

INOVASI DESIGN LEVEL-POLY CULTURE (LP) GUIDELINES DALAM PERANCANGAN LANSEKAP KAWASAN INDUSTRI YANG EKOLOGIS

J.C. Heldiansyah dan GT. Novi Sarbini

Dosen Program Studi Teknik Arsitektur Universitas Lambung Mangkurat
jcheldiansyah@rocketmail.com

Abstrak

Pemanasan Global mengakibatkan degradasi lingkungan. Kegiatan Industri adalah salah satu aktivitas manusia yang menempati posisi teratas sebagai faktor utama penyebab terjadinya degradasi lingkungan. Sebagai Salah Satu Induk Industri, industri metalurgi adalah salah satu penyumbang polusi udara dan penyebab efek rumah kaca di level mikro dan makro. Adanya perbaikan kualitas lingkungan kawasan Industri seringkali terabaikan terutama dalam hal tata lansekap kawasan terbukanya. Inovasi desain tata Lansekap dengan pendekatan pananaman vegetasi leveling-polyculture (LP) merupakan jawaban bagi pergerakan lingkungan berkualitas buruk menuju lingkungan yang ekologis serta menjadikannya solusi bagi ancaman pemanasan global dari perspektif pengembangan tata hijau kawasan yang ekologis. Penelitian ini berbasis kualitatif untuk mendapatkan rekomendasi desain sebagai tujuan penelitiannya (research for design), produk penelitiannya berupa panduan (guidelines) tata lansekap kawasan. Sampel observasi adalah kawasan industri baja PT Meratus Jaya Iron & Steet (PT. MJIS) yang berposisi di Jalur Tambang Kodeco Km 17 Kabupaten Tanah Bumbu Kalimantan Selatan. Manfaatnya adalah meningkatkan daya dukung lingkungan.

Kata Kunci: Lingkungan Hidup, Industri, vegetasi, Leveling-polyculture (LP), Guideline.

Abstract

Global warming has resulted in the degradation of environmental quality. Industrial activity as one of human activities occupies the top position as the major factor in environmental degradation. As one of main industries, metallurgical industries are one of the contributors of air pollution and the cause of greenhouse effect both in micro and macro level. The improvement of environmental quality of industrial area is often overlooked, especially in the case of the landscape layout. Landscape layout design innovation through leveling-polyculture (LP) planting approach is the answer for the improving poor quality areas towards ecological environment. It is also the solution to the threat of global warming from the perspective of ecological landscape development. This research uses a qualitative method to attain landscape design guidelines. The case of this research is the area of PT Meratus Jaya Iron and Steet (PT MJIS) steel industry which is located in Kodeco mine lane at Km. 17 Tanah Bumbu South Kalimantan. The benefit is to increase the carrying capacity of the environment.

Keywords: environment, industry, vegetation, leveling-polyculture (LP), Guideline.

PENDAHULUAN

Pemanasan Global adalah permasalahan yang menjadi isu utama dalam perencanaan dalam beberapa dekade terakhir, baik itu di level kawasan mikro maupun makro. Indikatornya berupa lenyapnya sejumlah elemen biotik dan daya dukung elemen biotik. Kerugian yang ditimbulkannya sangat besar dan telah menjadi beban yang ditanggung oleh semua makhluk hidup di saat ini sekarang hingga masa yang akan datang. Ancaman pemanasan global dalam skala kawasan dan wilayah sangat perlu direduksi terutama di aktivitas industri dan perlu inovasi tatalansekap untuk mengatasi hal tersebut.

Keseimbangan antara Kegiatan Industri dengan Kerusakan Lingkungan

Pengaruh aktivitas manusia di aspek industri terutama industri yang menyumbang panas (kalor) telah menjadi kekhawatiran dunia dalam pemanasan global. Kekhawatiran ini dampaknya sistemik dan dampak yang paling umum adalah menurunnya sejumlah organisme hingga mencapai kepunahan sehingga menyebabkan rusaknya ekosistem wilayah sekitar industri.

Dalam kajian Kerusakan Lingkungan dan Pemanasan Global aspek penyebabnya dimulai dari hal yang sifatnya sederhana seperti, berkendara, membangun, membuat

jalan/jalur hingga berkegiatan industri di kawasan alamiah, dari kesemuanya tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa tiap-tiap gerak dan aktivitas manusia selalu menimbulkan dampak bagi lingkungan, salah satunya adalah Pemanasan global (*Global Warming*) yang berpengaruh terhadap kenaikan suhu iklim kawasan di tataran mikro dan makro.

Areal Industri PT. MJIS merupakan distrik industrialisasi yang memiliki beragam kegiatan mulai dari aktivitas *official, monitoring*, hingga operasional dan produksi dimana beragam kegiatan tersebut sebagian besar dilakukan di luar ruang (*outdoor*). Adanya kegiatan yang heterogen tersebut tentunya akan menuntut adanya syarat ruang luar terutama pada aspek pengendalian suhu ruang dengan solusi tata vegetasi dalam perancangan lansekap.

Iklim Mikro dan Makro Kawasan (Industri) dan Solusinya

Kawasan Industrial seperti kawasan PT. MJIS merupakan salah satu perusahaan pengolah bahan mentah menjadi material setengah jadi (material besi spons), Kegiatan pengolahan bahan mentah ini berada di sentral distrik PT. MJIS.

Pola bentang alam kawasan industri ini merupakan kawasan buatan yang dibentuk dari penimbunan (urug) tanah atas ekosistem rawa. Zona-zona rawa masih dapat terlihat yang diindikasikan adanya genangan-genangan yang menyerupai gugusan danau yang bersifat temporer bahkan ada yang selalu tergenang. Bentuk alam yang demikian akan menjadi zona kritis sepanjang tahun yang dilewati dua musim khas tropis yaitu musim kemarau dan musim hujan. Saat musim kemarau tiba, distrik PT. MJIS sebagian kawasannya menjadi sangat kering juga panas serta lembab, sebaliknya di musim hujan areal distrik industrinya berubah menjadi areal berlumpur yang menghambat aktivitas industri. Penyelesaian kondisi demikian adalah desain tata lansekap dengan konsiderasi fenomena kawasan baik itu potensi dan kelemahannya menjadi pilihan utama dalam proses pengembangan kawasan lansekapnya.

Tantangan ini menuntut adanya inovasi di bidang tata lansekap di suatu kawasan industri. Dimana terobosan perancangan tata lansekap diperlukan untuk

menciptakan iklim kawasan yang kondusif bagi semua makhluk hidup. Dalam upaya mencari solusi bagi kawasan industri tersebut. Tujuan penelitian dan perancangan tata lansekap di zona industri ini yaitu mengembangkan sistem inovasi tata lansekap dengan panduan merancang (*design guideline*) dengan konsep *leveling-polyculture* (LP) untuk membentuk zona industri yang memiliki kualitas dari segi ekologi.

Permasalahan Penelitian

Permasalahan penelitian di tataran makro berkaitan dengan regulasi dan ketataruangan pembangunan kawasan industri dan dalam skala mikro berkaitan dengan ketata ruangan zona pengembangan kawasan industri yang berhadapan dengan permasalahan kenyamanan lingkungan.

Dari permasalahan ini dapat dikemukakan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Upaya apakah yang dapat dilakukan untuk mengembangkan kawasan industri yang memiliki kualitas lingkungan yang ekologis?
2. Bagaimanakah bentuk inovasi regulasi tata lansekap yang tepat bagi kawasan industri yang sesuai dengan pertanyaan di atas?

Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan melakukan penelitian dan inovasi *design guideline landscaping* dengan sistem *Leveling-polyculture* yang sustainabel, murah, dan ekologis khususnya bagi kawasan industri yang efektif bagi:

1. Pelaku dari kegiatan industri itu sendiri seperti: pekerja/karyawan pabrik
2. Masyarakat sekitar pabrik seperti: petani penggarap lahan, peternak, dan penduduk di sekitar kawasan industri
3. Elemen biotik (mahluk hidup) seperti: organisme yang berhabitat di kawasan dan sekitarnya dan abiotik (air, tanah dan udara)

Penelitian ini adalah upaya akademik di bidang keilmuan urban-landscape yang bertujuan merumuskan solusi permasalahan lingkungan misalnya pengendalian suhu iklim mikro kawasan akibat aktivitas manusia di bidang industri. Penelitian, observasi, dan konteks, objek, sampel kawasan berlokasi di

distrik industri pengolahan besi spons PT. MJIS.

Manfaat secara terpadu inovasi *guideline LP* ini bagi pihak:

1. Masyarakat
Menciptakan kualitas keruangan kawasan yang disebut ekologis sehingga masyarakat tidak terganggu dengan aktivitas pabrik.
2. Pelaku Industri
menciptakan atmosfer kerja yang kondusif, nyaman, sejuk, sehingga meningkatkan produktivitas perusahaan
3. Pemerintah:
Mendukung program pelestarian lingkungan
Meningkatkan kualitas tataruang kawasan secara terpadu dan upaya penanggulangan polusi kawasan industrial
4. Ekosistem
Menyediakan dan menciptakan lingkungan yang *habitable* bagi seluruh elemennya.

METODOLOGI

Untuk proses pengembangan design guideline yang inovatif, maka penelitian ini menggunakan paradigma rasionalistik kualitatif. Teori Graham, tentang aspek dasar-dasar arsitektur ekologis digunakan sebagai grand theory.

Graham dalam Frick (2007) memaparkan bahwa merancang kawasan secara ekologis (*basic eco-design standart*) dapat diperoleh melalui asas-asas berikut:

1. Menggunakan bahan baku alam tidak lebih cepat daripada alam mampu membentuk penggantinya.
Prinsip: Meminimalisir penggunaan bahan baku; Mengutamakan penggunaan bahan terbarukan dan bahan yang dapat digunakan kembali; Meningkatkan efisiensi.
2. Menciptakan sistem yang menggunakan sebayak mungkin energi terbarukan.
Prinsip: Menggunakan energi surya; Menimalkan pemborosan
3. Mengizinkan hasil sambilan apa (potongan, sampah, zona terlantar) saja yang dapat digunakan atau merupakan bahan mentah untuk produksi bahan lain.

Prinsip: Meminimalkan sisa serta pencemaran; Menggunakan kembali, mengolah kembali bahan yang telah digunakan;

4. Meningkatkan penyesuaian dan keanekaragaman biologis;

Prinsip: Memperhatikan peredaran rantai makanan; Melestarikan dan meningkatkan keanekaragaman biologis.

Untuk mendapatkan desain, rangkaian kegiatan penelitian untuk perancangan lansekap yaitu 1. Kajian teoritik. 2. Kajian Konteks Kawasan. 3. Konsep Perancangan Lansekap yang substansinya berasal dari kajian 1 dan 2.

Konsep Perancangan kemudian akan di buat ke bentuk regulasi (*ecologic guideline*) ruang-ruang lansekap yang berbeda bobot ekologisnya berdasarkan konteks kawasan yang kemudian diterjemahkan ke dalam bentuk pengkodean lansekap (*landscaping code*) terhadap tiap-tiap ruang dalam kawasan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Kawasan Industri adalah lingkungan bentukan manusia yang di dalamnya terjadi beragam aktivitas, secara eko-spasial kawasan PT MJIS merupakan bagian dari ekosistem secara makro yang di dalamnya terdiri atas sejumlah komunitas. Sebagai kawasan yang substansi kawasannya adalah komunitas rawa (danau) dan semak, adanya aktivitas industri merupakan ancaman di tengah sejumlah komunitas yang membentuk ekosistem secara utuh.

Konsiderasi desain terhadap konteks alamiah adalah katalisator siklus energi di ekosistem, sehingga keberadaannya mutlak dilakukan. Pendekatan ini sesuai dengan asas asas yang dipaparkan di atas. Pendekatan konteks yang di garis bawahi yaitu fenomena bentang alam, iklim, vegetasi, dan sebaran organisme.

Pendekatan perancangan lansekap menganalisis dua aspek yaitu lingkungan fisik kawasan yang meliputi, iklim ruang, *surface*, cahaya, polusi, aliran energi ekosistem. Aspek kedua yaitu studi material vegetasi untuk memperoleh ekositem yang kondusif.

Dari hasil observasi lapangan ditemukan beberapa isu kawasan yang mempengaruhi desain antara lain:

Konteks Kawasan

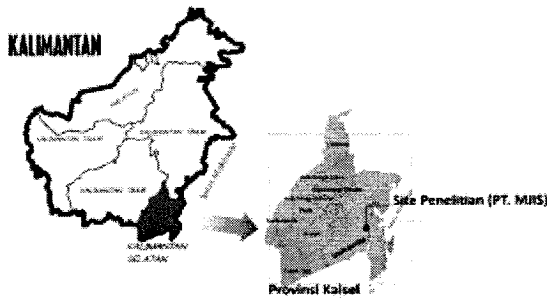
Site PT. MJIS terletak di jalan lintas tambang Kodeco kilometer 17 Kabupaten Tanah Bumbu. Kondisi sekitar site seluruhnya merupakan ekosistem sabana yang terdiri atas sebaran vegetasi semak, rawa, dan perkebunan Karet.

Ekosistem sabana sendiri merupakan kondisi akibat logging terhadap ekosistem hutan basah yang dilakukan beberapa dekade silam. Kondisi bentang alam sekitar site mengindikasikan sebuah proses suksesi yang bermula saat kawasan ini ditinggalkan.

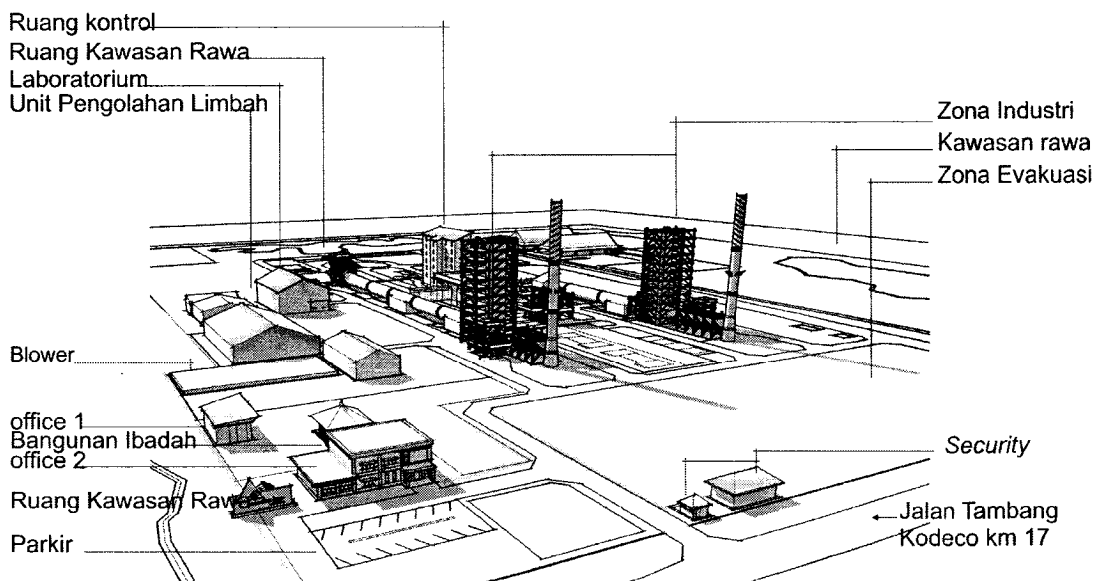
Iklim Kawasan

Sejauh 20 km dari arah timur site kawasan penelitian terdapat Selat Makassar yang kawasan interval (30 km tersebut) ditumbuhi keragaman vegetasi perkebunan karet dan semak belukar. Oleh karena kawasan penelitian dipengaruhi iklim laut yang ditandai kondisi angin kering yang membawa partikel garam dan bersifat korosif.

