, sehingga air limbah yang bercampur dengan sampah dapat menimbulkan berbagai penyakit. Sedangkan pasang surut, dapat mempengaruhi sistem drainase, bila air tidak dapat dialirkan oleh saluran drainase, maka akan menimbulkan banjir.

* 1. **Penanganan drainase perkotaan**

1. Diadakan penyuluhan akan pentingnya kesadaran membuang sampah.
2. Dibuat bak pengontrol serta saringan agar sampah yang masuk ke drainase dapat dibuang dengan cepat agar tidak mengendap.
3. Pemberian sanksi kepada siapapun yang melanggar aturan terutama pembuangan sampah sembarangan agar masyarakat mengetahui pentingnya melanggar drainase.
4. Peningkatan daya guna air, meminimalkan kerugian serta memperbaiki konservasi lingkungan.
5. Mengelola limpasan dengan cara mengembangkan fasilitas untuk menahan air hujan, menyimpan air hujan maupun pembuatan fasilitas resapan.

**Pertemuan 5**

**INFRASTRUKTUR SAMPAH**

**2.1 Sampah**

* + 1. **Pengertian dan Karakteristik Sampah**

Sampah adalah sesuatu yang tidak berguna, tidak dikehendaki atau benda-benda yang dibuang, yang berasal dari kegiatan manusia dan tidak terjadi dengan sendirinya (WHO Expert Committee, 1971)

Menurut  *Hadiwijoto* (1983), sampah adalah sisa-sisa bahan yang telah mengalami perlakuan baik telah diambil bagian utamanya, telah mengalami pengolahan, dan sudah tidak bermanfaat, dari segi ekonomi sudah tidak ada harganya serta dari segi lingkungan dapat menyebabkan pencemaran atau gangguan kelestarian alam.

*Murtadho dan Gumbira (1988)* membedakan sampah atas sampah organik dan sampah anorganik. Sampah organik meliputi limbah padat semi basah berupa bahan-bahan organik yang umumnya berasal dari limbah hasil pertanian.

Pengertian sampah menurut Departemen PU Ditjen Cipta Karya, adalah limbah yang bersifat padat terdiri dari bahan organik dan bahan anorganik yang dianggap tidak berguna lagi dan harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan dan melindungi investasi pembangunan.

Kategori sumber penghasil sampah yang sering digunakan adalah :

1. Sampah domestik, yaitu sampah yang berasal dari pemukiman, seperti sampah dapur (makanan), barang kebutuhan sehari-hari, dll.
2. Sampah komersial, yaitu sampah yang berasal dari lingkungan perdagangan atau jasa komersial berupa toko, pasar, rumah makan, dan kantor.
3. Sampah industri, yaitu sampah yang berasal dari suatu proses produksi. Contoh sampah ini adalah limbah industri.
4. Sampah yang berasal selain dari yang telah disebutkan diatas misalnya sampah dari pepohonan, sapuan jalan, sekolah dan bencana alam *(Hadiwijoto,1983).*

Sedangkan berdasarkan bentuknya, sampah dapat dikelompokkan menjadi 3 macam, yaitu :

1. Sampah Padat, yaitu sampah yang berasal dari sisa-sisa tanaman, hewan, kotoran atau benda lain yang padat bentuknya.
2. Sampah Cair, yaitu sampah yang berasal dari buangan pabrik, industri, pertanian, perikanan, peternakan, ataupun rumah (air buangan, air seni, dan lain sebagainya).
3. Sampah Gas, yaitu sampah yang berasal dari knalpot kendaraan bermotor, cerobong pabrik, dan ampas berbentuk gas atau asap lainnya.

Berdasarkan jenisnya, sampah dapat digolongkan ke dalam dua kelompok berikut :

1. Sampah organik, yaitu sampah yang tersusun dari senyawa organik, seperti sisa tanaman, hewan, ataupun kotoran lainnya.
2. Sampah anorganik, yaitu sampah yang tersusun dari senyawa anorganik, seperti plastik, botol dan logam.

Berdasarkan sifatnya sampah digolongkan ke dalam dua kelompok :

1. Sampah yang bersifat *degradable*, yaitu sampah yang secara alami dapat/mudah diurai oleh jasad hidup (khususnya mikroorganisme). Umumnya sampah organik termasuk dalam kelompok ini.
2. Sampah yang bersifat *nondegradable*, yaitu sampah yang secara alami sukar diurai oleh jasad hidup. Umumnya sampah anorganik termasuk ke dalam kelompok ini.
   * 1. **Pengelolaan Sampah**

Pengelolaan sampah adalah perlakuan terhadap sampah yang bertujuan memperkecil atau menghilangkan masalah-masalah yang berkaitan dengan lingkungan. Dalam ilmu kesehatan lingkungan, suatu pengolahan sampah dianggap baik jika sampah yang diolah tidak menjadi tempat berkembang biaknya bibit penyakit serta tidak menjadi perantara penyebarluasan suatu penyakit. Syarat lain yang harus dipenuhi adalah tidak mencemari udara, air, atau tanah, tidak menimbulkan bau, dan tidak menimbulkan kebakaran *(Azwar, 1990).*

*Salvato (1982)* mengemukakan bahwa ada beberapa aspek yang termasuk dalam kegiatan pengelolaan sampah, yaitu: pewadahan sampah *(storag*e), pengumpulan *(collectio*n), pemindahan *(transfe*r), pengangkutan *(transpor*t), pengolahan *(processin*g); dan pembuangan akhir *(disposa*l).

Sistem pengelolaan sampah terdiri atas sub sistem organisasi, teknik operasional, pembiayaan, pengaturan dan peran serta masyarakat. Seperti yang dapat dilihat pada gambar berikut :

**Gambar 2.1 Sistem Pengelolaan Sampah**



Menurut Departemen PU Ditjen Cipta Karya, dalam SNI 19-2452-2002, teknik operasional pengelolaan sampah terdiri atas pewadahan sampah, pengumpulan sampah, pemindahan sampah, pengangkutan sampah, pengolahan dan pemilahan sampah, pembuangan akhir sampah. Seperti yang dapat dilihat dari gambar berikut :

**Gambar 2.2**

**Diagram Teknik Operasional Pengelolaan Sampah**



Dengan faktor-faktor yang mempengaruhi sistem pengelolaan sampah perkotaan yaitu :

1. kepadatan dan penyebaran penduduk
2. karakteristik fisik lingkungan dan sosial ekonomi
3. timbulan dan karakteristik sampah
4. budaya sikap dan perilaku masyarakat
5. jarak dari sumber sampah ke tempat pembuangan akhir sampah
6. rencana tata ruang dan pengembangan kota
7. sarana pengumpulan, pengangkutan, pengelolaan, dan pembuangan akhir sampah
8. biaya yang tersedia
9. peraturan daerah setempat.
   * 1. **Teknik Pengolahan Sampah**

Saat ini telah banyak teknik yang dapat dilakukan untuk mengolah sampah sehingga menjadi bernilai ekonomis. Mulai dari daur ulang sampah anorganik seperti plastik, pembuatan kompos, pembuatan makanan ternak dengan menggunakan metode silase dan masih banyak metode pengolahan sampah yang saat ini banyak dilakukan penelitian agar semakin mudah dan murah untuk diterapkan bahkan oleh skala rumah tangga.

**Daur ulang sampah**

Menurut Giplin, A, 1976, daur ulang sampah adalah penggunaan kembali komponen-komponen sampah sebagai bahan baku proses produksi, dengan tujuan untuk menghemat sumber daya yang tidak dapat diperbaiki atau jarang didapat. Di dalam pengertian ini tidak termasuk pemakaian kembali barang bekas seperti botol bekas dan sebagainya.

**Produksi Bersih** (*Clean Production*) merupakan salah satu pendekatan untuk merancang ulang industri yang bertujuan untuk mencari cara-cara pengurangan produk-produk samping yang berbahaya, mengurangi polusi secara keseluruhan, dan menciptakan produk-produk dan limbah-limbahnya yang aman dalam kerangka siklus ekologis.

***Zero Waste***, merupakan suatu cita-cita/visi/keinginan pengelola kota dan penduduk kota dalam mengelola sisa-sisa produksinya sehingga timbulan sampah menurun dan mencapai titik minimal yaitu tidak ada sampah.

Prinsip-prinsip yang juga bisa diterapkan untuk mencapai ***zero waste*** misalnya dengan menerapkan Prinsip 4R yaitu:

1. *Reduce* (Mengurangi) : meminimalisasi barang atau material yang dipergunakan. Semakin banyak bahan yang digunakan maka akan semakin banyak sampah yang dihasilkan.
2. *Reuse* (Memakai kembali) : pemilihan barang-barang yang bisa dipakai kembali. Menghindari pemakaian barang-barang yang *disposable* (sekali pakai, buang). Hal ini dapat memperpanjang waktu pemakaian barang sebelum menjadi sampah.
3. *Recycle* (Mendaur ulang) : menggunakan barang-barang dapat didaur ulang. Tidak semua barang bisa didaur ulang, namun saat ini sudah banyak industri non-formal dan industri rumah tangga yang memanfaatkan sampah menjadi barang lain.
4. *Replace* ( Mengganti) : mengganti barang barang yang hanya bisa dipakai sekali dengan barang yang lebih tahan lama dan memakai barang-barang yang lebih ramah lingkungan, misalnya dengan mengganti kantong keresek dengan keranjang belanja, dan tidak pergunakan *styrofoam* karena kedua bahan ini tidak bisa didegradasi secara alami.[[5]](#footnote-5)

Dalam rangka mengurangi jumlah sampah salah satu caranya adalah menggunakan incenerator atau *combuster,* dengan prinsip pembakaran, incenerator dapat mereduksi 90 % volume sampah dan 75 % berat sampah. Kelebihan incenerator adalah selain dapat mengurangi berat dan volume sampah, ia juga menghasilkan energi, namun demikian dibutuhkan biaya yang besar untuk pengadaan, operasional dan perawatannya. Incenerator juga mengeluarkan emisi gas yang berbahaya, sehingga membutuhkan perhatian khusus dalam pengoperasiannya.

* + 1. **Pembuangan Akhir**

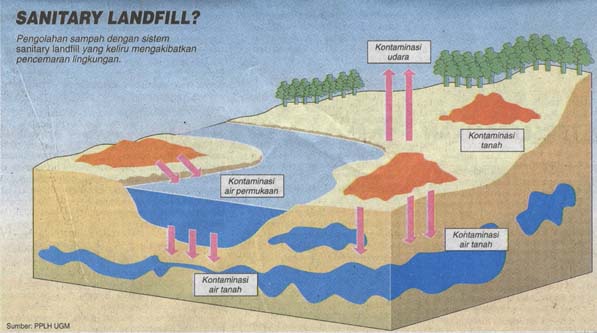
Pembuangan akhir sampah menurut Departemen PU Ditjen Cipta Karya, adalah tempat dimana dilakukan kegiatan untuk mengisolasi sampah sehingga aman bagi lingkungan. Terdapat 4 macam pembuangan akhir sampah yaitu :

1. *open dumping*,
2. *controlled dumping* (*engineering landfill*),
3. *sanitary landfill* dan
4. *improved sanitary landfill*.

Pengembangan sistem pembuangan akhir sampah dari *open dumping* menuju *sanitary landfill*, adalah sebagai berikut :

* 1. Tahap 1, *open dumping* menuju *controlled dumping*, mencakup pengurangan luas lahan operasional menjadi ukuran yang lebih tertata. Penutupan sampah diluar *site* dengan tanah, pasir, bahan lain yang cocok.
  2. Tahap 2, *controlled dumping* menjadi *engineering landfill*, menggunakan metode keteknikan untuk mengontrol dan mencegah air permukaan mencampuri sampah, galian, dan bentangan tanah untuk menutupi sampah, memindahkan air lindi ke kolam, menyebarkan dan memadatkan sampah, penyiapan lahan baru dan pemisahan sampah.
  3. Tahap 3, *engineering landfill* menjadi *sanitary landfill*, dengan perbaikan dan peningkatan kompleksitas pada desain *engineering* *landfill. Sanitary landfill* memiliki *preplanned* instalasi dari pengontrol gas atau alat ukur lain, pemantauan lingkungan yang luas, tenaga kerja yang terorganisir, catatan yang detail, sistem pengumpulan *leachate* (air lindi). *Sanitary Landfill* adalah sistem pengelolaan sampah yang mengembangkan lahan cekungan dengan syarat tertentu, antara lain jenis dan porositas tanah. Dasar cekungan pada sistem ini dilapisi geotekstil. Lapisan yang menyerupai plastik ini menahan peresapan lindi ke tanah. Diatas lapisan ini, dibuat jaringan pipa yang akan mengalirkan lindi ke kolam penampungan. Lindi yang telah melalui instalasi pengolahan baru dapat dibuang ke sungai. Sistem ini juga mensyaratkan sampah diuruk dengan tanah setebal 15 cm tiap kali timbunan mencapai ketinggian 2 meter.
  4. Perkembangan lebih lanjut terdapat *Reusable Sanitary Landfill*, *Reusable Sanitary Landfill* (RSL) adalah sebuah sistem pengolahan sampah yang berkesinambungan dengan menggunakan metode *Supply* Ruang Penampungan Sampah Padat. RSL dapat mengontrol emisi air rembesan sampai sehingga tidak mencemari air tanah. Sistem ini mampu mengontrol emisi gas metan, karbondioksida atau gas berbahaya lainnya akibat proses pemadatan sampah. RSL juga bisa mengontrol populasi lalat di sekitar TPA, sehingga mencegah penebaran bibit penyakit.

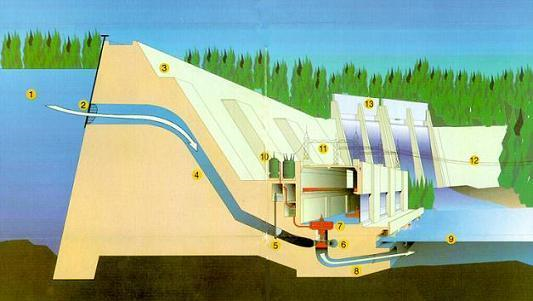
**Gambar 2.3 *Sanitary Landfill* Yang Mencemari Lingkungan**



**Pertemuan 6**

**Cara Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Air / PLTA**

PLTA merupakan salah satu tipe pembangkit yang ramah lingkungan karena menggunakan air sebagai energy primernya. Energy primer air dengan ketinggian tertentu digunakan untuk menggerakan turbin yang dikopel dengan generator.



1. Waduk = tempat menyimpan air sungai
2. Main gate = pintu air utama
3. Bendungan = penahan laju sungai
4. Penstock = pipa yang menyalurkan air dari waduk ke pembangkit
5. Katup utama = katup buka / tutup
6. Turbin = air yang digerakan sama air
7. Generator = pengubah energy mekanik menjadi energy listrik
8. Draftube = penampung air sebelum di buang
9. Tailrace = pembuangan air
10. Transformator = pengubah listrik
11. Switchyard = pengatur listrik
12. Kabel transmisi = distributor listrik
13. Spillways = permukaan air waduk kalau melebihi batas, keluar lewat spillways ini.

PLTA merupakan pusat pembangkit tenaga listrik yg mengubah energy potensial air (energy gravitasi air) menjadi energy listrik. Mesin penggerak yg digunakan adalah turbin air yg mengubah energy potensial air menjadi kerja mekanis poros yg akan memutar rotor pada generator untuk menghasilkan energy listrik.

Air sebagai bahan baku PLTA dapat diperoleh dg berbagai cara misalnya; dari sungai secara langsung disalurkan untuk memutar turbin atau dengan cara di tampung dahulu (bersama – sama air hujan) dengan menggunakan kolam tando atau waduk sebelum disalurkan untuk memutar turbin.



PLTA dengan waduk

Air dari sungai atau lebih di tampung disuatu tempat untuk mendapat ketinggian tertentu dengan jalan di bendung. Air dari waduk tersebut di alirkan melalui saluran terbuka melalui pintu air ke saluran tertutup yg selanjutnya melalui pipa pesat menggerakan turbin untuk menghasilkan tenaga listrik.

