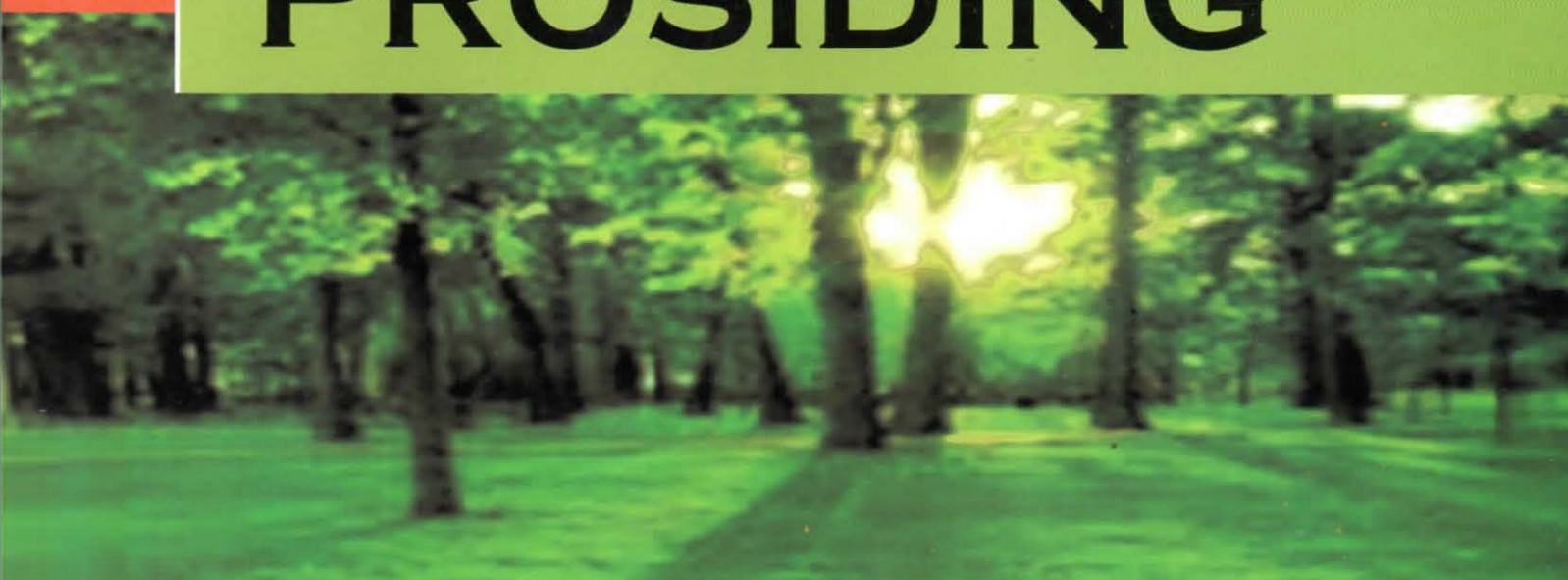


ISBN 978-602-98058-0-2

# PROSIDING



## SEMINAR NASIONAL TEKNIK INDUSTRI 2010

"PEMBERDAYAAN REKAYASA INDUSTRI  
BERBASIS ECO-EFFICIENCY PADA ERA PERDAGANGAN BEBAS"

Bandung, 24 November 2010



PHKI - 2008



Program Studi Teknik Industri  
Fakultas Teknik  
Universitas Islam Bandung

## DAFTAR ISI

			Halaman
Susunan Panitia			iii
Kata Pengantar			iv
Sambutan Ketua BKSTI			v
KEYNOTE SPEECH : Sambutan Manteri Perindustrian			vi
Daftar Isi			vii
<b>A. GREEN INDUSTRY/PRODUCTION</b>			
1.	GIP1	Pemanfaatan Limbah Mendong sebagai Bahan Baku Kertas Seni ( <i>Fancy Paper</i> ) <i>Rosad Ma'ali El Hadi &amp; Dahlia Br. Purba</i>	A - 1
2.	GIP2	Konsep Pengelolaan Air Hujan Berwawasan Lingkungan di Institut Teknologi Bandung <i>Mochammad Chaerul, Yandi Rama Krisna, Solomon Siahaan</i>	A - 8
3.	GIP3	Penerapan Metode <i>Activity-Based Costing</i> untuk Mengukur <i>Eco-efficiency</i> pada Penerapan Produksi Bersih <i>Endang Prasetyaningsih, Darmawan Giri, Ridwan K. Wijaya</i>	A - 13
4.	GIP4	Desain Tataletak Kawasan Industri Hasil Lokal Berwawasan Lingkungan <i>A. Harits Nu'man</i>	A - 22
5.	GIP5	Pengembangan Produk dengan Menggunakan Pendekatan <i>Green Quality Function Deployment (QFD)</i> <i>M. Satori, Lusiani Kurnia</i>	A - 30
6.	GIP6	Strategi Produksi Bersih dalam Pemberdayaan Kelautan <i>M. Dzikron AM</i>	A - 38
7.	GIP7	Usulan Strategi Pengelolaan Air Tanah di Jakarta dengan Menggunakan Metode Hamiltonian <i>Aviasti</i>	A - 75
<b>B. ERGONOMI DAN SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA</b>			
8.	ERG1	Evaluasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan Menggunakan Metode <i>Total Quality Management (TQM)</i> (Studi Kasus: Karyawan Produksi PT Sinar Runnerindo) <i>Sandria Sarim, Johan Oscar Ong</i>	B - 1

9.	ERG2	Perancangan Alat Bantu Pencucian dan Penggilingan Kedelai untuk Mengurangi Resiko Cedera Otot di Pabrik Tahu Cibuntu Bandung <i>Budi Astuti, Endang Kartiwa</i>	B - 11
10.	ERG3	Perancangan Ulang Fasilitas Kerja Pembuatan Sepatu dengan Metoda <i>Postural Loading on the Upper Body Assessment (Luba)</i> dan Antropometri di CV. Tintin Bandung <i>Nur Rahman As'ad, Eri Achiraeniwati, Huffazh Furqon</i>	B - 20
11.	ERG4	<i>Zero Accident Program</i> dan Pengaruhnya terhadap Produktifitas Kerja <i>Rachmad Hidayat</i>	B - 28
12.	ERG5	Perbaikan Fasilitas Kerja dengan Pendekatan Ergonomi (Studi Kasus Industri Rumah Tangga Sepatu Cibaduyut: CV Gerund) <i>Yanti Sri Rejeki, Eri Achiraeniwati</i>	B - 33
13.	ERG6	Rancangan Perpustakaan Kampus Dengan Konsep Ergonomi di Universitas Tama Jagakarsa <i>Lukman Hakim</i>	B - 43
<b>C. SISTEM MANUFKTUR DAN DISAIN PRODUK</b>			
14.	SMF1	Analisa Kualitas <i>Bulking Thickness</i> dan <i>Apparent Bulk Density Toilet Tissue</i> dengan Metode <i>Two-Factor Factorial Design</i> <i>Wiane Tarmi, Henny Yulius</i>	C - 1
15.	SMF2	Evaluasi Nilai <i>Overall Equipment Effectiveness</i> sebagai Indikator Keberhasilan Program <i>Total Productive Maintenance</i> <i>Ja'far Salim</i>	C - 6
16.	SMF3	Rancangan Perawatan Mesin dengan RCM ( <i>Reliability Centered Maintenance</i> ) dan FMECA ( <i>Failure Mode Effect And Criticality Analysis</i> ) di Unit Pembangkit dan Jaringan PT.ABC <i>Asep Ridwan, Putro Ferro Ferdinant, Sri Endah</i>	C - 13
17.	SMF4	Model Penjadwalan <i>Batch</i> pada <i>Job Shop</i> dengan Multi <i>Duedate</i> untuk Kelompok Mesin Heterogen <i>Lely Herlina, Abdul Hakim Halim</i>	C - 21
18.	SMF5	Penentuan Perancangan Produk Perseneling Mekanis Kaki dengan Longge Route Part (LRP) (Studi Kasus Vespa Scooter) <i>Luthfi Nurwandi</i>	C - 27
19.	SMF6	Characterization of Waste at a Production Floor of an Autoclave-Based Composite Factory <i>Inge Natalia, Hardianto Iridiastadi</i>	C - 35