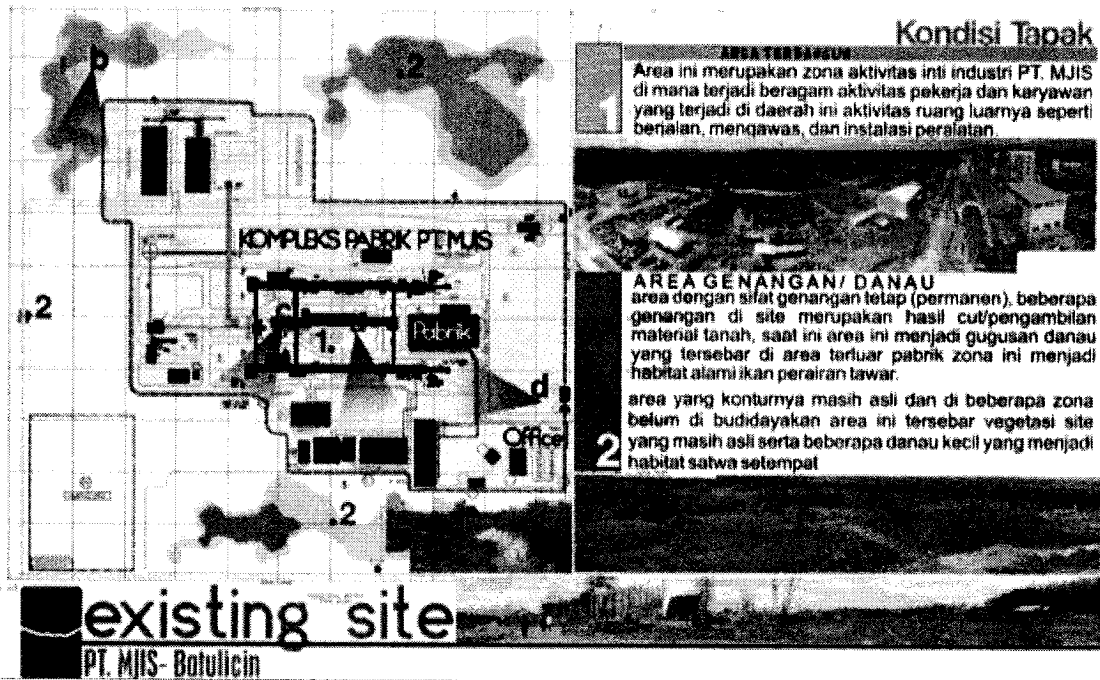
Adanya lalu lintas tambang di sisi timur kawasan penelitian merupakan salah satu zona suplai debu dan kebisingan saat musim kemarau, sebaliknya saat musim hujan lalulintas tambang di zona tersebut melambat karena kondisi jalan yang berlumpur, dan tidak jarang material lumpur tersebut terbawa ke dalam kawasan lewat kendaraan yang keluar masuk kawasan penelitian, adanya lumpur di dalam distrik menimbulkan dampak visual dan fisik negatif.



Gambar 1. Kedudukan Kawasan Penelitian (Sumber: (Google Earth, 2011))



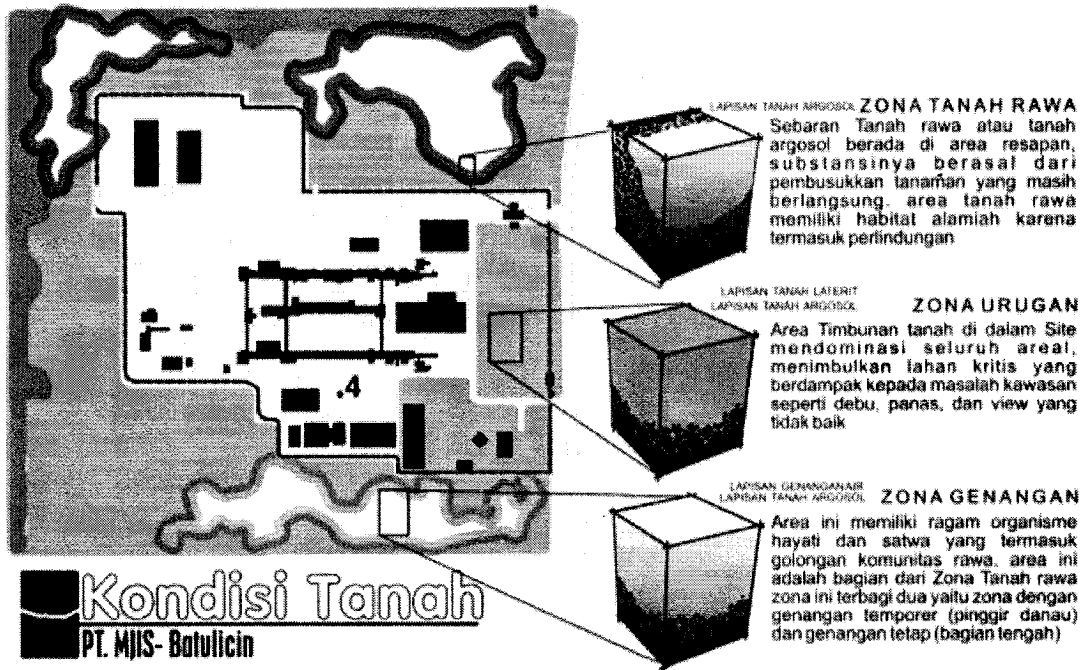
Gambar 2. Kondisi Eksisting Distrik PT. MJIS (Sumber: Observasi, 2011)



Gambar 3. Peta Eksisting Kawasan Penelitian PT. MJIS (Sumber: PT. MJIS, 2011)



