

PROSIDING

**TEMU ILMIAH NASIONAL
DOSEN TEKNIK VII 2008**

Tema :

**Peran Pengembangan Teknologi di Perguruan
Tinggi Dalam Konservasi Energi dan
Lingkungan Hidup**



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TARUMANAGARA
JAKARTA, 4 NOVEMBER 2008**

JADWAL ACARA TEMU ILMIAH NASIONAL DOSEN TEKNIK VII 2008
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TARUMANAGARA
SELASA, 4 NOVEMBER 2008

SIDANG PARALEL
RUANG SEMINAR 1
TARUMANAGARA KNOWLEDGE CENTRE
LANTAI 6 GEDUNG UTAMA UNTAR

Waktu	Pembicara	Judul Makalah	Moderator	Bidang Ilmu
13.00 – 13.15	Yakni Idris, Anis Saggaff	Performance of Sugi Compressed Wooden Dowels used in Wooden Floor System	Chaidir A. Makarim	Sipil
13.15 – 13.30	Darrundono	Kebijakan Pembangunan Jakarta Suatu Urban Catastrophe	Tri Harso Karyono	Arsitektur
13.30 – 13.45	Franky Liauw	Lingkungan Buatan Sebagai Guru	Tri Harso Karyono	Arsitektur
13.45 – 14.00	Harsiti	Pengaruh Rancangan Ruangan Kelas Terhadap Perilaku Melestarikan Fungsi Lingkungan, Studi Kasus Jurusan Arsitektur Universitas Tarumanagara	Tri Harso Karyono	Arsitektur
14.00 – 14.15	Doddy Yuono	Konsep Ruang Bawah Tanah Yang Terintegrasi: Tinjauan Pengembangan Kota Berkelanjutan	Tri Harso Karyono	Arsitektur
14.15 – 14.30	Mieke Choandi	Upaya Pemanfaatan Terang Cahaya Matahari Dalam Menentukan Dimensi Ruang Studi Kasus Ruang Kelas Pada Bangunan Kampus UNTAR - Di Jakarta	Tri Harso Karyono	Arsitektur
14.30 – 14.45	Rehat kopi			
14.45 – 15.00	Lamto Widodo, Ratu Tania Prihandini	Variabel Beban Kerja Buruh Tebang Angkut Pabrik Gula PT XXX Berdasarkan Kajian Ergonomi Mikro	Abrar Riza	Industri
15.00 – 15.15	Indah Susilowati, Meyriana Kesuma	Kontribusi Gated Community Terhadap Keberlanjutan Kota (Studi Kasus : Kawasan Serpong)	Jo Santoso	Perencanaan Wilayah dan Kota
15.15 – 15.30	Retno Susanti	Preferensi Masyarakat di Perumahan dengan Lahan Terbatas Terhadap Gagasan Pembuatan Taman Atap (Roof Garden)	Jo Santoso	Perencanaan Wilayah dan Kota
15.30 – 15.45	Regina Suryadjaya	Superblok Berwawasan Green Development	Jo Santoso	Perencanaan Wilayah dan Kota
15.45 – 16.00	Parino Rahardjo	Pengembangan Lahan Dengan Konsep Pembangunan Berkelanjutan (Kasus Perumahan Skala Kota)	Jo Santoso	Perencanaan Wilayah dan Kota
16.00 – selesai	Door Prize dan Penutupan			

SUPERBLOK BERWAWASAN GREEN DEVELOPMENT (Studi Kasus : Rasuna Epicentrum)

Regina Suryadjaya, ST.
Jurusan Planologi
Fakultas Teknik – Universitas Tarumanagara

Abstract

This paper is a result of a research that is trying to describe the implementation a go green statement on the Bakrie company project that located in Kuningan that is Rasuna Epicentrum estate. As it is known green development consisted of several aspects as follows : management, transportation, energy use, land use, pollution, ecology, material use, water, and health & well being. But this article will only look at land use, transportation, natural resources, energy efficiency, and its social impact. It is expected that this article could mention the test result of all the aspects mention about.

The tools that are used in this research are the total calculation of the water that are use in the area, the water volume that will be recycled, generated traffic, people and vehicle circulation, pollution that can be made, and type of plant that can help to reduce the pollution. It is expected that this article can bring an inspiration for all the stakeholders, such as government, property developer, and the people who interested on environmental problem to be more concern on global warming.