**Pertemuan 7**

**TELEKOMUNIKASI**

**1. PENDAHULUAN**

Tidak seorang pun dapat menyangkal bahwa dampak ledakan telekomunikasi di masyarakat kita dalam dekade terakhir. kemajuan dari layanan telekomunikasi dan peralatan pokok telah mengubah semua kami melakukan kehidupan pribadi dan profesional. Untuk itu arsitek atau perencana kota tidak cukup lagi untuk memahami persyaratan untuk utilitas seperti listrik, air, dan HVAC layanan. Telekomunikasi cepat berkembang "keempat utilitas" komersial di proyek konstruksi dan perumahan, dan untuk utilitas ini akan dimanfaatkan secara efektif dan benar, arsitek dan perencana harus memiliki pengetahuan baik bekerja dari persyaratan.

Untuk daerah perkotaan yang maju dan makmur, mereka harus attarct yang berskala besar seperti perusahaan komersial yang akan membentuk inti masyarakat sekitar yang akan tumbuh. Dalam dunia sekarang, telekomunikasi sangat penting untuk keberhasilan setiap usaha komersial. J-direncanakan dengan baik, sangat flecible infrastruktu, telekomunikasi akan menjadi kunci untuk menarik dan mempertahankan manufaktur teknologi tinggi dan berorientasi pada layanan-perusahaan di lingkungan perkotaan.

hingga baru-baru ini, sangat sedikit, penekanan telah ditempatkan di rinci perencanaan infrastruktur telekomunikasi. Sementara arsitek dan perencana menghabiskan banyak waktu untuk merencanakan pembangunan jalan jauh, bandara, dan tempat rekreasi, biasanya mereka telah meninggalkan perencanaan layanan telekomunikasi profesional lainya seperti perusahaan telepon lokal. Perubahan dalam pasar telekomunikasi, dan pengenalan pasar telekomunikasi canggih, serta pengenalan layanan telekomunikasi yang canggih seperti swasta serat optik, microwave terrestrial dan jaringan satelit, dan televisi kabel sistem, telah digabungkan untuk mengubah tradisional proses perencanaan dramatis. Karena perusahaan telepon lokal tidak dalam kategori, kebanyakan kantorot menyediakan layanan ini, arsitek dan perencana tidak dapat melihat ke rencana terpadu untuk mendukung infrastruktur mereka. Sebaliknya, arsitek harus memahami persyaratan fungsional dari berbagai sistem dan bisa bekerja dengan profesional telekomunikasi dalam suatu perencanaan infrastruktur yang akan mendukung sistem ini, namun akan cukup fleksibel untuk mengakomodasi sistem masa depan.

tidak mungkin dalam satu ruang yang diberikan dalam bab ini memberikan gambaran arsitek atau perencana informasi teknis kota yang memadai untuk rencana besar-besaran fasilitas telekomunikasi mereka sendiri. Sebaliknya ,maksud dari bab ini untuk memberikan pengertian dari dasar perkotaan infrastruktur telekomunikasi, bagaimana ia dikembangkan, dan apa syarat untuk masa depan. Informasi ini, umumnya dikombinasikan dengan teknologi yang terlibat dan beberapa penjelasan yang lebih teknis yang sudah berkembang dalam dunia telekomunikasi, dan harus membuat pembaca agar dapat bekerja sama dengan telekomunikasi profesional dalam melaksanakan perencanaan dan infrastruktur ini.

**2. LATAR BELAKANG**

Walaupun kebanyakan orang tidak menyadarinya, layanan telekomunikasi telah tersedia di Amerika Serikat dalam satu bentuk atau yang lain selama hampir 150 tahun. untuk sistem telegaram adalah salah satu aplikasi praktis pertama listrik, dan Thomas Edison yang pertama yang memaparkan tentang listrik ketika bekerja sebagai operator telegram .

Walaupun Edison sangat terkesan oleh konsep komunikasi jarak jauh oleh lebih dari kawat yang dia benar-benar bekerja pada pengembangan bentuk asli dari telepon, perlombaan yang dimenangkan oleh Alexander Graham Bell. Yang di adakan pada tahun 1877 di Bell Bell Telepon Perusahaan, dan penerus layanan telepon di wilayah perkotaan Amerika. Dari saat pertegahan sampai abad kedua puluh, di Bell Perusahaan Telepon, serta penerus Telepon Amerika dan perusahaan Telegraph (AT & T), berhasil menemkan gelombang kompetitor muncul sebagai satu-satunya pemasok dominan dari layanan telekomunikasi di Amerika Serikat.

Pada tahun 1920 AT & T dianggap sebagai "alam monopoli" dan dikontrol oleh semua utilitas telepon lokal. Meskipun selama beberapa upaya awal dan tengah abad ke kontrol bangsa mereka sampai sistem telekomunikasi, dan AT & T muncul kembali di tahun 1950-an dan 1960-an sebagai monopoli swasta terbesar di dunia. Pada ketinggian kuasanya AT & T yang baik dari 1 juta karyawan, $ 155 miliar aset, dan sekitar $ 90 milyar dalam pendapatan tahunan. AT & T juga dikontrol 80% dari pasar layanan telepon lokal, 98% dari pasar jarak jauh, dan 95% dari pasar peralatan telekomunikasi.

Sedemikian besar organisasi, dengan investasi dolar yang ada di pabrik, peralatan fisik adalah lambat dalam perubahan. Dari awal tahun 1920 di Bell menolak untuk menggantikan sistem manual ke sistem otomatis, Perlawanan terhadap teknologi ini adalah untuk tidak mengubah jati diri dari perusahaan telepon untuk masa depan.

**3.** **DAMPAK DAN PERUBAHAN**

Selama bertahun-tahun, AT & T menolak membuka pasar telekomunikasi ke persaingan bebas. Terus menekankan manfaat dari sistem yang bersifat monopoli, dan yang terjadi selama ini sebagai pengantar untuk mengklaim bahwa layanan dan peralatan tidak disediakan oleh AT & T dan akan "membahayakan" jaringan umum, mereka berhasil keluar dari kompetisi yang diadakan. Namun, kegigihan pada bagian yang akan menjadi pesaing bertahap mulainya perubahan, dan tahun 1968 " perusahaan melakukan keputusan yang tepat untuk menyediakan peralatan dan jasa telekomunikasi dan pengguna.

Selama tahun 1970-an, yang proliferasi atau "interkoneksi" , berbagai peralatan dan layanan yang mereka tawarkan, membuat suasana menjadi kebingungan dalam komunitas pengguna telekomunikasi. Situasi inisulit melalui tahun 1970-an dan akhirnya membuat suasana di akhir kehancuran dari Bell. Pada tahun 1984, perusahaan Telepon Amerika dan sistem Telegraph, melakukan monopoli swasta terbesar di dunia, setelah dibongkar oleh pemerintah federal. Ini merupakan puncak dari bertahun-tahun litigasi yang dilakukan oleh banyak dari interkoneksi operator.

Namun AT & T tidak ada pelayanan yang lebih baik. Setelah mulai 1984 dengan lebih dari 386,000 karyawan, AT & T telah diletakkan di atas 100.000 dan telah banyak yang di PHK, Dengan pangsa pasar peralatan penjualan turun sampai 25% dari tahun 1970-an tingginya hampir 100%, dan bencana mencoba menantang di industri raksasa IBM di pasar komputer yg tinggi, AT & T keuntungan hari ini hampir seluruhnya berasal dari jarak jauh yang diatur oleh pasar telekomunikasi .

**4. MELIHAT DARI TEKNOLOGI**

Sebelum membahas masalah-masalah apapun yang terkait dengan perencanaan sistemtelekomunikasi, maka akan berguna untuk memeriksa sebentar beberapa sistem dan peralatan yang membentuk suatu modern khas daerah metropolitan jaringan telekomunikasi.   
 **4.1.1 KANTOR PUSAT**

Jantung dari setiap sistem telekomunikasi perkotaan adalah jaringan kantor pusat. Kantor pusat yang merupakan fasilitas rumah yang besar yang mengatur telekomunikasi dan transmisi, sistem kabel dan penghentian distribusi peralatan, dan semua peralatan pendukung yang diperlukan, seperti cadangan energi, generator dan sistem pendingin udara.

Sekarang semua beralih pada peralatan telekomunikasi yang merupakan hasil dari sebuah proses evolusi kembali beberapa dekade. Awalnya, berubahnya telepon dari fungsi asalnya adalah tujuan akhir sepenuhnya operasi manual, dengan panggilan jarak jauh memerlukan puluhan jaringan, prosedur manual ke Otomatis,perubahan terhadap sistem tersebut dilakukan untuk mengatasi keterbatasan dari sistem manual.

Ini adalah proses evolusi, sejalan dengan perubahan di bidang komputer, dimana peralatan yang terus tumbuh dan berkembang, Bahkan, hari ini keadaan seni berpindah sistem digital ini hampir tidak dari komputer modern, teknologi digital yang digunakan dalam sistem arsitektur, sistem operasi, dan facities, seperti daya dan pendinginan, yang diperlukan untuk mendukung operasi.

**4.1.2 PERTUKARAN CABANG SWASTA**

Pada dasarnya, tukar cabang pribadi (PBX) adalah versi miniatur dari beralihnya kantor pusat. Biasanya terletak di lokasi pengguna, PBX yang menyediakan dasar dial-nada layanan, serta fitur yang lebih canggih seperti call forwarding dan seadanya, panggilan konferensi, dan data switching. maka keuntungan yang terbesar di lokasi-PBX adalah pengurangan dalam jumlah kantor pusat sambungan, atau seperti yang disebut, yang diperlukan untuk layanan yang diberikan jumlah pengguna.

PBXs modern ini dapat digunakan untuk mengirim dan beralih sistem komunikasi data, baik di suatu lokasi maupun ke dunia luar. Meskipun mahal PBX merupakan bagian dari peralatan yang memiliki kekuatan besar, ruang, dan pendinginan persyaratan, seperti manfaat yang menyediakan sistem untuk skala besar pengguna telekomunikasi lebih dari offsets pengeluaran modal yang diperlukan.

**4.1.3 TELEKOMUNIKASI KABEL TAMAN**

komunikasi kabel tanaman adalah sistem yang menghubungkan swtiching peralatan yang terletak di pusat kantor dengan peralatan telekomunikasi di setiap bangunan. Keduanya, secara fisik terpisah kabel tanaman umumnya digunakan oleh utilitas untuk berpindah kantor pusat interkoneksi dengan peralatan lainnya lokal dan jarak jauh kantor pusat.

Dalam wilayah metropolitan telekomunikasi kabel tanaman umumnya terletak di bawah tanahdan kabel vaults yang serupa dalam ukuran, konstruksi, dan untuk menggunakan sistem distribusi yang digunakan oleh utilitas listrik lokal. Kabel distribusi Aboveground mata pelajaran telekomunikasi kabel bertujuan untuk menjaga kaulitas kabel karena lama terkena cuaca dingin, dan bahkan baru dipasang kabel dapat lansung hancur pada kondisi cuaca seperti tornado dan badai. Karena faktor-faktor seperti, terkena kabel tanaman yang lebih tinggi lif-biaya siklus dari tanaman yang dilakukan di bawah tanah. Hal ini menyebabkan kebanyakan telepon utilitas mulai menggantikan mereka di luar pabrik dengan kabel jaringan kabel bawah tanah yang didistribusikan.

Masalah terbesar dalam meningkatkan infrastruktur daerah perkotaan adalah keterbatasan kemampuan fisik sistem distribusi. Bertahun-tahun yang lalu, terakhir yang tersedia ruang jalan paling lama pusat perkotaan telah digunakan untuk mendistribusikan utilitas yang berkembang jumlah pengguna komersial dan perumahan. Ini keterbatasan fisik dalam sistem distribusi telah mendorong perusahaan-perusahaan telepon ke arah kabel fiber optik yang memanfaatkan cahaya inframerah daripusat daripada sinyal listrik untuk mengirimkan informasi. Karena mereka membutuhkan kapasitas lebih besar, yang relatif kecil kabel fiber optik dapat menggantikan banyak besar kabel tembaga tua. Sedangkan kapasitas fiber optik memerlukan sistem distribusi yang canggih, mahal elektronik mengkonversi sinyal dari elecricity untuk penerangan.

**4.1.4** **MEMOTONG TEKNOLOGI**

Istilah memotong teknologi digunakan untuk menggambarkan jenis tertentu sistem transmisi (seperti satelit dan sistem microwave) yang tidak bergantung pada kabel, berpindah, atau peralatan transmisi dari perusahaan telepon lokal untuk memindahkan informasi dari satu lokasi ke lokasi lainnya. Biasanya, ini adalah salah satu peralatan transmisi swasta atau disewa dari sebuah perusahaan independen (dikenal sebagai operator lainnya umum (OCCs)). Ketika mendiskusikan microwave atau sistem satelit dalam konteks yang memotong teknologi, penting untuk tidak merancukan sistem ini dengan teknologi sama seperti yang diterapkan oleh **telcos** untuk digunakan dalam jaringan telekomunikasi publik.

**4.1.5.** **SISTEM MICROWAVE**

microwave adalah sebuah sistem frekuensi radio transmisi / penerimaan sistem yang beroperasi di rentang frekuensi dari 1 gigahertz (GHz; miliar siklus per detik) hingga 300 GHz. Terrestrial microwave sistem yang mungkin ditemui dalam pribadi bypass biasanya beroperasi pada jaringan baik 12, 18, atau 23 GHz. Teknik ini memungkinkan pengguna untuk menempatkan banyak informasi, termasuk data, video, dan suara, menuju satu saluran radio.

Karena sistem microwave beroperasi pada frekuensi sangat tinggi, maka sinyal yang disiarkan oleh transmitting antena sangat sempit. Meskipun karakteristik ini adalah keinginan dari tempa membatasi sinyal dari gangguan dan mencegah kerusakan, berarti "garis penglihatan" kondisi harus dijaga dari transmitter ke penerima.

Satu-satunya solusi dalam hal ini adalah untuk selular satu atau lebih. Di banyak daerah, di mana tidak ada ruang yang tersedia di dalam infrastruktur telekomunikasi untuk instalasi kabel jaringan pribadi, pribadi microwave adalah sistem yang hemat biaya alternatif yang tinggi biaya sewa sirkuit dari perusahaan telepon.

Sebenarnya, lalu lintas komunikasi data yang paling microwave adalah sistem yang digunakan jauh lebih rentan terhadap gangguan dan hilangnya informasi adalah dari lalu lintas suara. Federal Communications Commission (FCC), yang mengatur semua komunikasi radio ferquency di negara Amerika, dan masalah lisensi untuk penggunaan sistem microwave yang bersifat pribadi

**4.1.6.** **SISTEM SATELIT**

Seperti sistem microwave **,** sistem satelit juga berfungsi dalam rentang frekuensi microave. Dasar perbedaan antara satelit dan sistem microwave adalah kenyataan bahwa wilayah di mana sistem microwave memanfaatkan tanah berbasis repeaters untuk mengatasi dan transmisi line-of-sight keterbatasannya, sistem satelit memanfaatkan ruang berbasis satelit pengulang di dalam geo-orbit sinkronis 23,500 mil di atas carth dari permukaan.

karena sinyal dari satelit dikirim kembali ke bumi harus melakukan perjalanan jarak yang sangat besar, hal ini sangat rumit pada saat mencapai permukaan bumi. jadi seperti pancar sinyal sangat lemah dan karena itu memerlukan energi yang relatif lebih besar,agar antena dapat menerimanya, metode penularan ini memiliki keuntungan dari memberikan "pancaran sinyal" kemampuan untuk sistem. Hal ini berguna untuk layanan seperti surat elektronik., Harian update informasi, dan video dan audio teleconferencing.

Walaupun peralatan stasiun di bumi ini adalah pesanan Namur peralatan, instalasi, dan biaya operasional masih cukup tinggi. Antena untuk sekitar 30 kaki dalam diameter (yang khas untuk sistem dengan kemampuan mengirimkan dan menerima), hingga 2.000 kaki persegi ruang mungkin diperlukan untuk antene dan dukungan peralatan. Di daerah perkotaan, sistem satelit yang sering dapat mengatasi semua garis penlihatan. Namun, ada antena besar struktural memuat persyaratan (keduanya mati angin cukup besar dan berat beban) yang dapat melebihi kemampuan yang dipilih untuk struktu pendukung.