20.	SMF7	Analisis Kelayakan Pengotomatisasian Mesin <i>High Frequency Welding</i> pada Proses Pembuatan <i>PVC Bladder</i> (Studi Kasus Di CV. Prima Form Mardliya) <i>Rida Norina, Salma Azzahra</i>	C - 43
<b>D. MANAJEMEN KUALITAS</b>			
21.	MKL1	Analisis Kualitas Pelayanan dengan Mengintegrasikan Dimensi <i>Servqual</i> dan Metode <i>Kamo</i> ke dalam <i>Quality Function Deployment</i> <i>Tri Wibawa, Brmantlyo Sulung Panjalu</i>	D - 1
22.	MKL2	Penentuan Ukuran Sampel pada Peta Kendali $\bar{X}$ Double Sampling Baru <i>Sutrisno, Aji Arianto Kuncoro</i>	D - 9
23.	MKL3	Pengendalian Kualitas Pembuatan Kain Grey pada Departemen Weaving 2 di PT. X dengan Menggunakan Metoda <i>Six Sigma</i> <i>Iyan Bachtiar, Puti Renosori, Ridwan Marpela Suwandi</i>	D - 14
24.	MKL4	Penerapan Metoda <i>Six Sigma</i> Guna Meminimasi Cacat pada Proses Produksi Sepatu Dishar Polri <i>Puti Renosori</i>	D - 22
25.	MKL5	<i>Total Quality Management</i> di Industri Kecil (Studi Kasus Pengusaha Industri Kecil Tahu Cibuntu) <i>Widjajani, Dede Siti Rohmah</i>	D - 28
26.	MKL6	Usulan Perbaikan Proses untuk Pengendalian Kualitas Menggunakan Prinsip Dasar <i>Hazard Analysis &amp; Critical Control Points</i> (HACCP) <i>Reni Amaranti, M. Satori, Lidia Kharisma</i>	D - 34
<b>E. MANAJEMEN RANTAI PASOK</b>			
27.	SCM1	Analisis Persediaan Berorientasi pada Manajemen Rantai Pasok <i>Taufik Hidayanto, Aulia Hanum3</i>	E - 1
28.	SCM2	Evaluasi <i>Bullwhip Effect</i> pada Rantai Pasok dengan Metode <i>Centralized Demand Information</i> (CDI) <i>Laila Nafisah, Qomarudin</i>	E - 7
29.	SCM3	Masalah Rantai Pasok Terbalik dengan Fasilitas Daur Ulang Lebih dari Satu <i>Agus Ristono</i>	E - 12
30.	SCM4	Penentuan Rute dan Jadwal Pengiriman Produk di PT Indomarco Adi Prima dengan Menggunakan Metode <i>Clark and Wright Saving Heuristic</i> <i>Intan Berlianty, Sigid Budiyanto</i>	E - 18

31.	SCM5	Analisis Rute Pendistribusian dengan Menggunakan Metode <i>Nearest Insertion Heuristic</i> Persoalan <i>The Vehicle Routing Problem With Time Windows (VRPTW)</i> (Studi Kasus Di Koran Harian Pagi Tribun Jabar) <i>Agus Purnomo</i>	E - 28
32.	SCM6	Perancangan Aplikasi <i>E-Commerce</i> Guna Meningkatkan <i>Customer Relationship Management (CRM)</i> (Studi Kasus PT T.E. Tour & Travel) <i>Puti Renosori</i>	E - 36
<b>F. MANAJEMEN ENTERPRISE</b>			
33.	ENT1	Pengaruh <i>Buyer's Perception of Salesperson's Commitment</i> dan <i>Selling Firm's Commitment</i> terhadap <i>Propensity to Stay in the Relationship</i> <i>Sri Vandayuli Riorini</i>	F - 1
34.	ENT2	Identifikasi Faktor-Faktor Motivasi Karyawan dan Pengaruh Motivasi terhadap Kinerja Karyawan (Studi Kasus : PT Telkom Kancatel Garut) <i>Selamat</i>	F - 11
35.	ENT3	Penilaian Kesuksesan Implementasi <i>Enterprise Resource Planning</i> di Beberapa Perusahaan di Indonesia Berdasarkan Metode Penilaian Kesuksesan Ifinedo (Studi Kasus : Beberapa Perusahaan Indonesia) <i>Anggoro Prasetyo Utomo, Arief Samuel Gunawan</i>	F - 20
36.	ENT4	Usulan Peningkatan Kepuasan Pelanggan pada Jalur Penerbangan Jakarta - Surabaya dengan Metode <i>Fuzzy Servqual</i> (Studi Kasus : PT. X) <i>Shanti K. Anggraeni, Imam Arief Wibowo</i>	F - 29
37.	ENT5	Kelayakan Investasi Pembangunan Kolam Air Deras untuk Budidaya Ikan Mas dengan Menggunakan Metode <i>Project Financing</i> <i>Dewi Shofi Mulyati, Selamat, Andri Permana</i>	F - 35
38.	ENT6	Manajemen Sumberdaya Manusia di Era Ekonomi Pengetahuan <i>Nugraha</i>	F - 41
39.	ENT7	Rekayasa Model Nisbah Bagi Hasil Usaha <i>Syirkah</i> dengan Metode <i>Yanbagher</i> sebagai Alternatif Pengganti Suku Bunga Bank <i>Yan Orgianus</i>	F - 50
40.	ENT8	<i>Framework Incubator Technopreneur</i> dalam Meningkatkan Kretivitas Mahasiswa <i>John Roni Coyada</i>	F - 57

41.	ENT9	Pengaruh Kualitas Jasa Terhadap Kepuasan dan Minat Perilaku Konsumen (Studi Kasus Pada Bengkel Mobil Resmi) <i>Muhammad Farid, Victor O. Lawalata</i>	F - 61
42.	ENT10	Penerapan Model <i>Sustainability Balanced Scorecard</i> untuk Perancangan Sistem Pengukuran <i>Sustainability Performance</i> Industri <i>Ahmad Mubin</i>	F - 69
43.	ENT11	Pengujian <i>Technology Acceptance Model</i> pada Kontek Pemanfaatan Internet dengan Menggunakan <i>Anteseden</i> Karakteristik Individu dan Sistem <i>Rahab, Untung Kumorohadi</i>	F - 76
44.	ENT12	Pengukuran Kinerja dalam Rangka Meningkatkan Efektivitas, Efisiensi dan Produktivitas Perusahaan dengan Menggunakan Metode <i>Balanced Scorecard</i> (BSC) (Studi Kasus : Perusahaan "X") <i>Asep Nana Rukmana</i>	F - 86
45	ENT13	Hubungan Tingkat Pendidikan, Penghasilan dan Kepuasan Pelanggan Bandara Indonesia <i>Otong Rukmana, Iyan Bachtiar, Panji Agung Syahputra</i>	F - 94