Key word : green development, efficiency, superblok

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Beberapa tahun terakhir, *global warming* telah menjadi topik pembicaraan bagi banyak pihak tidak terkecuali Indonesia yang juga turut merasakan dampak dari *global warming* tersebut, antara lain perubahan iklim.

Kegiatan industri dan bisnis, tidak terkecuali industri properti, tidak dipungkiri merupakan penyumbang terbesar dari pemanasan global di Indonesia. Dalam kurun waktu 2 tahun terakhir, terjadi *booming* pembangunan *mixed-use* dan superblok di Jakarta. Secara tidak langsung pembangunan ini mengakibatkan penurunan muka tanah dan kenaikan suhu udara kota Jakarta terutama di kawasan perniagaan.

Oleh karena itu, kini para pelaku bisnis properti perlu lebih memperhatikan aspek lingkungan, yaitu *green development* dan *sustainable development* dalam pengembangan proyeknya.

Konsep *Green Development* sendiri di Indonesia kini sudah mulai diterapkan dalam pengembangan kawasan properti. Kesadaran developer (pengembang) akan kondisi lingkungan dan dalam mengantisipasi *global warming* lebih terlihat pada pengembangan kawasan superblok seperti Rasuna Epicentrum. Tetapi, apakah penerapan konsep tersebut dijalankan dengan baik? Dan sejauh mana konsep tersebut dijalankan oleh developer? Pertanyaan-pertanyaan ini perlu dijawab. Tulisan ini menampilkan hasil kajian terhadap konsep Kawasan Rasuna Epicentrum, yaitu desain arsitektur yang ramah lingkungan, *green operation* dan *green attitude*, yang diharapkan dapat menjawab pertanyaan diatas.

1.2. Ruang Lingkup Penulisan

Ruang lingkup penulisan terbagi menjadi 2, yaitu :

- a. Territorial : Rasuna Epicentrum
- b. Substansial : pengembangan superblok dengan melihat aspek ekologi dan sosial.

1.3. Pokok Permasalahan

Permasalahannya antara lain :

- a. Penerapan standar *Green Development* yang belum maksimal pada pengembangan superblok yang ada di Jakarta.
- b. Banyaknya kawasan-kawasan superblok yang dibangun tanpa memperhatikan masalah lingkungan, khususnya penyediaan ruang terbuka hijau yang dapat mengurangi dampak *Global Warming*.

1.4. Maksud dan Tujuan Penulisan

a. Maksud

Menampilkan hasil kajian mengenai aplikasi *Green Development* pada pembangunan superblok di Jakarta.

b. Tujuan

Sedangkan tujuan dari penulisan ini adalah :

- Mengetahui lingkup *green development* pada pengembangan kawasan properti.
- Mengevaluasi penerapannya pada studi kasus.
- Melihat *social-benefit* dari kawasan yang menerapkan konsep *green development*.

1.5. Batasan Lingkup Pengamatan

Batasan ruang lingkup pengamatan adalah :

- Penggunaan lahan di kawasan
- Sistem transportasi yang diterapkan oleh developer di kawasan
- Usaha efisiensi energi yang dilaksanakan di kawasan
- WWTP & WTP yang dilaksanakan di kawasan

2. TINJAUAN TEORI

2.1. Pengertian *Sustainable Development* dan *Green Development*

- a. *Sustainable development*¹ adalah pembangunan yang dapat memenuhi kebutuhan di masa sekarang tanpa mengurangi kemampuan di masa mendatang untuk memenuhi kebutuhannya. (*sustainable development is development that "meets the needs of the present generation without compromising the ability of future generations to meet their own needs"*). Terdapat 3 ruang lingkup dari *Sustainable Development*, yaitu : keberlanjutan lingkungan, keberlanjutan secara ekonomi dan keberlanjutan dalam bidang sosial-politik.
- b. *Green development*² adalah konsep perencanaan yang termasuk di dalamnya kepedulian terhadap komunitas masyarakat atau dampak dari pembangunan terhadap lingkungan, seperti pada konsep bangunan hijau. Yang termasuk ke dalam *green development* antara lain : perencanaan kota, perencanaan lingkungan, arsitektur bangunan dan bangunan umum.

2.2. *Green City*³

Green city adalah kota yang seimbang secara lingkungan, ekonomi yang sehat, juga kota yang memberikan ruang-ruang buat aktivitas sosial. *Green city* bisa dinilai dengan 5 poin :

- a. Tata guna lahan dan kepadatan kota yang baik dan seimbang.