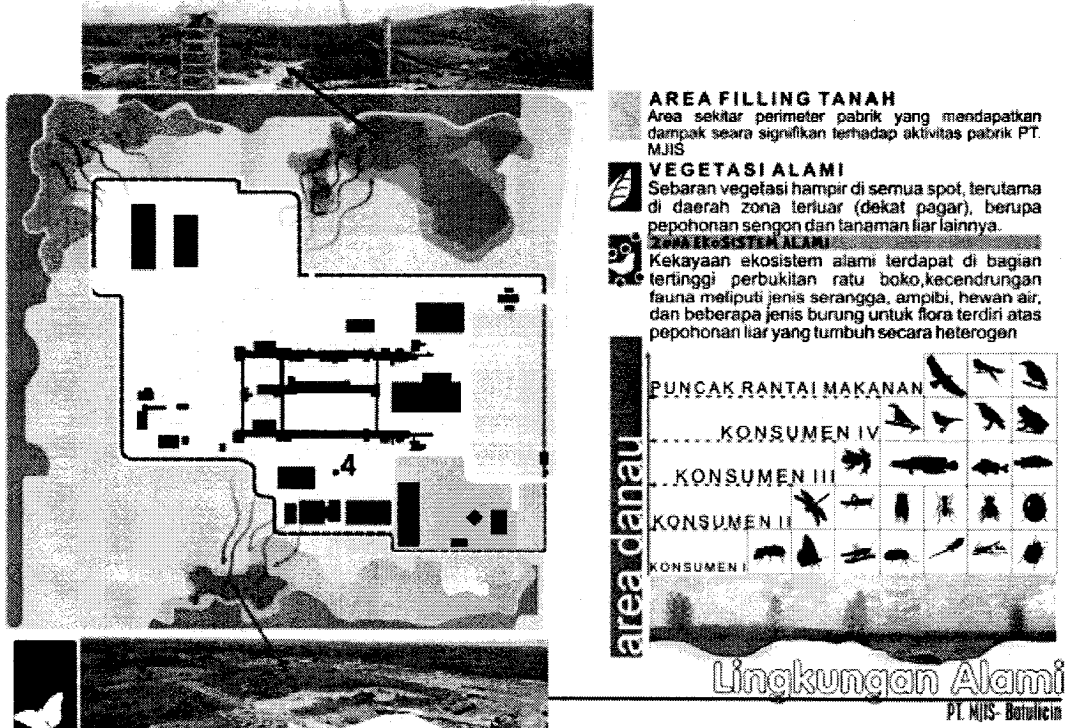
Gambar 4. Kondisi permukaan tanah (sumber: Observasi, 2011)



Gambar 5. Substansi tanah (Sumber: Observasi, 2011)

Keterbatasan Kawasan penelitian sebagai ekosistem dalam membentuk ruang/tempat yang nyaman, sejuk, humanis merupakan situasi yang di hadapi oleh tiap-tiap faktor biotik di kawasan penelitian khususnya manusia(karyawan), ditambah

posisi distrik pabrik yang berada di wilayah terisolir. Kondisi tersebut belum termasuk dampak aktivitas industri seperti polusi dan efek pulau panas (*heat island*) yang dihasilkan.



Gambar 6. Kondisi Lingkungan Alamiah di Sekitar Kawasan (Sumber: Observasi, 2011)

Sebagai kawasan yang dipengaruhi oleh iklim laut, adanya aliran angin tentunya akan membawa kerugian terhadap bangunan/ peralatan bermaterial logam, tingkat kecepatan angin di kawasan penelitian termasuk kelas 10 atau berkisar 91-95 kph, artinya gaya maksimum yang dihasilkan dapat membuat pohon besar tumbang (Gambar 4).

Curah hujan yang tinggi di musim hujan berdampak terhadap aliran spontan di permukaan (jalan, halaman, dan lapangan) kawasan penelitian yang mencari daerah resapan (daerah rendah), aliran spontan ini membentuk relief parit berdiameter 0,3 s/d 0,5 meter di zona tertentu seperti jalur sirkulasi mobil dan truk. situasi ini menyebabkan akses internal terganggu oleh karena jalanan tidak rata dan berlumpur.

Kondisi Tanah dan Permukaannya (Surface)

Adanya faktor kemiringan tanah di dalam kawasan menimbulkan adanya aliran air. Aliran –aliran air alamiah menuju beberapa spot resapan air yang berada di utara, barat, dan selatan distrik, luas area genangan yang ditimbulkannya mencapai 40% luas keseluruhan distrik (lihat Gambar 5).

Beberapa area genangan terutama yang berada di zona utara dan barat tergenang sepanjang tahun, hal ini disebabkan zona tersebut merupakan bagian kecil dari wilayah ekosistem rawa yang lebih luas.

Dari segi kondisi substansi tanah di kawasan penelitian terbagi atas susunan tanah urug (*latosol*) dengan ciri berwarna kuning kemerahan, mengandung zat besi dan aluminium tanah ini sudah sangat tua sehingga kesuburannya rendah, tanah *latosol* yang mempunyai sifat mudah sekali mengeras bila tersingkap atau berada di udara terbuka disebut laterit. Saat kondisi udara kering tanah ini partikel tanah laterit dapat berubah menjadi debu (lihat Gambar 6) yang sangat mengganggu hal ini biasanya berpengaruh kepada terhambatnya fotosintesis tanaman dan kesehatan. Tanaman yang tumbuh di jenis tanah ini yaitu tanaman keras yang memiliki daya tahan tinggi seperti *Fillicium*, cemara, ataupun palem. Yang kedua yaitu tanah argosol atau tanah gambut yang terbentuk

dari sisa tumbuhan yang lapuk dan mengalami pembusukkan, memiliki kelembaban tinggi tanaman yang ideal di tanah argosol adalah karet, nenas, dan rumput ilung. Dua susunan tanah yang berbeda karakter tersebut mempengaruhi jenis vegetasi yang berada di kawasan penelitian pertama vegetasi keras untuk tanah laterit kedua vegetasi lahan basah untuk tanah argosol.

Kondisi Cahaya Matahari

Menurut Frick(2007), Intensitas cahaya matahari yang berlebih dapat memutus rantai makanan. Artinya kondisi alam yang sangat panas akibat (pencemaran) cahaya matahari dapat mempengaruhi ekosistem penanggulangannya adalah dengan memperbanyak vegetasi teduh seperti pohon. Kondisi kawasan penelitian dipengaruhi oleh tiga faktor alam dan buatan yang saling beririsan satu sama lain menciptakan efek panas yang tinggi pertama cahaya matahari yang berlimpah, kedua efek pulau panas(rumah kaca) yang ditimbulkan polusi udara, ketiga angin dari laut yang membawa partikel garam.

Kondisi Polusi Udara dan Suara

Adanya kawasan industri PT. MJIS tentunya akan membawa dampak lingkungan seperti polusi udara dan suara, bila terus berlanjut akan menciptakan suatu kondisi yang disebut entropi atau hilangnya daya dukung lingkungan. Hal tersebut dapat ditanggulangi dengan prinsip ekuivalensi antara banyaknya polusi dengan banyaknya vegetasi, dengan kata lain daya dukung lingkungan akan stabil jika tiap kerusakan dan polusi ditambal lewat perbaikan ekosistem dengan memperbaharui faktor biotik produsen atau *revegetasi*. Makin besar polusi yang dihasilkan semakin kompleks pula vegetasi yang ditanam.

Kondisi Aliran Energi Ekosistem

Dari sudut pandang ekologi kawasan penelitian adalah salah satu bagian ekosistem rawa yang lebih luas. Dimana di dalamnya terdapat habitat sejumlah organisme yang saling berinteraksi satu sama lain. Indikasi adanya organisme seperti serangga, ikan, burung, reptil dan tumbuhan di area genangan di PT MJIS membuktikan adanya aliran rantai makanan.

Keberadaan organisme di dalam kawasan penelitian merupakan potensi ekologis yang mampu memunculkan habitat/*place* yang nyaman bukan hanya bagi hewan tetapi juga manusia. Adanya keanekaragaman hayati adalah modal penting bagi pelestarian lingkungan (Lihat Gambar 7).

Prinsip *polyculture*

Sistem ini kebalikan dari sistem penanaman *monoculture* yang banyak diaplikasi pada perancangan lansekap. Sistem vegetasi campuran (*polyculture*) adalah sistem tumpang sari (Lihat Gambar 8). Sistem menganut suatu sistem pelibatan dua jenis atau lebih tanaman pada satu areal lahan tanam dalam waktu yang bersamaan. *Polyculture* digunakan di bidang pertanian untuk memperoleh keuntungan dari proses simbiosis dua organisme atau lebih. Pola ini sebenarnya pola alamiah yang sudah ada, namun sangat tepat digunakan sebagai katalisator percepatan suatu ekosistem kondusif.