# Design Tataletak Kawasan Industri Hasil Lokal Berwawasan Lingkungan

A. Harits Nu'man

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik,  
Universitas Islam Bandung

Email: [harits\\_numan@yahoo.co.id](mailto:harits_numan@yahoo.co.id)

**Abstrak.** *Persaingan bisnis berskala global (global business) mendorong industri-industri yang berada dalam suatu wilayah untuk mampu melakukan efisiensi biaya dan diferensiasi produk. Sedangkan persaingan perusahaan secara global (global company) timbul karena kegiatan perusahaan-perusahaan transnasional (transnational corporation) milik negara-negara maju ingin melebarkan sayap bisnisnya ke negara-negara berkembang, baik dalam bentuk pembangunan pabrik baru, 'kerjasama patungan (joint venture) dengan perusahaan tuan rumah, maupun relokasi industri. Pengembangan kawasan industri berwawasan lingkungan merupakan suatu usaha untuk membuat konsep baru dalam mempelajari dampak sistem industri pada lingkungan. Ekologi industri adalah suatu sistem yang digunakan untuk mengelola aliran energi atau material sehingga diperoleh efisiensi yang tinggi dan menghasilkan sedikit polusi. Tujuan utamanya adalah untuk memajukan dan melaksanakan konsep pembangunan dengan mengorganisasi sistem industri sehingga diperoleh suatu jenis operasi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Pada kajian ini membahas desain tataletak kawasan industri berwawasan lingkungan di Bengkulu Utara. Dengan dibangunnya kawasan industri berwawasan lingkungan diharapkan dapat mengembangkan sistem pertukaran limbah yang dapat bermanfaat bagi industri tersebut, memanfaatkan kandungan hasil lokal, meningkatkan kualitas hidup masyarakat dengan tetap memelihara kelangsungan hidup ekologi sistem alami.*

**Keywords:** *Desain, Tataletak, Ekologi Industri, Kawasan Industri.*

## 1. PENDAHULUAN

Persaingan global (*global competition*) muncul pada saat suatu wilayah (dalam hal ini negara) bersaing untuk mendapatkan pangsa pasar dan kesempatan (*market and opportunity share*). Persaingan bisnis berskala global (*global business*) mendorong industri-industri yang berada dalam suatu wilayah untuk mampu melakukan efisiensi biaya dan diferensiasi produk. Sedangkan persaingan perusahaan secara global (*global company*) timbul karena kegiatan perusahaan-perusahaan transnasional (*transnational corporation*) milik negara-negara maju ingin melebarkan sayap bisnisnya ke negara-negara berkembang, baik dalam bentuk pembangunan pabrik baru, kerjasama patungan (*joint venture*) dengan perusahaan tuan rumah, maupun relokasi industri (Harits, 2005).

Berbagai proses produksi dan penyelenggaraan jasa menuju pada suatu sistem yang mempertimbangkan aspek keunggulan dan kepuasan konsumen. Harga suatu produk dan layanan jasa bersaing dengan ketat, sementara tuntutan kualitas semakin tinggi. Produsen pun mulai dituntut berbagai aturan dan standar yang berhubungan dengan lingkungan seperti ISO 14001 dan *Ecolabeling*.

Limbah dan emisi merupakan hasil yang tak diinginkandari kegiatan industri. Sebagian besar industri masih berkuat pada pola pendekatan yang tertuju pada

aspek limbah.

Bahkan masih ada yang berpandangan bahwa limbah bukanlah menjadi suatu permasalahan dan kalau perlu keberadaannya tidak diperlihatkan. Pihak industri mungkin masih belum menyadari bahwa sebenarnya "limbah" sama dengan "uang" atau pengertian tentang limbah yang terbalik, artinya bahwa limbah merupakan uang atau biaya yang harus dikeluarkan dan mengurangi keuntungan. Memang benar bahwa dengan mengabaikan persoalan limbah, keuntungan tidak akan berkurang untuk jangka pendek. Pihak industri yang demikian mungkin belum melihat faktor biaya yang berkaitan dengan "image" perusahaan dan tuntutan pembeli dari luar negeri yang mensyaratkan pengelolaan lingkungan dengan ketat. Kita melihat bahwa ada peluang yang sebenarnya mempunyai nilai ekonomi tinggi tetapi pada akhirnya terlepas karena mengabaikan aspek lingkungan (Purwanto, 2005).

Oleh karena itu, tujuan dari kajian ini adalah untuk (1) mengidentifikasi faktor-faktor kunci yang dapat mempengaruhi penentuan sebuah lokasi perencanaan kawasan industri, (2) membuat desain tataletak kawasan industri berwawasan lingkungan, (3) merekomendasikan desain tataletak kawasan industri berwawasan lingkungan.

## 2. TINJAUAN LITERATUR

### 2.1 Desain Tataletak

Dalam industri manufaktur pada umumnya terdapat sejumlah kegiatan atau aktivitas yang menunjang jalannya suatu industri. Setiap kegiatan atau aktivitas tersebut saling berhubungan (berinteraksi) antar satu dengan lainnya, dan yang paling diketahui bahwa setiap kegiatan membutuhkan *space* (tempat) untuk melaksanakannya. Kegiatan atau aktivitas tersebut dapat berupa produksi, administrasi, *assembly*, *inventory* dan sebagainya (Harits, 2007).

Tata letak fasilitas dapat didefinisikan sebagai tata cara pengaturan fasilitas – fasilitas pabrik guna menunjang kelancaran proses produksi. Pengaturan tersebut adalah dengan memanfaatkan luas area (*space*) untuk penempatan mesin atau fasilitas penunjang lainnya, kelancaran gerakan perpindahan material, penyimpanan material (*storage*) baik yang bersifat temporer maupun permanen, personel pekerja dan lain - lain. Dalam tata letak pabrik ada dua hal yang diatur letaknya yaitu pengaturan mesin (*machine layout*) dan pengaturan departemen yang ada dari pabrik. Penggunaan istilah tata letak pabrik seringkali kita artikan sebagai pengaturan peralatan atau fasilitas yang sudah ada (*the existing arrangement*) ataupun bisa juga diartikan sebagai perancangan tata letak pabrik yang baru sama sekali (*the new plant layout*). Pada umumnya tata letak pabrik yang terencana dengan baik akan ikut menefkukan efisiensi dan dalam beberapa hal akan juga menjaga hidup ataupun kesuksesan kerja suatu industri.

*Rekayasawan rancang fasilitas* menganalisis, membentuk konsep, merancang, dan mewujudkan sistem bagi pembuatan barang atau jasa. Rancangan ini umumnya digambarkan sebagai *rencana lantai*, yaitu satu susunan fasilitas fisik (perlengkapan, tanah, bangunan, dan sarana lain) untuk mengoptimalkan hubungan antara petugas pelaksana, aliran barang, aliran informasi, dan tatacara yang diperlukan untuk mencapai tujuan usaha secara sangkil, ekonomis, dan aman.