J ks teleport fasilitas yang berisi semua peralatan yang diperlukan untuk mengirim dan menerima sinyal dari satelit. Operator ini fasilitas sewa besar blok transponder waktu di berbagai satelit dan kemudian kembali dalam paket layanan yang hemat biaya untuk pengguna. Sambungan antara antena pusat antena dan pengguna lokasi biasanya lebih lokal sirkuit telekomunikasi yang disewa dari perusahaan telepon atau operator lainnya, atau mereka mungkin didukung oleh satu atau lebih sistem microwave

**4.1.7. TELEPON SELULER**

Di tahun ini sudah bayank muncul berbagai alat komunikasi Namur yang paling banyak dikenal di antaranya adalah telepon selular. Teknologi ini memanfaatkan siaran-jenis sinyal radio untuk menyediakan sambungan jalur dari fasilitas sentralisasi beralih ke pengguna individu, yang sering mobile fasilitas seperti mobil.

Istilah seluler berasal dari kenyataan bahwa penerimaan daerah tertentu sistem rusak ke dalam unit kecil bernama sel. Dalam setiap sel adalah sepenuhnya transmisi fasilitas fungsional, lengkap dengan transmutter, penerima, dan antenas.

Ada beberapa keunggulan untuk komunikasi selular. Dengan standar radio, transmisi harus sangat kuat sehingga sinyal siaran yang mereka dapat lebih dari satu sistem sentralisasi antena lokasi, selain itu standar radio memerlukan individu untuk mengirimkan dan menerima sinyal frekuensi gangguan.

Radio selular mengatasi keterbatasan ini dengan beberapa cara. Karena antena yang terletak di berbagai tempat, jarak diantara setiap unit ponsel dan antena relatif kecil.

Karena selular transmisi memiliki jangkauan yang sangat terbatas, sinyal dari setiap pemancar hanya dapat diterima dalam sebuah sel. Ini berarti bahwa frekuensi tertentu dapat digunakan dari sel ke sel, sangat meningkatkan jumlah saluran yang tersedia untuk komunikasi.

**5. LAYANAN KOMUNIKASI**

Sebagian besar infrastruktur telekomunikasi yang saat ini terdapat di daerah metropolitan telah diletakkan di suatu tempat dari beberapa tahun lalu, untuk menyediakan layanan dasar suara saja. Bahkan 15 tahun yang lalu, pertumbuhan bahwa perkembangankomputer dan sistem telekomunikasi komersial di lingkungan tempat seperti ini akan membebani masyarakat.

**5.1.1. LAYANAN SUARA**

Dasar telepon servis, dikenal di bidang telekomunikasi sebagai "Pot" (Plain old telephone service) biasanya propided ke subseriber sederhana pada sepasang kawat tembaga. Ini adalah sinyal analog, yang berarti bahwa hal itu terdiri dari berbagai sinyal listrik kontinyu di frekuensi atau amplitude dalam tanggapan atas perubahan kuantitas fisik, seperti kenyaringan dari suara manusia.

J modem (memodulasi - DEModulate) adalah sebuah perangkat yang mengambil sinyal digital dari perangkat komunikasi data dan diterjemahkan ke dalam sebuah sinyal analog yang kompatibel dengan jaringan publik. Karena sempit jaringan analog, pengiriman sinyal digital pada umumnya terbatas pada digital kecepatan 9600 bit per detik (bps) atau kurang.

Terdapat dua jenis J modem yang biasa dipakai :

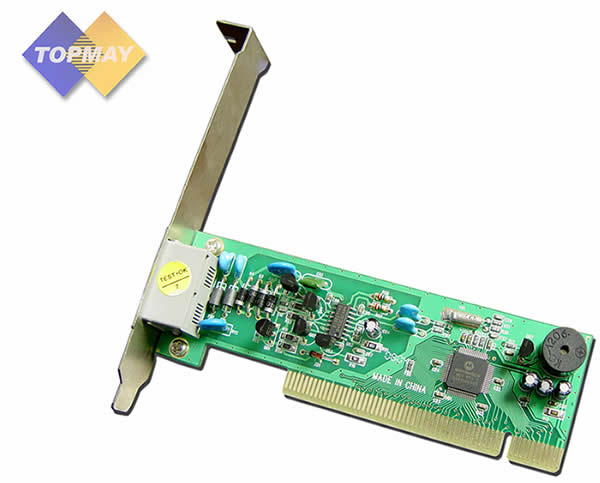
1. J modem eksternal
2. J modem internal

**MODEN EKSTERNAL**



[*http://www.made-in-china.com/image/2f0j00RCyEZTDsHabvM/Huawei-Vodafone-USB-Modem-E220-.jpg*](http://www.made-in-china.com/image/2f0j00RCyEZTDsHabvM/Huawei-Vodafone-USB-Modem-E220-.jpg)

**MODEM INTERNAL**



[*http://www.made-in-china.com/image/2f0j00jLaTYmQtIEbNM/Motorola-Chipset-Fax-Modem-RMNTIMD011-.jpg*](http://www.made-in-china.com/image/2f0j00jLaTYmQtIEbNM/Motorola-Chipset-Fax-Modem-RMNTIMD011-.jpg)

Kebaktian digital sampai pemakai akhir adalah persembahan yang relatif baru saja, kontak digital menawarkan banyak keuntungan lebih tradisional analog modem diperlukan di antara alat komunikasi data dan jaringan umum (walaupun di kebanyakan kotak beberapa dari ilmu elektronika masih diperlukan ke interface sampai sistem) selain itu, sereval digital tanda bisa multiplexed atau gabungan ke atas kontak yang disangga atas satu dua pasang kawat, amat meningkat kapasitas tanaman kabel fisik yang memajukan informasi.

Meskipun teknik kompresi canggih kode dapat berbicara dengan kecepatan yang rendah seperti 16 kbps. Ucapan kualitas pada kecepatan lambat ini menjadi sangat miskin, dan 64-kbps coding teknik telah menjadi salah satu standar untuk internatioanlly diakui digitizatioan suara. yang digunakan untuk kedua transmision digital encoded data dan suara sinyal di seluruh jaringan publik. karena availabel untuk mengakhiri usesrs pada tembaga yang sama sebagai pasangan yang tradisional layanan suara, dan karena banyaknya availabillity peralatan thet suppurts kecepatan transmisi ini. J T-1 sinyal dapat dimanfaatkan untuk mengirimkan kombinasi dari 14 suara dan data sirkuit dari lokasi pengguna ke kantor pusat, di mana data stream dapat dikirim utuh ke lokasi baru atau dapat dibatalkan atas dan berbagai informasi "paket" yang diarahkan ke berbagai tujuan.

**5.1.2.** **PERTIMBANGAN PERENCANAAN**

Tiga faktor paling penting dalam perencanaan sebuah kota adalah infrastruktur telecomunications (dalam urutan prioritas) fleksibilitas, fleksibilitas, dan (paling penting) fleksibilitas. Karena desain fasilitas seperti pusat kantor biasanya domain dari perusahaan telepon lokal, ada sedikit, di luar lokasi baik dan menyediakan ruang yang cukup, bahwa palnner perkotaan dapat berkontribusi untuk pembangunan dan pemanfaatan fasilitas ini.

Hal ini sangat mungkin bahwa di samping layanan telekomunikasi, sistem ini akan digunakan untuk mendukung layanan serupa lainnya seperti televisi kabel, jaringan swasta (baik berbasis serat dan tembaga), dan layanan dari operator telekomunikasi selain perusahaan telepon lokal.

Sebuah bagian penting dari distribusi telekomunikasi aystem adalah kabel galah, terdapat disini adalah spliced kabel yang besar dan kabel multipair dirobohkan menjadi beberapa kabel kecil yang didukung hanya kabel tembaga, dan oleh karena itu tidak ada persyaratan lingkungan kaku.

Karena ini persyaratan yang ketat, yang dikontrol lingkungan galah (CEV) biasanya disarankan untuk digunakan dalam distribusi sistem telekomunikasi yang akan memanfaatkan banyak kabel fiber optik. CEV yang biasanya dilengkapi ke supporty baik kabel serat optik dan elektronik terkait, dan yang diperlukan dan penghentian lintas menghubungkan perangkat keras untuk tembaga conductors.

**6.** **TEKNOLOGI**

Program ini ditujukan untuk dimasukkan ke dalam sistem tempat dan peralatan yang dapat menyediakan berbagai varienty suara, data, dan layanan video untuk berbagai macam pelanggan mulai dari perusahaan alrgest ke pemukiman terkecil pengguna.

Hal ini yang direncanakan akan memanfaatkan layanan ini banyak dampak langsung terhadap palnning dan instalasi dari sebuah kota infrastruktur telekomunikasi.

**6.1.1. PENGGABUNGAN DIGITAL LAYANAN JARINGAN**

Dengan jaringan digital layanan terpadu (ISDN) adalah upaya untuk menstandardisasi latsest transmisi suara dan layanan data. Dari dalam sederhana, ISDN membentuk sebuah digital encoded sirkuit, di 64 kbps, sebagai dasar layanan telekomunikasi yang tersedia untuk pelanggan dari kantor pusat. Seperti yang Anda ingat, 64 kbps ini adalah kecepatan sirkuit digital minimum yang diperlukan untuk komunikasi suara.

Yang disebut ISDN dasar menilai antarmuka tahu adalah sebagai 2B + D. Ini berarti bahwa satu sirkuit didukung salah satu pasangan yang akan berisi dua kawat B (untuk "pembawa") saluran setiap operasi di 64 kbps, dan satu D (untuk " data ") berjalan pada saluran 16 kbps. Hal ini berarti bahwa jika sebuah sirkuit telah beroperasi di 64 kbps, sesuatu yang kurang dari jumlah data yang berguna dapat ditularkan.

Pada saat ISDN siap untuk digunakan secara luas, paling PBXs akan memiliki kemampuan untuk antarmuka langsung ke layanan utama menilai, membongkar sinyal ke dalam komponen informasi paket, dan mendistribusikan paket-paket tersebut sesuai dengan tujuan. Yang paling menjanjikan aspek standarisasi ISDN adalah layanan komunikasi digital. Penuh dalam pelaksanaan, yang mungkin beberapa tahun meninggal dunia, ISDN menawarkan ke seluruh dunia akhir-akhir digital untuk komunikasi berbagai suara, data, dan layanan video, semua yang sama pada fisik tanaman.

**6.1.2.** **APETURE TERMINAL SANGAT KECIL**

Ini adalah kedua yang paling penting di daerah perkotaan, di mana ruang adalah premium. Dikembangkan untuk bekerja bersama-sama dengan beberapa yang baru, lebih-powered satelit, kecepatan rana sangat kecil terminal (VSATs) berfungsi dengan cara yang sama dengan piring satelit lebih besar, namun beberapa kali lebih kecil.

Ketika VSATs menjadi komersial tersedia, pengguna yang sebelumnya tidak dapat memanfaatkan keunggulan yang menawarkan sistem satelit telekomunikasi akhirnya akan dapat masuk ke pasar ini.

**6.1.3. VIDEO TELECONFERENCING**

Ini hanya versi yang lebih canggih dari panggilan konferensi. Penambahan video untuk proses ini dapat menambah banyak nya effectivennes keseluruhan. Penggunaan full-motion video tidak hanya memungkinkan para peserta untuk melihat satu sama lain, tetapi memungkinkan slide, videotapes, film, dan materi grafis lainnya untuk digunakan dalam waktu yang berbeda dalam pertemuan tersebut, sangat effectivennes dan meningkatkan produktivitas. Meskipun penuh skala video teleconferencing pusat sangat mahal (kurang lebih $ 100.000 atau lebih), portabel kecil pembuatan akan segera di kisaran harga yang paling mampu organisasi.

**7. STANDAR TELEKOMUNIKASI**

Hasil akhir dari proses ini adalah suatu situasi di mana, bahkan jika komputer oleh produsen yang sama perlu saling bertukar informasi, mereka akan dapat melakukannya hanya jika mereka memanfaatkan telekomunikasi dari peralatan yang sama atau kompatibel manufactures. Untuk teknologi seperti ISDN dan video conferencing untuk menjadi layak, semua pengguna harus menggunakan yang sama atau kompatibel teknik transmisi. Di Amerika Serikat, Institut untuk Listrik dan Electronic Engineers (IEEE) telah melakukan pengembangan serangkaian standar telekomunikasi, yang merupakan salah satu ISDN, yang dimaksudkan untuk mengganti semua yang ada penambahan bertentangan standar. Walaupun standar ini melanjutkan proses yang cukup lambat, dengan banyak lobby oleh beberapa peralatan untuk membuat mereka manufactures transmisi teknik dan peralatan sebagai "standar", diharapkan akhirnya, teknik dan protokol diterima semua akan didirikan. Jika organisasi-organisasi ini akan berhasil dalam melakukan ini, revolusi telekomunikasi yang akan terjadi sebagai akibat akan membuat kita saat ini dibandingkan revolusi pucat.

**8. DAMPAK MASA DEPAN**

Namun teknologi tertentu, mungkin memiliki efek lebih halus. Telekomunikasi video, misalnya, dapat mengurangi jarak antara kedua orang. Biaya aktif telekomunikasi video yang dapat membantu untuk mengurangi perjalanan bisnis yang memungkinkan oleh peserta di berbagai kota untuk melakukan pertemuan dari masing-masing kantor atau dari pusat teleconferencing lokal, daripada wasting waktu perjalanan jam atau hari untuk melakukan pertemuan muka dengan muka. Jika kecil, yang diri-unit yang menggunakan standar telekomunikasi sirkuit (seperti ISDN desribed sebelumnya) menjadi tersedia, pola lalu lintas intracity dapat terpengaruh orang melakukan bisnis sebagai "palang kota" videoteleconferences daripada perjalanan ke persekutukan dari klien atau kantor .

Sulit untuk memperkirakan dampak jangka panjang dari teknologi tersebut di jalan yang kami melakukan kehidupan kita. Kita dapat merasa yakin bahwa biaya efektif, user-friendly peralatan telekomunikasi akan tersedia untuk berbagai pengguna komersial dan perumahan dalam waktu dekat. Namun, kami memiliki banyak masyarakat sangat berakar tradisi, terutama dalam dunia usaha.

Peralatan dan layanan yang dijelaskan dalam bab ini memiliki kemampuan untuk mengubah cara-cara yang fundamental di mana kami telah melakukan usaha selama ratusan tahun. Mungkin masyarakat akhirnya akan perlawanan terhadap kekuatan perubahan ini, lebih dari technologic keterbatasan, yang menentukan berapa lama waktu yang diperlukan sebelum ini akan terjadi revolusi.

Karena perencanaan dan pembangunan infrastruktur telekomunikasi yang telah sampai sangat baru-baru ini menjadi takdir dari perusahaan telepon, sangat sedikit informasi yang tersedia untuk arsitek atau perencana.

Berikut ini adalah sebagian daftar organisasi (dan beberapa publikasi mereka) yang tersedia untuk masyarakat umum informasi bermanfaat dalam proses perencanaan sistem telekomunikasi:

1. Bangunan Industri Consulting Services International (BICSI). BICSI adalah sebuah organisasi perdagangan yang alamat isu penting dalam industri telekomunikasi.
2. Datapro Penelitian Corporation. Datapro Penelitian menerbitkan serangkaian manuals alamat berbagai masalah di bidang telekomunikasi.
3. Komunikasi bisnis Revices. Selain majalah bulanan telekomunikasi pada topik dan isu, BCR melakukan 2 - 3 hari kursus singkat meliputi topik paling telekomunikasi. Biaya kursus umumnya termasuk kursus manual, yang dapat menjadi sumber referensi berharga lama setelah program berakhir.
4. The Urban Land Institute. The Urban Land Institute telah menerbitkan dua volume berhak menetapkan Bangunan dan Teknologi: Enhaneed Real Estat yang mencakup masalah-masalah yang berhubungan dengan desain dan pemasaran technologically ditingkatkan atau "pintar" bangunan.