Gambar 7. Konsep Polyculture dan manfaatnya
(Sumber: Diolah dari Vanke, 2011)

Dalam konteks tata lansekap yang ekologis aspek simbiotik yang terdapat pada sistem *polyculture* di distrik PT. MJIS dapat timbul dari hubungan antara organisme serangga yang memperoleh nutrisi dari tumbuhan tingkat pertama seperti rumput, tanaman bunga dan lumut, tumbuhan kedua (pohon buah) memberikan nutrisi terhadap tumbuhan tingkat pertama lewat unsur hara dari sisa kotoran buah yang dimakan organisme burung dan membusuk. Di

tingkat yang lebih tinggi tanaman ketiga seperti pohon besar (pohon peneduh) menyediakan suhu iklim mikro yang nyaman lewat perlindungan terhadap radiasi matahari dan polusi yang berlebih sehingga mempengaruhi udara dan kondisi tanah yang kondusif bagi tumbuhan kecil dan mikroorganisme pengurai.

Prinsip Komposisi ragam Vegetasi (*polyculture*) sebagai aspek Perancangan ekologis

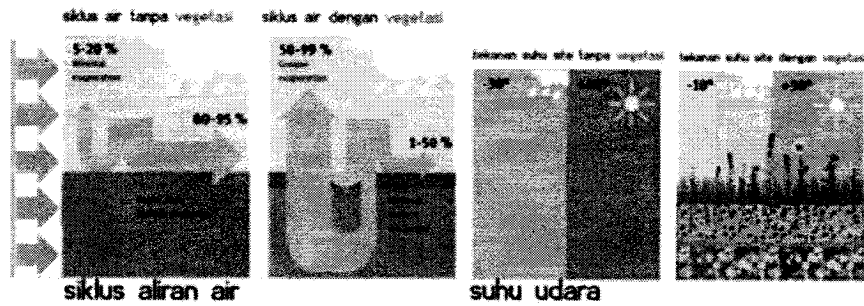
Secara keseluruhan konsep ini didasari oleh 4 azas pendekatan dasar *eco-design* yang telah dipaparkan di atas yaitu meliputi:

Aspek Penggunaan material terbarukan

Penggunaan bahan baku yang terbarukan dan efisiensi bahan. Vegetasi sebagai salah satu elemen lunak dalam perancangan lansekap di samping adanya elemen keras (*hard element*) adalah langkah pemanfaatan elemen lansekap yang terbarukan.

Kemampuan pohon untuk regenerasi merupakan salah satu wujud material yang mampu memperbaharui diri tanpa adanya campur tangan manusia. Oleh karena itu sifat vegetasi harus dipertimbangkan secara cermat dalam menentukan desain lansekap, yaitu: Daya tahan pohon; Kemampuan percepatan tumbuhnya daun, bunga dan buah; Adanya sifat *deciduous* dan *evergreen*; Daya tahan terhadap iklim; Kemampuan perubahan wujud dan tinggi;

Berikutnya vegetasi yang diterapkan hendaknya mampu menggeser peran elemen non alami (dinding beton/pagar besi) dalam mendefinisikan ruang seperti membatasi pandangan (*visual control*) seperti, menghalangi silau pengemudi, mereduksi efek pantulan cahaya matahari, membentuk *path/jalur*, dan memberi penekanan/*focal point*. Berikutnya adalah mendefinisikan teritorial ruang di dalam distrik lewat *Physical barrier*/membatasi aktivitas, diantaranya adalah penggunaan perdu sebagai batas psikologis, memperhatikan warna, tekstur, dan bentuk.



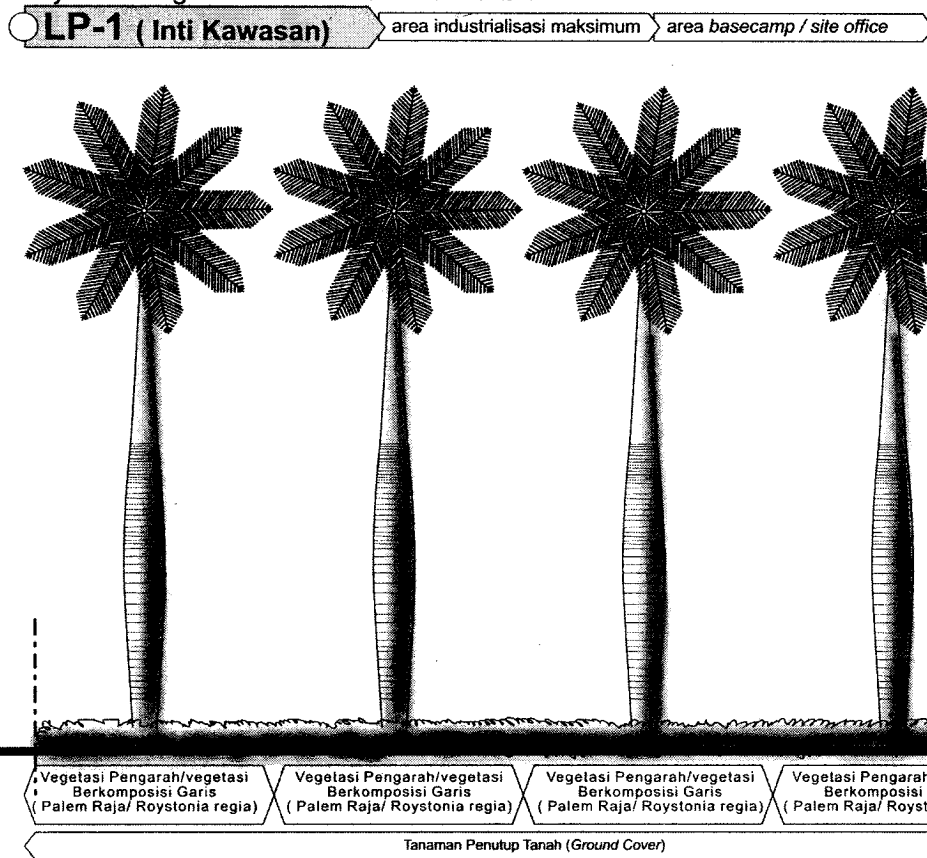
Gambar 8. Daya Kontrol Vegetasi Terhadap Iklim
(Sumber: Vanke, 2006)

Menciptakan sistem yang memungkinkan langkah penghematan energi.

Ruang-ruang antar bangunan di areal industri PT. MJIS adalah ruang-ruang eksterior bersuhu tinggi saat proses produksi berlangsung. Zona inti kegiatan industri ini menghasilkan panas hasil pembakaran bahan mentah yang dilepaskan ke zona sekitarnya, membuat suhu kawasan suhu bisa mencapai 40°C saat siang hari.

Adanya peningkatan suhu tentunya berbanding terbalik dengan adanya aktivitas positif baik itu manusia atau organisme. Adanya tata vegetasi di eksterior distrik akan

menciptakan area teduhan dan isolator alami yang dapat mengontrol suhu (climate control) kawasan. Menurut Frick(2006), setiap pohon mempunyai kapasitas mendinginkan udara sama dengan lima pendingin udara (AC) yang dioperasikan 20 jam setiap harinya. Artinya dari satu pohon dalam sebuah lansekap dapat menurunkan suhu kawasan dan menyerap radiasi panas sehingga memberikan efek sejuk yang secara signifikan mmeberikan kenyamanan beraktivitas bagi tiap-tiap organisme (Lihat Gambar 9).