Penentuan lokasi yang tepat akan meminimumkan beban biaya, baik biaya investasi maupun biaya eksploitasi. Pada sector bisnis jasa, perbankan, pusat-pusat pelayanan masyarakat lokasi fasilitas merupakan permasalahan yang lebih kompleks. Dalam penentuan sebuah lokasi, seorang perencana perlu memperhatikan berbagai factor yang dapat mempengaruhinya. Faktor-faktor tersebut pada umumnya terbagi dalam dua faktor utama yaitu (Harits, 2007) :

- 1) *Tangible factor*, merupakan faktor-faktor terukur yang mempengaruhi penentuan lokasi (missal jumlah tenaga kerja, bahan baku, biaya tenaga kerja, dll),
- 2) *Intangible factor* yaitu faktor-faktor tidak terukur yang mempengaruhi penentuan lokasi (misalnya: peraturan, lingkungan, dll.)

Adapun faktor-faktor penting yang harus diperhatikan dalam penentuan lokasi adalah:

1. Wilayah yang akan dilayani.
2. Daya serap dan potensi konsumen.
3. Volume masing-masing barang yang akan ditangani.

4. Metode pengangkutan
5. Mutu jalan dan terminal.
6. Kemudahan mencapai pelabuhan, jalan kereta api dan lapangan terbang.
7. Dekatnya dengan titik-titik tunda penyaluran dan jika pabrik harus ikut dipertimbangkan maka perlu juga diperhatikan hal-hal sebagai berikut:
  - a. Tempat yang optimal didalam kompleks pabrik atau kawasan terpilih dan tertentu.
  - b. Kebutuhan akan barang masuk dan barang keluar.
  - c. Kedudukan gudang bahan baku dan gudang peralatan terhadap keperluan produksi.
  - d. Penyediaan tempat untuk sediaan barang setengah jadi, barang dalam proses dan barang jadi.

Hubungan antar fasilitas dalam perencanaan tata letak fasilitas adalah proses analisis untuk mengetahui letak relatif antar bagian dalam merancang suatu fasilitas. Dalam menganalisis hubungan antar fasilitas tersebut terdapat dua metoda yang dapat digunakan yaitu metoda kuantitatif dan metoda kualitatif.

Metoda kuantitatif yaitu suatu metoda perencanaan tata letak yang didasarkan pada pendekatan-pendekatan matematis, statistik, dan pemodelan untuk memecahkan suatu persoalannya (contohnya, *From to Chart*). Analisis hubungan kuantitatif mencerminkan tingkat kedekatan antar fasilitas atau tempat kerja berdasarkan frekuensi, beban pemindahan bahan, atau ongkos pemindahan bahan, sehingga diperoleh susunan kelompok tempat kerja (mesin) yang memberikan ongkos pemindahan bahan yang optimal. Untuk dapat menyatakan tingkat kedekatan antar fasilitas/mesin, dapat digunakan koefisien *outflow/ inflow*. Dimana tingkat kedekatan ditunjukkan oleh nilai koefisien, semakin besar nilai koefisien maka fasilitas tersebut penting untuk dapat diposisikan ditempat yang berdekatan.

Penggunaan peta hubungan antara kegiatan untuk merancang tataletak fasilitas dikenal dengan sebutan pendekatan kualitatif dan umumnya dilakukan untuk merencanakan tataletak tempat kerja *back-services*. Berbeda dengan pendekatan kuantitatif yang menggunakan peta dari-ke sebagai basisnya adalah tingkat kedekatan (*closeness rating*) antar aktivitas. Penelitian tingkat kedekatan biasanya dilakukan dengan mempertimbangkan hubungan-hubungan :

1. Organisasi, seperti rentang kendali dan hubungan kerja,
2. Aliran informasi atau dokumen,
3. Lingkungan kerja, seperti suara bising, debu, asap, percikan api, limbah dan sebagainya.

Para designer dan pengembang pertama kali memasukan kosep desain berkelanjutan (*sustainable design*) ini untuk bangunan-bangunan komersial dan rumah hunian, sekarang sudah mulai digunakan sebagai pendekatan baru untuk mendesain masyarakat perkotaan. *Environmental Resource Guide* milik Institut Arsitek Amerika (ALA) yang merupakan suatu konsorsium besar yang mencoba membuat panduan untuk praktek penggunaan konsep ini serta membuat analisis daur hidup



beberapa material. Walaupun sebenarnya banyak ide-ide tentang ini juga dapat diterapkan dalam fasilitas industri juga, akan tetapi masih sedikit yang mencoba mengeksplorasinya secara langsung dan digunakan untuk mendesain kebutuhan industri. Kebanyakan studi kasus tentang *sustainable design* ini baru diterapkan untuk bangunan kantor dan bangunan komersial, serta cluster plan bagi pengembangan rumah tinggal, seperti konsep *green design*.

## 2.2 Ekologi Industri

Definisi ekologi industri sampai saat ini masih beragam, diantaranya menurut Garner, (1995) yaitu suatu sistem yang digunakan untuk mengelola aliran energi atau material sehingga diperoleh efisiensi yang tinggi dan menghasilkan sedikit polusi. Definisi yang lain yaitu ekologi industri merupakan suatu pendekatan manajemen lingkungan dimana suatu sistem industri tidak dilihat secara terpisah dengan sistem sekelilingnya tetapi merupakan bagian utuh yang saling mendukung dalam rangka mengoptimalkan siklus material ketika suatu bahan baku diproses menjadi produk. Dasar utama ekologi industri yaitu metabolisme industri yang merupakan keseluruhan aliran material dan energi yang ada dalam sistem industri.

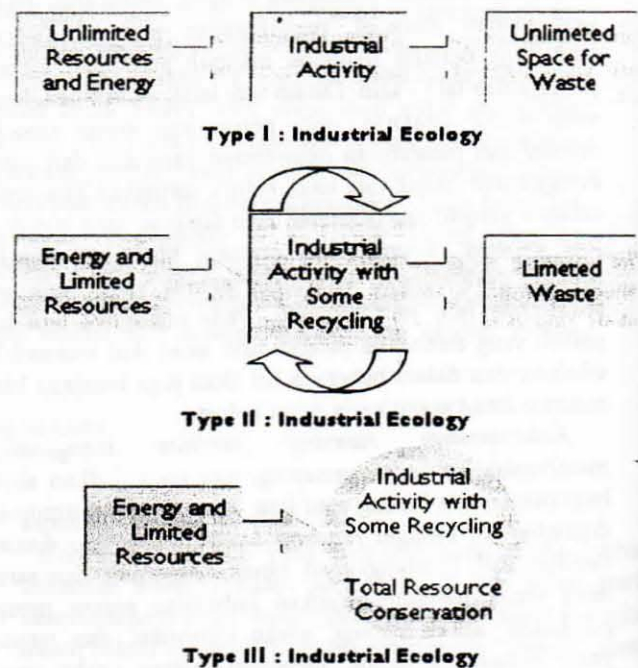
Tujuan utama ekologi industri adalah untuk mengorganisasi sistem industri (termasuk semua aspek kegiatan manusia di dalamnya) sehingga diperoleh suatu jenis operasi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan (*sustainable development*), baik dalam konsep lokal, nasional, maupun global.