**9. KESIMPULAN**

Jadi, kita suudah melihat tentang sejarah dari telekomunikasii sampai terjadi perubahan dengan bentuk dan fungsinya, telekomunikasi saat ini sangat dibutuhkan oleh sebuah kota/Negara agar Negara tersebut dapat berkembang, dan telekomunikasi adalah langkah awal agar tercapainya tujuan tersebut, telekomunikasi juga membutuhkan alat-alat pendukung/tempat-tempat pendukung agar alat telekomunikasi itu dapat berkembang dengan baik, dan telekomunikasi juga banyak mendatangkan keuntungan bagi sebuah Negara. Namun Telekomunikasi juga sulit di prediksi untuk masa depan.

**DAFTAR PUSTAKA**

* [*http://www.made-in-china.com/image/2f0j00jLaTYmQtIEbNM/Motorola-Chipset-Fax-Modem-RMNTIMD011-.jpg*](http://www.made-in-china.com/image/2f0j00jLaTYmQtIEbNM/Motorola-Chipset-Fax-Modem-RMNTIMD011-.jpg)
* [*http://www.made-in-china.com/image/2f0j00RCyEZTDsHabvM/Huawei-Vodafone-USB-Modem-E220-.jpg*](http://www.made-in-china.com/image/2f0j00RCyEZTDsHabvM/Huawei-Vodafone-USB-Modem-E220-.jpg)

**Pertemuan 8**

**TRANSPORTASI**

**Pendahuluan**

Jalur kereta api dan infrastruktur aviation masing-masing mempunyai sebuah perbedaan tersendiri dan aturan tersendiri dalam system jaringan transportasi region dan nasional. Bertindak sebagai magnet ekonomi yang sehat dan peningkatan ekonomi untuk era urban. Sistem jalur kereta api memiliki teknologi yang baik, yaitu dasar tanah, nyata dan dalam hal ini jalur bawah tanah dan jalur kereta api lokal, dapat diakses melalui jalan kai atau menggunakan bis kecil yang berlokasi di bawah tanah dengan aturan yang khusus dalam kehidupan berbisnis dalam kota dan dalam menyongkong hidup dan mobilitas dalam sebuah daerah usaha pusat kota (CBD).

Infrastruktur Transit dan Jalur Kereta Api

Infrastruktur Jalur Kereta Api dikenal dari tahun 1860an di Eropa Asia dan Amerika Serikat dan telah memiliki sejarah yang panjang dan usia yang tua dan didasarkan teknologi yang dipuja pada lokomotif liverpool dan manchester dari tahun 30an.

Klasifikasi Pelayanan

Beberapa kebingungan boleh ada di dalam batasan dari transit umum, transit kerumunan dan transportasi jalur kereta, transit umum termasuk moda keluarga: kendaraan, kereta api, bis, mobil kabel atau sebuah kombinasi dari pengawasan ini dan frekuensi pelayanan.

Klasifikasi Umum dari Infrastruktur Transit Urban

Lokasi geografis

Daerah pelayanan: dalam kota, luar kota, antar luar kota, antar kota

Jenis rute: linier/seperti garis, radial/seperti sinar, kombinasi

Lokasi secara fisik

Permukaan: tingkat, pemisah

Tingkat atas

Tingkat bawah

Karakteristik pelayanan pengiriman

Jalur stasiun lokal

Cepat

Terbatas

Gabungan semua antara jalur stasiun lokal, cepat dan terbatas

Sistem kekuatan

Type

Lokasi

Sistem pengendalian

Manual

Semi automatis

Seluruhnya automatis

Kelas kendaraan

Jalur berat

Jalur sedang/medium

Jalur ringan

Pemilihan Contoh

Penelitian pada pemilihan contoh di negara ini membuat penemuan, kecuali dalam periode dan krisis energi dan biaya automatif yang tinggi, transportasi apublik alternatif tidak bersainagn dengan auto, walaupun diketahui penyimpanan energinya.(Ruppethal, 1981)

Rata-rata auto : 1.3 - kapasitas orang 6897 per penumpang-mil

Jalur bawah tanah : 100 - kapasitas orang 205 per penumpang-mil

Jalur bawah tanah : 200 - kapasitas orang 103 per penumpang-mil

Kriteria Penampilan

Pemilihan sebuah contoh pelayanan, ukuran penumpang auto pada pemilihan pertama mereka terkecuali pada daerah urban yang padat dimana waktu tertunda./

Kriteria Penampilan termasuk:

Untuk pelindung Untuk profesional

Jadwal Frekuensi pelayanan

Waktu perjalanan Kecepatan operasi

Keadaan dapat dipercayai Dapat dipercaya

Keamanan dan aman Keamanan

Puncak-waktu Kapasitas jalur

Biaya untuk ongkos Produktifitas biaya dari pengeluaran per-unitnya

Kenyamanan dan lokasi pada stasiun Penggunaan

Fasilitas on line

Sistem Komponen

Komponen pada jalur kereta api dan sistem nfrastruktur transit termasuk kanan jalur (R/Ws), stasiun, dan perawatan fasilitas (Vulchie, 1981 ). Jalur kanan ialah jalur tanah dengan Sudah dmiliki oleh fasilitas transportasi yang mana sistemnya berjalan terus.

Roadbed, ialah dasar bumi yang mana pengistirahatan bagian jalur atas.

Guideway, untuk sistem kereta api adalah jalurnya itu sendiri.

**AVIATION/PENERBANGAN**

Aturan, Pengatur, dan Pengendalian

Di Amerika Serikat ada beberapa agen/badan federal yang adalah kepala pembuat keputusan untuk sistem aviation dan rencana itu ke depan:

Satuan Administrasi (FAA), fungsinya mengatur seluruh bagian administrasi, contohnya sebagai berikut, mengatur dimensi dan penampilan standar untuk jalur penerbangan dan mendirikan parameter ukuran penerbangan.

Badan Keamanan Transportasi Nasional (NTSB) berfungsi sebagai penyelidikan dan melihat seluruh yang berhubungan dengan keamanan itu sendiri, dan pada tingkatan federal bertanggung jawab untuksemua sistem transportasi.

Badan Penelitian Transportasi (TBR), dengan swasta didirikan sebagai grup/kelompok yang diorientasikan/berorientasi penelitian, mengorganisasi ke dalam komite bangsa-bangsa untuk teknologi dan manajemen informasi.

Badan Aeronetik Sipil

Badan Transportasi Udara (ATA)

Klasifikasi Pelayanan

Klasifikasi oleh operasional penerbangan/bandara adalah salah satu dasar untuk membatasi sistem:

Aviation komersial

Aviation umum

Teknologi umum/khusus

Klasifikasi dengan struktur rute menggunakan kriteria jarak:

Haul panjang : nonstop, transkontinental

Haul sedang : secara umum 300 sampa 1000 mil

Haul pendek : pelayanan pengganti

Klasifikasi bandara bisa menggunakan/berhubungan dari kegiatan penumpang dan aturan permainan bandara dalam sistem overall. Itu juga dapat diidentifikasi dengan servis khusus atau pesawat.

Bandara Hubungan Mayor : Kegiatan penumpang adalah dalam batasan kisaran dari 15 sampai 20 juta penumpang udara tahunan.

Poros Bandara: jenis ukuranya lebih kecil dibanding bagian counter mayor mereka di sistem.

Bandara Reliever : berlokasi dekat dengan sebuah poros

Bandara Regional

Bandara Militer : sering ditempatkan dalam sebuah sejarah jaringan pertahanan

Semua Kargo : sebuah alternatif untuk mambawa kargo masuk ke dalam poros mayor.

**KAPASITAS PESAWAT**

**Kapasitas pesawat harus dihubungkan dengan kemampuan bandara untuk menyesuaikan suatu batasan datri type/jenis dan ukuran pada perlengkapannya, bandara harus flexible untuk pesawat masa depan untuk menimalisir kesulitan operasional di terminal dan dijalur penerbangan, pesawat memproduksi batch pergerakannya dengan tinggi dan putaran rodanya berhenti, produksinya sangat berbeda dampaknya jika sebuah pengganti pesawat lebih beberapa dari seratus penumpang atau dengan sebuah jet berukuran besar yang sedang membawa sekitar empat ratus orang memasuki teminal pada satu kali saja, seandainaya teknologi yang akan datang akan membawa kita enam ratus sampai dengan delapan ratus penumpang ditambah dengan pesawat berukuran besar atau jet jumbo , kemampuan keberadaan terminal nantinya akan sulit untuk dalam hal perawatannya.**

**PAKSAAN PADA SYSTEM**

**Infrastruktur atau juga prasarana transportasi telah memiliki teknologi baru dan strategi operasional atau pelaksanaan untuk melakukan atau juga dalam mengatasi "paksaan " pada suatu system/sistim penerbangan pada saat saat ini, secara umum nya atau biasanya itu semua di satukan dengan peningkatan kecepatan dan permintaaan puncak**

**MERANCANG SEBUAH TEMINAL BANDARA**

**Ada sekitar empat konsep atau cara merancang suatau terminal yang sedang digunakan pada saat-saat ini, seperti :**

**-KONSEP JARI ATAU KONSEP THE PIER, konsep ini menghendaki para penumpang untuk sedikit berjalan-jalan beberapa satu sampai seterusnya dimulai sejak perpanjangan finger lingkar luar dari pusat gedung terminal;**

**-KONSEP SATELLITE, konsep ini telah memiliki satu atau lebih satelite kulit pada umumnya berlokasi atau bertempat jauh pada dari pusat terminal dan dihubungkan melalaui jalur terusan bawah tanah atau lorong bawah tanah atau melalui finger/jari atas tanah.**

**-KONSEP LINEAR, mungkin design yang paling yang paling mendasar, dari konsep ini membawa auto atau mode akses transportasi bawah tanah/ lorong bawah btanah biasanya dan sedekat mungkin dekat dengan pintu pesawat.**

**-KONSEP TRANSPORTASI, dengan awalnya dikembangkan sebagai mobile lounge/ tempa mobilitas/ tempat orang hilir mudik di bandara dulles di Virginia, mengijinkan kendaraan bawah tanah untuk mengoperasikan dari sebuah terminal pusat yang padat pada pesawat yang telah diparkir**

**DANA DAN BIAYA**

**untuk menyediakan atas perkembangkan pada penerbangan yang telah diprediksikan di amerika serikat, pembuatan undang undang pada tahun 1980 (seribu sembilan ratus delapan puluh) telah ditetapakan pada dana kepercayaan bandara, yang didasari pada pajak industri penerbanagan, pada pembayaran dasarnya contoh:**

**-8 persen pajak untuk tiket para penumpang;**

**-7 persen pajak bahan bakar GA;**

**-25 persen pajak pendaftaran pesawat;**

**-5 persen pajak muatan pesawat;**

**dan 3 dolar amerika untuk  pajak per penumpang internasional**

**PERENCANAAN UNTUK SEBUAH PERKEMBANGAN INFRASTRUKTUR**

**Perkembanagn pada sebuah infrastruktur penerbangan yang bertanggung jawab dan dinamis, tergantung kepada kemampuan perancang untuk mempertandingkan kemampuan system dengan permintaan dan untuk mempertandingkan armada pesawat dengan permintaan tempat duduk pada pesawat itu tersebut.**

**DAMPAK DAN ISU RANCANGAN URBAN**

**bandara modern itu sendiri adalah sebagai satu industri kota, dimana kota tersebut seolah tidak pernah tidur dan aktiv 24 jam dalam sehari, diprogram dan dilengkapi untuk merespon atau menjawab dengan segera setiap jenis/type dari letusan politik sampai darurat;**

**Pertemuan 9**

**TRANSPORTASI DARAT**

Jaringan jalan merupakan satu kesatuan sistem terdiri dari sistem jaringan jalan primer dan sistem jaringan jalan sekunder yang terjalin dalam hubungan hirarki.

1.2.1 Sistem jaringan jalan primer

a. sistem jaringan jalan primer disusun mengikuti ketentuan pengaturan tata ruang dan struktur pengembangan wilayah tingkat nasional, yang menghubungkan simpul-simpul jasa distribusi.

b. jaringan jalan primer menghubungkan secara menerus kota jenjang kesatu, kota jenjang kedua, kota jenjang ketiga, dan kota jenjang dibawahnya sampai ke persil dalam satu-satuan wilayah pengembangan.

c. jaringan jalan primer tidak terputus walaupun memasuki kota. Jaringan jalan primer harus menghubungkan kawasan primer. Suatu ruas jalan primer dapat berakhir pada suatu kawasan primer. Kawasan yang mempunyai fungsi primer antara lain : industri skala regional, terminal barang atau pergudangan, pelabuhan, bandar udara, pasar induk, pusat perdagangan skala regional atau grosir.

d. yang dimaksud dengan kota jenjang kesatu ialah kota yang berperan melayani seluruh satuan wilayah pengembangannya, dengan kemampuan pelayanan jasa yang paling tinggi dalam satuan wilayah pengembangannya serta memiliki orientasi keluar wilayahnya.

e. yang dimaksud denagan kota jenjang kedua ialah kota yang berperan melayani sebagian dari satuan wilayah pengembangannya dengan kemampuan pelayanan jasa yang lebih rendah dari kota jenjang kesatu dalam satuan wilayah pengembangannya dan terikat jangkauan jasa ke kota jenjang kedua serta memiliki orientasi ke kota jenjang kesatu.

f. yang di maksud dengan kota jenjang ketiga ialah kota yang berperan melayani sebagian dari kesatuan wilayah pengembangannya, dengan kemampuan pelayanan jasa yang lebih rendah dari kota jenjang kedua dalam satuan wilayah pengembangannya dan terikat jangkauan jasa ke kota jenjang kedua serta memilki orientasi ke kota jenjang kedua dan kota jenjang kesatu.

g. yang dimaksud dengan kota di bawah jenjang ketiga ialah kota yang berperan melayani sebagian dari kesatuan wilayah pengembangannya, dengan kemapuan pelayanan jasa yang lebih rendah dari kota jenjang ketiga dan terikat jangkuan serta orientasi yang mengikuti prinsip-prinsip di atas.

1.2.2 Sistem jaringan jalan sekunder

a. sistem jaringan jalan sekunder disususn mengikuti ketentuan pengaturan tata ruang kota yang menghubungkan kawasan-kawasan yang mempunyai fungsi primer, fungsi sekunder ke satu,funsgsi sekunder kedua, fungsi sekunder ketiga dan seterusnya sampai ke perumahan.

b. jalan arteri sekunder menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu atau menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kesatu atau menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kedua.

c. jalan kolektor sekunder menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder kedua atau menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga.

1.2.3 Kaitan antara hirarki jalan dengan sistem jaringan jalan menurut wewenang pembinaan

a. Jalan Nasional

Yang termasuk kelompok jalan nasional adalah jalan arteri primer, jalan kolektor primer yang menghubungkan antara ibukota propinsi, dan jalan lain yang mempunyai nilai strategis terhadap kepentingan nasional. Penetapan status suatu jalan sebagai jalan nasional dilakukan dengan Keputusan Menteri.

b. Jalan Propinsi

Yang termasuk kelompok jalan propinsi adalah:

1. Jalan kolektor primer yang menghubungkan Ibukota Propinsi dengan Ibukota Kabupaten/Kotamadya.
2. Jalan kolektor primer yang menghubungkan antara Ibukota Kabupaten/Kotamadya.
3. Jalan lain yang mempunyai kepentingan stategis terhadap kepentingan propinsi.
4. Jalan dalam Daerah Khusus Ibukota Jakarta yang tidak termasuk jalan nasional.

Penetapan status jalan sebagai jalan propinsi dilakukan dengan Keputusan Mentri Dalam Negeri atas usul Pemerintah Daerah Tingkat I yang bersangkutan, dengan memperhatikan pendapat Menteri.

c. Jalan Kabupaten

Yang termasuk kelompok jalan kabupaten adalah:

1. Jalan kolektor primer yang tidak termasuk jalan nasional dan jalan propinsi.
2. Jalan lokal primer.
3. Jalan sekunder dan jalan lain yang tidak termasuk dalam kelompok jalan nasional, jalan propinsi dan jalan kotamadya.

