

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Rumah Sakit

2.1.1 Definisi Rumah Sakit

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia nomor 44 tahun 2009 mengenai pedoman rumah sakit dinyatakan bahwa: " Rumah Sakit adalah institusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat.". Sedangkan menurut WHO (1957) dalam Widyorini (1998) menyatakan bahwa: "*The hospital is an integral part of social and medical organization, the function of which is to provide for the population complete health care both curative and whose outpatient service reach out to the family and as home environment, the hospital is also a center for the training of health workers and for bio social research*". Definisi menurut di WHO menyebutkan bahwa rumah sakit oleh WHO(1957) diberikan batasan yaitu suatu bahagian menyeluruh dari organisasi dan medis, berfungsi memberikan pelayanan kesehatan lengkap kepada masyarakat baik kuratif maupun rehabilitatif, dimana output layanannya menjangkau pelayanan keluarga dan lingkungan, rumah sakit juga merupakan pusat pelatihat tenaga kesehatan serta untuk penelitian biososial. Sementara itu menurut Siregar (2003) menyatakan bahwa rumah sakit adalah suatu organisasi yang kompleks, menggunakan gabungan ilmiah khusus dan rumit, dan difungsikan oleh berbagai kesatuan personel terlatih dan terdidik dalam menghadapi dan menangani masalah medik modern, yang semuanya terikat bersama-sama dalam maksud yang sama, untuk pemulihan dan pemeliharaan kesehatan yang baik.

Beberapa pengertian tentang rumah sakit diantaranya adalah sebagai berikut :

- a) Rumah atau tempat merawat orang sakit, tempat yang menyediakan dan memberikan pelayanan kesehatan yang meliputi berbagai masalah kesehatan. (Kamus Besar Bahasa Indonesia, edisi kedua, Balai Pustaka, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan).
- b) Bangunan yang sangat rumit dengan begitu banyak kegiatan dan jumlah pelaku di dalamnya. Sistem pengoperasian yang fungsional dan efisien sangatlah penting sehingga sering tidak menyisakan perhatian untuk kebutuhan emosi pasien. Banyak fenomena nyata bahwa rumah sakit dirancang untuk dokter dan medis lain dan bukan untuk pasien dan keluarganya. (Paul, 1986) dalam (Marlina, 2008).

2.1.2 Klasifikasi Rumah Sakit

i. Rumah sakit umum.

Merupakan Unit pelayanan kesehatan yang melayani berbagai jenis penyakit dan luka, dengan kapasitas dan fasilitas pelayanan lengkap. Sebuah Kota besar umumnya memiliki banyak rumah sakit yang berbeda ukuran dan fasilitasnya

ii. Rumah sakit khusus

Merupakan Unit Pelayanan kesehatan yang terfokus pada pelayanan masalah spesifik. Ada pula rumah sakit akademik yang merupakan sinergi dari lembaga pelayanan kesehatan dengan universitas untuk mengkombinasikan antara pelayanan pasien dan mengajar murid/mahasiswa yang mengambil profesi kedokteran atau farmasi.

iii. Klinik atau Puskesmas

Merupakan fasilitas dengan lingkup yang lebih kecil dari sebuah rumah sakit, yang seringkali dikelola oleh pemerintah dan swasta.

2.1.3 Pedoman Perancangan Rumah Sakit

i. Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit

1. Lingkungan Bangunan Rumah Sakit

- a. Lingkungan bangunan rumah sakit harus mempunyai batas yang kelas, dilengkapi dengan agar yang kuat dan tidak memungkinkan orang atau binatang peliharaan keluar masuk dengan bebas.
- b. Luas lahan bangunan dan halaman harus disesuaikan dengan luas lahan keseluruhan sehingga tersedia tempat parkir yang memadai dan dilengkapi dengan rambu parkir.
- c. Lingkungan bangunan rumah sakit harus bebas dari banjir. Jika berlokasi di daerah banjir harus menyediakan fasilitas/teknologi untuk mengatasinya.
- d. Lingkungan rumah sakit harus merupakan kawasan bebas rokok
- e. Lingkungan bangunan rumah sakit harus dilengkapi penerangan dengan intensitas cahaya yang cukup.
- f. Lingkungan rumah sakit harus tidak berdebu, tidak becek, atau tidak terdapat genangan air dan dibuat landai menuju ke saluran terbuka atau tertutup, tersedia lubang penerima air masuk dan disesuaikan dengan luas halaman
- g. Saluran air limbah domestik dan limbah medis harus tertutup dan terpisah, masing-masing dihubungkan langsung dengan instalasi pengolahan limbah.
- h. Di tempat parkir, halaman, ruang tunggu, dan tempat-tempat tertentu yang menghasilkan sampah harus disediakan tempat sampah.

- i. Lingkungan, ruang, dan bangunan rumah sakit harus selalu dalam keadaan bersih dan tersedia fasilitas sanitas secara kualitas dan kuantitas yang memenuhi persyaratan kesehatan, sehingga tidak memungkinkan sebagai tempat bersarang dan berkembang biaknya serangga, binatang pengerat, dan binatang pengganggu lainnya.

2. Konstruksi Bangunan Rumah Sakit

a. Lantai

1. Lantai harus terbuat dari bahan yang kuat, kedap air, permukaan rata, tidak licin, warna terang, dan mudah dibersihkan.
2. Lantai yang selalu kontak dengan air harus mempunyai kemiringan yang cukup ke arah saluran pembuangan air limbah
3. Pertemuan lantai dengan dinding harus berbentuk konus/lengkung agar mudah dibersihkan

b. Dinding

Permukaan dinding harus kuat, rata, berwarna terang dan menggunakan cat yang tidak luntur serta tidak menggunakan cat yang mengandung logam berat

c. Ventilasi

1. Ventilasi alamiah harus dapat menjamin aliran udara di dalam kamar/ruang dengan baik.
2. Luas ventilasi alamiah minimum 15 % dari luas lantai
3. Bila ventilasi alamiah tidak dapat menjamin adanya pergantian udara dengan baik, kamar atau ruang harus dilengkapi dengan penghawaan buatan/mekanis.
4. Penggunaan ventilasi buatan/mekanis harus disesuaikan dengan peruntukkan ruangan.

d. Atap

1. Atap harus kuat, tidak bocor, dan tidak menjadi tempat perindukan serangga, tikus, dan binatang pengganggu lainnya.
2. Atap yang lebih tinggi dari 10 meter harus dilengkapi penangkal petir.

e. Langit-langit

1. Langit-langit harus kuat, berwarna terang, dan mudah dibersihkan.
2. Langit-langit tingginya minimal 2,70 meter dari lantai.
3. Kerangka langit-langit harus kuat dan bila terbuat dari kayu harus anti rayap.

f. Konstruksi

Balkon, beranda, dan talang harus sedemikian sehingga tidak terjadi genangan air yang dapat menjadi tempat perindukan nyamuk Aedes.

g. Pintu

Pintu harus kuat, cukup tinggi, cukup lebar, dan dapat mencegah masuknya serangga, tikus, dan binatang pengganggu lainnya.

h. Jaringan Instalasi

1. Pemasangan jaringan instalasi air minum, air bersih, air limbah, gas, listrik, sistem pengawasan, sarana telekomunikasi, dan lain-lain harus memenuhi persyaratan teknis kesehatan agar aman digunakan untuk tujuan pelayanan kesehatan.
2. Pemasangan pipa air minum tidak boleh bersilangan dengan pipa air limbah dan tidak boleh bertekanan negatif untuk menghindari pencemaran air minum.

i. Lalu Lintas Antar Ruangan

1. Pembagian ruangan dan lalu lintas antar ruangan harus didisain sedemikian rupa dan dilengkapi dengan petunjuk letak ruangan, sehingga memudahkan hubungan dan komunikasi antar ruangan serta menghindari risiko terjadinya kecelakaan dan kontaminasi
2. Penggunaan tangga atau elevator dan lift harus dilengkapi dengan sarana pencegahan kecelakaan seperti alarm suara dan petunjuk penggunaan yang mudah dipahami oleh pemakainya atau untuk lift 4 (empat) lantai harus dilengkapi ARD (Automatic Rexserve Divide) yaitu alat yang dapat mencari lantai terdekat bila listrik mati.
3. Dilengkapi dengan pintu darurat yang dapat dijangkau dengan mudah bila terjadi kebakaran atau kejadian darurat lainnya dan dilengkapi ram untuk brankar.

j. Fasilitas Pemadam Kebakaran

Bangunan rumah sakit dilengkapi dengan fasilitas pemadam kebakaran sesuai dengan ketentuan yang berlaku

ii. Sistem Jaringan Utilitas Rumah Sakit

1. Sistem Jaringan Utilitas Air Bersih

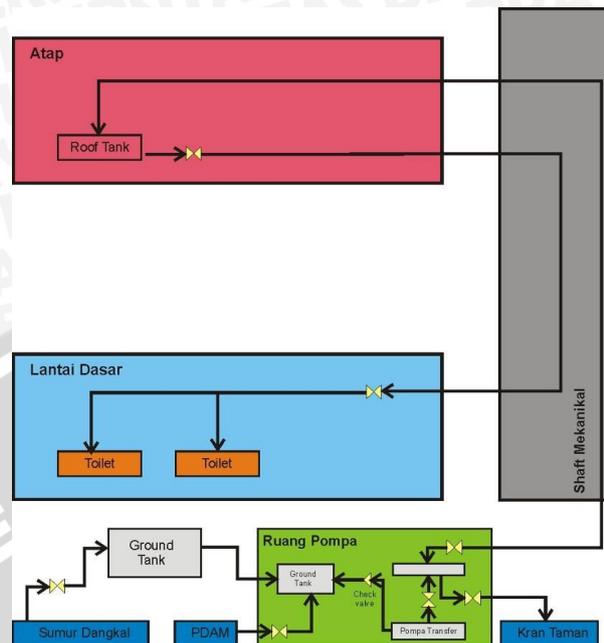


Diagram 2.1 Sistem Distribusi Air Bersih Pada Bangunan

Sebuah gedung pelayanan kesehatan mutlak membutuhkan sarana distribusi air bersih yang memadai. Sistem yang bisa digunakan adalah sistem yang umum dipakai pada bangunan berlantai banyak, yaitu sistem tandon bawah (pengumpul) dan tandon atas (reservoir).

2. Sistem Jaringan Utilitas Limbah Cair

Sedangkan untuk pengelolaan air kotor, digunakan sistem pengolahan secara biologis dengan menggunakan proses lumpur aktif (sistem aerasi dan pengendapan). Susunan proses pengolahan limbah cair adalah sebagai berikut :

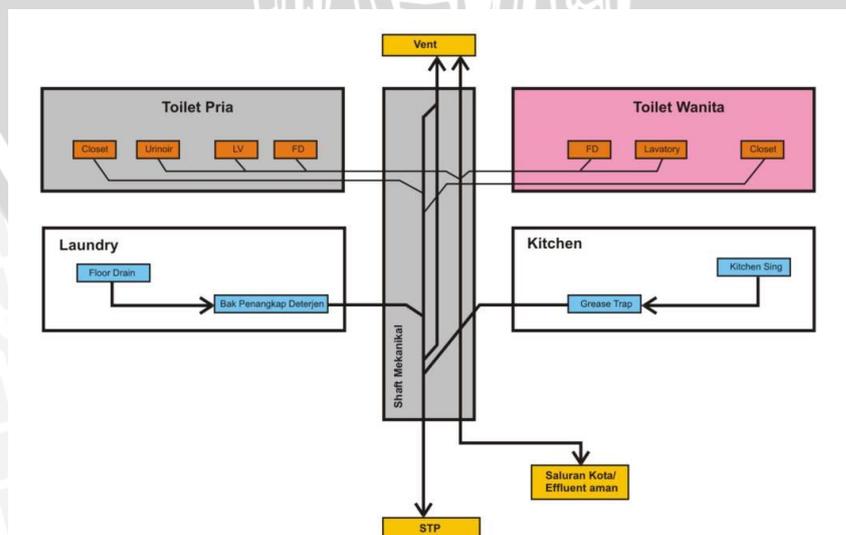


Diagram 2.2 Sistem Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit

Spesifikasi :**1. Bak Penampung Awal.**

Untuk menampung limbah cair umum yang langsung dari input kloset, wastafel, peturasan dan floordrain.

2. Bak Penampung Deterjen.

Untuk menampung limbah cair dari bak kontrol laundry. Dilengkapi saringan untuk menghambat sampah ikutan yang mungkin masih terbawa dari bak kontrol instalasi laundry.

3. Bak Penampung Lemak Dapur.

Untuk menampung limbah cair dari bak kontrol dapur. Outlet dari zink cuci di instalasi gizi ditangkap oleh bak kontrol mengendapkan lemak. Pada prakteknya bak penampung lemak dapur di PAL ini merupakan tampungan lemak ke-2. Dilengkapi bar screen untuk penyaringan benda-benda kasar dari dapur yang bisa menghambat kerja unit pengolahan selanjutnya.

4. Bak Penampung 2.

Untuk menstabilkan lumpur/debit air limbah yang masuk; dalam bak penampung 2, air limbah mengalami proses pengadukan atau pencampuran.

5. Bak Ekualisasi.

Untuk mengendapkan air limbah secara gravitasi.

6. Bak Aerob.

Untuk mengolah air limbah secara lumpur aktif dengan suplai udara dari blower. Suplai lumpur dari pompa resirkulasi yang dipasang pada bak pengendap. Berfungsi untuk mengurangi kadar bahan polutan yang terkandung dalam limbah cair dengan aliran O₂ dalam proses degradasi biologi.

7. Bak Pengendap 1.

Agar air limbah mengalami proses pengendapan atau penjernihan dan lumpur yang dihasilkan sebagian digunakan untuk resirkulasi ke bak aerasi.

8. *Bak Anaerob.*

Melalui proses pembusukan anaerobic melalui filter/saringan dimana air limbah tersebut sebelumnya telah mengalami pre-treatment dalam aliran hingga bak pengendap 1.

9. *Bak Pengendap 2.*

Dilakukan pengendapan, penjernihan, dan stabilisasi. Sebagian lumpur dibuang untuk diolah lebih lanjut. Dalam bak ini. Limbah diberi kesempatan beroksidasi sehingga menurunkan jumlah chlorine yang dibutuhkan dalam proses lanjutan. Padatan berupa lumpur ditampung di dasar bak.

10. *Bak Koagulasi.*

Mengkoagulasikan atau menggumpalkan zat-zat yang belum mengendap.

11. *Bak Pengendap 3.*

Merupakan bak clarifier atau penjernih. Pada dasarnya merupakan bak pengendap paripurna. Didalamnya padatan yang tersuspensi diendapkan lagi secara gravitasi. Padatan berupa lumpur ditampung di dasar bak untuk selanjutnya dialirkan ke bak penampung lumpur.