Konsep ekologi industri terkait secara dekat dengan proses produksi bersih (*cleaner production*) dan merupakan komplementer satu dengan lainnya. Kedua konsep melibatkan pencegahan pencemaran dalam rangka melindungi lingkungan dan meningkatkan efisiensi ekonomi. Produksi bersih lebih memfokuskan pada aspek pengurangan limbah, sementara ekologi industri lebih menekankan pada pendauran suatu limbah yang terbentuknya tidak bisa dihindari (*unavoidably produced waste*) dengan mensinergikan antara unit satu dengan lainnya atau antara satu industri dengan industri lainnya. Selain terjadi pemanfaatan suatu material yang dihasilkan oleh suatu unit oleh unit lain, juga dimungkinkan terjadinya integrasi energi dari suatu unit oleh unit lain di dalam suatu kawasan.

Sistem industri terdapat tiga tipe. Tipe I adalah sistem proses linier, pada tipe ini energi dan material masuk pada sistem kemudian menghasilkan produk, produk samping, dan limbah (Krones, 2007). Limbah yang dihasilkan tidak dilakukan proses olah ulang sehingga membutuhkan pasokan bahan baku dan energi yang banyak. Sistem industri yang paling banyak digunakan saat ini adalah tipe II. Pada tipe ini sebagian limbah telah diolah ulang dalam sistem dan sebagian lagi dibuang ke lingkungan. Sistem tipe III merupakan sistem produksi kesetimbangan

dinamik yang energi dan limbahnya diolah ulang secara baik dan digunakan sebagai bahan baku oleh komponen sistem lain. Pada sistem ini merupakan sistem industri yang tertutup total dan hanya energi matahari yang datang dari luar sistem. Hal ini merupakan sistem ideal yang menjadi tujuan ekologi industri. Sistem industri ditunjukkan pada Gambar 1. (Krones, 2007).

Strategi untuk mengimplementasikan konsep ekologi industri ada empat elemen utama yaitu : (1) mengoptimasi penggunaan sumber daya yang ada; (2) membuat suatu siklus material yang tertutup dan meminimalkan emisi; (3) proses dematerialisasi; dan (4) pengurangan dan penghilangan ketergantungan pada sumber energi yang tidak terbarukan (Erkman, S. dan Ramesh, R., 2000).

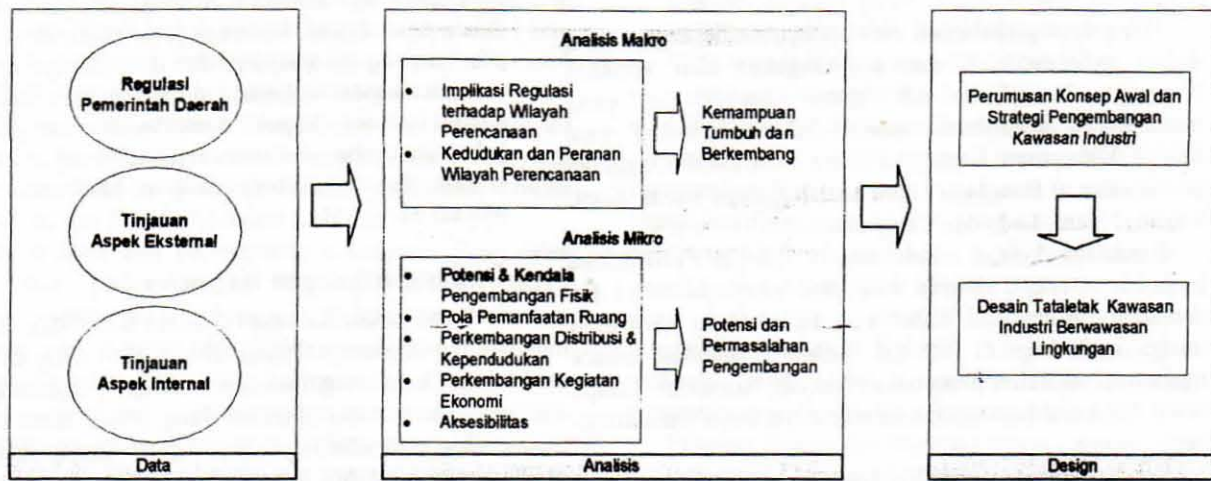


Gambar 1: Tiga tipe sistem industri (Krones, 2007).

## 3. METODOLOGI

Metode penelitian yang dilakukan dalam kajian ini adalah metode survey dan studi literatur. Data yang diperlukan adalah data primer, yang diperoleh melalui survey dan data sekunder yang diperoleh dari Dinas/institusi terkait. Data tersebut dikumpulkan melalui teknik penyebaran daftar isian, wawancara dan observasi maupun survey instansional dan studi literatur.

Agar terjadi suatu pemahaman yang menyeluruh dan terintegrasi mengenai kajian ini, maka bagian ini akan menjelaskan secara garis besar tentang metodologi yang dilakukan untuk mengidentifikasi Potensi Sumber Daya Kabupaten Bengkulu Utara untuk menghasilkan desain kawasan industri berwawasan lingkungan yang optimal. Secara skematis metodologi desain kawasan industri tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2: Metodologi penyusunan desain tataletak kawasan industri berwawasan lingkungan.

## 4. DESAIN TATALETAK KAWASAN INDUSTRI

### 4.1 Gambaran Umum

Kabupaten Bengkulu Utara secara geografis terletak antara 101032' – 10208' BT dan 2015' – 4000' LS, dengan luas wilayah 5.548,54 km<sup>2</sup>. Secara administrasi, ibukota kabupatennya adalah Arga Makmur, yang terdiri dari 18 kecamatan, dengan batasan wilayah kabupaten yaitu:

- Sebelah Utara : Kabupaten Mukomuko
- Sebelah Selatan : Kabupaten Saluma dan Kota Bengkulu
- Sebelah Timur : Provinsi Jambi, Kabupaten Lebong dan Kapahiang
- Sebelah Barat : Samudra Indonesia

Jalur transportasi menuju Kabupaten Bengkulu Utara dapat ditempuh melalui jalur darat dan laut. Jalur darat (lintas barat Sumatera) memegang peranan yang paling penting baik untuk angkutan barang maupun penumpang. Transportasi melalui jalur laut dapat ditempuh melalui pelabuhan Baai.

Pembangunannya berorientasi utama pada upaya untuk mempercepat positioning Kabupaten Bengkulu Utara sebagai pusat pengembangan agropolitan dan lumbung pangan di wilayah pesisir barat Sumatera. Dalam upaya mewujudkan kebijakan tersebut maka pemerintah Kabupaten Bengkulu Utara membagi wilayah pengembangan (WP) menjadi 5 wilayah, yaitu :

1. Wilayah Pengembangan (WP) Ketahun
2. Wilayah Pengembangan (WP) Arga Makmur
3. Wilayah Pengembangan (WP) Lais
4. Wilayah Pengembangan (WP) Talang Empat
5. Wilayah Pengembangan (WP) Enggano

### 4.2 Pemanfaatan Lahan

Penggunaan lahan di Kabupaten Bengkulu Utara didominasi oleh lahan terbuka yaitu 200.951 Ha atau 36,22% dan lahan pemukiman merupakan lahan tersempit dengan luas 776,47 Ha atau 0,14 % dari luas kabupaten. Salah satu potensi alam yang paling besar kontribusinya terhadap PDRB adalah sektor pertanian-perkebunan. Luas pertanian padi 34.071 Ha dengan produksi 89.973,3 ton, palawija 5.395 Ha dan perkebunan 76.684,24 Ha.