Penetapan status suatu jalan sebagai jalan kabupaten dilakukan dengan Keputusan Gubernur Kepala Daerah Tingkat I, atas usul Pemerintah Daerah Tingkat II yang bersangkutan.

d. Jalan Kotamadya

Yang termasuk kelompok jalan Kotamadya adalah jaringan sekunder di dalam kotamadya. Penetapan status suatu ruas jalan arteri sekunder atau ruas jalan kolektor sekunder sebagai jalan kotamadya dilakukan dengan keputusan Gubernur Kepala Daerah Tingkat I atas usul Pemerintah Daerah Kotamadya yang bersangkutan.

e. Jalan Khusus

Yang termasuk kelompok jalan khusus adalah jalan yang dibangun dan dipelihara oleh instansi/badan hukum/perorangan untuk melayani kepentingan masing-masing.

Penetapan status suatu ruas jalan khusus dilakukan oleh instansi/badan hukum/perorangan yang memiliki ruas jalan khusus tersebut dengan memperhatikan pedoman yang ditetapkan oleh Menteri Pekerjaan Umum.

f. Perubahan Status Jalan

Suatu ruas jalan dapat ditingkatkan statusnya menjadi lebih tinggi apabila dipenuhi persyaratan sebagai berikut:

1. Ruas jalan tersebut berperan penting dalam pelayanan terhadap wilayah/kawasan yang lebih luas dari wilayah/kawasan semula.
2. Ruas jalan tersebut makin dibutuhkan masyarakat dalam rangka pengembangan sistem transportasi.

**1.3 KRITERIA YANG DIPERTIMBANGKAN DALAM MENETAPKAN KLASIFIKASI FUNGSI JALAN**

1.3.1 Jalan arteri primer

a. jalan arteri primer dalam kota merupakan terusan jalan arteri primer luar kota.

b. jalan arteri primer melalui atau menuju kawasan primer.

c. jalan arteri primer dirancang berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 60 km/jam.

d. lebar badan jalan arteri primer tidak kurang dari 8 m.

e. lalu lintas jarak jauh pada jalan arteri primer adalah lalu lintas regional. Untuk itu, lalu lintas tersebut tidak boleh terganggu oleh lalu lintas ulang alik, dan lalu lintas lokal, dari kegiatan lokal.

f. kendaraan angkutan barang berat dan kendaraan umum bus dapat diizinkan melalui jalan ini.

g. jumlah jalan masuk ke jalan arteri primer dibatasi secara efisien. Jarak antar jalan masuk atau akses langsung tidak boleh lebih pendek dari 500 m.

h. persimpangan pada jalan arteri primer diatur dengan pengaturan tertentu yang sesuai dengan volume lalu lintas.

i. jalan arteri primer mempunyai kapasitas yang lebih besar dari volume lalu lintas rata-rata.

j. besarnya lalu lintas harian rata-rata pada umumnya lebih besar dari fungsi jalan yang lain.

k. lokasi berhenti dan parkir pada badan jalan seharusnya tidak diizinkan.

l. harus mempunyai perlengkapan jalan yang cukup seperti rambu, marka, lampu pengatur lalu lintas, lampu penerangan jalan dan lain-lain.

m. jalan khusus seharusnya disediakan yang dapat digunakan untuk sepeda dan kendaraan lambat lainya.

n. jalan arteri primer seharusnya dilengkapi dengan median.

1.3.2 jalan kolektor primer

a. jalan kolektor primer dalam kota merupakan terusan jalan kolektor primer luar kota.

b. jalan kolektor primer melalui atau menuju kawasan primer atau jalan arteri primer.

c. jalan kolektor primer dirancang berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 40 km/jam.

d. lebar jalan kolektor primer tidak kurang dari 7 m.

e. jumlah jalan masuk ke jalan kolektor primer dibatasi secara afisien. Jarak antar jalan masuk atau akses langsung tidak boleh lebih pendek dari 400 m.

f. kendaraan angkutan barang berat dan bus dapat diizinkan melalui jalan ini.

g. persimpangan pada jalan kolektor primer diatur dengan pengaturan tertentu yang sesuai dengan volume lalu lintasnya.

h. jalan kolektor primer mempunyai kapasitas yang sama atau lebih besar dari volume lalu lintas rata-rata.

i. lokasi parkir pada jalan sangat dibatasi dan seharusnya tidak diizinkan pada jam sibuk.

j. harus mempunyai perlenkapan jalan yang cukup seperti rambu, marka, lampu pengatur lalu lintas dan lampu penerangan jalan.

k. besarnya lalu lintas harian rata-rata pada umumya lebih rendah dari jalan arteri primer.

l. dianjurkan tersedianya jalur khusus yang dapat digunakan untuk sepeda dan kendaraan lambat lainya.

1.3.3 jalan lokal primer

a. jalan lokal primer dalam kota merupakan terusan jalan lokal primer luar kota.

b. jalan lokal primer melalui atau menuju kawasan primer atau jalan primer lainnya.

c. jalan lokal primer dirancang berdasarkan kecepatan rendah paling rendah 20 km/jam.

d. kendaraan angkutan barang dan bus dapat diizinkan melalui jalan ini.

e. lebar badan jalan lokal primer tidak kurang dari 6 m.

f. besarnya lalu lintas harian rata-rata pada umunya paling rendah pada sistem primer.

1.3.4 jalan arteri sekunder.

a. jalan arteri sekunder menghubungkan:

1. kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu.
2. antar kawasan sekunder kesatu.
3. kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kedua.
4. jalan arteri atau kolektor primer dengan kawasan sekunder kedua.

b. jalan arteri sekunder dirancang berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 30 km/jam.

c. lebar badan jalan tidak kurang dari 8 m.

d. lalu lintas cepat pada jalan arteri sekunder tidak boleh tergnaggu oleh lalu lintas lambat.

e. akses langsung dibatasi tidak boleh lebih pendek dari 250 m.

f. kendaraan angkutan barang ringan dan bus untuk pelayanan kota dapat diizinkan melalui jalan ini.

g. persimpangan pada jalan arteri sekunder diatur dengan pengaturan tertentu yang sesuai dengan volume lalu lintasnya.

h. jalan arteri sekunder mempunyai kapasitas sama atau lebih besar dari volume lalu lintas rata-rata.

i. lokasi berhenti dan parkir pada badan jalan sangat dibatasi dan seharusnya tidak diizinkan pada jam sibuk.

j. harus mempunyai perlengkapan jalan yang cukup seperti rambu, marka, lampu pengatur lalu lintas, lampu jalan dan lain-lain.

k. besarnya lalu lintas harian rata-raa pada umumnya paling besar dari sistem sekunder lain.

l. dianjurkan tersedianya jalur khusus yangdpat digunakan untuk sepeda dan kendaraan lambat lainya.

m. jarak selang dengan kelas jalan yang sejenis lebih besar dari jarak selang dengan kelas jalan yang rendah.

1.3.5 jalan kolektor sekunder

a. jalan kolektor sekunder menghubungkan:

1. antar kawasan sekunder kedua.
2. kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga.

b. jalan kolektor dirancang berdasarkan kecpatan palaing rendah 20 km/jam.

c. lebar badan jalan kolektor sekunder tidak kurang dari 7 m.

d. kendaraan angkutan barang berat tidak diizinkan melalui fungsi jalan ini di daerah pemukiman.

e. lokasi parkir pada jalan dibatasi.

f. harus mempunyai perlengkapan jalan yang cukup.

g. besarnya lalu lintas harian rata-rata pada umumnya lebih rendah dari sistem primer dan arteri sekunder.

1.3.6 jalan lokal sekunder.

a. jalan lokal sekunder menghubungkan:

1. antar kawasan sekunder ketiga atau dibawahnya.
2. kawasan sekunder dengan perumahan.

b. jalan lokal sekunder didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 10 km/jam.

c. lebar badan jalan lokal sekunder tidak kurang dari 5 m.

d. kendaraan angkutan barang berat dan bus tidak diizinkan melalui fungsi jalan ini di daerah pemukiman.

e. besarnya lalu lintas harian rata-rata pada umumnya paling rendah dibandingkan dengan fungsi jalan lain.

**Pertemuan 10**

**MODA**

Moda (vehicle) merupakan hal yang penting untuk diperhatikan dalam perencanaan transportasi. Moda apa yang akan melintas suatu ruas jalan sangat berpengaruh terhadap kebutuhan karakteristik jalan (kekuatan jalan, lebar jalan, atribut jalan (jembatan penyebrangan) dan lain-lainnya.

**PERAN TRANSPORTASI BIS DALAM KESELURUHAN TRANSPORTASI**

Sistem angkutan masal masyarakat perkotaan biasanya berorientasi untuk melayani pekerjaan, perjalanan kesekolah, mobilitas ke pusat perbelanjaan, rekreasi daerah (Stadion, pantai, dll), dan pusat bisnis kawasan (CBD). Tujuan peningkatan dan pemeliharaan pengendara angkutan Bis (Ridership) adalah :

1. Ridership mampu meningkatkan pendapatan operasional angkutan.

2. Penting untuk melayani mobilitas commuter dalam mengurangi tingkat kemacetan lalulintas.

3. Mendorong pergerakan aktivitas bisnis, hiburan, dan pelayanan kepada masyarakat , mendorong ke dalam perjalanan bisnis, hiburan, dan pelayanan kepada masyarakat secara umum, yang semuanya itu memerlukan dukungan masyarakat.

4. Memberikan waktu, biaya, keuntungan, dan kenyamanan kepada pengendara kendaraan umum karena lebih murah, sering kali lebih cepat, dan lebih praktis.

5. Menurunkan tingkat penggunaan kendaraan dalam pencapaian standar kualitas udara di perkotaan.

6. Dilihat dari segmen pasar seperti yang muda, lanjut usia, cacat, miskin, dan nondrivers (bukan pengendara), ketergantungan terhadap angkutan, dan mobilitas, segmen pasar ini bergantung sepenuhnya pada angkutan umum.

**JENIS PELAYANAN**

Fungsi Produk perencanaan melibatkan jenis layanan, kualitas layanan, dan kemampuan mengakses untuk potensi pengendara. Angkutan Bis dapat dibagi menjadi tiga kategori utama :

1. Rute regular : pengaturan rute dan jadwal pengoperasian, yang merupakan variable utama.

2. Pelayanan khusus : layanan-layanan berikut bukan rute reguler, seperti pelayanan untuk acara olahraga.

3. Pelayanan carter (sewa) : paket layanan pribadi di bawah kontrak untuk kelompok tertentu, seperti junket ke pusat-pusat hiburan.

**KARAKTERISTIK KENDARAAN**

**Standar kendaraan**

Ada empat dasar jenis bis yang biasa digunakan setiap hari1 :

1. Transit Bus : sebuah bis dengan dua pintu kendaraan dengan transmisi otomatis, low-back seats diatur dalam pola paralel, pintu depan otomatis, dan biasanya didukung oleh mesin diesel atau bensin.

2. Suburban bus : sebuah bis dengan dua pintu kendaraan dengan standar transmisi, dipadu dengan high-back dan / atau low-back seats, umumnya dalam pola melintang, pintu depan otomatis, umumnya didukung oleh sebuah mesin diesel.

3. Intercity Bus : satu pintu kendaraan dengan standar transmisi, high-back seats dengan susunan melintang, pintu depan manual, bagasi dan kompartemen di bawah lantai, yang didukung oleh mesin disel.

4. School Bus : bensin kendaraan yang murah dengan low-back seats. Standar transmisi, dan sebuah pintu manual.

**Kendaraan Khusus**

Di samping angkutan standar, suburban, dan bus antarkota, sejumlah kendaraan khusus muncul di pasaran, salah satunya adalah Minibus. Istilah minibus berasal dari pembuat aslinya, Minibus inc. Tetapi umumnya digunakan untuk menjelaskan bis kecil dengan kapasitas 18-25 kursi yang digunakan untuk jarak pendek, rendah dan volume sirkulasi transportasi. Awalnya sebuah kendaraan Van yang di ubah, seperti ford econoline oleh Minibus inc. dan model flxette oleh Flxible. Minibus diperkenalkan pertama kali di United State pada awal tahun 1938. Namun tidak berkembang, hanya 20 kendaraan dan hanya berjalan antara tahun 1938 hingga 1950. Kelemahan jenis kendaraan ini tidak mampu melintas pada jalan dengan sudut kemiringan yang tajam. 1 *Polytechnic Institute of Brooklyn, 1971.*

**KRITERIA PERFORMANCE**

Kisaran bobot dari kendaraan bis angkutan ditampilkan pada lampiran, tabel 10-1. Relokasi kendaraan dan jarak tempat pemberhentian dapat di lihat dalam lampiran, tabel 10-2.

**STANDAR PELAYANAN**

Standar pelayanan yang diakui sebagai salah satu dari beberapa kebijakan yang dapat di gunakan sebagai acuan, misalnya desain standar berkaitan dengan dimensi fisik Fasilitas. Standar ukuran efisiensi dan efektivitas sumber daya angkutan. Sebaliknya, standar focus pelayanan pada keputusan tentang kapan, di mana, dan bagaimana layanan bus harus dioperasikan. Menyediakan layanan standar kebijakan dan kerangka kerja analitis untuk memantau layanan secara berkelanjutan. Pendapatan dan keuntungan tidak lagi utama dalam ngukur performa. Pedoman kebijakan sekarang mencakup kuantitas pelayanan serta minimum tingkat kinerja yang berkaitan dengan kualitas layanan. Daftar 15 standar pelayanan terpisah dalam empat kategori layanan umum disajikan pada lampiran, tabel 10-3.

**PERTIMBANGAN PERENCANAAN**

Beberapa dasar pertimbangan dan asumsi dasar untuk menyediakan programprogram system pelayanan bis. Faktor-faktor tersebut dijelaskan dalam lampiran.

**Jalan dan Kondisi Jalan Raya**

Efektivitas pelayanan bis adalah fungsi dari berbagai faktor internal dan eksternal. Faktor internal biasanya kontrol dan manajemen, termasuk rute dan jadwal pengembangan. Faktor eksternal, adalah pengawasan manajemen dan termasuk didalamnya yaitu karakter dan padatnya pembangunan serta karakteristik pendukung layanan social ekonomi.

**Pemanfaatan Layanan**

Produktivitas, atau jumlah penumpang yang dihasilkan untuk setiap jam pelayanan, adalah dasar pengukur efektivitas layanan.

**Jaringan Geometri**

Sangat sedikit system angkutan bis di Amerika Serikat telah di master planne kan. kebanyakan sistem berkembang dari waktu ke waktu secara bertahap, sehingga menimbulkan tumpang tindih, duplikasi, dan terputus-putusnya layanan.

**Prioritas Perawatan Bis**

Sejumlah tindakan dapat diambil untuk memperlancar arus kendaraan ke pusat kota dari daerah, termasuk perawatan preferensial seperti Lanes eksklusif untuk bis dan preferensial kontrol prosedur.

**PEMBERHENTIAN BIS**

Kendaraan bis dan system kinerja secara keseluruhan sangat dipengaruhi oleh lokasi, desain, jarak, dan pengoperasian pemberhentian bis, termasuk lokasi terminal dan desain. Jarak pemberhentian bis menentukan kecepatan operasi dan mempengaruhi keseluruhan rute waktu perjalanan dan pelindung jarak pejalan kaki.

**STRUKTUR TARIF**

Zona tarif sering di gunakan pada kereta api atau baris suburban. Mereka sediakan untuk mempermudah pengawasan tariff. Dengan asumsi bahwa semua perjalanan di awali dengan baik atau berakhir dalam area CBD. Sehingga perjalanan inbound, tariff penuh di bayarkan pada saat masuk kendaraan, tarif sepenuhnya bergantung pada saat berhenti di tempat pemberhentian bis. Pada perjalanan outbound, tariff flat di bayarkan pada saat masuk, dan sisanya dibayarkan pada saat keluar. Bergantung pada saat berhenti.