12. *Bak Filter.*

Merupakan saringan pasir dan kerikil.

13. *Bak Pengatur pH.*

Merupakan bak pembubuh garam dan kapur tohor.

14. *Bak Desinfektan.*

Mencampurkan kaporit ke air limbah agar mengurangi pencemar berupa bakteri patogen dapat tereduksi sebelum air dibuang sebagai effluent.

15. *Bak Penampung Hasil.*

Menampung air yang telah siap dibuang atau direcycling. Dalam bak ini dilengkapi indikator terhadap parameter limbah.

16. *Bak Lumpur.*

Merupakan penampung lumpur. Dalam bak ini secara periodik dilakukan penyedotan untuk dibuang atau dikeringkan di luar site. Lumpur dari bak penampung lumpur merupakan lumpur aman yang sudah terbebas dari zat pencemar.

3. Sistem Jaringan Utilitas Listrik

a. Sumber Tenaga Listrik Pada Rumah Sakit

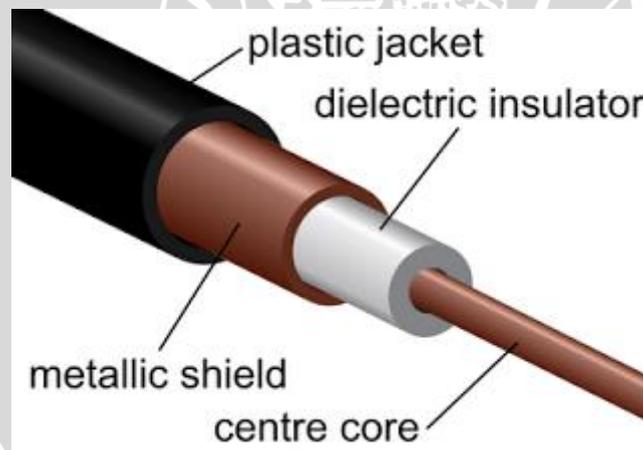
Terdapat tiga macam sumber tenaga yang dapat digunakan untuk mengalirkan listrik untuk kebutuhan pelayanan di rumah sakit yaitu:

1. PLN (Perusahaan Listrik Negara)
2. Generator Set
3. Baterai

Dari ketiga jenis sumber tenaga ini memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Sehingga dalam penerapan sumber tenaga ini sebaiknya dipilih menurut kebutuhan yang diperlukan oleh rumah sakit.

b. Jenis Kabel Listrik

Kabel listrik adalah media untuk menyalurkan energi listrik. Sebuah kabel listrik terdiri dari isolator dan konduktor. Isolator adalah bahan pembungkus kabel yang biasanya terbuat dari karet atau plastik, sedangkan konduktor terbuat dari serabut tembaga atau tembaga pejal.



Gambar 2.1 Detail Kabel Listrik

Kemampuan hantar sebuah kabel listrik ditentukan oleh KHA (kemampuan hantar arus) yang dimilikinya dalam satuan Ampere. Kemampuan hantar arus ditentukan oleh luas penampang konduktor yang berada dalam kabel listrik. Sedangkan tegangan listrik dinyatakan dalam Volt, besar daya yang diterima dinyatakan dalam satuan Watt, yang merupakan perkalian dari : “Ampere x Volt

= Watt” Pada tegangan 220 Volt dan KHA 10 Ampere, sebuah kabel listrik dapat menyalurkan daya sebesar $220V \times 10A = 2200$ Watt.

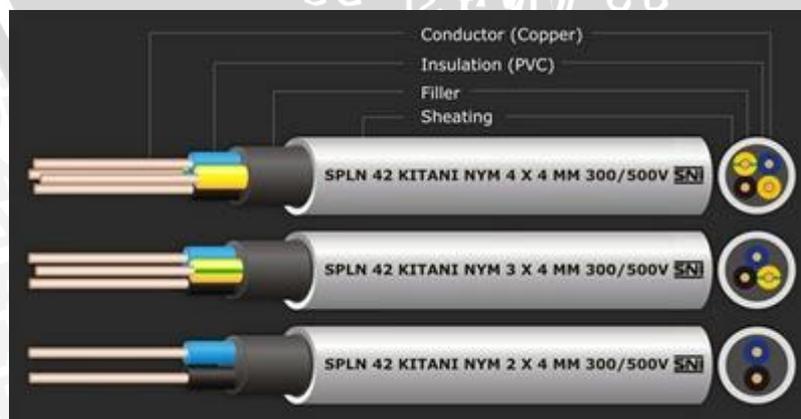
1. Kabel N.Y.A



Gambar 2.2 Jenis Kabel N.Y.A.

Biasanya digunakan untuk instalasi rumah dan sistem tenaga. Dalam instalasi rumah digunakan ukuran 1,5 mm² dan 2,5 mm². Berinti tunggal, berlapis bahan isolasi PVC, dan seringnya untuk instalasi kabel udara. Kode warna isolasi ada warna merah, kuning, biru dan hitam. Kabel tipe ini umum dipergunakan di perumahan karena harganya yang relatif murah. Lapisan isolasinya hanya 1 lapis sehingga mudah cacat, tidak tahan air dan mudah digigit tikus. Agar aman memakai kabel tipe ini, kabel harus dipasang dalam pipa/conduit jenis PVC atau saluran tertutup. Sehingga tidak mudah menjadi sasaran gigitan tikus, dan apabila ada isolasi yang terkelupas tidak tersentuh langsung oleh orang.

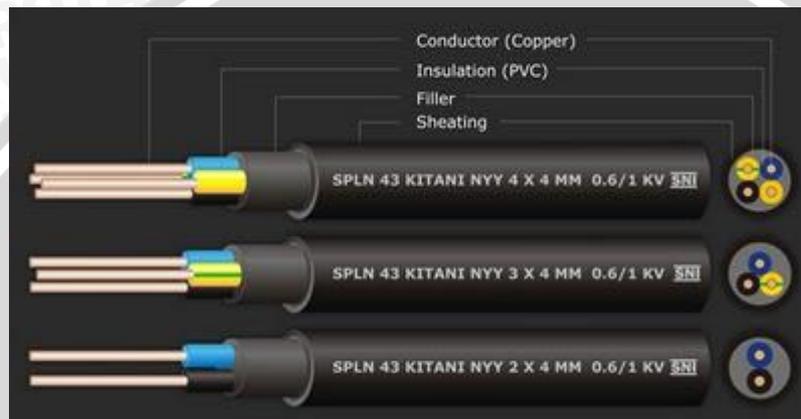
2. Kabel N.Y.M



Gambar 2.3 Jenis Kabel N.Y.M.

Digunakan untuk kabel instalasi listrik rumah atau gedung dan sistem tenaga. Kabel NYM berinti lebih dari 1, memiliki lapisan isolasi PVC (biasanya warna putih atau abu-abu), ada yang berinti 2, 3 atau 4. Kabel NYM memiliki lapisan isolasi dua lapis, sehingga tingkat keamanannya lebih baik dari kabel NYA (harganya lebih mahal dari NYA). Kabel ini dapat dipergunakan dilingkungan yang kering dan basah, namun tidak boleh ditanam.

3. Kabel N.Y.Y



Gambar 2.4 Jenis Kabel NYY

Memiliki lapisan isolasi PVC (biasanya warna hitam), ada yang berinti 2, 3 atau 4. Kabel NYY dieprgunakan untuk instalasi tertanam (kabel tanah), dan memiliki lapisan isolasi yang lebih kuat dari kabel NYM (harganya lebih mahal dari NYM). Kabel NYY memiliki isolasi yang terbuat dari bahan yang tidak disukai tikus.

4. Sistem Jaringan Utilitas Air Hujan

Sistem penyaluran air hujan harus direncanakan dan dipasang dengan mempertimbangkan ketinggian permukaan air tanah, permeabilitas tanah, dan ketersediaan jaringan drainase lingkungan/kota.

a. Persyaratan Teknis.

Setiap bangunan gedung dan pekarangannya harus dilengkapi dengan sistem penyaluran air hujan. Kecuali untuk daerah tertentu, air hujan harus diresapkan ke dalam tanah pekarangan dan/atau dialirkan ke sumur resapan sebelum dialirkan ke jaringan drainase lingkungan/kota sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Pemanfaatan air hujan diperbolehkan dengan mengikuti ketentuan yang berlaku. Bila belum tersedia jaringan drainase kota ataupun sebab lain yang dapat diterima, maka penyaluran air hujan harus dilakukan dengan cara lain yang dibenarkan oleh instansi yang berwenang.

Sistem penyaluran air hujan harus dipelihara untuk mencegah terjadinya endapan dan penyumbatan pada saluran. Pengolahan dan penyaluran air hujan mengikuti persyaratan teknis berikut:

1. SNI 03-2453-2002 atau edisi terbaru; Tata cara perencanaan sumur resapan air hujan untuk lahan pekarangan.
2. SNI 03-2459-2002 atau edisi terbaru; Spesifikasi sumur resapan air hujan untuk lahan pekarangan. Tata cara perencanaan, pemasangan, dan pemeliharaan system penyaluran air hujan pada bangunan gedung.

2.2 Tinjauan Orthopedi

2.2.1 Definisi Umum Orthopedi

Bedah ortopedi atau orthopaedi (juga dieja orthopedi) ialah cabang ilmu kedokteran yang mempelajari tentang cedera akut, kronis, dan trauma serta gangguan lain sistem muskuloskeletal. Dokter bedah ortopedi menghadapi sebagian besar penyakit muskuloskeletal termasuk arthritis, trauma dan kongenital menggunakan peralatan bedah dan non-bedah.

Di Indonesia, dokter bedah ortopedi adalah dokter yang telah menyelesaikan pendidikan yang diajukan dalam bedah ortopedi setelah menjadi dokter umum maupun bedah umum. Dokter ini harus menyelesaikan 104 SKS dalam 9 semester pendidikan klinik. Dokter spesialis ini diberi gelar SpOT (spesialis ortopedi dan traumatologi) atau SpBO (spesialis bedah ortopedi).

Banyak dokter bedah ortopedi yang menjalani pelatihan subspesialis dalam program yang dikenal sebagai 'fellowship' (beasiswa) setelah menyelesaikan pendidikannya sebagai residen. Pelatihan fellowship dalam sebuah subspesialisasi ortopedi khususnya memakan waktu 1 (kadang-kadang 2) tahun dan biasanya memiliki komponen penelitian yang terkait dengan pelatihan klinik dan operasi. Beberapa contoh subspesialisasi ortopedi adalah:

1. Bedah tangan (juga dilakukan oleh dokter bedah plastik)

2. Bedah bahu dan siku
3. Rekonstruksi sendi total (artroplasti)
4. Ortopedi anak
5. Bedah kaki dan pergelangan kaki (juga dilakukan oleh podiatri)
6. Bedah tulang belakang (juga dilakukan oleh dokter bedah saraf)
7. Onkologi muskuloskeletal
8. Bedah kedokteran olahraga
9. Trauma ortopedi

2.2.2 Pelayanan Orthopedi

i. Prosedur Umum Bedah Ortopedi

Dokter bedah ortopedi menghadapi sebagian besar penyakit muskuloskeletal ringan seperti artritis, trauma dan cacat bawaan menggunakan peralatan bedah dan non-bedah. 25 prosedur paling umum yang dilakukan oleh dokter bedah ortopedi adalah sebagai berikut:

1. Artroskopi lutut dan menisektomi
2. Artroskopi bahu dan dekompresi
3. Pembebasan terowongan tulang pergelangan tangan
4. Artroskopi lutut dan kondroplasti
5. Penyingkiran implan pendukung
6. Artroskopi lutut dan rekonstruksi ligamentum cruciatum anterius
7. Penggantian lutut
8. Perbaikan fraktur collum femoralis
9. Perbaikan fraktur trochanterica
10. Debridement kulit/otot/tulang/fraktur
11. Perbaikan artroskopi lutut untuk kedua menisci
12. Penggantian pinggul
13. Artroskopi bahu/eksisi tulang selangka distal
14. Perbaikan tendo manset rotator
15. Perbaikan fraktur radius (tulang)/ulna
16. Laminektomi

17. Perbaikan fraktur pergelangan kaki (jenis bimalleolus)
18. Artroskopi dan débridement bahu
19. Fusi spinal lumbar
20. Perbaikan fraktur bagian distal radius
21. Pembedahan discus intervertebalis belakang bawah
22. Insisi selubung tendon jari
23. Perbaikan fraktur pergelangan tangan (fibula)
24. Perbaikan patah tangkai paha femoral
25. Perbaikan patah trochanterica

2.2 Tinjauan Sustainable Development

Konsep pembangunan berkelanjutan pertama kali dipublikasikan oleh The World Conservation Strategy (WCS) pada tahun 1980 di Gland, Swiss dan menjadi pusat pemikiran untuk pembangunan dan lingkungan. Pada WCS tersebut, pembangunan berkelanjutan didefinisikan sebagai berikut : “Sustainable development – maintenance of essential ecological processes and life support systems, the preservation of genetic diversity, and the sustainable utilization of species and ecosystems”. Definisi lain yang terkenal dikemukakan oleh World Commission on Environment and Development (WCED) 1978, yang dikenal pula dengan nama Komisi Bruntland, adalah “pembangunan yang memenuhi generasi kini tanpa membahayakan generasi mendatang untuk dapat memenuhi sendiri kebutuhan mereka”.

Dengan menjelaskan pengertian pembangunan berkelanjutan serta menerangkan implikasi dibaliknya, Komisi Bruntland kemudian mengidentifikasi tujuh tujuan penting untuk kebijakan pembangunan dan lingkungan. Ketujuh tujuan tersebut, yaitu meliputi : (1) memikirkan kembali makna pembangunan; (2) mengubah kualitas pertumbuhan (lebih menekankan pada pembangunan dari pada sekedar pertumbuhan); (3) memenuhi kebutuhan dasar akan lapangan kerja, makanan, energi, air dan sanitasi; (4) menjamin terciptanya keberlanjutan pada satu tingkat pertumbuhan penduduk tertentu; (5) mengkonversi dan meningkatkan sumber daya; (6) mengubah arah teknologi dan mengelola resiko; dan (7) memadukan pertimbangan lingkungan dan ekonomi dalam pengambilan keputusan.

Menindaklanjuti publikasi *Our Common Future*, banyak upaya telah dilakukan untuk mengembangkan pedoman dan prinsip-prinsip pembangunan berkelanjutan. Hal ini dikarenakan, tanpa pedoman atau prinsip, tidak mungkin menentukan apakah suatu kebijakan atau kegiatan dapat dikatakan berkelanjutan, atau apakah suatu prakarsa konsisten dengan pembangunan berkelanjutan. Berdasarkan tujuan kebijakan dan lingkungan diatas, selain dapat meningkatkan kualitas hidup manusia, pembangunan juga mendukung prinsip-prinsip kehidupan yang berkelanjutan. Adapun prinsip-prinsip tersebut yaitu: (1) menghormati dan memelihara komunitas kehidupan; (2) memperbaiki kualitas hidup manusia; (3) melestarikan daya hidup dan keragaman bumi; (4) menghindari sumber daya – sumber daya yang tidak terbarukan; (5) berusaha tidak melampaui kapasitas daya dukung bumi; (6) mengubah sikap dan gaya hidup orang per orang; (7) mendukung kreativitas masyarakat untuk memelihara lingkungan sendiri; (8) menyediakan kerangka kerja nasional untuk memadukan upaya pembangunan pelestarian; dan (9) menciptakan kerja sama global (Supardi, 2003).