¹ United Nations General Assembly, the Brundtland Commission, 1987

² Wikipedia, the free encyclopedia

³ Senior Urban Designer, M. Ridwan Kamil

- b. Cara hidup yang harus dibiasakan di kepadatan tinggi.
- c. *Public transportation* menjadi sistem kota yang baik.
- d. Ruang terbuka yang proporsional, idealnya 20-30 % dari luas kota/kawasan. (merujuk pada UU No.26/2007 tentang Penataan Ruang (pasal 29) dan Pemendagri No. 1/2007 tentang Penataan RTH di Wilayah Perkotaan (Pasal 9) mensyaratkan luas RTH minimal 30% dari total luas kota.kawasan → 20% RTH publik, 10% RTH privat).
- e. Arsitektur bangunan yang hemat energi.

2.3. Alat-alat Menilai Green Development⁴

Tujuan dari teknik penilaian ini dalam bidang perencanaan adalah untuk dapat lebih melihat pilihan yang ada, mencapai target dan tujuan. Pada tabel 2.1. di bawah ini terdapat beberapa metode penilaian yang terdapat di beberapa negara :

Tabel 2.1. Alat Penilaian Indikator *Green Development*
Sumber : Diolah oleh Penulis

	<i>BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) → U.K.</i>	<i>LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) → USA</i>	<i>Green Star → Australia</i>
<i>Land use</i>	√	√	-
<i>Transportation</i>	√	-	-
<i>Water efficiency</i>	√	√	√
<i>Pollution</i>	√	√	√
<i>Ecology</i>	√	√	√
<i>Energy</i>	√	√	√

2.4. Ukuran Standar Penilaian Green Development

- a. Standar Penggunaan Lahan
Penggunaan lahan berimbang 60% : 40% (lahan terbangun : lahan tidak terbangun) untuk pengembangan kawasan permukiman.
- b. Standar jumlah orang per m² untuk masing-masing penggunaan bangunan⁵
Standar luas yang diperlukan 1 orang di kantor adalah 10 – 12 m²/orang. Dan luas yang diperlukan oleh 1 orang di mal adalah 3 – 16 m²/orang. Sedangkan untuk apartemen, diasumsikan 1 unit terdiri dari 4 orang.
- c. Standar parkir untuk masing-masing luas penggunaan bangunan⁶
Jumlah parkir yang harus disediakan untuk apartemen adalah 1 mobil/unit. Sedangkan jumlah parkir yang harus disediakan untuk perkantoran adalah 100 m² lantai bruto/1 mobil. Dan jumlah parkir yang harus disediakan untuk mal adalah 60 m² lantai bruto/1.
- d. Standar penggunaan air/hari/orang untuk masing-masing luas penggunaan bangunan⁷
Penggunaan air bersih per orang per hari untuk masing-masing jenis penggunaan bangunan adalah 160 liter/hari/orang untuk di apartemen. Sedangkan untuk di perkantoran adalah 100 liter/hari/orang dan untuk di retail digunakan asumsi sama dengan penggunaan air bersih di kran umum, karena

⁴ *Planning and design strategies for Sustainability and profit*, Adrian Pitts, Hal. 85-96, <http://www.breeam.org/>, <http://www.usgbc.org/>, <http://www.nrdc.org/>,

⁵ Perancangan dan Pemeliharaan Sistem *Plumbing*, Souphan dan Morimura

⁶ standar kebutuhan parkir, lampiran Peraturan DKI Jakarta No.4 Tahun 1975

⁷ miller 1979 dimodifikasi oleh Soerjani 1998

penggunaan air bersih di mal hanya untuk toilet (*urinal* dan keran) yaitu sebesar 30 liter/hari/orang (<http://www.lamongan.go.id/rtrk/admin/photo/STRJ2006.htm>).

e. Standar kualitas udara

Peraturan Pemerintah yang terkait dengan pencemaran udara adalah keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 45 Tahun 1997, tentang Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU). Dimana parameter pencemar udara meliputi :

- Partikulat (PM10)
- Karbon monoksida (CO)
- Sulfur dioksida (SO₂)
- Nitrogen dioksida (NO₂)
- Ozon (O₃)

Mengenai baku mutu udara kendaraan bermotor dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 2.2. Tabel Parameter Baku Mutu Udara Kendaraan Bermotor di Wilayah DKI Jakarta

Sumber : Lampiran Keputusan Gubernur Kepala Daerah DKI Jakarta No.1222 tahun 1990