Analisis pemanfaatan lahan digunakan untuk mendapatkan arahan fungsi apa saja yang kira-kira dapat mengisi pemanfaatan ruang kawasan. Hal ini tentu saja di dasari dan searah dengan kebijakan dan strategi pengembangan Kawasan Industri yang terkait dengan kebijakan wilayah kota Argamakmur. Penentuan pola pemanfaatan ruang perlu di analisa dan ditelaah secara kritis karena setiap pilihan yang diambil akan mempengaruhi struktur dari pemanfaatan ruang seperti : penyediaan pelayanan dan fasilitas umum, demi berlangsung dengan baiknya kegiatan.

Kondisi peruntukan lahan eksisting untuk kawasan Industri Kecamatan Argamakmur terbentuk dari kawasan belum terbangun seperti berupa semak belukar dan sebagian merupakan kebun sawit, karet, serta lahan kosong yang telah menjadi hak milik, rawa dan belukar.

Penggunaan lahan di Kecamatan Argamakmur untuk Ibukota Kabupaten tahun 2007 sebagian besar di dominasi oleh lahan terbangun dan kegiatan perkotaan sementara pinggiran kota Argamakmur masih merupakan lahan kosong. Kawasan Industri yang akan dikembangkan pada struktur wilayah Kota Argamakmur berada di BWK-B, dengan luas lahan BWK-B sebesar 2.460 Ha. Sedangkan Kawasan Pengembangan kegiatan Industri seluas 20 Ha dan yang direncanakan sekitar 5 Ha.

### 4.3 Hasil Lokal

Sub sektor perkebunan memberikan andil yang penting dalam perekonomian dan pembangunan dan semakin tingginya kontribusi sub sektor perkebunan yang memberikan kontribusi sebesar 7,23% terhadap total PDRB Kabupaten Bengkulu Utara. Komoditi Unggulan perkebunan di Bengkulu Utara adalah Kelapa Sawit, Kopi, Kakao, Nilam, Lada dan Cengkeh.

Komoditi kelapa sawit masih menjadi primadona perkebunan rakyat dengan luas areal mencapai 84,18 Ha dan hasil produksi 168.768 ton dan mampu menyerap tenaga kerja bagi 11.720 KK. Selain diusahakan secara tradisional melalui perkebunan rakyat, komoditi kelapa sawit dan karet juga diusahakan oleh beberapa perusahaan besar swasta.

Sejalan dengan visi Pembangunan Bengkulu Utara yang berbasis pertanian berbagai kebijakan telah ditempuh di bidang perkebunan melalui upaya pembinaan petani, pengadaan bibit unggul tanaman perkebunan dengan pola subsidi yang meliputi pengadaan bibit karet dan kelapa sawit.

Disamping itu dalam rangka peningkatan teknologi budidaya kelapa sawit juga telah diusahakan kerjasama dengan PT. Agrical dalam rangka transfer teknologi melalui pusat penelitian kelapa sawit.

Disamping komoditi utama sebagaimana disajikan dalam tabel diatas, beberapa jenis tanaman yang memiliki potensi yang menjanjikan dan dikembangkan di Bengkulu utara walaupun volumenya kecil adalah Lada, cengkeh, pinang, kemiri, kapuk, aren, vanili, dan jenis tanaman bahan baku obat dan jamu tradisional seperti kunyit, jahe, kencur dan temulawak dengan luas areal penanaman sebesar 32.974 Ha.

### 4.4 Pengembangan Kawasan

Keberadaan Kawasan di suatu Kota tidak dapat terlepas dengan lingkungan yang lebih makro yaitu dalam tatanan ruang kota Argamakmur, setiap pengelompokan dan pemusatan suatu aktivitas yang relatif sama dalam suatu kawasan cenderung tidak akan dapat bertahan dan berlangsung lebih hidup bila tidak ditunjang oleh aktivitas lainnya disekitar kawasan tersebut.

Bila meninjau RTRW Kabupaten Bengkulu Utara, pada Wilayah Pengembangan Argamakmur dengan pusat simpulnya adalah Kecamatan Argamakmur, dikegiatan yang dominan adalah perkebunan, perdagangan dan jasa. Serta untuk mendukung kegiatan perkebunan kelapa sawit wilayah ini potensial dikembangkan Agro Industri untuk pengolahan CPO.

Tabel 1 : Luas tanaman perkebunan rakyat komoditi utama menurut jenis di kabupaten Bengkulu Utara (dlm ha).

No.	Jenis Tanaman	Tanaman belum Menghasilkan	Tanaman Muda	Tanaman Tua	Jumlah
1.	Karet	8.602	23.811	1.947	34.360
2.	Kopi	3.439	14.832	4.106	22.377
3.	Kelapa Sawit	9.937	10.173	59	20.169
4.	Kelapa	302	1.890	239	2.431
5.	Kakao	677	802	7	1.468
6.	Nilam	441	175	2	618
7.	Kayu Manis	420	294	0	714

Sumber : *Masterplan Kawasan Industri, 2007*

Tabel 2 : Jumlah produksi dan lokasi kecamatan penghasil utama.

No.	Jenis Tanaman	Produksi (ton)	Kecamatan penghasil Utama
1.	Karet	142.926	Ketahun, Batik Nau, P.Hijau, Pd Kelapa, TI.IV
2.	Kopi	8.900	Tb.Penanjung, Pagar Jati, Ketahun, Giri Mulya
3.	Kelapa	3.424.680	Ketahun, Pd.Kelapa, Lais
4.	Kelapa Sawit	183.294	Ketahun, Giri Mulya, Putri Hijau, Batik Nau
5.	Cengkeh	30	Ketahun, argamakmur, Pematang Tiga
6.	Kakao	1.019,5	Pematang Tiga, Kerkap
7.	Nilam	16,3	Pematang Tiga, Pagar Jati, Padang Jaya
8.	Kayu Manis	264	Taba Penanjung, Argamakmur, Pematang Tiga

Sumber : *Masterplan Kawasan Industri, 2007*

Dari Kebijakan pada RTRW Kabupaten Bengkulu Utara maka Masterplan Kawasan Industri Bengkulu Utara ini akan diletakkan di Desa Gunung Selan, dengan lokasi 4 km dari Ibukota Bengkulu Utara yaitu Argamakmur.

Pada lokasi ini, rencana akan dikembangkan seluas 20 Ha dengan luasan awal pengembangan sebesar 5 Ha, yang akan disiapkan adalah Gudang, Pabrik Pengolahan, Lokasi pengepakan dan Bak Pengolahan Limbah.

Bila ditinjau dari perkembangan kegiatan yang akan dipicu oleh perkembangan Kawasan Industri maka kegiatan yang perlu disiapkan adalah permukiman karyawan dan fasilitas dan Utilitas pendukung kegiatan tersebut. Fasilitas Pendukung berupa sarana pendidikan, sarana peribadatan, sarana kesehatan dan sarana perekonomian. Sementara untuk Utilitas yang dibutuhkan terdiri atas air bersih, listrik, air limbah, sampah serta telepon.