Gambar 2.5 Komponen Utama Pembangunan Berkelanjutan

Sebagaimana yang telah disebutkan, dalam pembangunan berkelanjutan terdapat tiga komponen utama yaitu sosial, ekonomi dan lingkungan. Setiap komponen tersebut saling berhubungan dalam satu sistem yang dipicu oleh kekuatan dan tujuan. Sektor sosial bertujuan untuk meningkatkan hubungan antar manusia, pencapaian aspirasi individu dan kelompok, dan penguatan nilai. Sektor ekonomi untuk melihat pengembangan sumber daya manusia, khususnya melalui peningkatan konsumsi barang-barang dan jasa pelayanan. Sektor lingkungan difokuskan pada perlindungan integritas sistem ekologi (Munasinghe 2002).

Ini mengindikasikan bagaimana menggabungkan kerangka “sustainomics”, dan dasar hubungan pengetahuan trans-disiplin, akan mendukung pendugaan komprehensif dan keseimbangan trade-off dan sinergi yang mungkin terjadi dalam pembangunan berkelanjutan antara aspek sosial, ekonomi dan lingkungan. Apabila keseimbangan ini diabaikan, maka akan mengakibatkan kehancuran sumberdaya dan masalah lingkungan lainnya.

Namun demikian, pengelolaan sumberdaya merupakan upaya yang dinamis. Hal ini sesuai dengan perspektif para stakeholder yang senantiasa berkembang. Sebagai implikasi dari perkembangan perspektif tersebut, penyesuaian atau perubahan dapat terjadi pada tujuan, strategi dan kegiatan pengelolaan sumberdaya. Oleh karena itu, berdasarkan konsep-konsep pembangunan berkelanjutan, pemanfaatan sumber daya harus memperhatikan dimensi lain agar lebih komprehensif.

Berdasarkan *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*, konsep dari pembangunan berkelanjutan itu sendiri, secara umum, yaitu memenuhi semua kebutuhan dasar dan memperluas kesempatan untuk mendapatkan kehidupan yang lebih baik; mempromosikan nilai-nilai yang dapat mendorong standar konsumsi yang masih berada dalam batas-batas ekologis; mensyaratkan bahwa masyarakat memenuhi kebutuhan manusia baik dengan meningkatkan potensi produktifnya maupun dengan menjamin kesempatan yang sama bagi semua manusia; perkembangan demografis berada dalam harmoni dengan potensi produktif perubahan ekosistem; berkompromi dengan kemampuannya untuk memenuhi kebutuhan pokok di masa yang akan datang; tidak boleh membahayakan sistem alami yang mendukung kehidupan di Bumi: atmosfer, perairan, tanah, dan makhluk hidup; kepastian adanya akses yang adil terhadap sumber daya yang terbatas dan upaya reorientasi teknologi untuk mengurangi penyalahgunaan; sumber daya terbarukan perlu untuk tidak dihabiskan dengan cara memanfaatkannya dalam batas-batas agar dapat tetap melakukan regenerasi dan pertumbuhan alami; laju penurunan sumber daya tidak terbarukan harus diambilalih oleh beberapa pilihan masa depan sesegera mungkin; keharusan untuk melakukan konservasi spesies tumbuhan dan hewan; meminimalkan dampak buruk dari kualitas udara, air, dan elemen alam lainnya sehingga dapat menopang keseluruhan ekosistem; dan proses perubahan dimana eksploitasi sumber daya, arah investasi, orientasi perkembangan teknologi, dan perubahan kelembagaan

selaras dan meningkatkan potensi pemenuhan kebutuhan dan keinginan manusia di masa sekarang dan masa yang akan datang.

Dalam beberapa literatur ada kesepakatan bahwa pembangunan berkelanjutan mengimplikasikan hubungan terkait mengenai apa yang harus dipertahankan dengan apa yang harus dibangun, tetapi juga, penekanan sering berbeda yang dari “hanya mempertahankan” untuk “sebagian besar membangun” kepada berbagai bentuk dari “dan/atau.” Demikian pula, jangka waktunya, tegas dinyatakan bahwa definisi standar sebagai “sekarang dan dimasa mendatang,” telah berbeda secara luas. Ini telah ditetapkan dari yang sedikit dari generasi, dimana hampir semuanya berkelanjutan, hingga selamanya, padahal kenyataannya tidak ada yang berkelanjutan.

The 2002 World Summit on Sustainable Development, atau KTT Pembangunan Berkelanjutan, menandai perluasan lebih lanjut dari definisi standar dengan menggunakan tiga pilar pembangunan berkelanjutan yang telah banyak digunakan: ekonomi, sosial, dan lingkungan. Deklarasi Johannesburg menciptakan tanggung jawab kolektif untuk meningkatkan dan memperkuat saling ketergantungan dan pilar pembangunan berkelanjutan yang saling memperkuat yaitu pembangunan ekonomi, pembangunan sosial, dan perlindungan lingkungan, pada tingkat lokal, nasional, regional, dan global. Dengan demikian, KTT Pembangunan Berkelanjutan lebih menekankan kepada batasan-batasan kerangka kerja dari lingkungan dan pembangunan, dimana pembangunan secara luas dilihat sebagai pembangunan ekonomi. Bagi yang berada dibawah payung pembangunan berkelanjutan, seperti definisi yang lebih sempit dikaburkan oleh keprihatinan mereka untuk pembangunan manusia, kesetaraan, dan keadilan sosial.

Jadi, sementara tiga pilar tersebut diadopsi dengan cepat, tidak ada kesepakatan universal dalam detail atau rincian dari ketiga pilar tersebut. Apabila kita mencari *website* mengenai kalimat “*three pillars of sustainable development*” maka kita akan menemukan berbagai pilar lingkungan, ekonomi, dan sosial dengan perbedaan yang paling menonjol dalam menggambarkan pilar sosial. Ada tiga varian utama pembangunan sosial, masing-masing bertujuan sebagai kompensasi atas hilangnya elemen-elemen dalam fokus yang sempit dalam pembangunan ekonomi. Pertama yaitu hanya sebutan instan untuk sosial nano-ekonomi yang menggunakan istilah seperti misalnya “sosial,” “pembangunan sosial,” dan “kemajuan sosial.” Kedua menekankan kepada pembangunan manusia sebagai lawan dari pembangunan ekonomi: “pembangunan manusia,” “kesejahteraan manusia,” atau

hanya “masyarakat.” Varian ketiga fokus kepada isu keadilan dan kesetaraan: “keadilan sosial,” “kesetaraan,” dan “pengentasan kemiskinan.”

Meskipun adanya kritik, setiap upaya untuk mendefinisikan adalah bagian yang penting dari dialog yang sedang berjalan. Bahkan, pembangunan berkelanjutan menarik banyak resonansinya, kekuasaan, dan kreativitasnya dari ambiguitasnya. Tantangan nyata dari pembangunan berkelanjutan setidaknya sebagai heterogen dan kompleks sebagai keragaman dalam masyarakat manusia dan ekosistem alam di seluruh dunia. Konsep dari pembangunan berkelanjutan telah diadaptasi untuk mengatasi tantangan yang berbeda, mulai dari perencanaan kota yang berkelanjutan untuk mata pencaharian yang berkelanjutan, pertanian berkelanjutan untuk perikanan yang berkelanjutan, dan upaya untuk mengembangkan standar perusahaan dalam *the UN Global Compact* dan *the World Business Council for Sustainable Development*.

Meskipun dari definisi di atas tidak secara eksplisit menyebutkan lingkungan atau pembangunan, dalam paragraf berikutnya telah jelas. Mengenai pembangunan, laporan tersebut menyatakan bahwa kebutuhan manusia adalah mendasar dan penting; bahwa pertumbuhan ekonomi, termasuk kesetaraan untuk berbagi sumber daya dengan orang miskin, tetap dibutuhkan untuk mempertahankan pembangunan; dan bahwa kesetaraan tersebut didorong oleh partisipasi masyarakat yang efektif. Mengenai lingkungan, teksnya telah jelas, yaitu:

The concept of sustainable development does imply limits—not absolute limits but limitations imposed by the present state of technology and social organization on environmental resources and by the ability of the biosphere to absorb the effects of human activities.

Gerakan *Corporate Responsibility* atau Tanggung Jawab Perusahaan memiliki tiga dimensi: berbagai kampanye oleh LSM untuk mengubah perilaku lingkungan dan sosial; upaya perusahaan untuk berkontribusi terhadap tujuan pembangunan berkelanjutan dan untuk mengurangi dampak lingkungan dan sosial; dan inisiatif internasional seperti misalnya *the UN Global Impact* atau *the World Business Council for Sustainable Development* yang berusaha untuk memanfaatkan pengetahuan, energi, dan aktivitas perusahaan untuk lebih melayani alam dan masyarakat. Misalnya, secara global dipilih 100, perusahaan-perusahaan yang paling berkelanjutan di dunia, tiga teratas yaitu Toyota, yang terpilih karena kepemimpinannya dalam memperkenalkan kendaraan hybrid; Alcoa, atas

manajemen material dan efisiensi energi; dan British Petroleum, karena kepemimpinannya dalam pengurangan emisi Gas Rumah Kaca, efisiensi energi, energi terbarukan, dan pengolahan dan penanganan limbah.

Sebagaimana dengan gerakan sosial lainnya, pembangunan berkelanjutan juga bertemu dengan oposisi. Para penentang dari pembangunan berkelanjutan menyerang dari dua perspektif yang sangat berbeda: Pada ujung spektrum yang satu adalah mereka yang melihat pembangunan berkelanjutan sebagai usaha dari atas ke bawah yang dilakukan oleh PBB untuk mendikte bagaimana orang di dunia harus menjalani hidup mereka, dan dengan demikian sebagai ancaman bagi kebebasan individu dan hak milik. Di sisi lain adalah mereka yang melihat pembangunan berkelanjutan sebagai kapitulasi yang berarti pembangunan seperti biasanya, yang didorong oleh kepentingan bisnis besar dan lembaga-lembaga multilateral dan hanya membayar “*lip service*” untuk keadilan sosial dan perlindungan terhadap alam.

2.3 Tinjauan Green Hospital

Penerapan *Green Hospital* Di Rumah Sakit - Konsep *Green Hospital* adalah untuk mewujudkan kenyamanan lingkungan bagi pasien serta warga masyarakat yang tinggal di sekitar lingkungan rumah sakit. *Green Hospital* adalah rumah sakit yang berwawasan lingkungan dan merupakan jawaban atas tuntutan kebutuhan pelayanan dari pelanggan rumah sakit yang telah bergeser ke arah pelayanan paripurna serta berbasis kenyamanan dan keamanan lingkungan rumah sakit.

Saat ini konsep *Green Hospital* berkembang menjadi pendekatan sisi baru dalam pengelolaan rumah sakit karena keberadaan rumah sakit merupakan satu kesatuan ekosistem suatu wilayah ditengah isu pemanasan global dan perubahan iklim serta degradasi lingkungan yang seharusnya bertanggungjawab atas keberlanjutan kualitas lingkungan dan pemanfaatan sumber daya alam.

Untuk menjadikan sebuah rumah sakit agar berdaya guna, memberikan manfaat, kenyamanan, keuntungan, dan m

endapatkan citra yang baik khususnya bagi masyarakat, tentu pemberian pelayanan yang baik dengan dukungan segala aspek yang terkait dan terikat di internal rumah sakit harus berjalan seimbang, seperti menerapkan prinsip *good corporate governance* dan *Green Hospital* di Rumah Sakit tersebut.

Green Hospital merupakan jawaban dari tuntutan kebutuhan pelayanan dari pelanggan rumah sakit yang telah bergeser ke arah pelayanan paripurna dengan berbasis kenyamanan dan keamanan lingkungan rumah sakit. Oleh karena itu rumah sakit hendaknya mampu memberikan perlindungan dan kenyamanan bagi pasien dan pengunjung lainnya. Terpenuhinya unsur kenyamanan lingkungan merupakan salah satu pertimbangan pasien dalam pemilihan rumah sakit.

Pemanfaatan sumberdaya air, energi, material alam yang merupakan kebutuhan input secara terus menerus bagi pengoperasian rumah sakit perlu dilandasi prinsip-prinsip *eco-effisiensi*, sehingga pemenuhan konsep prinsip pembangunan berkelanjutan di bidang kesehatan akan terpenuhi. Maka kedepannya dibutuhkan model rumah sakit dengan kegiatan berbasis *Green Hospital* atau rumah sakit ramah lingkungan, sekaligus sebagai salah satu upaya menuju pembangunan kesehatan yang berkelanjutan.

Kegiatan *Green Hospital* menitikberatkan pada *Go Green* yang merupakan sebuah upaya dalam pelestarian ekosistem bumi. Dan penerapan *Green Hospital* dapat dilakukan melalui kegiatan sebagai berikut :

- a) ***Save the water (hemat air)*** yaitu dengan cara mendrevert penggunaan air yang efisien dan efektif serta meninjau kembali system plumbing/instalasi air serta pemeliharaan dan pembenahan instalasi air yang bocor.
- b) ***Save the energy (hemat energi)*** adalah mengefisiensikan penggunaan energi listrik dengan pemanfaatan energy matahari sebagai penerangan dan pemanasan alami.
- c) ***Waste management (manajemen pengolahan sampah)*** yaitu mengelola sampah organik rumah tangga rumah sakit dengan membuatnya menjadi kompos yang berguna untuk memperbaiki struktur tanah, jika struktur tanah baik maka tanah akan menjadi lebih gembur dan baik untuk tanaman. Dan jika tanaman tumbuh menghijau maka udara dan hawa menjadi segar karena oksigen yang dihasilkan oleh tumbuhan.
- d) ***Eco-protection (pelestarian lingkungan)*** yaitu jika beberapa komponen diatas dilakukan dalam penerapan *green hospital* maka langkah selanjutnya adalah melestarikan lingkungan yang telah tercipta agar menjadi lebih baik lagi.