Gambar 9. Panduan/Arahan Polyculture di area LP-1 (Inti Kawasan)
(Sumber: J.C. Heldiansyah, dkk, 2011)

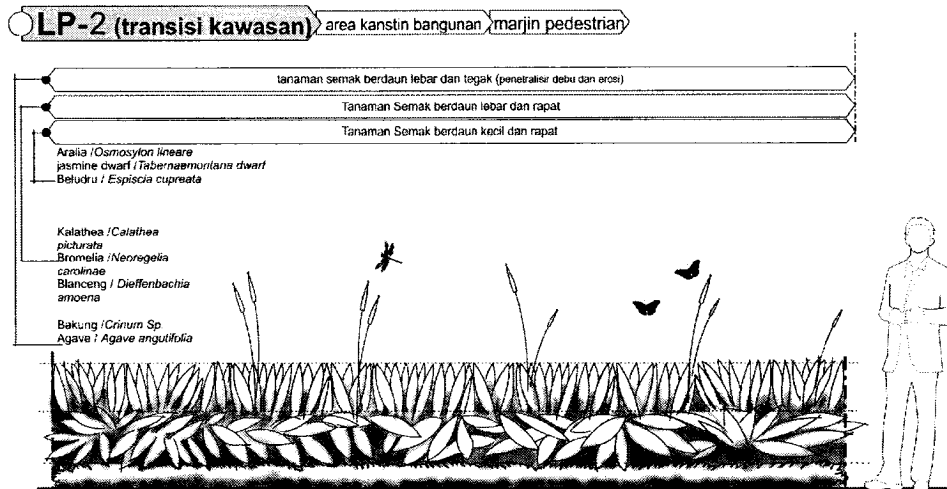
Yang berikutnya adalah mengontrol aliran angin, penanaman pohon dan vegetasi lain sebagai pemecah angin. Penanaman pohon yang rapat dan ditunjang adanya tanaman perdu di bawahnya dapat menurunkan kecepatan angin yang destruktif.

Adanya komposisi vegetasi juga mampu mengontrol jatuhnya air hujan, menyerap kelembaban udara, mengikat dan mempercepat filtrasi air, memperkuat susunan tanah, dan yang terakhir menyerap

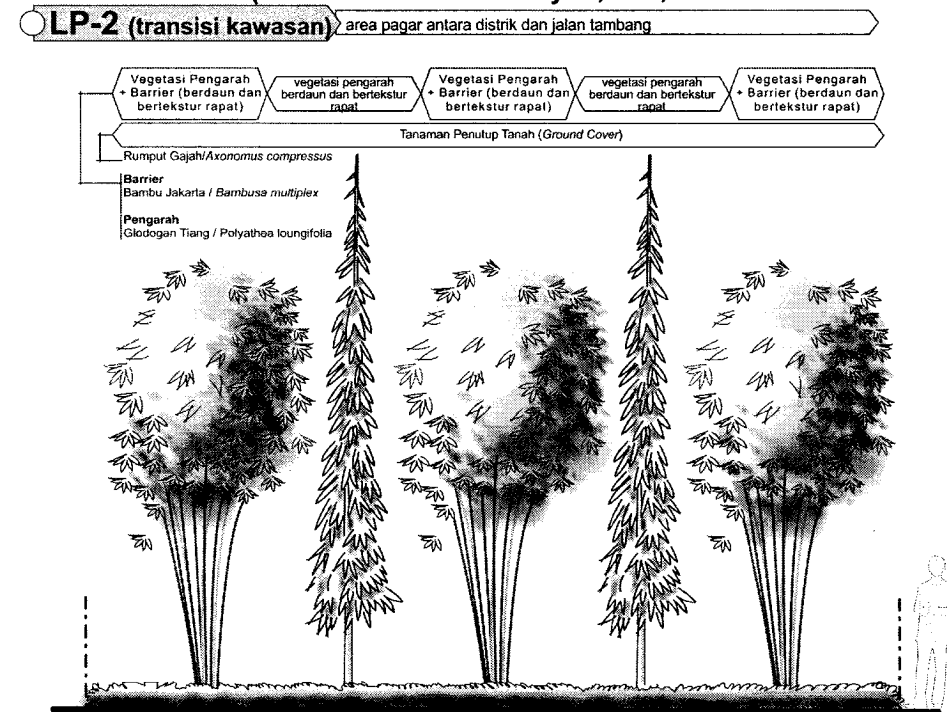
polusi udara dan bau (*air filtration dan enrichment*).

Pemanfaatan hasil sisa aktivitas manusia.

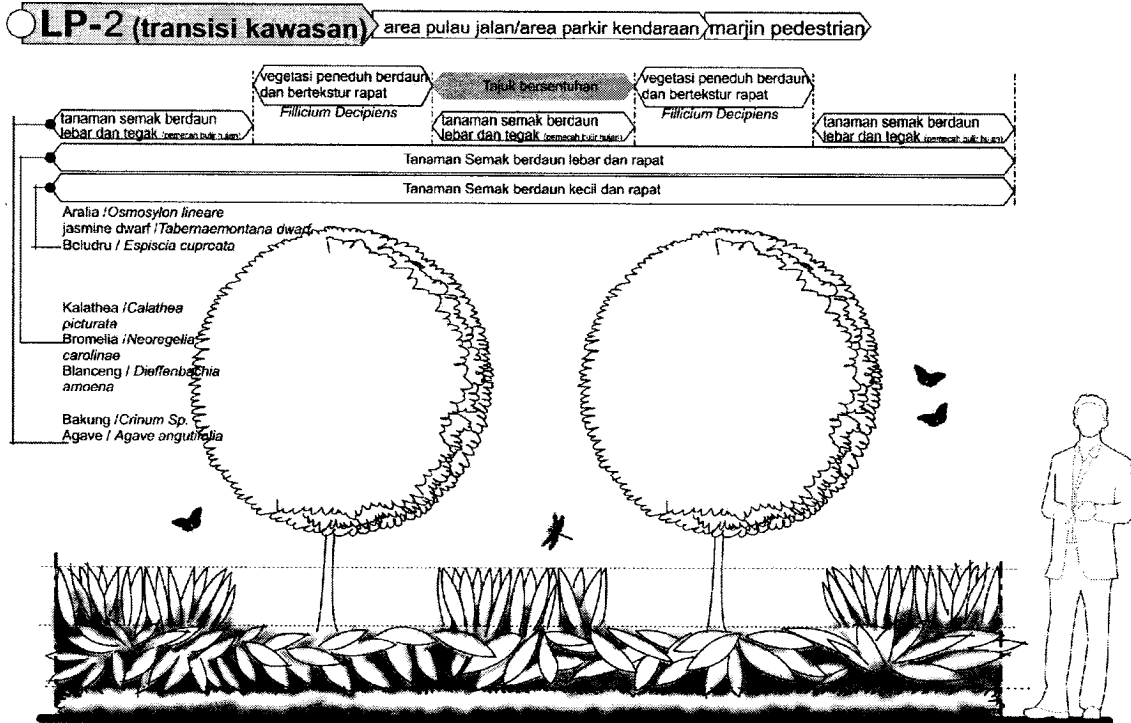
Menurut Frick (2006) Setiap hektar ruang yang diisi ragam vegetasi pohon besar akan mampu mengkonversi CO2 menjadi O2, dimana. Adanya keanekaragaman vegetasi dengan luas 93 m² juga mampu menurunkan angka kebisingan sebesar 8db.