Untuk pemicu perkembangan kegiatan di Kabupaten Bengkulu Utara maka Kawasan Industri CPO, Nilam dan Kakao yang akan dikembangkan dapat memberikan peningkatan kegiatan ekonomi internal maupun eksternal.

Perkembangan ekonomi akan mempengaruhi perkembangan penggunaan lahan yang ada di Ibukota Bengkulu Utara, sehingga **peluang-peluang peningkatan fungsi-fungsi kawasan akan terjadi** beberapa perubahan seperti :

- Daerah pinggir jalan, dengan adanya kemungkinan pelebaran jalan dan akan adanya pengalihan fungsi yang terjadi di sepanjang pinggir jalan.
- Lahan-lahan yang belum terbangun
- Dan tanah-tanah yang dikuasai oleh negara

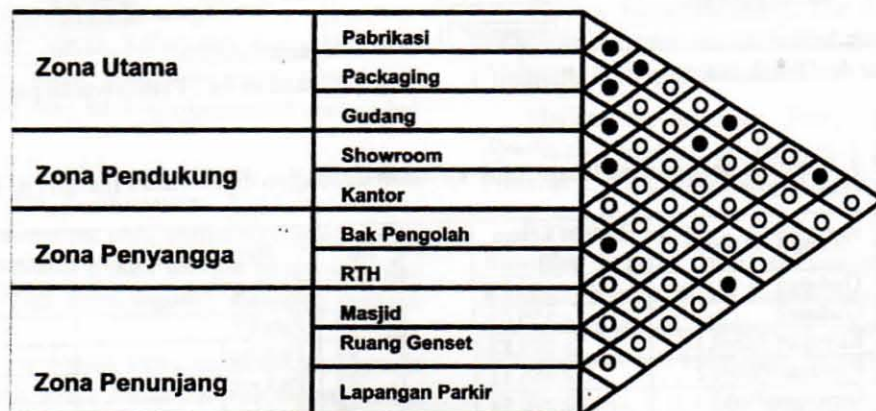
Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengembangkan suatu kawasan adalah dengan mengidentifikasi dan menganalisis sistem pusat pelayanan dalam mendukung kota Argamakmur, tetapi dapat melayani kegiatan Internal Kawasan Industri yang akan berkembang sesuai dengan kebutuhan dalam mengakses berbagai fasilitas. Simpul-simpul Pelayanan wilayah yang menjadi generator pertumbuhan dan pengembangan fungsi-fungsi kawasan adalah :

- a. Fasilitas Umum dan Fasilitas sosial.
  - b. Prasarana / Jaringan Utilitas
  - c. Ruang Terbuka dan pendukung kegiatan
1. Analisis Keterkaitan Antar Zona Kegiatan :

Zona Kegiatan yang terbentuk di Kawasan tersebut

- Zona Utama terdiri atas : kegiatan Pabrikasi, Packaging, Gudang
- Zona Pendukung terdiri atas Showroom dan Kantor
- Zona Penyangga terdiri atas Kegiatan Pengolah limbah dan RTH
- Zona Penunjang terdiri atas Kegiatan Masjid, Ruang Genset, dan Lapangan Parkir

### Analisis Keterkaitan Antar Kegiatan



Keterangan :

- Keterkaitan Kuat
- ◐ Keterkaitan Sedang
- Keterkaitan Lemah

Gambar 3: Analisis keterkaitan antar kegiatan.

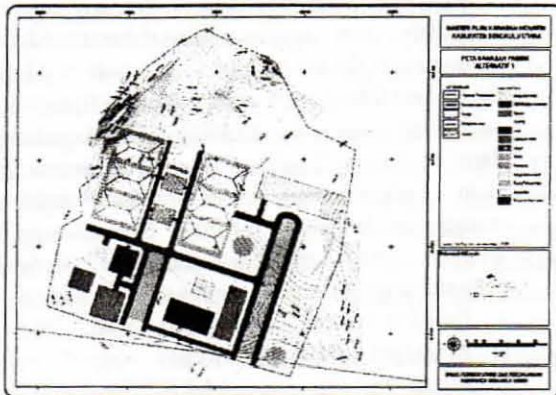
Dari gambar di atas, analisis keterkaitan maka yang memiliki keterkaitan paling tinggi yaitu :

- Pabrikasi-Packaging-Gudang,
- Showroom, Ruang UKM, Kantor,
- Bak Pengolah limbah dengan Pabrikasi,
- Kantor dengan Lapangan Parkir, dan
- Pabrikasi dengan Ruang Genset.

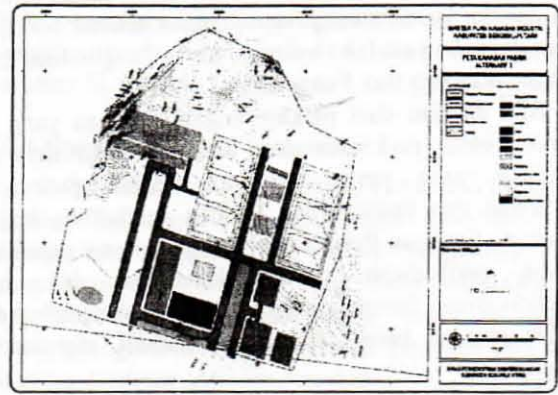
Analisis Keterkaitan ini ditinjau dari efektifitas tiap kegiatan. Dalam penyiapan Kawasan, akan disiapkan 4 alternatif kondisi kegiatan yang dapat dipilih sesuai dengan kondisi wilayah yang ada. Komposisi Luasan lahan terbangun dan tidak terbangun adalah 40:60, dapat dikembangkan menjadi 50:50. Optimalisasi pengembangan lahan disiapkan dengan adanya lahan

cadangan yang disiapkan untuk cadangan pengembangan. Untuk penyiapan kawasan bilamana terjadi pengembangan kawasan setelah rencana ini digulirkan. Untuk lebih

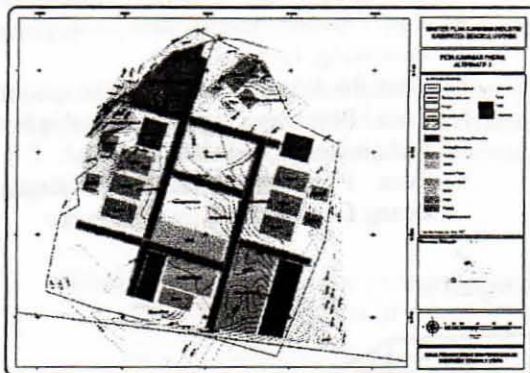
jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4. dan Tabel 3. berikut ini.



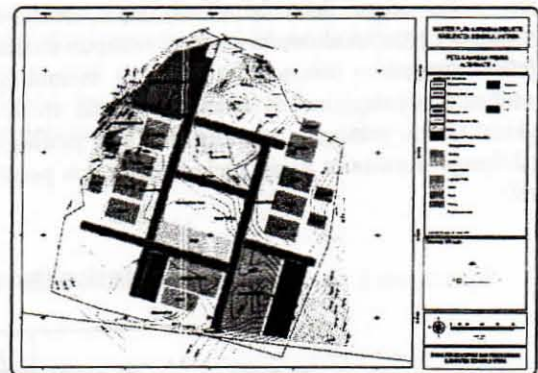
Gambar 4a : Petakawasan pabrik alternatif 1.