Green Hospital adalah rumah sakit yang berwawasan ramah lingkungan sebagai bagian dari mutu layanan dan asuhan, dengan ciri-ciri:

- a. Lokasi RS dapat dijangkau dengan penggunaan transportasi alternatif.
- b. Efisiensi Penggunaan Air. Efisien dlm pemanfaatan air, penggunaan ulang air, penyediaan lahan terbuka untuk penyerapan air.
- c. Energi dan Polusi Udara. Mengurangi konsumsi energi untuk mengurangi polusi udara.
- d. Material dan sumberdaya. Menggunakan bahan dan sumberdaya yang dapat didaur-ulang, material lokal, atau kayu yang tersertifikasi.
- e. *Indoor Environmental Quality*. Menjaga kualitas udara dlm ruangan dengan peningkatan venti-lasi, bebas dari gas berbahaya, penggunaan material tanpa form-aldehida, toluen, dan bahan-2 karsinogenik, serta pengaturansuhu dan penerangan.
- f. Makanan yang Sehat. Menyediakan makanan segar, lokal, dan organik untuk pasiendan staf.
- g. *Green Education*. Membangun ‘Budaya Hijau’; melatih staf tentang minimalisasi limbah, zat toksik, dan budaya daur-ulang.
- h. Pengadaan Melaksanakan efisiensi energi pada pemakaian air di *laundry*, peralatan, dan penggunaan *Green product*.
- i. Kontaminan Mengurangi pemakaian zat toksik, seperti merkuri dan *PVC*.
- j. *Green Cleaning*. Menggunakan produk bersih yang tidak mengandung bahankimiaberbahaya.
- k. *Waste Reduction*. Ada program pengelolaan limbah medik dgn *Re-use* dan *Recycle*.
- l. *Healing Garden*. RS punya ‘Taman Penyembuhan’, tempat pasien, staf, ataupengunjung dapat merefleksikan diri, mengurangi stres, dankembali ke lingkungan alam

2.4 Parameter *Green Hospital*

a. *Stormwater Management*

1. Pengurangan beban volume limpasan air hujan dari luas lahan ke jaringan drainase kota sebesar 50% total volume hujan harian yang dihitung berdasarkan perhitungan debit air hujan pada bulan basah.
2. Pengurangan beban volume limpasan air hujan dari luas lahan ke jaringan drainase kota sebesar 75% total volume hujan harian yang dihitung berdasarkan perhitungan debit air hujan pada bulan basah.

b. Energy Efficiency and Conservation

1. On Site Renewable Energy

- a. Memerlihatkan adanya penghematan energi 5 % atau lebih pada 6 bulan terakhir.

2. Less Energy Emission

- a. Jika 0.25 % dari maximum power demand dihasilkan oleh energi terbarukan atau 2 kWp energi terbarukan yang terpasang*
- b. Jika 0.5 % dari maximum power demand dihasilkan oleh energi terbarukan atau 5 kWp energi terbarukan yang terpasang*
- c. Jika 1.0 % dari maximum power demand dihasilkan oleh energi terbarukan atau 10 kWp energi terbarukan yang terpasang*
- d. Jika 1.5 % dari maximum power demand dihasilkan oleh energi terbarukan atau 20 kWp energi terbarukan yang terpasang*
- e. Jika 2.0 % dari *maximum power demand* dihasilkan oleh energi terbarukan atau 40 kWp energi terbarukan yang terpasang.*

*untuk memenuhi masing-masing tolok ukur diatas, pihak representatif gedung diminta untuk memilih angka yang lebih tinggi antara persentasi ataupun besarnya kWp energi terbarukan yang terpasang.

3. CO2 Emission Reduction Measures

- a. 0.25 % penurunan CO2 dari original emission,
- b. 0.5 % penurunan CO2 dari original emission,
- c. 1.0 % penurunan CO2 dari original emission.

c. Water Conservation

1. Menggunakan air daur ulang dengan kapasitas yang cukup untuk kebutuhan make up water cooling tower. Tolok Ukur ini hanya berlaku bagi gedung yang menggunakan cooling tower pada sistem pendinginnya.
2. 100 % kebutuhan irigasi tidak bersumber dari sumber air primer gedung (PDAM dan air tanah).
3. Menggunakan air daur ulang dengan kapasitas yang cukup untuk kebutuhan flushing WC, sesuai dengan standar WHO untuk medium contact (< 100 Fecal Coliform /100 ml).
4. Mempunyai sistem air daur ulang yang keluarannya setara dengan standar air bersih sesuai Permenkes No.416 tahun 1990 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air untuk memenuhi kebutuhan air bersih.

d. Material Resources and Cycle

1. Material Purchasing Policy

Adanya surat pernyataan yang memuat kebijakan manajemen puncak yang memprioritaskan pembelanjaan semua material yang ramah lingkungan dalam daftar di bawah ini:

- a. Produksi regional
- b. Bersertifikat SNI / ISO / ecolabel
- c. Material yang dapat didaur ulang (recycle)
- d. Material Bekas (reuse)
- e. Material Terbarukan (renewable)
- f. Material modular atau Pre fabrikasi
- g. Kayu bersertifikasi
- h. Lampu yang tidak mengandung merkuri
- i. Insulasi yang tidak mengandung styrene
- j. Plafond atau Partisi yang tidak mengandung asbestos
- k. Produk kayu komposit dan agrifiber beremisi formaldehyde rendah
- l. Produk cat dan karpet yang beremisi VOC rendah

2. Material Purchasing Practie

- a. Daftar Material yang Ramah Lingkungan yaitu:
 1. 80% Produksi regional berdasarkan total pembelanjaan material keseluruhan.
 2. 30% Bersertifikat SNI / ISO / ecolabel berdasarkan total pembelanjaan material keseluruhan.
 3. 5% Material yang dapat didaur ulang (recycle) berdasarkan total pembelanjaan material keseluruhan.
 4. 10% Material Bekas (reuse) berdasarkan total pembelanjaan material keseluruhan.
 5. 2% Material Terbarukan (renewable) berdasarkan total pembelanjaan material keseluruhan.
 6. 30% Material modular atau Pre fabrikasi berdasarkan total pembelanjaan material keseluruhan.
 7. 100% Kayu bersertifikasi berdasarkan total pembelanjaan material kayu keseluruhan.

8. 2.5% Lampu yang tidak mengandung merkuri dari total unit pembelian lampu
 9. Insulasi yang tidak mengandung styrene
 10. Plafond atau Partisi yang tidak mengandung asbestos
 11. Produk kayu komposit dan agrifiber beremisi formaldehyde rendah
 12. Produk cat dan karpet yang beremisi VOC rendah.
3. Adanya dokumen yang menjelaskan pembelian material sesuai dengan kebijakan dalam prasyarat 2, paling sedikit 3 dari material yang ditetapkan pada “Daftar Material Ramah Lingkungan” dalam 6 bulan terakhir untuk sertifikasi perdana.
 4. Adanya dokumen yang menjelaskan pembelian material sesuai dengan kebijakan dalam prasyarat 2, paling sedikit 5 dari material yang ditetapkan pada “Daftar Material Ramah Lingkungan dalam 6 bulan terakhir untuk sertifikasi perdana.
 5. Adanya dokumen yang menjelaskan pembelian material sesuai dengan kebijakan dalam prasyarat 2, paling sedikit 7 dari material yang ditetapkan pada “Daftar Material Ramah Lingkungan dalam 6 bulan terakhir untuk sertifikasi perdana.
 6. *Waste Management Practice*
 - a. Jika telah melakukan pemilahan organik dan anorganik, melakukan pengolahan sampah organik secara mandiri atau bekerja sama dengan badan resmi pengolahan limbah organik.
 - b. Jika telah melakukan pemilahan organik dan anorganik, melakukan pengolahan sampah anorganik secara
 - c. mandiri atau bekerja sama dengan badan resmi pengolahan limbah anorganik yang memiliki prinsip 3R (Reduce, Reuse, Recycle).
 - d. Adanya upaya pengurangan sampah kemasan yang terbuat dari styrofoam dan non-food grade plastic.
 - e. Adanya upaya penanganan sampah dari kegiatan renovasi ke pihak ketiga minimal 10% dari total anggaran renovasi dalam 6 bulan terakhir untuk sertifikasi perdana*.

2.5 Tinjauan Arsitektural Ruang Luar

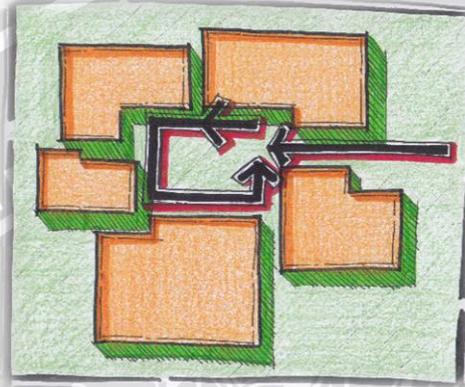
Menurut Booth (1990), penataan bangunan pada ruang luar memerlukan pola tertentu sesuai dengan suasana lingkungan, tapak, tujuan penataan, dan kualitas ruang yang dikehendaki. Tujuannya adalah bangunan yang *unity* dengan lingkungan keberadannya, pemecahan masalah ruang dalam Rumah Sakit selalu menjadi orientasi yang utama. Pembentukan pola ruang sebuah Rumah Sakit didasari potensi lingkungan dan permasalahan (kebisingan, Intensitas matahari, sarta sirkulasi udara), Booth memberikan penjelasan dai beberapa tipe dasar ruang luar yang terbentuk oleh bangunan-bangunan, antara lain:

2.5.1 Central open space

Bangunan-bangunan diletakkan mengelilingi dari ruang terbuka. Tipe ini dibedakan menjadi 4, yaitu:

i. Central common space

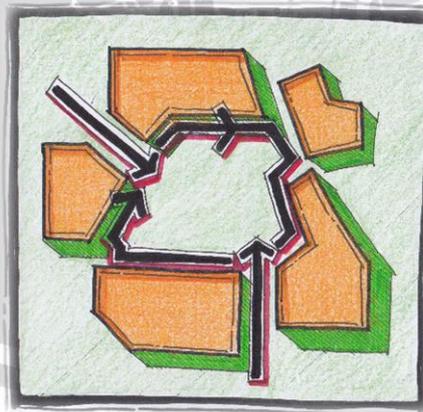
Tipe yang menjadikan ruang terbuka sebagai pusat orientasi, ruang terbuka ini memiliki peran yang dominan sebagai ruang bersama, titik tujuan, dan sebagai pusat bagi sekelilingnya.



Gambar 2.6 Central common space.

ii. Windmill atau Whirling square,

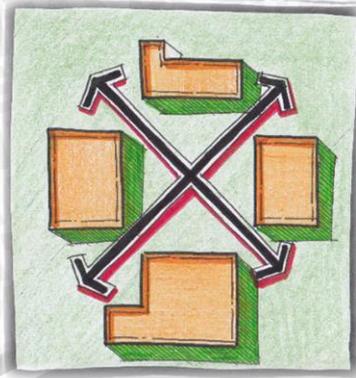
Tipe ini memunculkan karakter ruang dengan membatasi pandangan ke-ruang luar namun juga terdapat ruang terbuka yang berada ditengah-tengah masa bangunan, serta akses menuju ke dalam di kontrol oleh elmen-elemen yang memperkuat karakter ruang yang tersembunyi (*intensive*).



Gambar 2.7 Windmill atau Whirling square.

iv. Open corners,

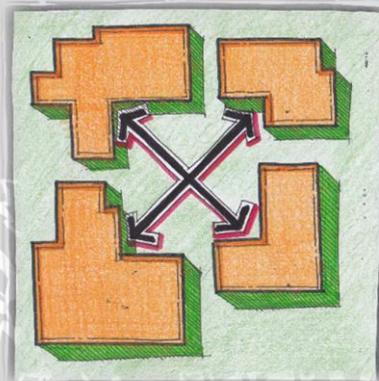
Tipe ini merupakan konfigurasi bangunan yang membentuk bukaan pada bagian sudut area. Pada tipe ini memberikan peluang pemanfaatan ruang terbuka namun tidak cukup efisien untuk hirarki masing-masing sub bangunan.



Gambar 2.8 Open corners.

v. Closed corners,

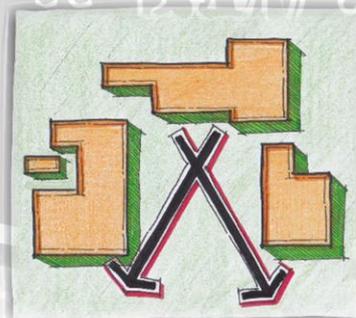
tipe ini memiliki orientasi keluar dari central area mengarah ke bangunan-bangunan yang diletakkan di sudut area.



Gambar 2.9 Closed corners.

2.5.2 Focused open space,

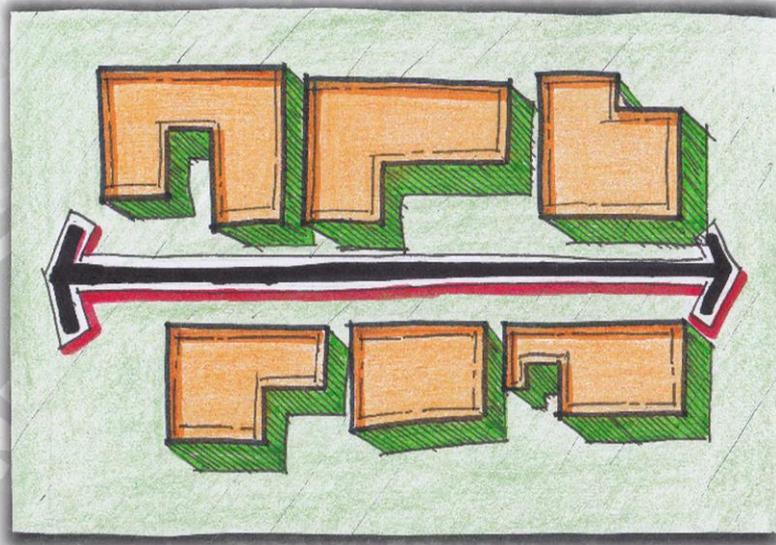
Penataan bangunan memiliki arah dan orientasi yang kuat terhadap satu sisi ruang luar yang terbuka sehingga membentuk frame dari ruang luarnya.



Gambar 2.10 Focused open space.

2.5.3 Channeled linear space,

Penataan bangunannya mengikuti sumbu, yaitu suatu garis lurus dengan kedua ujung yang terbuka. Ruang yang dihasilkan oleh penataan massa yang seperti ini membentuk pola memanjang dan sempit.



Gambar 2.11 Channeled linear space.

2.5.4 Organic linear space

Penataan bangunan mengikuti suatu alur yang dinamis atau sumbu yang berbentuk kurva. Alurnya tidak kaku, dan akan didapati perubahan fokus dan konsentrasi, sehingga ruang yang terbentuk lebih alami dan terlihat hidup.



Gambar 2.12 Organic linear space.