Gambar 10. Panduan/Arahan Polyculture di area LP-2 (Zona Transisi)
(Sumber: J.C. Heldiansyah, dkk, 2011)



Gambar 11. Panduan/Arahan Polyculture di area LP-2 (Zona Transisi)
(Sumber: J.C. Heldiansyah, dkk, 2011)



Gambar 12. Panduan/Arahan Polyculture di area LP-2 (Zona Transisi)
(Sumber: J.C. Heldiansyah, dkk, 2011)

Pemanfaatan klaster ekosistem rawa yang tidak dibangun dan masih alamiah merupakan target potensial untuk paru paru kawasan ini, di mana spot resapan ini memiliki level polyculture tertinggi dari dari spot industri yang lain.

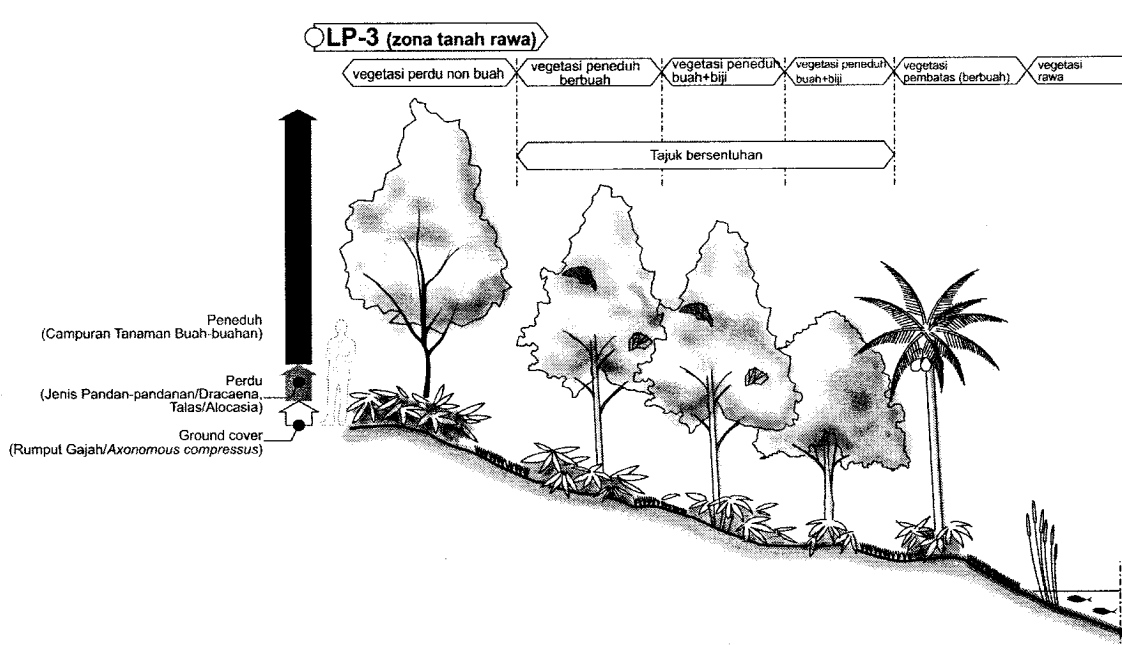
Adanya Konsentrasi vegetasi yang tinggi di spot rawa adalah upaya meningkatkan daya dukung lingkungan distrik industri, beragamnya vegetasi di spot ini akan memacu aliran energi lingkungan alami, serta akan menjadi pencegah adanya erosi, diantaranya adanya vegetasi akan mengikat tanah dengan perakarannya baik

itu di permukaan (mencegah *run off*) dan di lapisan tanah (menjaga struktur tanah).

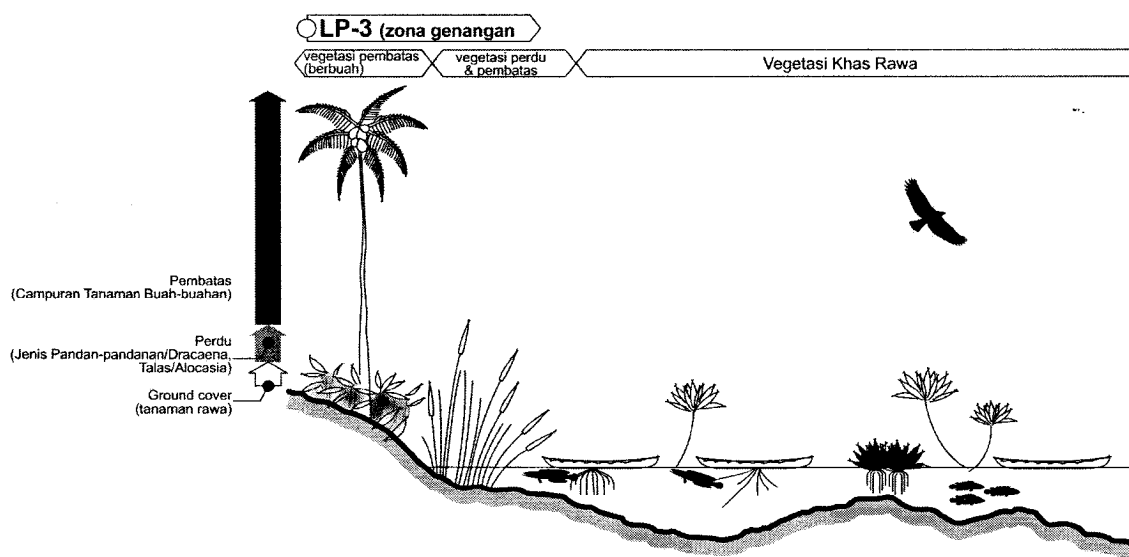
Meningkatkan penyesuaian terhadap keanekaragaman biologis.

Sebagai pionir dalam penyediaan makanan adanya ragam vegetasi akan menjamin

habitat kehidupan satwa. Hadirnya satwa dan organisme tertentu dapat memberikan keindahan suara dan meningkatkan nilai ruang lansekap, dimana pohon buah serta biji-bijian dapat mengundang burung dan serangga sebagai indikator suksesi.



Gambar 13. Panduan/Arahan *Polyculture* di area LP-3 (Zona Alami)
(Sumber: J.C. Heldiansyah, dkk, 2011)



Gambar 14. Panduan/Arahan *Polyculture* di area LP-3 (Zona Penyangga/ Alami) (Sumber: J.C. Heldiansyah, dkk, 2011)

Bobot Aplikasi *Polyculture* Pada Tiap-Tiap Zona

Distrik Industri PT. MJIS terdiri atas 3 Jenis Zona. Pertama zona pemanfaatan terdiri zona inti dengan indikasi figur bangunan, kedua zona transisi dengan indikator adanya jalur sirkulasi, pedestrian, areal parkir, dan areal lapangan fungsi evakuasi. Yang terakhir yaitu zona alami zona ini indikatornya berupa danau-danau

resapan yang kemudian difungsikan sebagai zona penyangga kawasan.

Tingkat konsentrasi aktivitas manusia yang mempengaruhi mengisi zona tersebut menyebabkan proporsi *polyculture* dan konsep lansekap yang berbeda pula hal tersebut dapat dilihat sebagai berikut:

1. Zona dengan ragam vegetasi rendah (*Low polyculture*) dipergunakan untuk zona inti yang menuntut konsentrasi kerja yang tinggi penggunaannya serta

kawasan dimana aktivitas manusia berlangsung dengan *intens* konsep ragam tata vegetasinya maksimum tiga vegetasi yang terdiri atas palem, perdu dan rumput. Konsep ini menekankan kesan formal tetapi tetap ekologis (*formal-aesthetic*), dimana vegetasi yang diaplikasi yaitu tanaman berkomposisi formal, seperti tanaman dengan bentukan garis, bidang, mampu membatasi aktivitas, dan tahan terhadap panas. Seperti Palembang Raja (*Roystonea regina*), dan penutup tanah berupa Rumput Gajah (*Axonopus compressus*) (seperti gambar 10).