Gambar 4b : Petakawasan pabrik alternatif 2.



Gambar 4c : Petakawasan pabrik alternatif 3.



Gambar 4d : Petakawasan pabrik alternatif 4.

Tabel 3. Rencana penggunaan lahan untuk kawasan terbangun di Kawasan Industri di Kec. G Selan.

No.	Fungsi Kegiatan	Luasan Lahan (m <sup>2</sup> )	No.	Fungsi Kegiatan	Luasan Lahan (m <sup>2</sup> )
1	Gudang1	525,76	12	Pabrik6	484,84
2	Gudang2	529,03	13	Pabrik7	468,72
3	Kawasan Pabrik1	3.029,82	14	Packing1	188,05
4	Kawasan Pabrik2	2.866,11	15	Packing2	189,33
5	Lapangan Parkir1	2.310,58	16	Packing3	189,31
6	Lapangan Parkir2	1.015,26	17	Packing4	189,60
7	Pabrik1	485,45	18	Packing5	189,86
8	Pabrik2	488,66	19	Pengolah limbah1	360,36
9	Pabrik 3	485,33	20	Pengolah limbah2	303,08
10	Pabrik4	479,38	21	Renc-jalan lokal	3.740,50
11	Pabrik5	482,06	22	Showroom	606,07
		<b>Total Luas</b>			<b>19.607,14</b>

## 5. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan hasil kajian terhadap seluruh aspek yang terkait dengan Master Plan Kawasan Industri Terpadu di Kabupaten Bengkulu Utara (Tahap I) dapat ditabulasikan simpulan sebagai berikut :

1. Lokasi kawasan industri Terpadu terletak di Desa Gunung Selan Kecamatan Argamakmur di Jl. Raya Bengkulu – Argamakmur, bukan lokasi yang terlalu jalur sesar, oleh karena itu pembangunan Kawasan Industri Terpadu di lokasi tersebut sudah sesuai dengan kondisi geologi tata lingkungan.

2. Dari kajian terhadap jenis industri/komoditi perusahaan dapat dikemukakan bahwa produk/bahan baku industri yang perlu mendapat fasilitas gudang antara lain adalah industri yang mengolah bahan baku dari hasil pertanian, seperti nilam, kelapa sawit, dan kakao.
3. Penyusunan Konsep dan strategi pembangunan Kawasan Industri Terpadu antara lain; a) membangun Kawasan Industri Terpadu sebagai upaya meningkatkan kualitas lingkungan perkotaan dan memberikan nilai tambah dari kegiatan pergudangan yang memberikan keuntungan kepada semua pihak, b) membangun Kawasan Industri Terpadu yang fungsional, aman, ekonomis serta dapat menjadi salah satu *'landmark'* Kabupaten Bengkulu Utara, c) merelokasi secara bertahap pergudangan yang menyebar di berbagai kecamatan ke Kawasan Industri Terpadu yang direncanakan, d) mengembangkan perangkat *insentif dan disinsentif* bagi upaya mendorong pengembangan Kawasan Industri Terpadu.
4. Pradesain pembagian dan pembangunan Kawasan Industri Terpadu didasarkan pada pendekatan pengelompokan berbagai elemen ruang sesuai karakteristiknya yang terbentuk oleh 3 elemen dasar yaitu zona bersih (bebas polusi), zona antara dan zona kotor.
5. Dalam upaya mencapai tujuan pengembangan Kawasan Industri Terpadu di Kabupaten Bengkulu Utara perlu disusun Indikasi Program yang merupakan penjabaran dari konsep dan strategi.

Agar Pemerintah Daerah Kabupaten Bengkulu Utara dalam menentukan suatu kebijakan yang tepat perlu didukung oleh kajian yang lebih komprehensif tentang hal-hal berikut ini :

1. Perlu adanya tindak lanjut dalam mewujudkan Pengembangan dan Pembangunan Kawasan Industri Terpadu yang didasarkan pada indikasi program secara sinergi dengan instansi terkait sebagai penjabaran dari rencana dan strategi Pembangunan Kawasan Industri Terpadu.
2. Perlu adanya Pengelolaan kawasan yang seyogyanya dilaksanakan oleh suatu badan khusus seperti badan pengelola kawasan dan dapat juga dalam bentuk perusahaan milik daerah atau kerjasama pemerintah dan masyarakat/ pengusaha, dalam hal ini lembaga tersebut berfungsi sebagai *Estate Management*.
3. Karena hal tersebut diatas akan mempengaruhi perencanaan investasi dan perhitungan yang lebih komprehensif terhadap *cashflow*, dan analisa biaya secara menyeluruh dalam mewujudkan Pembangunan Kawasan Industri Terpadu yang fungsional, aman dan estetika.

## REFERENSI

- Apple, J. M. 1997. *Tata Letak Pabrik & Pemandangan Bahan*, Terjemahan Nurhayati M.T. Mardiono. Bandung : ITB.
- Djajadiningrat, Surna T., Melia F., 2004, *Kawasan Industri Berwawasan Lingkungan*, Rekayasa Bandung.
- Erkman, S. dan Ramesh, R., 2000, *Cleaner Production at the System Level: Industrial Ecology as a Tool for Development Planning (Case Studies in India)*, UNEP 6<sup>th</sup> International High-Level Seminar on Cleaner Production, Montreal Canada.
- Garner, A., 1995, *Industrial Ecology: An Introduction, Pollution Prevention and Industrial Ecology*, University of Michigan, Amerika Serikat, hal. 4-6.
- Harits, A. Nu'man., 2005. *Kebijakan Pengembangan Industri sebagai Suatu Strategi Peningkatan Daya Saing di Era Perdagangan Bebas*, Jurnal Mimbar Unisba, Bandung.
- Harits, A. Nu'man., 2007. *Perencanaan Tataletak Fasilitas*, Diktat Kuliah Perencanaan Tataletak Fasilitas, Program Studi Teknik Industri Unisba, Bandung.
- Harits, A. Nu'man., dkk., 2007. *Masterplan Kawasan Industri Kabupaten Bengkulu Utara Tahap I*, Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Bengkulu Utara – Tri Putra Consultant CV., Bengkulu.
- Krones, Jonathan, 2007, *The Best of World Both : A Beginner's Guide to Industrial Ecology*, MURJ Journal, Volume 15, Spring, hal. 19-22.
- Marian, R.Chertow, 2007, *Uncovering Industrial Symbiosis*, Journal of Industrial Ecology, Volume 11, Number 1, Yale University, Amerika Serikat, hal. 11-30.
- Purwanto, 2005. *Penerapan Produksi Bersih di Kawasan Industri*, makalah Seminar Penerapan Program Produksi Bersih dalam Mendorong Terciptanya Kawasan Eco-Industrial di Indonesia, Asisten Deputi Urusan Standardisasi dan Teknologi, Jakarta, hal. 1-10.
- Tompkins, J.A., J.A. White. 1984. *Facility Planning*. New York : John Willey & Sons. Inc.



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM BANDUNG

ISBN 978-602-98058-0-2