2.6 Tinjauan Vegetasi

Tumbuhan hijau (vegetasi) memiliki berbagai manfaat untuk kawasan perkotaan. Berbagai manfaat tumbuhan hijau dapat dikategorikan dalam 4 fungsi utama, yaitu : (1) fungsi ekologis; (2) fungsi estetis dan arsitektural; (3) fungsi ekonomi; dan (4) fungsi sosial.

2.6.1 Fungsi Ekologis :

1. Mereduksi polutan dan memproduksi oksigen
2. Memperbaiki kualitas iklim lokal
3. Pengontrol radiasi sinar matahari

2.6.2 Fungsi Estetis dan Arsitektural

Manfaat arsitektural dan estetika, antara lain : (1) penegasan ruang, (2) pemberi suasana dan karakter bangunan, tapak dan lingkungan, (3) peralihan skala, (4) pengendali view, dan (5) pengontrol silau

2.5.3 Fungsi Ekonomi

Keberadaan vegetasi dapat membantu dan meningkatkan aktivitas perekonomian masyarakat. Vegetasi juga memberikan kenyamanan dan keteduhan, terutama pada siang hari, kepada masyarakat yang memanfaatkan vegetasi untuk menunjang aktivitas perekonomian mereka.

2.6.4 Fungsi Sosial

Berbagai ruang terbuka hijau (RTH) yang bernilai sejarah bila dilestarikan dapat meningkatkan potensi turisme dan ekonomi.

Adapun dalam penggunaan vegetasi dalam bidang arsitektural terdapat beberapa cara yang dapat digunakan untuk mengaplikasikannya dengan baik. Salah satu contohnya adalah penggunaan vegetasi sebagai material utama dalam pembentukan sebuah ruang terbuka hijau atau RTH yang saat ini sedang giat dilakukan oleh hampir seluruh pemerintahan yang ada pada di Indonesia. Adapun pembentukannya sudah memiliki pedoman tersendiri yang terdapat dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 05/PRT/M/2008 Tentang Pedoman Penyediaan Dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau Di Kawasan Perkotaan. Dimana dalam pedoman tersebut telah dijelaskan bagaiman aturan dalam penyediaan sebuah RTH dan juga terlampir beberapa jenis vegetasi yang disarankan dan diklasifikasikan seperti berikut ini:

No	Nama Lokal	Nama Latin	Perawakan					Daya Tarik				Potensi di RTH				
			Pohon Besar	Pohon Sedang	Pohon Kecil	Perdu	Semak	Bunga	Buah	Warna daun	Tekstur	Bentuk Tajuk	Pengarah	Pengenal Lingkungan	Reduktor Polutan	Dapat dikonsumsi
1	Akalipa hijau kuning	<i>Acalypha wilkesiana</i>				•										
2	Akasia daun besar	<i>Accacia mangium</i>		•												
3	Akasia kuning	<i>Acacia auriculaeformis</i>		•				•								
4	Angrek Tanah	<i>Spathoglottis plicata</i>						•	•							
5	Angsana	<i>Pithecarpus indicus</i>	•												•	
6	Apel	<i>Chrysophyllum cainito</i>		•						•						•
7	Asam	<i>Tamarindus indica</i>	•													•
8	Asem landi	<i>Pithecolobium dulce</i>				•				•	•				•	
9	Bakung	<i>Crinum asiaticum</i>					•	•								
10	Bambu Jepang	<i>Bambusa sp.</i>				•				•					•	
11	Beringin	<i>Ficus benyamina</i>	•								•					
12	Bintaro	<i>Cerbera manghas</i>	•						•	•						
13	Bogenvil	<i>Bougenvillea sp</i>				•		•								
14	Bunga pukul empat	<i>Mirabilis jalapa</i>					•	•								
15	Bunga saputangan	<i>Amherstia nobilis</i>		•				•							•	
16	Bungur	<i>Lagerstromea loudonii</i>		•				•								
17	Cemara gunung	<i>Casuarina junghuniana</i>	•									•				
18	Cemara laut	<i>Casuarina equisetifolia</i>	•								•	•				
19	Cemara Norfolk	<i>Araucaria heterophylla</i>	•								•	•				
20	Cempaka	<i>Michelia champaca</i>	•					•								
21	Dadap belang	<i>Erythrina variegata</i>		•					•							
22	Dadap merah	<i>Erythrina cristagalli</i>		•				•								
23	Damar	<i>Agathis alba</i>	•								•	•	•	•		
24	Durian	<i>Durio zibethinus</i>	•						•							•
25	Ebony/ Kayu hitam	<i>Dyospiros celebica</i>	•													
26	Flamboyan	<i>Delonix regia</i>	•					•						•		
27	Ganitri	<i>Elaeocarpus grandisflora</i>		•							•				•	
28	Glodogan pohon	<i>Polyathea sp.</i>			•						•				•	
29	Glodogan tiang	<i>Polyathea longifolia</i>	•							•	•				•	
30	Hujan Mas	<i>Cassia fistula</i>	•					•						•		
31	Iris	<i>Belamcanda chinensis</i>					•	•								
32	Jambu air	<i>Eugenia aquea</i>			•			•								•
33	Jambu batu	<i>Psidium guajava</i>			•			•								
34	Jambu monyet	<i>Anacardium occidentale</i>	•					•								
35	Jarak	<i>Jatropha integerima</i>				•		•								
36	Jati	<i>Tectona grandis</i>	•													
37	Jeruk bali	<i>Citrus grandisty</i>			•			•								•
38	Jeruk nipis	<i>Citrus aurantifolia</i>				•		•								•
39	Johar	<i>Cassia siamea</i>	•					•								
40	Kalak	<i>Polyantha lateriflora</i>				•										
41	Kaliandra	<i>Caliandra haematocephala</i>				•		•								
42	Kana	<i>Canna Hibrida</i>					•	•								
43	Kantil	<i>Michelia alba</i>	•					•								
44	Karet Munding	<i>Ficus elastica</i>	•								•					
45	Kasia singapur	<i>Cassia spectabilis</i>			•			•		•						

No	Nama Lokal	Nama Latin	Perawakan					Daya Tarik				Potensi di RTH			
			Pohon Besar	Pohon Sedang	Pohon Kecil	Perdu	Semak	Bunga	Buah	Warna daun	Tekstur	Bentuk Tajuk	Pengarah	Pengenal Link	Reduktor Polutan
46	Kelapa	<i>Cocos nucifera</i>	•					•			•	•			•
47	Kembang merak	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>				•	•					•	•		
48	Kembang Sepatu	<i>Hibiscus rosa sinensis</i>				•	•						•		
49	Kemboja merah	<i>Plumeria rubra</i>			•										
50	Kemuning	<i>Muraya paniculata</i>			•		•								
51	Kenanga	<i>Cananga odorata</i>	•	•			•								
52	Kenari	<i>Canarium commune</i>	•					•						•	•
53	Kersen	<i>Muntingiacalabura</i>			•			•							•
54	Kesumba	<i>Bixa orellana</i>			•		•								
55	Ketapang	<i>Terminalia cattapa</i>	•								•			•	
56	Ki acret	<i>Spathodea companulata</i>	•				•	•						•	•
57	Kiara Payung	<i>Filicium decipiens</i>		•						•				•	
58	Kol Banda */	<i>Pisonia alba</i>				•			•						
59	Kupu-kupu	<i>Bauhinia purpurea</i>			•		•							•	
60	Lamtorogung	<i>Leucaena leucocephala</i>			•										
61	Landep	<i>Baleria priantis</i>				•	•								
62	Lantana	<i>Lantana camara</i>					•	•						•	
63	Lengkeng	<i>Euphoria longan</i>		•				•		•					•
64	Lontar / Siwalan	<i>Borassus flabellifer</i>	•								•	•			
65	Mahoni	<i>Switenia mahagoni</i>	•					•						•	
66	Mangga	<i>Mangifera indica</i>	•					•							•
67	Mangkokan	<i>Nothopanax scutellarium</i>				•			•						
68	Matoa	<i>Pometia pinata</i>	•												
69	Menteng	<i>Baccaurea motleyana</i>			•			•							
70	Merawan	<i>Hopea mangarawan</i>	•												
71	Mimba	<i>Azadirachta indica</i>		•					•						
72	Nagasari	<i>Mesua ferrea</i>		•				•							
73	Nangka	<i>Artocarpus heterophylla</i>	•												•
74	Nusa Indah	<i>Musaenda sp.</i>				•	•							•	
75	Nyamplung	<i>Callophyllum inophyllum</i>	•												
76	Oleander	<i>Nerium oleander</i>				•	•							•	
77	Palem Ekor Tupai	<i>Wodyetia bifurca</i>			•					•	•				
78	Palem kubis	<i>Licuala grandis</i>			•					•					
79	Palem Kuning	<i>Chrysalidocarpus lutescens</i>			•					•					
80	Palem Merah	<i>Cytostachys renda</i>			•				•		•				
81	Palem Raja	<i>Oreodoxa regia</i>	•							•	•	•			
82	Palem Sadeng	<i>Livistona rotundifolia</i>	•							•					
83	Pangkas kuning	<i>Duranta sp.</i>				•		•							
84	Pepaya	<i>Carica papaya</i>			•		•			•					•
85	Pinang Jame	<i>Areca catechu</i>	•					•		•	•	•			
86	Pinang Mac-arthur	<i>Ptychosperma macarthurii</i>			•					•					
87	Pinus, tusam	<i>Pinus merkusii</i>	•						•	•	•				
88	Puspa	<i>Schima wallichii</i>	•												
89	Salam	<i>Eugenia polyantha</i>						•						•	•
90	Sansiviera/Lidah mertua	<i>Sansevieria trifasciata L</i>					•		•					•	
91	Sarai raja	<i>Caryota mitis</i>		•											
92	Sawo kecil	<i>Manilkara kauki</i>	•					•							•
93	Serunai rambat	<i>Widelia sp.</i>					•	•							
94	Sikat botol	<i>Callistemon lanceolatus</i>			•		•								
95	Soka	<i>Ixora stricata</i>				•									
96	Sukun	<i>Artocarpus altilis</i>	•					•		•					•
97	Sutra bombay	<i>Portulaca gransiflora</i>					•	•							
98	Tanjung	<i>Mimusops elengi</i>	•					•							
99	Tapak dara	<i>Catharanthus roseus</i>					•	•							
100	Teh-tehan Pangkas	<i>Acalypha sp.</i>				•								•	
101	Trembesi	<i>Samanea saman</i>	•							•					

2.6.5 Vegetasi Lokal Kota Surakarta

Gagasan *Eco Cultural City* ini cukup menarik ditengah kuatnya isu pemanasan global. Setidaknya apa yang dicanangkan oleh Jokowi-Rudy ini sebagai upaya yang layak dilakukan setiap kota untuk menghentikan pemanasan global yang dampaknya juga kita rasakan di solo dengan perubahan iklim yang cukup ekstrim. Secara peringkat barangkali kota di dalam kebun lebih maju dibanding konsep hutan kota yang biasa dilakukan di kota kota di indonesia.

Hutan kota didefinisikan oleh peraturan menteri kehutanan nomer P.03/MENHUT-V/2004 sebagai suatu hamparan lahan yang menjadi tempat tumbuhnya pohon-pohon yang kompak dan rapat di dalam wilayah perkotaan baik pada tanah negara maupun tanah hak, yang ditetapkan sebagai hutan kota oleh pejabat yang berwenang. Gagasan Kota didalam kebun disebut lebih maju karena lokasi penanamannya dilakukan dimanapun, tidak hanya memanfaatkan sedikitnya 10 % dari total keseluruhan luas wilayah. Namun dilakukan di lokasi yang lebih luas. Lokasi yang diatur oleh menteri kehutanan tetap menjadi wilayah yang wajib untuk dijadikan sebagai lokasi hijau. Namun pada prinsipnya setiap jengkal tanah (termasuk pagar bangunan sekalipun) juga dimanfaatkan sebagai daerah hijau.

Di tahun pertama sejak pencanangannya, walikota meminta agar kawasan perkantoran menjadi pelopor untuk merubah dari pagar tembok permanen ke pagar hidup. Ide membuat pagar dengan pohon hidup sebenarnya sudah dikenal sejak lama. Bahkan sampai sekarang masih bisa ditemui di desa desa. Pagar hidup memang menampilkan suasana yang lebih bersahabat, ramah dan terkesan asri. Namun pagar hidup baru awal dari penciptaan kesan hijau dari sebuah kota sebagai target awal implementasi kota di tengah kebun.

Namun konsep pagar hidup bukan konsep yang semata mata meniadakan pagar permanen dari tembok dan diganti dengan pagar tanaman. Pagar hidup bukan konsep yang berdiri sendiri. Namun didalamnya terkait dengan pola sosial yang lebih humanis dan partisipatif. Dalam konsep pagar, masyarakat kita mengenal dua konsep, yaitu pagar hidup yang berupa tanaman dan pagar mangkuk dan keduanya bukan konsep yang terpisahkan. Ketika dua konsep itu berjalan seiring, masyarakat kita tidak mengenal pagar tembok.

Pagar mangkuk adalah konsep relasi sosial yang antara anggota masyarakat satu dengan yang lain. Mereka berkomitmen untuk saling menjaga. Komitmen itu ditandai dengan kebiasaan saling memberi yang disimbulkan dengan tempat yang biasa digunakan untuk

menghantarkan barang pemberian, Mangkuk. Dengan saling berbagi terjalin relasi sosial yang kuat sehingga antar masyarakat akan saling menjaga. Keamanan menjadi tanggung jawab bersama yang diselenggarakan secara bergotongroyong atas dasar saling menjaga. Sehingga pagar permanen kurang diperlukan. Pagar pohon yang lebih berfungsi sebagai batas penanda sudah cukup memberikan perlindungan.

Pada masa lalu hanya keraton yang memiliki pagar tinggi yang di buat untuk kepentingan kemiliteran. Selanjutnya pembuatan pagar tinggi untuk melindungi diri mulai dilakukan oleh pengusaha batik di perkampungan batik. Pada peristiwa itulah pagar tembok mulai mengikis relasi sosial yang saling menjaga. Menurut Soedarmono, (dalam Radikalisasi Petani, Kuntowijoyo) Yang menggunakan pagar tinggi adalah pengusaha batik *mbok mase* di Laweyan.

Ketika pagar permanen diharapkan menghilang dan diganti dengan pagar pohon, yang menjadi pertanyaan pentingnya adalah, apakah konsep yang dilontarkan oleh walikota tentang pagar hidup ini juga diikuti dengan penguatan konsep pagar mangkuk. Karena bila kedua konsep pagar tersebut berjalan barangkali kekhawatiran ancaman keamanan tidak akan pernah ada. Karena pagar mangkuk merupakan bentuk lain partisipasi masyarakat untuk menjaga keamanan lingkungan.

i. Pohon Langka Sebagai Identitas

Gagasan *Eco Cultural City* pada dasarnya menyentuh dua isu besar. Yaitu isu pengembangan berperspektif ecologist untuk pertumbuhan kota dan pengembangan kota dengan perspektif cultural. Dalam periode pertama pemerintahan Jokowi-Rudi menitikberatkan penguatan tradisi. Terutama penguatan konsep *solo masa lalu adalah solo masa kini*. Diperiode kedua ini Jokowi-Rudi nampaknya menggabungkan isu tradisi akan semakin dimantapkan dengan menambahi unsur ecologist (lingkungan).