**BIAYA PELAYANAN**

**Ekonomi**

Standarnya model angkutan bis (GM) biaya sekitar $ 135,000. Masa penggunaan angkutan bis diharapkan dapat mencapai kisaran 15 sampai 25 tahun, tergantung pada penggunaan, pemeliharaan, prosedur, dan geografis wilayah operasi. Biaya operasional perlu mendapatkan perhatian yang besar dari operator bis, dengan perbandingan biaya modal yang relatif kecil. tenaga kerja merupakan unsur utama dari biaya operasi, karena setiap bus membutuhkan sebuah operator, di samping pengawasan, pemeliharaan, dan personil lainnya. Terdapat banyak perbedaan dalam total biaya operasional yang dilaporkan berbagai bagian negara, seperti di san francisco versus new york. Pada masa lalu hasil studi tentang biaya operator bis lokal menunjukkan hubungan antara kepadatan penduduk di wilayah layanan dan biaya per bis-mil.2

2 *polytechnic institute of brooklyn, 1971.*

**PEMBARUAN FAREBOX**

Layanan Angkutan bis harus jelas operasionalnya di dalam anggaran. Dalam anggaran ini, pertama tujuannya adalah untuk menyediakan sebuah sistem layanan angkutan yang akan menawarkan pelayanan yang terbaik kepada masyarakat. Untuk menyelesaikan ini, masing-masing diperiksa secara terpisah untuk menentukan apakah banyak bis yang menempatkan seluruh beban keuangan pada sistem. Bagian dari standar ini, ada dua tindakan yang umumnya digunakan. Pertama, masing-masing operator bis swasta harus mengcover kembali secara keseluruhan biaya operasi minimum 55% dari kotak tarif untuk operasi pelayanan local. Kedua, kinerja rute itu sendiri, sebagaimana di ukur berdasarkan persentase pemulihan kotak tarif, harus dipantau minimal sekali per tahun. Standar untuk menentukan kinerja masing-masing rute menyarankan tindakan jika tingkat tertentu tidak tercapai, seperti yang ditunjukkan di bawah ini.3

**MODEL ALOKASI BIS**

Pokok konsep dasar model alokasi biaya adalah setiap biaya pengeluaran dipengaruhi oleh satu atau lebih tingkatan daya. Pertimbangan berbagai biaya operasi telah dilaporkan dalam identifikasi dari tiga tingkat sumber utama yaitu "drive" terutama biaya setiap item: (1) jam kendaraan, (2) jarak tempuh kendaraan, dan (3) puncak kebutuhan kendaraan. penggunaan statistik operasi ini umumnya konsisten dengan data yang ditemukan dalam prosedur UMTA Pasal 15 persyaratan pelaporan yang digunakan oleh operator angkutan. salah satunya adalah tiga model-model variabel. tiga variabel model sering digunakan pada dasar yang lebih mudah untuk mengembangkan dan menerapkan dengan tetap menjaga tingkat akurasi yang lebih rumit dibandingkan rumus. harus diakui bahwa model pendekatan yang dipilih dalam analisis seperti itu harus konsisten dengan tujuan studi analisis rute bis.

Tipikal pengembangan model biaya di istilahkan fully allocated cost formula. Metode ini mendapat sebutan dari faktanya bahwa semua biaya operasi sudah termasuk dalam model pembangunan. Akibatnya, jumlah individu yang dihasilkan melalui penggunaan model rute biaya akan sama dengan total biaya operasional dari masing-masing operator.43 *NYC Department of Transportation, 1987.* 4 *NYC Department of Transportation, 1987*

**BEBAN USAHA**

Sumber data utama dalam model alokasi biaya untuk setiap operator adalah biaya operasi untuk satu tahun. pemilihan ini dari periode 12-bulan terakhir memberikan gambaran tentang biaya operasi. konsisten dengan sistem pelaporan keuangan sekarang, semua biaya yang ditabulasikan sesuai dengan federal bagian 15 sistem pelaporan. UMTA bagian 15 struktur akuntansi menyediakan tiga cara klasifikasi biaya: fungsi, objek, dan mode. menjelaskan fungsi berbagai jenis kegiatan (misalnya, upah dan gaji).

Disubsidi semua operator angkutan yang mengikuti tingkat R sistem pelaporan.5

**MODEL KALIBRASI**

Mengukur biaya alokasi model untuk masing-masing operator baru berdasarkan pengalaman dan biaya operasi. Biaya kalibrasi Rumusnya adalah dengan melakukan tiga tugas sebagai berikut:

1. menetapkan biaya masing-masing individu dalam sistem keuangan untuk satu dari tiga pilihan sumber daya yang mempengaruhi biaya.

2. jumlah biaya untuk setiap sumber daya yang ditugaskan untuk mendapatkan keseluruhan biaya yang dialokasikan untuk daya.

3. membagi keseluruhan biaya sumber daya oleh kuantitas sumber daya yang digunakan oleh sistem. Perhitungan ini menghasilkan unit biaya dari setiap sumber daya yang merupakan koefisien dari biaya model.

Alokasi setiap item dibuat berdasarkan pertimbangan, walaupun hubungan antara biaya variabel dan item biasanya cukup jelas. Hal ini terutama berlaku untuk pos-pos utama yang terdiri lebih dari 50% dari seluruh biaya operasi. Sebagaimana ditunjukkan dalam contoh pada tabel 10-4, setiap pengeluaran biaya dialokasikan untuk daya tertentu.

Kategori biaya pengeluaran dijelaskan di bawah ini.

1. Jam kendaraan. Gaji yang dibayarkan kepada driver adalah satu-satunya pengeluaran terbesar.

2. Jarak tempuh kendaraan. Banyak biaya yang langsung berhubungan dengan jarak tempuh operasi.

3. Puncak kebutuhan kendaraan. Banyak biaya account tidak berbeda, sebagai salah satu fungsi jam kendaraan or jarak tempuh kendaraan. 5 *NYC Departemen Perhubungan, 1987*

**PRIVATISASI**

Biaya dapat dicapai melalui privatisasi publik melalui sistem angkutan melalui konsultasi swasta. Seperti pembiayaan untuk pembangunan jalan tol adalah mengganti antar biaya yang dikeluarkan pemerintah untuk pembiayaan dari jalan raya di banyak negara, sektor swasta inisiatif berkompetisi dengan bis umum atau penggantian sistem.

**Pertemuan 11**

**TAMAN DAN TEMPAT REKREASI**

**RUANG TERBUKA HIJAU (RTH)**

**1. Definisi dan Penjelasan**

**Ruang Terbuka Hijau (RTH)**adalah kawasan atau areal permukaan tanah yang didominasi oleh tumbuhan yang dibina untuk fungsi perlindungan habitat  tertentu, di sisi lain juga berupa sarana lingkungan/kota, pengamanan jaringan prasarana, dan budidaya  pertanian. Selain untuk meningkatkan kualitas atmosfer, menunjang kelestarian air dan tanah, Ruang Terbuka Hijaudi tengah-tengah ekosistem perkotaan juga berfungsi untuk meningkatkan kualitas **lansekap kota.**

Sejumlah areal  di  perkotaan, dalam beberapa dasawarsa terakhir  ini,  ruang publik,  telah tersingkir akibat pembangunan gedung-gedung yang cenderung berpola *(container  development)* yakni bangunan yang secara sekaligus dapat menampung berbagai aktivitas sosial ekonomi, seperti Mall, Perkantoran, Hotel, dlsbnya, yang berpeluang menciptakan kesenjangan antar lapisan masyarakat. Hanya orang-orang kelas menengah ke atas saja yang “percaya diri” untuk  datang ke tempat-tempat semacam itu.

Ruang terbuka hijau yang ideal adalah 30 % dari luas wilayah. Hampir disemua kota besar di Indonesia, **Ruang terbuka hijau** saat ini baru mencapai 10% dari luas kota. Padahal ruang terbuka hijau diperlukan untuk kesehatan, arena bermain, olah raga dan komunikasi publik. Pembinaan ruang terbuka hijau harus mengikuti struktur nasional atau daerah dengan standar-standar yang ada.

**Ruang Terbuka Hijau *(Green Openspaces****) terdiri dari* **Ruang Terbuka Hijau Lindung** (RTHL) Dan **Ruang Terbuka  Hijau Binaan** (RTH Binaan).

**Ruang Terbuka Hijau Lindung (RTHL**) adalah ruang atau kawasan yang lebih luas, baik dalam bentuk areal memanjang/jalur atau mengelompok, dimana penggunaannya lebih bersifat terbuka/ umum, di dominasi oleh tanaman yang tumbuh secara alami atau tanaman budi daya.

Kawasan hijau lindung terdiri dari cagar alam di daratan dan kepulauan, hutan lindung, hutan wisata, daerah pertanian, persawahan, hutan bakau, dsbnya.

**Ruang Terbuka Hijau Binaan (RTHB**) adalah ruang atau kawasan yang lebih luas, baik dalam bentuk areal memanjang/jalur atau mengelompok, dimana penggunaannya lebih bersifat terbuka/ umum, dengan permukaan tanah di dominasi oleh perkerasan buatan dan sebagian kecil tanaman.

Kawasan/ruang  hijau terbuka binaan sebagai upaya menciptakan keseimbangan antara ruang terbangun dan ruang terbuka hijau yang berfungsi sebagai paru-paru kota, peresapan air, pencegahan polusi  udara dan perlindungan terhadap flora

**2. Standarisasi Ruang Terbuka Hijau (RTH)**

Ruang terbuka hijau yang ideal adalah 30 % dari luas wilayah. Hampir disemua kota besar di Indonesia, **Ruang terbuka hijau** saat ini baru mencapai 10% dari luas kota. Padahal ruang terbuka hijau diperlukan untuk kesehatan, arena bermain, olah raga dan komunikasi publik. Pembinaan ruang terbuka hijau harus mengikuti struktur nasional atau daerah dengan standar-standar yang ada.

Menurut Correa, (1988), dikatakan bahwa apabila  diabstraksikan kebutuhan Ruang Terbuka Hijau dengan hal-hal yang bersifat sosial tercermin di dalam 4 (empat) unsur utama, yaitu :

* + Ruang keluarga yang digunakan untuk keperluan pribadi
  + Daerah untuk bergaul/ sosialisasi dengan tetangga
  + Daerah tempat pertemuan warga
  + Daerah ruang terbuka utama yang digunakan untuk kegiatan bersama seluruh warga masyarakat

**3. RTH Berdasarkan Fungsi dan Manfaatnya**

Pendekatan ini didasarkan pada bentuk-bentuk fungsi yang dapat diberikan oleh ruang terbuka hijau terhadap perbaikan dan peningkatan kualitas lingkungan, atau dalam upaya mempertahankan kualitas yang baik.

**a. Fungsi Ruang Terbuka Hijau (RTH)**

* ***Daya Dukung Ekosistem***

Perhitungan kebutuhan ruang terbuka hijau dilandasi pemikiran bahwa ruang terbuka hijau tersebut merupakan komponen alam, yang berperan menjaga keberlanjutan proses di dalam ekosistemnya. Oleh karena itu ruang terbuka hijau dipandang memiliki daya dukung terhadap keberlangsungan lingkungannya. Dalam hal ini ketersediaan ruang terbuka hijau di dalam lingkungan binaan manusia minimal sebesar 30%.

* ***Pengendalian Gas Berbahaya dari Kendaraan Bermotor***

Gas-gas yang dikeluarkan oleh kendaraan bermotor sebagai gas buangan bersifat menurunkan kesehatan manusia dan makhluk hidup lainnya, terutama yang berbahaya sekali adalah dari golongan Nox, CO, dan SO2. Diharapkan ruang terbuka hijau mampu mengendalikan keganasan gas-gas berbahaya tersebut, meskipun ruang terbuka hijau sendiri dapat menjadi sasaran kerusakan oleh gas tersebut. Oleh karena itu, pendekatan yang dilakukan adalah mengadakan dan mengatur susunan ruang terbuka hijau dengan komponen vegetasi di dalamnya yang mampu menjerat maupun menyerap gas-gas berbahaya. Penelitian yang telah dilakukan di Indonesia (oleh Dr. Nizar Nasrullah) telah menunjukkan keragaman kemampuan berbagai jenis pohon dan tanaman merambat dalam kaitannya dengan kemampuan untuk menjerat dan menyerap gas-gas berbahaya tersebut. Perkiraan kebutuhan akan jenis vegetasi sesuai dengan maksud ini tergantung pada jenis dan jumlah kendaraan, serta susunan jenis dan jumlahnya.

Sifat dari vegetasi di dalam ruang terbuka hijau yang diunggulkan adalah kemampuannya melakukan aktifitas fotosintesis, yaitu proses metabolisme  di dalam vegetasi dengan menyerap gas CO2, lalu membentuk gas oksigen. CO2 adalah jenis gas buangan kendaraan bermotor yang berbahaya lainnya, sedangkan gas oksigen adalah gas yang diperlukan bagi kegiatan pernafasan manusia. Dengan demikian ruang terbuka hijau selain mampu mengatasi gas berbahaya dari kendaraan bermotor, sekaligus menambah suplai oksigen yang diperlukan manusia. Besarnya kebutuhan ruang terbuka hijau dalam mengendalikan gas karbon dioksida ini ditentukan berdasarkan target minimal yang dapat dilakukannya untuk mengatasi gas karbon dioksida dari sejumlah kendaraan dari berbagai jenis kendaraan di kawasan perkotaan tertentu.

* ***Pengamanan Lingkungan Hidrologis***

Kemampuan vegetasi dalam ruang terbuka hijau dapat dijadikan alasan akan kebutuhan keberadaan ruang terbuka hijau tersebut. Dengan sistem perakaran yang baik, akan lebih menjamin kemampuan vegetasi mempertahankan keberadaan air tanah. Dengan semakin meningkatnya areal penutupan oleh bangunan dan perkerasan, akan mempersempit keberadaan dan ruang gerak sistem perakaran yang diharapkan, sehingga berakibat pada semakin terbatasnya ketersediaan air tanah.

Dengan semakin tingginya kemampuan vegetasi dalam meningkatkan ketersediaan air  tanah, maka secara tidak langsung dapat mencegah  terjadinya peristiwa intrusi air laut ke dalam sistem hidrologis yang ada, yang dapat menyebabkan kerugian berupa penurunan kualitas air minum dan terjadinya korosi/ penggaraman pada benda-benda tertentu.

* ***Pengendalian Suhu Udara Perkotaan***

Dengan kemampuan untuk melakukan kegiatan evapo-transpirasi, maka vegetasi dalam ruang terbuka hijau dapat menurunkan tingkat suhu udara perkotaan. Dalam skala yang lebih luas lagi, ruang terbuka hijau menunjukkan kemampuannya untuk mengatasi permasalahan ‘*heat island*’ atau ‘*pulau panas*’, yaitu gejala meningkatnya suhu udara di pusat-pusat perkotaan dibandingkan dengan kawasan di sekitarnya.

Tingkat kebutuhan ruang terbuka hijau untuk suatu kawasan perkotaan bergantung pada suatu nilai indeks, yang merupakan fungsi regresi linier dari persentase luas penutupan ruang terbuka hijau terhadap penurunan suhu udara. Jika suhu udara yang  ditargetkan telah ditetapkan, maka melalui  indeks tersebut akan dapat diketahui luas penutupan ruang terbuka hijau minimum yang harus dipenuhi. Namun yang harus dicari terlebih dahulu adalah nilai dari indeks itu sendiri.

* ***Pengendalian Thermoscape di Kawasan Perkotaan***

Keadaan panas suatu lansekap (*thermoscpe*) dapat dijadikan sebagai suatu model untuk perhitungan kebutuhan ruang terbuka hijau. Kondisi Thermoscape ini tergantung pada komposisi dari komponen-komponen penyusunnya. Komponen vegetasi merupakan komponen yang menunjukan struktur panas yang rendah, sedangkan bangunan, permukiman, paving, dan konstruksi bangunan lainnya merupakan komponen dengan struktur panas yang tinggi. Perimbangan antara  komponen-komponen dengan struktur panas rendah dan tinggi tersebut akan menentukan kualitas kenyamanan yang dirasakan oleh manusia. Guna mencapai keadaan yang diinginkan oleh manusia, maka komponen-komponen  dengan struktur panas yang rendah (vegetasi dalam ruang terbuka hijau) merupakan kunci utama pengendali kualitas thermoscape yang diharapkan. Keadaan struktur panas komponen-komponen dalam suatu keadaan thermoscape ini dapat diukur dengan mempergunakan kamera infra merah.