2. Zona dengan ragam vegetasi tingkat menengah (*Medium Polyculture*) diaplikasi ke zona-zona servis (transisi) kawasan, dimana kawasan ini aktivitas tidak begitu intens dibandingkan zona inti, konsep tata lansekapnya ragam vegetasinya beragam untuk menciptakan suasana ekologis (*ecological aesthetic*), konsep ini diaplikasi ke kantong aktivitas publik dan nonformal seperti lahan parkir, kanstin bangunan dan pedestrian, dan pulau parkir. Tanaman yang diaplikasi yaitu vegetasi dengan karakter peneduh dengan tekstur daun yang rapat (*Filicium decipiens*), low maintenance, untuk tanaman perdu terdiri atas dua tipe yaitu vegetasi perdu dengan fungsi pembatas dan pencegah debu Bakung, dan Agave, kedua vegetasi perdu pencegah aliran air permukaan seperti Kalathea, Bromelia dan Blanceng (seperti pada gambar 11-13)
3. Zona dengan ragam vegetasi tinggi (*High Polyculture*) diaplikasi ke zona alamiah atau area penyangga distrik industri tersebut seperti area rawa dan genangan, dimana kawasan ini sangat minim aktivitas manusianya atau bahkan tidak ada sama sekali. Area ini diperuntukkan bagi keberadaan satwa dan daya dukung lingkungan untuk menghasilkan kawasan lansekap yang ekologis. Konsep penanaman terdiri atas pertama vegetasi khusus perairan rawa seperti teratai (*Nymphaea Sp.*), kedua tanaman peneduh transisi antara genangan dengan distrik industri. Pola penanamannya bebas dimana vegetasi yang digunakan yaitu vegetasi

pengundang satwa antara lain tanaman penghasil buah dan biji (Lihat Gambar 14-15).

Pemberian Kode tata vegetasi

Panduan Rancangan (*guideline*) merupakan kegiatan yang bertujuan memberikan arah pengembangan kawasan melalui media gambar dan kode (Parolek, 2008).

Pemberian kode diawali dengan definisi ruang yang akan diisi ragam vegetasi dalam hal ini yaitu *Level-Polyculture* disingkat L.P.

Pemberian nomor kode pada tiap zona dimulai dari zona yang memiliki aktivitas tinggi hingga zona yang memiliki aktivitas rendah. Angka 1 (satu) mengindikasikan zona tersebut memiliki aktivitas yang hirarkinya tertinggi dibandingkan zona yang lain dan seterusnya.

Jika kedua pengkodean di atas digabungkan akan menghasilkan kode *guideline landscape* sebagai berikut, kode ini akan memudahkan semua pihak dalam memahami pengembangan kawasan ke depan :

1. Zona dengan ragam vegetasi rendah (*Low polyculture*) dengan kode guideline adalah *Level Polyculture 1* disingkat LP-1.
2. Zona dengan ragam vegetasi tingkat menengah (*Medium Polyculture*) dengan kode guideline adalah *Level Polyculture 2* disingkat LP-2.
3. Zona dengan ragam vegetasi tinggi (*High Polyculture*) dengan kode guideline adalah *Level Polyculture 3* disingkat LP-3.

Konsep Perancangan Arah (Guideline) Leveling-vegetation terhadap distrik industri PT. MJIS

Telah dipaparkan sebelumnya bahwa kawasan PT. MJIS ini memiliki zona inti kegiatan produksi dan zona alamiah, diantara kedua zona ini terdapat zona transisi yang berupa area sirkulasi dan ruang-ruang kosong antar figur bangunan. Adanya perbedaan penanganan antar zona merupakan langkah penanggulangan permasalahan lingkungan oleh tiap-tiap zona yang berbeda proporsi aktivitas serta daya dukung lingkungannya. Inovasi model guideline *leveling-polyculture* (LP) ini meliputi penelitian dan arahan sistem dan komponen lansekap seperti:

1. Sistem Tata Ruang lingkungan, merupakan studi kebutuhan luas minimal ruang aktivitas, daya dukung ruang persyaratan ruang ekologis.
2. Sistem Kekuatan, merupakan studi tentang sifat dan jenis vegetasi seperti dari segi kemampuannya dari segi umur vegetasi, keseimbangan, kestabilan, kekuatan, dan keamanan terhadap iklim dan topografi konteksnya, tekstur dan warna.
3. Sistem Kenyamanan, merupakan studi sifat vegetasi dari segi kemampuannya dalam menciptakan areal teduhan, menyerap panas, mengontrol iklim setempat (cahaya matahari dan angin).
4. Sistem material. Merupakan studi tentang karakter vegetasi dari segi ukuran tajuk, ukuran daun dan bunga yang akan mempengaruhi tekstur dan warna komposisi vegetasi.
5. Sistem daya dukung keberlangsungan ekosistem, merupakan studi tentang fleksibilitas dan adaptabilitas terhadap ekosistem dari segi kemampuannya dalam penyediaan nutrisi bagi satwa (berbuah dan berbunga) serta tahan terhadap hama.
6. Sistem Utilitas, merupakan studi daya serap vegetasi terhadap polusi, filtrasi air beserta debu dan kemampuannya menghasilkan Udara yang nyaman.
7. Sistem regenerasi, merupakan studi sistem fabrikasi, suplai bibit kemudahan penyediaan vegetasi, tidak memerlukan pemupukkan khusus, tidak memerlukan pemangkasan efektif, dapat tumbuh dengan minimal penyiraman, dan murah pemeliharaan (*Low maintenance*)
8. Sistem Penanaman, merupakan studi teknik menanam dan merawat komponen vegetasi di lapangan, kemudahan pengangkutan, dan risikonya.

PENUTUP

Di tataran makro dan meso regulasi penataan ruang terbuka di kawasan industri hendaknya menekankan konsep pelestarian lingkungan hidup. Dengan regulasi tata hijau distrik industri tingkat entropi lingkungan, adanya kenaikan suhu udara, ataupun fenomena pulau panas sebenarnya dapat ditanggulangi. mengintervensi lingkungan

lewat mengisi ruang-ruang sisa aktivitas dengan penanaman vegetasi yang ekologis.

Level Polyculture guidelines pada tataran mikro dapat mengurangi dampak aktivitas industri dengan cara:

1. Melakukan penelitian dan observasi distrik-distrik industri yang lebih beragam, selain PT. MJIS untuk mendapatkan varian *LP guideline* yang lebih universal.
2. Membangun zona distrik industrialisasi percontohan dengan menerapkan inovasi *LP guideline* di salah satu kawasan industri di Indonesia.

Hasil penelitian ini juga mendukung adanya peningkatan kualitas dan pelayanan dan penyediaan lingkungan yang kondusif, sehat, aman, murah dan ekologis, dengan cara membuat regulasi tentang kepengelolaan RTH bagi kawasan industri.

DAFTAR PUSTAKA

- De Chiara, Joseph & Koppelman, Lee E. 1978. *Site Planning Standart*. USA: Mc Graw-Hill Inc.
- Frick, Heinz & Mulyani, Tri Hesti. 2006. *Arsitektur Ekologis*. Yogyakarta: Kanisius
- Frick, Heinz & Suskiyatno, FX Bambang. 2007. *Dasar-dasar Arsitektur Ekologis*. Yogyakarta. Kanisius.
- Parolek, Daniel, dkk. 2008. *Form-Based Codes*. Canada: John Wiley & sons Inc.
- Vanke Real Estate Group. 2006. *Sustainable Residential. Development In Shanghai*. Shanghai: MIT.