Peraturan menteri kehutanan cukup tegas terkait pohon apa saja yang direkomendasikan untuk ditanam. Jenis tanaman yang direkomendasikan didominasi oleh tanaman pohon hutan, serta disesuaikan dengan bentuk dan tipe penghijauan kota. Salah satu pohon yang direkomendasikan oleh peraturan menteri kehutanan adalah pohon-pohon langka dan menjadi pohon unggulan setempat.

Sejarah pertumbuhan kota Solo cukup dekat dengan aneka tetumbuhan. Nama Solo sendiri yang berasal dari nama tokoh Solo yaitu Ki Gede Solo sesungguhnya juga merupakan nama pohon legenderas yaitu pohon Solo (*Couroupita guianensis*). Pohon Solo saat ini termasuk salah satu pohon langka, pohon solo dikenal juga sebagai pohon Body, pohon yang digunakan [Siddhartha](#) Gautama untuk bermeditasi. Keberadaannya di kota solo hanya bisa ditemui di beberapa lokasi. Salah satunya bisa kita lihat di halaman balaikota Solo.

Beberapa daerah di kota Solo juga ditandai dengan penamaan sesuai nama pohon, seperti warung pelem, pasar nongko, kleco, miri, salam, sekar pace dan beberapa lagi yang lain menunjukkan identitas kota solo juga dibentuk oleh berbagai macam tetumbuhan.

Sekali merengkuh dua pulau terlampau, ada baiknya jika penanaman pohon untuk menjadikan Solo ditengah kebun juga mengusung misi pelestarian pohon langka atau pelestarian *plasma nutfah*. Pohon yang dikategorikan pohon langka diantaranya Sawo Kecil (*Manilkara kauki*) yang sering merpakan alih alih dari penyebutan sarwo becik, [Buah Kepel](#) (*Stelechocarpus burahol*) [pohon kegemaran putri keraton](#), ketapang, kenari, asem, kantil dan lain sebagainya. Dengan demikian menanam pohon bukan hanya menjadikan segala sesuatunya lebih teduh, namun akan menjaga agar pohon khas yang menjadi identitas kota Solo tidak hilang.

Mengembalikan keberadaan pohon pada tempat tumbuhnya hingga dikenal dengan penyebutan nama daerah barangkali juga layak untuk dilakukan untuk memperkuat pencitraan kota. Meskipun nampaknya cukup sulit juga untuk dilakukan karena tidak semua pohon pohon tersebut sesuai dengan kriteria jenis pohon sebagai hutan kota[].

2.6.6 Perencanaan Penanaman

Dalam kegiatan penanaman pohon jalan perlu suatu perencanaan yang jelas terkait dengan kebijakan, latar belakang, tujuan, lokasi penanaman, jenis tanaman yang akan ditanam, cara penanaman, cara pemeliharaan, peralatan dan rencana biaya serta jadwal/waktu. Di dalam perencanaan juga termasuk penting adalah kelengkapan berupa gambar, peta, foto dan daftar yang menunjukkan lokasi dan daerah-daerah jalan yang akan ditanami dan jenis tanaman.

2.6.7 Peletakan Tanaman

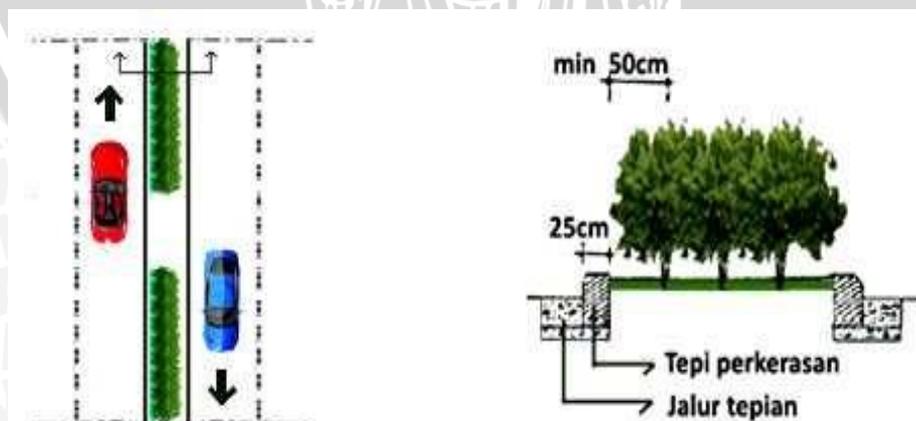
Tanaman jalan harus diletakkan pada tempat atau daerah yang sesuai dengan rencana dan tetap memperhatikan aspek fungsi, keselarasan, keharmonisan, keindahan dan keselamatan. Hal-hal utama yang perlu diperhatikan adalah jarak tanaman dengan perkerasan dan jarak antara tanaman di jalur tanam.

i. Jarak tanaman terhadap perkerasan

Peletakan tanaman dengan berbagai fungsi selalu akan berkaitan dengan letaknya di jalur tanaman, hal ini memperlihatkan bahwa kaitan titik tanam dengan tepi perkerasan perlu dipertimbangkan. Jarak titik tanam dengan tepi perkerasan mempertimbangkan pertumbuhan perakaran tanaman agar tidak mengganggu struktur perkerasan jalan.



Gambar 2.13 Jarak Titik Tanam Pohon dengan Tepi Perkerasan



Gambar 2.14 Jarak Titik Tanam Perdu/Semak dengan Tepi Perkerasan

ii. Penentuan Jenis Tanaman

Penentuan jenis tanaman yang akan ditanam perlu memperhatikan berbagai pertimbangan yang harus dituangkan dalam perencanaan, antara lain pertimbangan ekologis (iklim, tanah, cahaya matahari, drainase, kondisi lokasi), bentuk tanaman dan manfaat serta pertimbangan lain (jika ada tujuan khusus antara lain dalam rangka turut serta dalam program pelestarian keanekaragaman/*biodiversity*).

1. Keadaan Ekologis

Jenis-jenis tanaman asli setempat adalah jenis-jenis yang terbaik jika dilihat dari segi ekologi untuk ditanam di daerah jalan yang akan ditanami. Namun jika jenis-jenis tanaman asli setempat kurang memungkinkan maka dapat dipilih jenis-jenis yang cocok dengan daerah yang bersangkutan dan harus memperhatikan persyaratan tumbuh dalam hubungannya dengan faktor iklim, tanah, tinggi daerah dari permukaan laut, toleransi jenis tersebut terhadap cahaya matahari dan keadaan lokasi penanaman.

a. Iklim

Setiap jenis tanaman mempunyai persyaratan tumbuh yang berhubungan dengan iklim. Hujan adalah salah satu faktor iklim yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Klasifikasi iklim berdasarkan faktor hujan yang umum digunakan di Indonesia adalah klasifikasi berdasarkan Schmitdt dan Ferguson.

b. Tanah

Setiap jenis tanaman membutuhkan kesuburan yang berbedabeda untuk dapat tumbuh dan berkembang secara baik. Ada tanaman yang dapat tumbuh pada tanah yang kurang subur, bersifat alkalis, miskin unsur hara, namun ada juga tanaman yang hidupnya hanya pada tanah yang subur.

c. Cahaya matahari

Penanaman suatu jenis tanaman harus memperhatikan kebutuhan cahaya matahari. Terdapat jenis-jenis tanaman yang bersifat toleran, semi toleran dan intoleran.

Jenis tanaman yang bersifat toleran adalah hidupnya membutuhkan naungan dari jenis pohon lain. Jenis yang semi toleran adalah pada waktu mudanya membutuhkan naungan dan setelah dewasa membutuhkan pembebasan tajuk dari tanaman/pohon lain. Jenis yang intoleran adalah jenis yang hidupnya membutuhkan cahaya matahari penuh.

d. Drainase

Faktor drainase perlu diperhatikan terkait dengan daya tumbuh tanaman pada daerah yang selalu tergenang, sewaktu-waktu tergenang atau daerah kering.

2. Kelompok Tanaman

a. Pohon

Pohon atau juga **pokok** ialah tumbuhan dengan batang dan cabang yang berkayu. Pohon memiliki batang utama yang tumbuh tegak, menopang tajuk pohon. Pohon dibedakan dari semak melalui penampilannya. Semak juga memiliki batang berkayu, tetapi tidak tumbuh tegak. Dengan demikian, pisang bukanlah pohon sejati karena tidak memiliki batang sejati yang berkayu. Jenis-jenis mawar hias lebih tepat disebut semak daripada pohon karena batangnya walaupun berkayu tidak berdiri tegak dan habitusnya cenderung menyebar menutup permukaan tanah.

Batang merupakan bagian utama pohon dan menjadi penghubung utama antara bagian akar, sebagai pengumpul air dan mineral, dan bagian tajuk pohon (*canopy*), sebagai pusat pengolahan masukan energi (produksi gula dan bereproduksi).

Cabang adalah bagian batang, tetapi berukuran lebih kecil dari berfungsi memperluas ruang bagi pertumbuhan daun sehingga mendapat lebih banyak cahaya matahari dan juga menekan tumbuhan pesaing di sekitarnya. Batang diliputi dengan kulit yang melindungi batang dari kerusakan.

b. Perdu atau semak

Perdu atau **semak** adalah suatu kategori tumbuhan berkayu yang dibedakan dengan pohon karena cabangnya yang banyak dan tingginya yang lebih rendah, biasanya kurang dari 5-6 meter. Banyak tumbuhan dapat berupa pohon atau perdu tergantung kondisi pertumbuhannya.

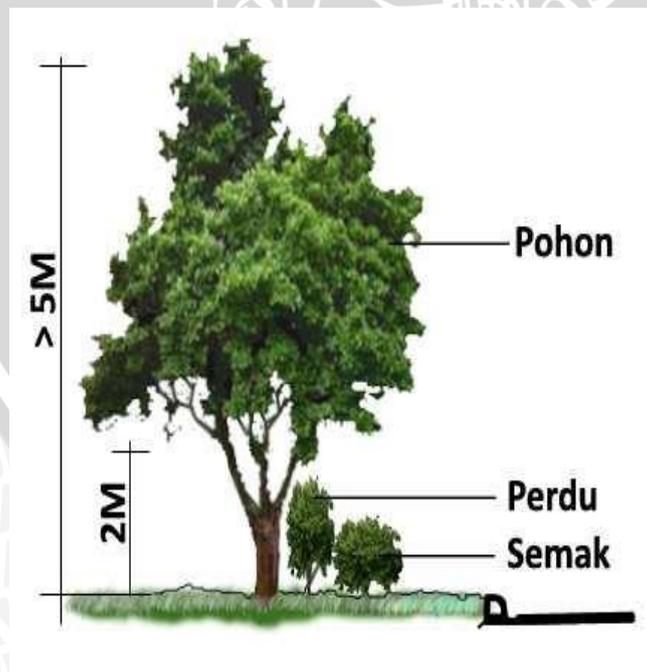
c. Terna

Terna adalah tumbuhan yang batangnya lunak karena tidak membentuk kayu. Tumbuhan semacam ini dapat merupakan tumbuhan semusim, tumbuhan dwimusim, ataupun tumbuhan tahunan. Tumbuhan yang dapat disebut terna umumnya adalah semua tumbuhan berpembuluh (*tracheophyta*). Biasanya sebutan ini hanya dikenakan bagi tumbuhan yang berukuran kecil (kurang dari dua meter) dan tidak dikenakan pada tumbuhan non-kayu yang merambat (digolongkan tumbuhan merambat).

Di daerah tropika banyak dijumpai terna yang tahunan, sementara di daerah beriklim sedang terna biasanya sangat bersifat musiman: bagian aerial (yang tumbuh di atas permukaan tanah) luruh dan mati pada musim yang kurang sesuai (biasanya musim dingin) dan tumbuh kembali pada musim yang sesuai.

d. Liana

Liana adalah suatu habitus tumbuhan. Suatu tumbuhan dikatakan liana apabila dalam pertumbuhannya memerlukan kaitan atau objek lain agar ia dapat bersaing mendapatkan cahaya matahari. Liana dapat pula dikatakan tumbuhan yang merambat, memanjat, atau menggantung. Berbeda dengan epifit yang mampu sepenuhnya tumbuh lepas dari tanah, akar liana berada di tanah atau paling tidak memerlukan tanah sebagai sumber haranya.

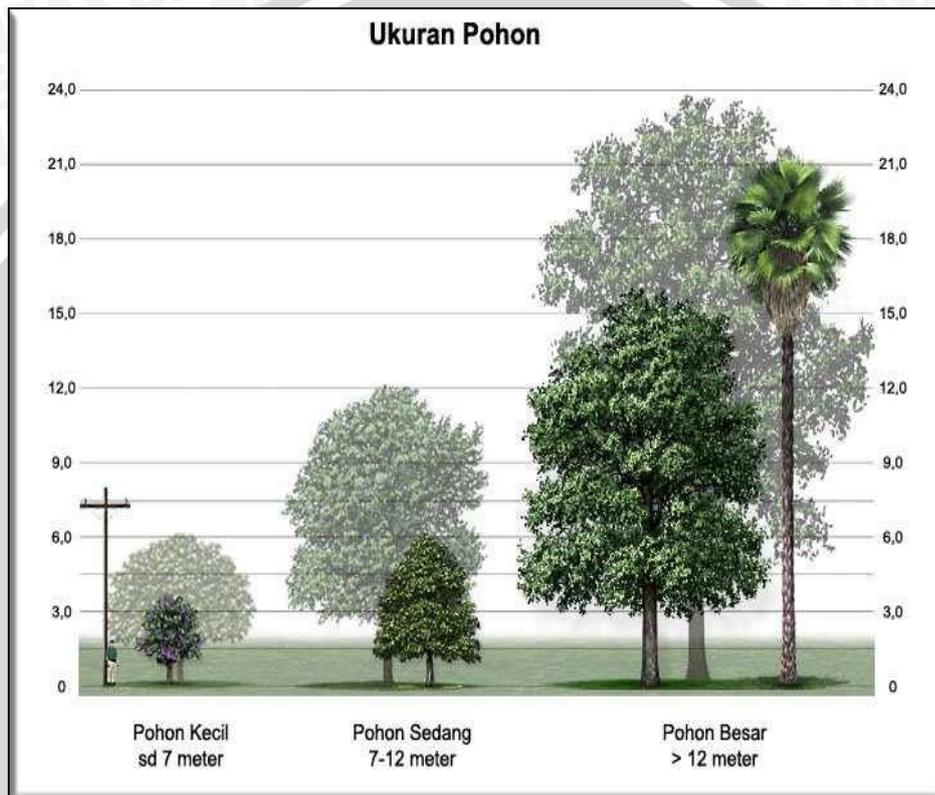


Gambar 2.15 Kelompok Tanaman

3. Bentuk Tanaman

Bagian yang menjadi pertimbangan pemilihan tanaman adalah bentuk tanaman yang mencakup morfologi (batang, cabang, ranting, daun, bunga, buah), tinggi dan tajuk terkait dengan keharmonisan, keserasian dan keselamatan. Dalam arsitektur lansekap jalan, pemilihan morfologi, tinggi, tajuk tanaman dan penempatan tanaman sebagai elemen lansekap menjadi pertimbangan yang penting.

a. Tinggi Tanaman



Gambar 2.16 Tinggi Tanaman Jalan

4. Umur Tanaman

Tanaman mempunyai umur yang berbeda antara kelompok pohon, perdu, terna dan liana dari yang berumur pendek (semusim atau dwimusim) hingga berumur panjang (lebih dari sepuluh tahun). Pemilihan jenis tanaman jalan harus mempertimbangkan faktor umur dikaitkan dengan fungsinya sebagai tanaman jalan.