Keadaan panas suatu ruang lansekap yang dirasakan oleh manusia merupakan indikator penting dalam menilai suatu struktur panas yang ada. Guna memperoleh keadaan yang ideal, maka diperlukan keadaan struktur panas yang dirasakan nyaman oleh manusia. Dengan demikian, terdapat suatu korelasi antara komponen-komponen penyusun struktur panas dalam suatu keadaan thermoscape tertentu, dan rasa panas oleh manusia. Secara umum dinyatakan bahwa komponen-komponen dengan struktur panas rendah dirasakan lebih nyaman dibandingkan dengan struktur panas yang lebih tinggi.

* ***Pengendalian Bahaya-Bahaya Lingkungan***

Fungsi ruang terbuka hijau dalam mengendalikan bahaya lingkungan terutama difokuskan pada dua aspek penting : pencegahan bahaya kebakaran dan perlindungan dari keadaan darurat berupa gempa bumi.

Ruang terbuka hijau dengan komponen penyusun utamanya berupa vegetasi mampu mencegah menjalarnya luapan api kebakaran secara efektif, dikarenakan vegetasi mengandung air yang menghambat sulutan api dari sekitarnya. Demikian juga dalam menghadapi resiko gempa bumi yang kuat dan mendadak, ruang terbuka hijau merupakan tempat yang aman dari bahaya runtuhan oleh struktur bangunan. Dengan demikian, ruang terbuka hijau perlu diadakan dan dibangun ditempat-tempat strategis di tengah-tengah lingkungan permukiman.

**b. Manfaat Ruang Terbuka Hijau (RTH)**

* sarana untuk mencerminkan identitas daerah
* sarana penelitian, pendidikan dan penyuluhan
* sarana rekreasi aktif dan pasif serta interkasi sosial
* meningkatkan nilai ekonomi lahan perkotaan
* menumbuhkan rasa bangga dan meningkatkan prestise daerah
* sarana aktivitas sosial bagi anak-anak, remaja, dewasa
* sarana ruang evakuasi untuk keadaan darurat
* memperbaiki iklim mikro
* meningkatkan cadangan oksigen di perkotaan.

**4. Pola dan Struktur Fungsional RTH**

Pola RTH kota merupakan struktur RTH yang ditentukan oleh hubungan fungsional (ekologis, sosial, ekonomi, arsitektural) antar komponen pembentuknya. Pola RTH terdiri dari RTH struktural, dan RTH non struktural.

* **RTH structural**

merupakan pola RTH yang dibangun oleh hubungan fungsional antar komponen pembentuknya yang mempunyai pola hierarki planologis yang bersifat antroposentris. RTH tipe ini didominasi oleh fungsi-fungsi non ekologis dengan struktur RTH binaan yang berhierarkhi. Contohnya adalah struktur RTH berdasarkan fungsi sosial dalam melayani kebutuhan rekreasi luar ruang (*outdoor recreation*) penduduk perkotaan seperti yang diperlihatkan dalam urutan hierakial sistem pertamanan kota (*urban park system*) yang dimulai dari taman perumahan, taman lingkungan, taman kecamatan, taman kota, taman regional, dst).

* **RTH non struktural**

merupakan pola RTH yang dibangun oleh hubungan fungsional antar komponen pembentuknya yang umumnya tidak mengikuti pola hierarki planologis karena bersifat ekosentris. RTH tipe ini memiliki fungsi ekologis yang sangat dominan dengan struktur RTH alami yang tidak berhierarki. Contohnya adalah struktur RTH yang dibentuk oleh konfigurasi ekologis bentang alam perkotaan tersebut, seperti RTH kawasan lindung, RTH perbukitan yang terjal, RTH sempadan sungai, RTH sempadan danau, RTH pesisir.

Untuk suatu wilayah perkotaan, maka pola RTH kota tersebut dapat dibangun dengan mengintegrasikan dua pola RTH ini berdasarkan bobot tertinggi pada kerawanan ekologis kota (tipologi alamiah kota: kota lembah, kota pegunungan, kota pantai, kota pulau, dll) sehingga dihasilkan suatu pola RTH struktural.

**5. Elemen Pengisi RTH**

RTH dibangun dari kumpulan tumbuhan dan tanaman atau vegetasi yang telah diseleksi dan disesuaikan dengan lokasi serta rencana dan rancangan peruntukkannya. Lokasi yang berbeda (seperti pesisir, pusat kota, kawasan industri, sempadan badan-badan air, dll) akan memiliki permasalahan yang juga berbeda yang selanjutnya berkonsekuensi pada rencana dan rancangan RTH yang berbeda.

Untuk keberhasilan penanaman dan kelestariannya maka sifat dan ciri serta kriteria arsitektural dan hortikultural tanaman dan vegetasi penyusun RTH harus menjadi bahan pertimbangan dalam menseleksi jenis-jenis yang akan ditanam.

Persyaratan umum tanaman untuk ditanam di wilayah perkotaan:

1. Disenangi dan tidak berbahaya bagi warga kota
2. Mampu tumbuh pada lingkungan yang marjinal (tanah tidak subur, udara dan air yang tercemar)
3. Tahan terhadap gangguan fisik (*vandalisme*)
4. Perakaran dalam sehingga tidak mudah tumbang
5. Tidak gugur daun, cepat tumbuh, bernilai hias dan arsitektural
6. Dapat menghasilkan O2 dan meningkatkan kualitas lingkungan kota
7. Bibit/benih mudah didapatkan dengan harga yang murah/terjangkau oleh masyarakat
8. Prioritas menggunakan vegetasi endemik/lokal
9. Keanekaragaman hayati

Jenis tanaman endemik atau jenis tanaman lokal yang memiliki keunggulan tertentu (ekologis, sosial budaya, ekonomi, arsitektural) dalam wilayah kota tersebut menjadi bahan tanaman utama penciri RTH kota tersebut, yang selanjutnya akan dikembangkan guna mempertahankan keanekaragaman hayati wilayahnya dan juga nasional.

**Pertemuan 12 dan 13**

**MATERI ANALISIS SARANA DAN PRASARANA PROVINSI/KABUPATEN/KOTA**

Analisis kebutuhan sarana dan prasarana dilakukan untuk mengetahui:

* Kondisi dan pelayanan sarana dan prasarana wilayah
* Potensi dan kendala peningkatan pelayanan.

Sarana dan prasarana yang dimaksudkan di sini adalah: transportasi, telekomunikasi, energi, pengairan, dan prasana pengelolaan lingkungan. Seluruh kebutuhan sarana dan prasarana ini disesuaikan dengan kebutuhan perkembangan wilayah untuk masa 10 tahun ke depan menurut hasil proyeksi penduduk. Alur analisis sarana dan prasarana dapat dilihat pada **Gambar 4**.

Pada dasarnya analisis kebutuhan sarana dan prasarana akan terkait erat dengan beberapa hal yaitu: jumlah penduduk dan hasil proyeksinya, standar jumlah minimal kebutuhan akan fasilitas yang dimaksud, dan standard kebutuhan ruang untuk masing-masing sarana/prasarana. Pada kajian ini ditampilkan beberapa contoh teknik perhitungan kebutuhan sarana dan prasarana wilayah.

**Gambar 4**

**Alur Analisis Sarana dan Prasarana Wilayah**



Salah satu contoh formula perhitungan kebutuhan sarana dan prasarana wilayah adalah kebutuhan akan air bersih pada suatu wilayah. Analisis kebutuhan air bersih dilakukan dengan menghitung tingkat ketersediaan sumber air bersih dengan proyeksi kebutuhan akan air bersih untuk jangka waktu 10 tahun ke depan. Tingkat ketersediaan air bersih didekati dari sisi jumlah sumber mata air, danau, dan keberadaan badan air (sungai dan atau anak sungai) dengan asumsi sungai tersebut kondisinya masih layak untuk dijadikan sebagai sumber air bersih. Debit ketersediaan air bersih dari sumber air didekati dengan perhitungan:

Qtot = (n1 A1 V1) + (n2 A2 V2) +(n3 A3 V3) +…..+ (nn An Vn)

Dengan:

Qtot = debit air total dari semua sumber air yang ada

nn = jumlah sumber air yang ada untuk satu sumber (mis sungai, danau dll)

AnVn = debit air untuk masing-masing sumber air

Sedangkan proyeksi kebutuhan akan air bersih dihitung berdasarkan hasil proyeksi penduduk, dengan rincian kebutuhan untuk fasilitas umum dan kebutuhan domestik. Besaran perkiraan kebutuhan air dilakukan dengan menghitung jumlah konsumen (masyarakat, perkantoran, fasilitas ibadah, fasilitas pendidikan, perdagangan dll) dikalikan dengan standar kebutuhan air bersih untuk masing-masing konsumen.

**Perkiraan Kebutuhan air bersih = (Kf+Kd)**

Dengan

Kf = proyeksi kebutuhan air bersih untuk berbagai fasilitas yang didapat dengan cara mengalikan standard kebutuhan (antara 80 L/hr/orang – 120 L/hr/orang) dengan banyaknya fasilitas dan banyaknya orang yang terdapat pada fasilitas tersebut.

Kd = proyeksi kebutuhan air domestik untuk rumah tangga. Diperoleh dengan cara mengalikan satandar kebutuhan (antara 60 L/hr/orang – 80 L/hr/orang) dengan besarnya jumlah penduduk pada suatu peruntukan tertentu.

Kebutuhan sarana dan prasarana transportasi dilakukan dalam skala regional, baik dalam konteks internal maupun eksternal. Tingkat kebutuhan akan sarana dan prasarana jalan, moda angkutan, dan prasarana lain seperti bandara dan pelabuhan laut dikaji dengan mempertimbangkan aspek skala kepentingan pengembangan, kesesuaian wilayah, dan kondisi keuangan daerah. Metoda analisis yang dipergunakan adalah deskriptif kualitatif atas data yang tersedia.

**Pertemuan 14**

**PEMBIAYAAN INFRASTRUKTUR**

#### **Infrastruktur merupakan salah satu pemicu pertumbuhan daerah. Infrastruktur menyangkut hajat hidup orang banyak, karena itu penyediaan infrastruktur merupakan salah satu tugas pemerintah. Pemerintah juga memberi kesempatan bagi masyarakat untuk ikut berpartisipasi dalam menyediakan infrastruktur.**

#### **Pembangunan infrastruktur membutuhkan dana yang banyak. Karena itu pemerintah mengatur pembiayaan infrastruktur sehingga pembangunan infrastruktur tetap dapat dilaksanakan.**

Bentuk-bentuk kerjasama antara pemerintah dan swasta dalam pembangunan infrastruktur antara lain :

1. Kerja sama manajemen, terdiri dari : kerja sama bantuan operasi atau kerja sama operasional; kerja sama kontrak operasi dan peralatan; dan kerja sama patungan;
2. Kerja sama produksi;
3. Kerja sama bagi hasil usaha;
4. Kerja sama bagi keuntungan;
5. Kerja sama bagi tempat usaha;
6. Kerja sama bangun, kelola, sewa, serah (build, operate, leasehold and transfer/bolt);
7. Kerja sama bangun, kelola, alih, milik (build, operate and transfer/bot);
8. Kerja sama renovasi, kelola, serah (renovate, operate, transfer/rolt)
9. Kerja sama renovasi, kelola, serah (renovate, operate, transfer/rot);
10. Kerja sama bangun, serah, sewa (build, transfer and rent/btr);
11. Kerja sama bangun, serah (built and transfer/bt);
12. Kerja sama bangun, guna milik (build, operate, own/boo);
13. Kerja sama bantuan tehnik dan atau alih teknologi maupun bantuan dana/pembiayaan;
14. Pembelian saham dari perusahaan yang telah berbadan hukum dan mempunyai prospek baik;
15. Pendirian perseroan terbatas;
16. Bentuk kerja sama lainnya dengan tetap memperhatikan prinsip-prinsip kerja sama, serta sepanjang tidak bertentangan dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Departemen Keuangan (Depkeu) akan kembali mengatur soal perusahaan pembiayaan infrastruktur (PPI). Hal tersebut dilakukan dalam rangka melaksanakan ketentuan Pasal 8 Peraturan Presiden No: 9 Tahun 2009 tentang Lembaga Pembiayaan, dimana Menteri Keuangan menetapkan Peraturan Menteri Keuangan (PMK) Nomor 100/PMK.01 0/2009.

*Adapun peraturan tersebut mengatur tentang kegiatan usaha, tata cara pendirian (perizinan dan permodalan), kepemilikan dan kepengurusan, kantor cabang, pinjaman, penyertaan dan penempatan dana, pembatasan, perubahan nama, pelaporan, pembinaan dan pengawasan, pencabutan izin usaha, serta sanksi atas PPI. PPI adalah badan usaha yang khusus didirikan untuk melakukan pembiayaan dalam bentuk penyediaan dana pada proyek infrastruktur. Infrastruktur adalah prasarana yang dapat memperlancar mobilitas arus barang dan jasa. Setiap pihak yang melakukan kegiatan usaha sebagai PPI wajib memperoleh izin usaha dari Menteri Keuangan terlebih dahulu. Persetujuan atau penolakan atas permohonan izin usaha bagi PPI diberikan paling lama 30 hari kerja sejak permohonan diterima secara lengkap. Izin usaha pun berlaku sejak tanggal ditetapkan. Selain itu, kegiatan usaha PPI meliputi pemberian pinjaman langsung (*direct lending*) untuk pembiayaan Infrastruktur,* refinancing *atas infrastruktur yang telah dibiayai oleh pihak lain, dan pemberian pinjaman subordinasi (*subordinated loans*) yang berkaitan dengan pembiayaan infrastruktur. Untuk mendukung kegiatan usaha, perusahaan pembiayaan juga dapat melakukan pemberian dukungan kredit (*credit enhancement*), termasuk penjaminan untuk pembiayaan infrastruktur, pemberian jasa konsultasi (*advisory services*), penyertaan modal (*equity investment*), upaya mencarikan* swap market *yang berkaitan dengan pembiayaan infrastruktur, serta kegiatan atau pemberian fasilitas lain yang terkait dengan pembiayaan infrastruktur setelah memperoleh persetujuan Menteri Keuangan. Di samping itu, untuk membiayai kegiatannya, PPI dapat memperoleh dana antara lain melalui penerbitan surat-surat berharga, pinjaman jangka menengah dan atau jangka panjang yang bersumber dari pemerintah Indonesia, pemerintah asing, organisasi multilateral, bank dan/atau lembaga keuangan baik dalam maupun luar negeri, serta hibah (*grant*). PPI sendiri juga dapat menempatkan dana dalam bentuk Surat Utang Negara (SUN), Sertifikat Bank Indonesia (SBI) dan/atau instrumen keuangan lainnya yang mempunyai peringkat investasi. PPI juga dilarang menarik dana secara langsung dari masyarakat dalam bentuk giro, deposito, atau tabungan.*

#### Menteri Keuangan juga mewajibkan PPI untuk melaporkan keuangan triwulanannya (setiap 31 Maret, 30 Juni, 30 September, dan 31 Desember). Sementara untuk laporan kegiatan usaha semesteran (setiap 30 Juni dan 31 Desember), dan laporan keuangan tahunan yang telah diaudit oleh Akuntan Publik.