5. Kriteria tanaman

Kriteria tanaman yang akan ditanam harus memenuhi kriteria berdasarkan tujuan penanaman dan kondisi lokasi jalan yang akan ditanam. Kriteria tanaman jalan yang akan ditanam harus memperhatikan sifat dan kondisi organ-organ tanaman serta umur tanaman.

Secara klasik, tanaman terdiri dari tiga organ dasar yaitu akar, batang dan daun. Organ-organ lain dapat digolongkan sebagai organ sekunder karena terbentuk dari modifikasi organ dasar. Beberapa organ sekunder dapat disebut sebagai **organ aksesori**, karena fungsinya tidak vital. Beberapa organ sekunder penting yaitu bunga, buah, biji dan umbi diperlukan dalam reproduksi. Kriteria tanaman jalan berdasarkan kondisi organ tanaman adalah sebagai berikut:

1. Akar
 - a. Tidak merusak struktur jalan;
 - b. Kuat;
 - c. Bukan akar dangkal.
2. Batang
 - a. Kuat/Tidak mudah patah;
 - b. Tidak bercabang di bawah.
3. Dahan/Ranting
 - a. Tidak mudah patah;
 - b. Tidak terlalu menjuntai ke bawah sehingga menghalangi pandangan.
4. Daun
 - a. Tidak mudah rontok;
 - b. Tidak terlalu rimbun;
 - c. Tidak terlalu besar sehingga jika jatuh tidak membahayakan pengguna jalan.
5. Bunga
 - a. Tidak mudah rontok;
 - b. Tidak beracun.
6. Buah
 - a. Tidak mudah rontok;
 - b. Tidak berbuah besar;
 - c. Tidak beracun.
7. Sifat lainnya:
 - a. Cepat pulih dari stress salah satu cirinya dengan mengeluarkan tunas baru;

b. Tahan terhadap pencemaran kendaraan bermotor dan industri.

ii. Fungsi Tanaman Jalan

Jenis tanaman yang akan ditanam sebaiknya tidak hanya mempunyai satu manfaat melainkan ada manfaat lain yaitu dari aspek ekologis, aspek estetika, aspek keselamatan dan aspek kenyamanan.

Bagian dari tanaman yang menjadi pertimbangan pemanfaatannya adalah dari organ (batang, daun, buah, bunga dan perakarannya serta sifat perkembangannya. Sebagai contoh, dari tajuk, bunga dan daun dapat menimbulkan kesan keindahan (estetika), dari beberapa bunga yang mengeluarkan aroma segar dan warna yang menarik, batang dan daun dapat bermanfaat sebagai peneduh, pembatas, penghalang angin, penghalang silau dari lampu kendaraan dan cahaya matahari.

Disamping itu juga manfaat **penanaman pohon** di jalan adalah sebagai **ciri atau maskot suatu daerah** yaitu tanaman lokal atau tanaman eksotik yang khas dan hanya dapat tumbuh dan berkembang khusus pada daerah tertentu atau hanya ada di Indonesia.

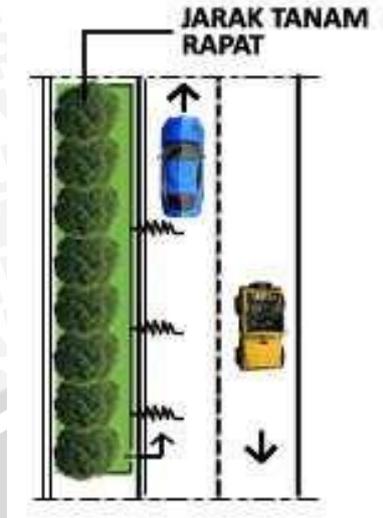
1. Mengurangi pencemar udara (CO₂)

Secara umum jenis tanaman yang berhijau daun (*chlorophyl*) dalam proses fotosintesisnya dengan bantuan cahaya matahari akan menggunakan karbon dioksida (CO₂) dari udara atau lingkungan sekitarnya diubah antara lain menghasilkan Oksigen (O₂). Gas CO₂ sebagai salah satu gas rumah kaca yang dapat menimbulkan pemanasan global akan direduksi oleh tanaman. Semua jenis tanaman yang berklorofil memanfaatkan CO₂ untuk proses biokimia yang dibantu cahaya matahari dapat menghasilkan O₂ yang dibutuhkan untuk kehidupan makhluk hidup di bumi.

2. Penyerap Kebisingan

Beberapa jenis tanaman dapat meredam suara dengan cara mengabsorpsi gelombang suara oleh daun, cabang, dan ranting. Jenis tanaman (pohon, perdu/semak) yang paling efektif untuk meredam suara adalah yang mempunyai tajuk yang tebal dan bermassa daun padat. Jenis-jenis tanaman tersebut diperlukan pada tempat-tempat yang berada di pinggir jalan yang membutuhkan ketenangan dan kenyamanan, antara lain yaitu tempat fasilitas umum (tempat ibadah, pendidikan, kesehatan, perkantoran dan lainnya).

Contoh tanaman yang bertajuk tebal dan massa daun padat antara lain: tanjung, kiara payung, teh-tehan pangkas, puring, pucuk merah, kembang sepatu, bougenville, oleander.

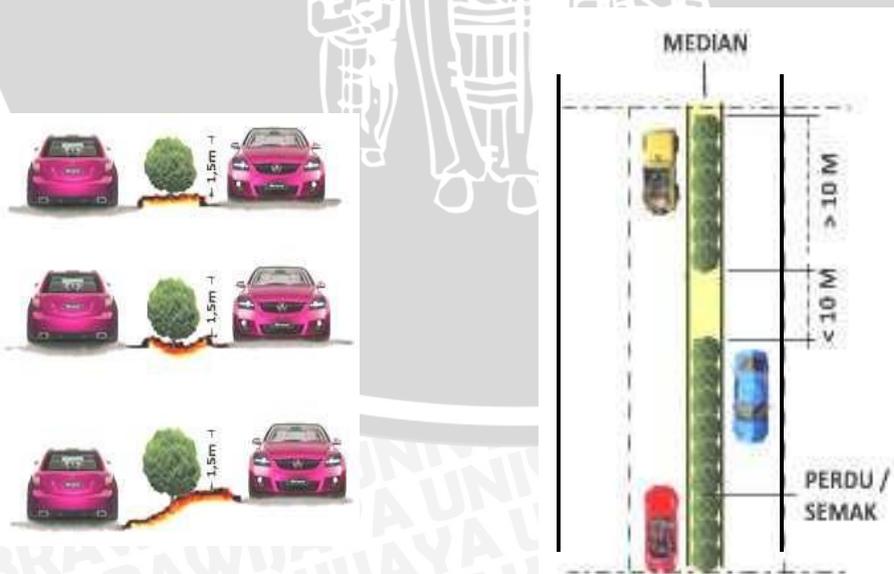


Gambar 2.17 Tanaman Berfungsi Sebagai Penyerap Kebisingan

3. Penghalang Silau

Cahaya lampu kendaraan dari arah yang berlawanan saat malam hari seringkali mengganggu pandangan atau silau bagi pengemudi lainnya yang berlawanan arah. Salah satu cara penanganannya dengan cara menanam tanaman di tepi jalan dan median jalan.

Sebaiknya dipilih pohon atau perdu yang bermassa daun padat, ditanam rapat pada ketinggian 1,5 m. Pada jalur jalan raya bebas hambatan, penanaman pohon tidak dibenarkan pada jalur median jalan. Sebaiknya pada jalur median ditanam tanaman semak, agar sinar lampu kendaraan dari arah yang berlawanan dapat dikurangi. Contoh: bougenville, puring, pucuk merah, kembang sepatu, oleander, nusa indah.



Gambar 2.18 Tanaman Berfungsi Sebagai Penghalang Silau

4. Pembatas Pandang

Tanaman dapat pula dimanfaatkan sebagai penghalang pandangan terhadap hal-hal yang tidak menyenangkan untuk ditampilkan atau dilihat, seperti timbunan sampah, tempat pembuangan sampah, dan galian tanah. Jenis tanaman tinggi dan perdu/semak yang bermassa daun padat dapat ditanam berbaris atau membentuk massa dengan jarak tanam rapat. Contoh: bambu, glodokan tiang, cemara, puring, pucuk merah, kembang sepatu, oleander.

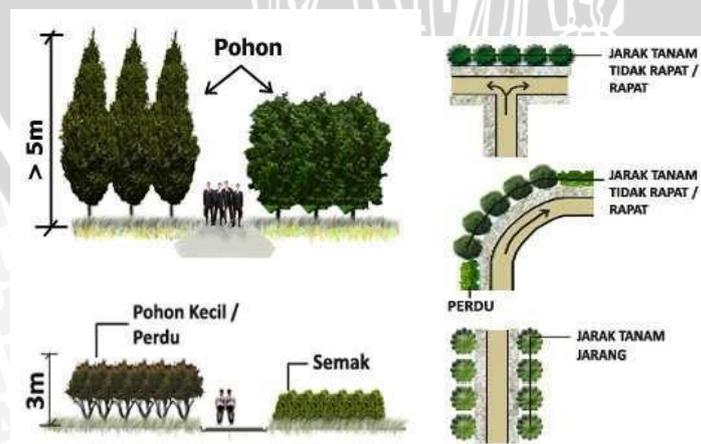


Gambar 2.19 Tanaman Berfungsi Sebagai Pembatas Pandang

5. Pengarah

Tanaman dapat dipakai sebagai penghalang pergerakan manusia dan hewan. Selain itu juga dapat berfungsi mengarahkan pergerakan.

Lansekap tepi jalan yang baik dapat memberikan arah dan petunjuk bagi pengendara. Fungsi penanaman dapat menolong/membantu pengguna jalan menginformasikan adanya tikungan jalan atau mendekati jembatan. Walaupun penanaman seperti itu harus didesain dengan pertimbangan untuk keselamatan lalu lintas, pemeliharaan yang murah dan mengurangi penyilangan. Contoh: cemara, glodokan tiang, palem.



Gambar 2.20 Tanaman Berfungsi Sebagai Pengarah

6. Memperindah Lingkungan

Lansekap yang indah/cantik dan jalan yang teduh ditanami pohon dan tanaman lain di sepanjang jalan akan menciptakan lingkungan yang lebih kondusif, membuat santai dan ketenangan dari ketegangan bagi pengendara.

Penanaman perdu dan pohon, khususnya di daerah perkotaan didesain berkaitan dengan jenis dan fungsi dari jalan untuk mengurangi beberapa gangguan antara lain polusi udara dan kebisingan.

7. Penahan Benturan

Kecelakaan akan terjadi ketika pengendara mengalami kelelahan, lepas kendali, mabuk, melebihi batas kecepatan atau mencoba menghindari benturan pada objek yang membahayakan di jalan. Pada lokasi dimana hal-hal seperti itu terjadi, lingkungan tepi jalan yang dapat membantu pengendara mengurangi kemungkinan membentur objek yang keras dengan menggunakan tanaman.

Penanaman perdu yang berakar dengan kuat dan tumbuh dengan baik, akan mengurangi kerusakan dan kecelakaan pada kendaraan dan pengemudi daripada memasang pembatas/dinding yang keras.

8. Pencegah Erosi

Kegiatan manusia dalam menggunakan lahan, selain menimbulkan efek positif juga menyebabkan efek negatif terhadap kondisi tanah/lahan, misalnya dalam pembentukan muka tanah, pemotongan, dan penambahan muka tanah (*cut and fill*). Kondisi tanah menjadi rapuh dan mudah tererosi oleh karena pengaruh air hujan dan embusan angin yang kencang. Akar tanaman dapat mengikat tanah sehingga tanah menjadi kokoh dan tahan terhadap pukulan air hujan serta tiupan angin. Selain itu dapat untuk menahan air hujan yang jatuh secara tidak langsung ke permukaan tanah. Pohon, perdu dan rumput dapat membantu dalam mengendalikan erosi tanah.

9. Habitat Satwa

Tepi jalan akan menyediakan tempat bagi tanaman yang harus ditanam kembali. Hal ini membantu mengembalikan keseimbangan sistem ekologi. Spesies yang diadopsi pada kondisi lahan yang khusus dan mempunyai nilai keilmuan dan pengobatan harus dilindungi.

Salah satu satwa liar yang dapat dikembangkan diperkotaan adalah burung. Beberapa jenis burung sangat membutuhkan tanaman sebagai tempat mencari makan maupun sebagai tempat bersarang dan bertelur. Tanaman sebagai sumber makanan bagi hewan serta tempat

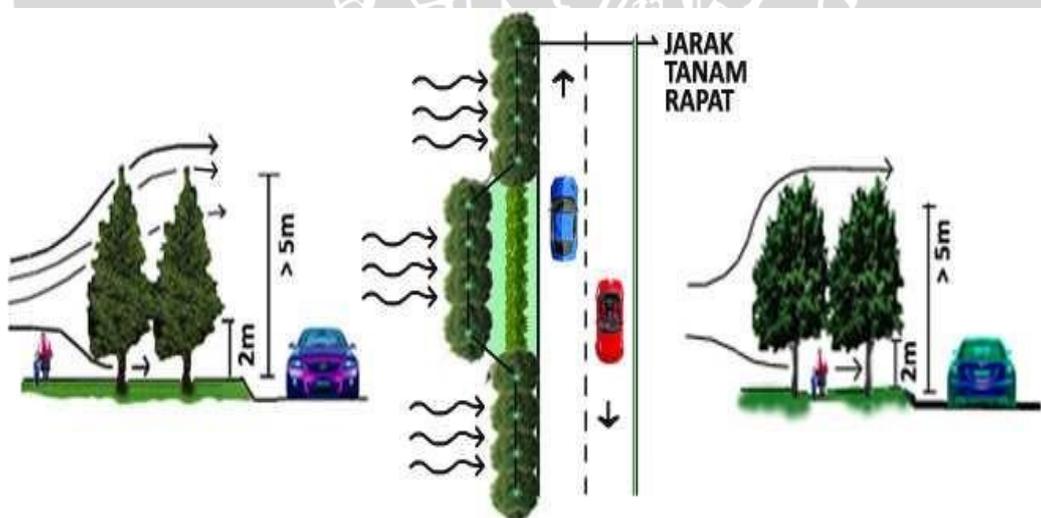
berlindung kehidupannya. Hingga secara tidak langsung tanaman dapat membantu pelestarian kehidupan satwa.