#### Dalam melaksanakan pembinaan dan pengawasan, Menteri Keuangan melakukan pemeriksaan perusahaan pembiayaan infrastruktur. Pencabutan izin usaha perusahaan pembiayaan dilakukan oleh Menteri Keuangan apabila PPI bubar, dikenakan sanksi sesuai dengan PMK, tidak lagi menjadi PPI atau melakukan penggabungan atau peleburan ke dalam PPI lain[[6]](#footnote-6)

# *Kendala Pembiayaan Infrastruktur dan Otonomi Daerah*

*May 28, 2009*

*Republika,  Kamis, 28 Mei 2009*

*Kinerja perekonomian terkait langsung dengan sejumlah variabel. Dalam struktur Pen -dapatan Do -mestik Bruto (PDB), salah satu variabel krusial yang mendorong perubahan di luar sektor konsumsi dan transaksi internasional adalah komponen investasi. Sepanjang 1993-2008, kontribusi investasi terhadap PDB mengalami fluktuasi signifikan.*

*Pada rentang 1993-2008, perekonomian dibagi menjadi tiga periode. Pertama, pada pra-krisis (1993-1997). Pada periode ini, kontribusi sektor konsumsi mendominasi rata-rata sekitar 60,84 persen, se -dang kan konsumsi pemerintah rata-rata 7,86 persen. Saat itu, sektor investasi masih berkontribusi cukup signifikan rata-rata 28,12 persen per tahun. Sementara, sektor ekspor bersih rata-rata hanya 0,33 persen per tahun.*

*Kedua, pada masa krisis (1998-2002). Pada periode ini, kontribusi sektor konsumsi terhadap PDB mulai mendominasi. Sektor ini naik rata-rata 7,44 persen per tahun menjadi rata-rata 68,28 persen. Bahkan, pada 1999, sektor konsumsi ini sempat menukik hingga 73,94 persen.*

*Disisi lain, konsumsi pemerintah dan invetasi berkontribusi rata-rata 6,86 persen per tahun dan 21,55 persen per tahun atau turun rata-rata 6,57 persen per tahun. Disaat yang sama, perekonomian tertolong dengan membaiknya kontribusi ekspor bersih rata-rata 8,34 persen per tahun dengan kontribusi terbesar terjadi pada 1998 sekitar 9,76 persen terhadap PDB.*

*Ketiga, pada pascakrisis (2003-2008). Pada periode ini, kontribusi sektor konsumsi relatif tinggi berkisar rata-rata 64,93 persen per tahun dengan sektor konsumsi pemerintah rata-rata 8,29 persen per tahun. Sementara, sektor investasi dan ekspor bersih masingmasing 22,87 persen dan 5,13 persen.*

*Untuk memicu pertumbuhan investasi, pemerintah mengeluarkan sejumlah regulasi seperti Instruksi Presiden (Inpres) Nomor 6 Tahun 2007 yang terkait langsung dengan perbaikan iklim investasi. Sayangnya, regulasi tersebut belum memberi outcome signifikan bagi perkembangan investasi.*

*Bank Indonesia (2008) mengungkap berbagai kendala pengimplementasian Inpres tersebut. Diantaranya, dari 49 rencana tindak perbaikan iklim investasi hanya 40 rencana yang terealisasi. Sementara itu, reformasi sektor keuangan yang menetapkan 36 rencana tindak ternyata hanya tercapai 28. Sedangkan pemberdayaan UMKM hanya tercapai 28 rencana dari 34 rencana tindak. Paling ironis adalah percepatan pembangunan infrastruktur, dari 40 rencana tindak hanya 13 yang terealisasi.*

***Perkembangan Infrastruktur***

*Perlambatan pertumbuhan investasi masih terkait dengan berbagai kendala internal. Kendala ini antara lain adalah belum kondusifnya iklim investasi, mulai dari masalah ketidakamanan, ketidakpastian hukum, birokrasi yang rumit sampai kondisi infrastruktur yang tidak mendukung.*

*Akibatnya, kinerja investasi cenderung bergerak moderat, hanya tumbuh 15 persen per tahun pascakrisis. Riset Bank Dunia (2009) menunjukkan, salah satu kendala utama iklim berusaha di Indonesia adalah minim dan buruknya kualitas infrastruktur (urutan ke-2). Keberadaan infrastruktur yang layaknya berfungsi untuk memperlancar arus lalu lintas dan peredaran barang, malah menjadi pencipta biaya ekonomi tinggi.*

*Salah satu sektor yang mengalami persoalan tersebut di atas adalah layanan akses listrik, air bersih, dan jalan. Dalam hal akses listrik, ada sekitar 101,2 juta penduduk Indonesia yang tidak menikmati listrik. Sedangkan pada akses air bersih, ada sekitar 23 persen yang tidak menikmatinya. Angka ini jauh lebih buruk dari Filipina dan Vietnam. Sementara itu, komposisi jalan beraspal dari total panjang jalan di Indonesia hanya sekitar 58 persen.*

*Untuk akses listrik, yang paling meng -ironikan adalah fenomena pemadaman listrik bergilir yang menjadi agenda rutin bagi masyarakat dan kalangan industri. Jika dikaji, krisis klistrik berawal dari defisit supply pada struktur produksi listrik. Data PLN (2007) menunjukkan, kondisi penyediaan listrik nasional pada 2002 sesungguhnya masih surplus 0,98 gigawatt. Sayang, setelahnya penyediaan listrik nasional selalu mengalami defisit.*

*Pada 2006, ketersediaan listrik nasional defisit 10,95 gigawatt atau naik 2,09 gigawatt dibanding periode sebelumnya. Defisit ini terjadi karena tingginya pertumbuhan konsumsi listrik yang tidak diikuti pe -ningkatan produksi listrik disetiap periode berjalan. Dengan menggunakan data PLN 2002-2006, pertumbuhan konsumsi listrik ratarata mencapai 6,67 persen, sedangkan pertumbuhan produksi listrik ratarata hanya 3,66 persen.*

***Mandulnya Infrastructure Summit***

*Harus diakui, pemerintah telah ber -upaya melakukan serangkaian tindakan untuk mengatasi keterpurukan kondisi infrastruktur di Indonesia. Hal ini setidaknya tercemin dengan diselenggarakannya Infrastructure Summit hingga dua kali. Sayangnya, hasil yang diperoleh dari penyelenggaraan kegiatan tersebut belum memberi hasil nyata.*

*Pada Infrastructure Summit I, 17-18 Januari 2005, pemerintah telah menawarkan 91 proyek investasi senilai USD 22,5 miliar. Proyek ini meliputi: investasi sektor jalan tol (38 proyek), ketenagalistrikan (12 proyek), perpipaan gas (6 proyek), air minum (24 proyek), pelabuhan (4 proyek), bandara (5 proyek), perkeretaapian (1 proyek), dan telekomunikasi (1 proyek).*

*Pada proses penawaran awal, minat investor terhadap proyek yang ditawarkan tergolong kecil, hanya kurang dari 20 persen. Setelah 6 bulan berselang, realisasi pembangunan infrastruktur belum satu pun yang terwujud. Setelah dikaji, ternyata sekitar 77 persen proyek yang ditawarkan belum memiliki dokumen tender. Tidak hanya itu, lebih dari 70 persen proyek yang diawarkan ternyata belum memiliki studi kelayakan yang siap tender. Secara keseluruhan, dari 91 proyek yang ditawarkan hanya mampu terealisasi sekitar 9 proyek dan hanya 5 proyek yang telah masuk tahap konstruksi.*

*Pada Infrastructure Summit II, 1-3 November 2006, pemerintah menawarkan sekitar 111 proyek. Momen tersebut ternyata juga belum mampu memberi hasil sebagaimana diharapkan.*

***Infrastruktur dan Otonomi Daerah***

*Selain persoalan pendanaan, penyedia -an infrastruktur juga kerap terkendala oleh buruknya kinerja pemerintahan di daerah. Sejak berlakunya otonomi daerah (otoda), penyediaan infrastruktur terkesan bukan lagi prioritas utama pemba -ngunan*

*Padahal, tujuan otoda adalah memberikan pelayanan publik yang lebih intensif dan nyata kepada masyarakat, termasuk penyediaaan infrastruktur dasar. Ketersediaan infrastruktur sangat penting bagi kemajuan pembangunan serta peningkatan ekonomi daerah. Dalam upaya peningkatan ekonomi, tentunya setiap daerah akan berusaha untuk menarik minat investor. Upaya yang harus dilakukan diantaranya adalah menyiapkan ketersediaan fasilitas dan infrastruktur daerah. Sayangnya, hasil di lapangan masih belum sebagaimana diharapkan.*

*Mengacu Global Competitiveness Report 2008-2009, inefisiensi birokrasi menempati urutan pertama faktor penghambat investasi di Indonesia. Sedangkan keburukan infrastruktur menempati urutan kedua. Sementara itu, hasil survei Komite Pemantauan Pelaksanaan Otoda untuk iklim investasi 2007 menunjukkan lemahnya manajemen infrastruktur pemerintah daerah (pemda) merupakan kendala utama investasi.*

*Secara umum, keburukan infrastruktur ditandai dengan kondisi jalan baik dari jalan nasional, provinsi, maupun kota/kabupaten yang tidak sesuai dengan standar dan kurangnya pasokan energi listrik yang mengakibatkan pemadaman listrik di wilayah Jawa-Bali.*

*Berdasarkan data Statistik Perhubungan Nasional, panjang jalan menurut tingkat kewenangan mengalami peningkatan sepanjang 2000-2005. Peningkatan cenderung terjadi di jalan yang kewenangannya dimiliki negara dan kabupaten/kota. Namun, menurut tingkat kewenangan provinsi, panjang jalan justru mengalami penurunan pertumbuhan menjadi 17,1 persen pada tahun 2005.*

*Sebelum otoda, dana pembangunan jalan daerah diatur oleh pemerintah pusat melalui Instruksi Presiden (Inpres) Jalan Provinsi atau Inpres Jalan Kabupaten. Setelah otoda, alokasi dise -rahkan pada setiap daerah melalui Dana Alokasi Umum (DAU) dan Dana Alokasi Khusus (DAK). Hal ini menyebabkan daerah memiliki wewenang penuh dalam pelaksanaan pembangunan jalan. Dengan demikian, tentu menjadi tanya tanya besar mengapa pada tingkat kewenangan provinsi mengalami penurunan pertumbuhan panjang jalan. Padahal, pemerintah pusat hanya diberi kewenangan untuk membangun dan merawat jalan nasional. Jalan nasional adalah jalanjalan arteri primer yang menghubungkan kewilayahan antar provinsi.*

*Berdasarkan sumber data yang sama, diketahui kondisi jalan negara yang baik dan sedang mengalami peningkatan dari tahun 2000 hingga tahun 2005. Sayangnya, kondisi jalan yang rusak dan rusak berat justru mengalami peningkatan yang tidak kalah besar. Pada 2005, kondisi jalan yang rusak berat mencapai 4.177 km. Angka ini sudah 2 kali lipat angka pada tahun sebelumnya yang mencapai 2.020 km.*

*Ironisnya, kondisi jalan provinsi yang baik mengalami penurunan yang cukup tajam. Pada 2005, kondisi jalan provinsi yang baik hanya sepanjang 10.157 km. Padahal, pada 2003, kondisi jalan provinsi yang baik masih sepanjang 25.132 km. Demikian halnya dengan jalan berkondisi rusak berat yang mengalami pening -katan.*

*Jika disimak, kondisi jalan kab/kota jauh lebih baik daripada jalan negara dan provinsi. Hal ini tercermin dengan semakin banyaknya ruas jalan yang berada dalam kondisi baik dan sedang. Sedangkan ruas jalan dengan kondisi rusak dan rusak berat, porsinya hanya bertambah sedikit.*

*Berdasarkan data di atas, dapat disimpulkan bahwa kondisi jalan pusat dan provinsi sangat memprihatinkan. Lebih parah lagi, kerusakan tersebut tidak segera diperbaiki oleh pemerintah. Pemerintah membiarkan jalan-jalan tersebut yang sudah masuk dalam kategori kondisi rusak dan rusak berat. Padahal, jalan tersebut adalah jalan vital yang mengintermediasikan segala macam kegiatan ekonomi antar daerah. Kerusakan jalan ini jelas merupakan high cost economy bagi pengusaha.*

*Secara keseluruhan, kondisi infrastruktur nasional saat ini memang sangat memprihatinkan. Tidak hanya infrastruktur jalan, tetapi juga infrastruktur listrik, sanitasi, jalan umum (termasuk jalan bebas hambatan), waduk, serta irigasi. Pemenuhan listrik misalnya, masih menunjukkan defisit yang terus membengkak. Pertumbuhan permintaan yang tidak diiringi dengan pertumbuhan pasokan listik menyebabkan terjadinya pemadaman bergilir di sejumlah wilayah di tanah air.*

*Data Perusahaan Listrik Negara (PLN) 2002-2006 menunjukkan, pertumbuhan konsumsi listrik rata-rata mencapai 6,67 persen. Sementara, pertumbuhan produksi listrik rata-rata hanya 3,66 persen. Dari sini dapat diketahui betapa rendahnya respon serta kinerja pemerintah dalam me -ngelola infrastruktur. Gambar 3 Porsi Infrastruktur terhadap PDB*

***Penyebab***

*Secara umum, ada 3 hal penyebab rendahnya tingkat infrastruktur di Indonesia. Pertama, pengeluaran Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN) dan Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD) yang sebagian besar digunakan untuk belanja barang dan belanja pegawai. Pemerintah cenderung menggunakan dana APBN dan APBD untuk belanja barang modal yang intangible bagi masyarakat.*

*Kedua, lambannya penyaluran dana dari pemerintah pusat ke pemerintah daerah. Kelambanan penyaluran ini juga diiringi dengan birokrasi yang rumit. Akibatnya, dana harus mampir ke berbagai instansi sehingga pada akhirnya mengurangi jatah anggaran pemerintah daerah. Ke depan, pemerintah harus mencari jalan agar proses penyaluran anggaran menjadi efisien.*

*Ketiga, kurangnya peng -awasan pemerintah pusat terhadap kinerja pemerintah daerah. Pemerintah pusat selayaknya melakukan kontrol penggunaan anggaran serta memastikan kesesuaian keberlangsungan proyek yang terea -lisasi. Jika proyek tidak berjalan, maka pemerintah daerah setempat seyogyanya dikenakan sanksi atau diwajibkan mengembalikan anggaran yang tidak terpakai. Bahkan jika perlu, pemerintah daerah dapat diwajibkan mengalihkan anggaran tersebut ke daerah yang membutuhkan suntikan dana. Ke depan, diperlukan pula upaya menciptakan standar pelayanan nasional untuk infrastruktur. Hal ini dimaksudkan agar dana APBD benar-benar dapat diserap untuk pembangunan yang kongkret.*

***Ke Depan***

*Jika disimak, kegagalan penyerapan Infrastructure Summit I dan II disebabkan beberapa hal. Diantaranya: penjaminan risiko yang tidak jelas, kerangka peraturan perundang-undangan yang belum memenuhi international best practice, sistem dan penyelenggaran hukum masih buruk, implememtasi pengadaan (procurement) dan pengoperasian proyek yang tidak tertib, serta persoalan likuiditas finansial domestik (bank dan nonbank) yang sangat terbatas yang berujung pada kelayakan finansial proyek yang buruk. Sebagai catatan, perbankan domestik hanya mampu menyediakan 30 persen dari total investasi infrastruktur.*

*Oleh karena itu, ke depan, struktur pemerintahan yang terpilih hendaknya mengedepankan pembangunan dan perbaikan infrastruktur. Pembangunan harus dikelola secara professional dan bukan sekedar agenda tahunan atau hanya sebagai agenda menghabiskan anggaran yang nihil kinerja.*

*Demikian pula, dari begitu kompleknya persoalan pemba -ngunan infrastruktur, maka ke depan dibutuhkan peran aktif pemerintah baik di pusat maupun di daerah dalam meningkatkan kuantitas maupun kualitas infrastruktur. Berbagai rencana pembangunan infrastruktur telah disusun pemerintah sebagai bentuk tanggung jawab kepada masyarakat serta pemerataan pembangunan.[[7]](#footnote-7)*

*Abdul Manap Pulungan Peneliti INDEF*

1. www.ranselhijau.wordpress.com [↑](#footnote-ref-1)
2. www.ranselhijau.wordpress.com [↑](#footnote-ref-2)
3. Investor Daily [↑](#footnote-ref-3)
4. Investor Daily [↑](#footnote-ref-4)
5. http://www.walhi.or.id/ kampanye/cemar/sampah/peng\_sampah\_info/ [↑](#footnote-ref-5)
6. Sumber : http://economy.okezone.com/index.php/ReadStory/2009/06/08/277/227202/depkeu-atur-perusahaan-pembiayaan-infrastruktur [↑](#footnote-ref-6)
7. Sumber :http://www.madani-ri.com/2009/05/28/kendala-pembiayaan-infrastruktur-dan-otonomi-daerah/ [↑](#footnote-ref-7)