10. Pengalih Parkir Ilegal

Penanaman perdu atau pohon pada tepi jalan dapat mencegah parkir liar khususnya di daerah perkotaan dimana hal ini menjadi masalah, walaupun rambu sudah dipasang. Pada luasan yang terbatas dapat digunakan pohon kecil atau perdu untuk menghalangi pengendara yang akan parkir di daerah larangan parkir.

11. Pemecah Angin

Pemilihan tanaman yang ditanam sepanjang koridor jalan akan berfungsi sebagai pemecah angin, dengan demikian mengurangi efek dari angin pada pengendara, khususnya angin kencang dan angin lintang. Jenis tanaman yang dipakai harus tanaman tinggi dan perdu/semak, bermassa daun padat, ditanam berbaris atau membentuk massa dengan jarak tanam rapat $< 3\text{m}$. Contoh: glodokan tiang, cemara, angšana, tanjung, kiara payung, kembang sepatu, puring, pucuk merah.



Gambar 2.21 Tanaman Berfungsi Sebagai Pemecah Angin

2.6.8 Kriteria dan klasifikasi jenis tumbuhan pereduksi pencemaran udara:

i. Kriteria tumbuhan pereduksi polutan

Menurut Iwan (2011) karakter umum tanaman yang mempunyai kemampuan tinggi menyerap polutan indoor maupun outdoor, secara umum serupa. Tanaman memiliki tajuk rimbun, tidak gugur daun, tanamannya tinggi. Karakter khusus tanaman yang mempunyai kemampuan tinggi

mengurangi polutan partikel memiliki ciri daun, memiliki bulu halus, permukaan daun kasar, daun bersisik, tepi daun bergerigi, daun jarum, daun yang permukaannya bersifat lengket, ini efektif untuk menyerap polutan. Ciri spesifik pada tanaman sansevieria diantaranya mampu hidup pada rentang suhu dan cahaya yang luas, sangat resisten terhadap gas udara yang berbahaya (polutan).

ii. Klasifikasi/inventarisasi tumbuhan pereduksi polutan

Bunga Matahari dan Kersen mempunyai kemampuan menyerap debu lebih tinggi dibanding daun dengan permukaan halus. Selain bunga matahari dan kersen, juga terdapat beberapa tanaman yang mampu menyerap debu. Tanaman-tanaman tersebut adalah tanaman yang terdapat pada Tabel 2.1 di bawah ini.

Nama Tanaman	Kemampuan Menyerap Debu (g/m ³)
Asam Keranji *	76,3
Trengguli *	48
Kembang Merak *	46,3
Sonokeling *	41,6
Mindi	37,5
Sengon *	34,6
Jambu Air	34,1

Tabel 2.2 Tanaman yang Mempunyai Kemampuan Menyerap Debu

Sumber : Tanjung, 2003

* = Tanaman yang ditanam oleh Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Surabaya

Tumbuhan yang dapat menyerap logam timbal antara lain adalah pohon asam, pohon angkana, bougenville, dan puring. Timbal berasal dari gas buangan kendaraan bermotor yang berbahan bakar bensin. Jenis bensin yang beredar di Indonesia masih banyak yang mengandung logam timbal, sehingga gas atau partikel yang dikeluarkan oleh kendaraan bermotor juga mengandung partikel timbal. Pohon asam cocok ditanam di tepi jalan di kota, karena mampu menyerap timbal dalam jumlah yang cukup besar. Pohon asam mempunyai batang pohon yang besar, dengan bentuk daun kecil dan rimbun. Biasanya jika telah jenuh dengan pencemar, maka

tanaman tersebut akan merontokkan daunnya. Selain tanaman yang tumbuh di jalan, beberapa tanaman hias juga memiliki kemampuan menyerap pencemar udara.

Fraser dalam Smith (1981) mengemukakan bahwa tanaman yang mampu mereduksi karbon monoksida (CO) adalah seperti yang terdapat dalam Tabel 2.2.

Nama Tanaman	Kemampuan Menyerap CO (ppm/hari)
Puring * (<i>Codiaeum interruptum</i>)	125 ppm/hari
Tanaman Kacang Merah (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	12-120 ppm/hari
Sirih Belanda (<i>Epipremnum Aureum</i>)	113 ppm/hari
Angsana * (<i>Pterocarpus indicus</i>)	109 ppm/hari

Tabel 2.3 Tanaman yang Mempunyai Kemampuan Menyerap CO

Sumber = Bidwell dan Fraser dalam Smith (1981)

* = Tanaman yang ditanam oleh Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Surabaya

Tanaman pereduksi CO₂ sangatlah dibutuhkan untuk mengurangi kadar CO₂ di udara. Berikut ini Tabel 2.3 yang akan menyebutkan jenis tanaman yang dapat mereduksi CO₂.

No.	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Daya Serap CO ₂ (Kg/pohon/tahun)
1.	Trembesi *	<i>Samanea saman</i>	28.448,39
2.	Cassia *	<i>Cassia sp</i>	5.295,47
3.	Kenanga *	<i>Canarium odoratum</i>	756,59
4.	Pingku	<i>Dysoxylum excelsum</i>	720,49
5.	Beringin *	<i>Ficus benyamina</i>	535,90

6.	Krey payung	<i>Fellicium decipiens</i>	404,83
7.	Matoa	<i>Pornetia pinnata</i>	329,76
8.	Mahoni *	<i>Swettiana mahagoni</i>	295,73
9.	Saga *	<i>Adenantha pavoniana</i>	221,18
10.	Bungkur *	<i>Lagerstroema speciosa</i>	160,14
11.	Jati	<i>Tectona grandis</i>	135,27
12.	Nangka	<i>Arthocarpus heterophyllus</i>	126,51
13.	Johar	<i>Cassia grandis</i>	116,25
14.	Sirsak	<i>Annona muricata</i>	75,29
15.	Puspa	<i>Schima wallichii</i>	63,31
16.	Akasia	<i>Acacia auriculiformis</i>	48,68
17.	Flamboyan *	<i>Delonix regia</i>	42,20
18.	Sawo Kecik	<i>Manilkara kauki</i>	36,19

Tabel 2.4 Tanaman Pereduksi CO₂

Sumber : Trubus, 2009

* = Tanaman yang ditanam oleh Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Surabaya
Berikut ini disajikan Tabel 2.4 hingga 2.6 yang berisi tanaman penyerap NO₂.

*

No.	Nama Latin	Nama Lokal	Serapan NO ₂ (µg/g)
1.	<i>Jacobina carnea</i>	Lolipop merah *	100,02
2.	<i>Malphigia sp.</i>	Kihujan	93,28
3.	<i>Acalypha wilkesiana</i>	Akalipa merah *	64,8
4.	<i>Pachystachys lutea</i>	Lolipop kuning	61,7
5.	<i>Mussaendah erythrophylla</i>	Nusa indah merah *	53,53
6.	<i>Notophanax scultellarium</i>	Daun mangkokan	46,07
7.	<i>Bougainvillea glabra</i>	Bougenvil merah *	45,44
8.	<i>Gardenia augusta</i>	Kaca piring	45,29
9.	<i>Coleus blumei</i>	Miana	41,7
10.	<i>Cordilyne terminalis</i>	Hanjuang merah *	36,34
11.	<i>Rhododendron indicum</i>	Azalea	35,95
12.	<i>Lantana camara</i>	Lantana ungu	35,14
13.	<i>Acalypha wilkesiana</i>	Akalipa hijau putih *	31,24
14.	<i>Scindapsus aureus</i>	Sirih belanda	25,63
15.	<i>Alpinia purpurata</i>	Lengkuas merah	24,55
16.	<i>Ixora javanica</i>	Ixora daun besar	23,86
17.	<i>Notophanax sarcofagus</i>	Kedondong laut	20,95
18.	<i>Crinum asiaticum</i>	Bakung *	20,03
19.	<i>Nerium oleander</i>	Bunga mentega	20,03
20.	<i>Chrysalidocarpus lutescens</i>	Palm kuning *	19,48
21.	<i>Canna indica</i>	Kana	18,91
22.	<i>Iresine herbstii</i>	Bayam merah	18,86
23.	<i>Caladium hortulanum</i>	Keladi putih	18,5
24.	<i>Dracaena fragrans</i>	Drasena	17,74

25.	<i>Allamanda cathartica</i>	Alamanda	17,63
26.	<i>Mirabilis jalapa</i>	Bunga pukul empat	17,51
27.	<i>Heliconia psittacorum</i>	Heliconia merah	16,86
28.	<i>Cycas revulata</i>	Sikas	16,28
29.	<i>Gendarusa vulgaris</i>	Gendarusa	16,27
30.	<i>Arundinaria pumila</i>	Bambu pangkas	15,97
31.	<i>Costus speciosus</i>	Pacing	15,27
32.	<i>Acalypha macrophylla</i>	teh-tehan	15,1
33.	<i>Carmona retusa</i>	Serut	13,67
34.	<i>Heliconia sp.</i>	Helikonia Oranye	13,6
35.	<i>Clerodendron thomsonae</i>	Nona makan sirih	13,58
36.	<i>Vinca rosea</i>	Tapak dara	12,41
37.	<i>Plumbago indica</i>	Plumbago	12,39
38.	<i>Licuala grandis</i>	Palm kol	11,93
39.	<i>Ficus repens</i>	Dollar-dollar	11,76
40.	<i>Mussaendah alba</i>	Nusa indah putih *	10,9
41.	<i>Agave sisalana</i>	Agave hijau	9,99
42.	<i>Pleomele variegata</i>	Pleomele	8,56
43.	<i>Passiflora cocinea</i>	Passiflora	8,46
44.	<i>Bougainvillea spectabilis</i>	Bougenvil oranye	7,89
45.	<i>Hippeastrum amaryllis</i>	Amarilis	7,71
46.	<i>Agave americana</i>	Agave kuning	7,61
47.	<i>Aglonema nitidum</i>	Sri rejeki	7,59
48.	<i>Caladium bicolor</i>	Keladis hias	7,47
49.	<i>Stephanotis floribunda</i>	Stepanut	7,44
50.	<i>Heliconia rosrata</i>	Pisang hias	6,83
51.	<i>Rosa chinensis</i>	Mawar	6,6
52.	<i>Cycas rumphii</i>	Pakis haji	6,22

53.	<i>Malphigia coccigyera</i>	Mirten	5,53
54.	<i>Duranta repens</i>	Duranta kuning	4,48
55.	<i>Excoecaria bicolor</i>	Sambang darah	4,77
56.	<i>Muraya paniculata</i>	Kemuning	4,56
57.	<i>Salvia splendens</i>	Salvia merah	4,23
58.	<i>Duranta variegata</i>	Terang bulan	4,11
59.	<i>Ixora chinensis</i>	Ixora daun kecil	4,11
60.	<i>Rhapis excelsa</i>	Palm wregu	3,4
61.	<i>Phyllanthus niruri</i>	Cendrawasih	2,57
62.	<i>Hibiscus rosa sinensis</i>	Kembang sepatu	2,03
63.	<i>Eugenia uniflora</i>	Sianto	1,97

Tabel 2.5 Serapan NO₂ pada Tanaman Semak

Sumber : Nasrullah, dkk (2000)

* = Tanaman yang ditanam oleh Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Surabaya

No.	Nama Latin	Nama Lokal	Serapan NO ₂ (µg/g)
1.	<i>Erythrina variegata</i>	Dadap kuning *	68,31
2.	<i>Caliandra surinamensis</i>	Kaliandra *	41,01
3.	<i>Samanea saman</i>	Ki hujan *	35,37
4.	<i>Psidium guajava</i>	Jambu biji	30,8
5.	<i>Bambusa vulgaris</i>	Bambu jepang	25,33
6.	<i>Eucaliptus alba</i>	Kayu putih	23,65
7.	<i>Cassia biflora</i>	Kasia golden	22,85
8.	<i>Cassia sp.</i>	Ayoga	21,91
9.	<i>Lansium domesticum</i>	Duku	20,28
10.	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Kayu manis hijau	13,06
11.	<i>Nephelium lappaceum</i>	Rambutan	12,44
12.	<i>Acacia auriculiformis</i>	Akasia *	12,39
13.	<i>Nephelium longanum</i>	Kelengkeng	12,35
14.	<i>Laucaena glauca</i>	Lamtoro *	12,2

15.	<i>Cassia siamea</i>	Johar *	8,82
16.	<i>Ficus elastica</i>	Beringin karet *	8,86
17.	<i>Cyrtostachys lakka</i>	Palem merah	7,79
18.	<i>Cupressus papuana</i>	Cemara papua	7,8
19.	<i>Cyanometra cauliflora</i>	Nam-nam	7,31
20.	<i>Lagerstromia loudonii</i>	Bungur *	6,13
21.	<i>Phyllostachys sulphurea</i>	Bambu kuning	5,11
22.	<i>Polyaltia longifolia</i>	Glodogan tiang	3,61

Tabel 2.6 Serapan NO₂ pada Tanaman Pohon

Sumber : Nasrullah, dkk (2000)

* = Tanaman yang ditanam oleh Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Surabaya

No.	Nama Latin	Nama Lokal	Serapan NO ₂ (µg/g)
1.	<i>Alternanthera ficoides</i>	Kriminil merah	24,06
2.	<i>Zoysia matrella</i>	Rumput manila *	22,58
3.	<i>Rhoeo discolor</i>	Adam dan hawa	18,81
4.	<i>Cynodon dactylon</i>	Rumput kawat/golf	13,94
5.	<i>Axonopus compressus</i>	Rumput paetan	13,31
6.	<i>Alternanthera amoena</i>	Kriminil putih	9,96
7.	<i>Cuphea mycrohylla</i>	Taiwan beauty	9,72
8.	<i>Chlorophytum comosum</i>	Clorophytum hijau	9,5
9.	<i>Philea cardierei</i>	Mutiara	7,13
10.	<i>Chlorophytum bachestii</i>	Clorophytum putih	4,56
11.	<i>Ophiopogon jaburan</i>	Lili paris putih	2,38

Tabel 2.7 Serapan NO₂ pada Tanaman Penutup Tanah

Sumber : Nasrullah, dkk (2000)

* = Tanaman yang ditanam oleh Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Surabaya