No.	Jenis Bermotor	Kendaraan Jenis Bahan Bakar	Mutu Udara Emisi			
			CO-% (volume)	NO-ppm X	HC-ppm	Asap-%
1	Mobil Penumpang	- Bensin/ Premix	4.50	1.200	1.200	-
		- Solar	-	1.200	1.200	50
		- BBM 2 tak	4.50	1.200	1.200	20
		- Gas	3.00	-	-	-
2	Mobil Barang	- Bensin/ Premix	4.50	1.200	1.200	-
		- Solar	-	1.200	1.200	50
		- Gas	3.00	-	-	-
3	Mobil Bis	- Bensin/ Premix	4.50	1.200	1.200	-
		- Solar	-	1.200	1.200	50
		- Gas	3.00	-	-	-
4	Sepeda motor	- Bensin/ Premix	4.50	2.800	2.400	-
		- BBM 2 tak	4.50	3.600	3.00	-

f. Standar kualitas air

Berikut ini adalah tabel yang memuat mengenai nilai koefisien air larian. Yang digunakan untuk mengukur kuantitas air larian di kawasan.

Tabel 2.3. Tabel Nilai Koefisien Air Larian (C)

Sumber : Mata Kuliah Analisis Sumber Daya Alam

No.	Tipe Daerah Drainase		Koefisien Air Larian
1.	Lapangan rumput	Tanah berpasir, datar, 2%	0,05 – 0,10
		Tanah berpasir, rata-rata 2 – 7%	0,10 – 0,15
		Tanah berpasir, berlereng, 7%	0,15 – 0,20
		Tanah berat, datar, 2%	0,13 – 0,17
		Tanah berat, rata-rata 2 – 7%	0,18 – 0,22
		Tanah berat, berlereng, 7%	0,25 – 0,35
2.	Daerah usaha	Daerah usaha di kota	0,70 – 0,95
		Daerah usaha di kampung	0,50 – 0,70
3.	Daerah pemukiman	Perumahan individual	0,30 – 0,50
		Multi-unit, berdiri sendiri-sendiri	0,40 – 0,60
		Multi-unit, tergabung	0,60 – 0,75
		Suburban	0,25 – 0,40
		Daerah pemukiman apartemen	0,50 – 0,70
4.	Industri	Berindustri berat	0,50 – 0,80
		Berindustri ringan	0,60 – 0,90
5.	Taman, kuburan		0,10 – 0,25

6.	Daerah permainan (<i>play grounds</i>)		0,20 – 0,40
7.	Daerah stasiun kereta api		0,20 – 0,40
8.	Daerah tidak terbangun		0,10 – 0,30
9.	Jalan	Aspal	0,70 – 0,95
		Beton	0,80 – 0,95
		Bata	0,70 – 0,85
		Kerikil	0,15 – 0,30
		Tak diperkeras, lahan kosong	0,10 – 0,30
10.	Atap (genteng)		0,75 – 0,95
11.	Daerah berhutan baik		0,01 – 0,10

Rumus : menghitung jumlah air larian di kawasan, yaitu⁸ :

Kebutuhan air = $(0,623 \times \text{area kanopi} \times K_L \times ET)$: efisiensi aplikasi
Area kanopi = $0,7854 \times d^2$
KL = $k_s \times k_d \times k_{mc}$
Keterangan : d = diameter pohon (dalam meter)
 K_L = Koefisien landscape
ET = *Evaporation Rate*
 k_s = *Estimated species factor*
 k_d = *Estimated density factor*
 k_{mc} = *Estimated microclimate factor*

g. Kemampuan Tanaman Menyerap CO₂

RUTRK Kotamadya DT II Bandung menyebutkan tiap hektar lahan yang ditanami pepohonan dapat menghasilkan 240 kg O₂/hari, dengan satu pohon dapat menghasilkan sebanyak 1,2 kg O₂/hari, sementara setiap orang membutuhkan kurang lebih 0,5 – 2 kg O₂/hari. Menurut Tome, 2005, satu hektar daun-daun hijau dapat menyerap 8 kg CO₂ yang setara dengan CO₂ yang dihembuskan manusia sebanyak 200 orang dalam waktu yang sama. Sementara satu Ha RTH, mampu menghasilkan 0,6 ton O₂ guna dikonsumsi 1.500 penduduk perhari.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini tentang jenis pohon yang sesuai untuk mereduksi CO₂.

Tabel 2.4. Tabel Contoh Jenis Tanaman yang Baik dalam Mereduksi Polutan,

Studi Kasus : Jalan Antapani, Jalan Sarijadi, Bandung dan Cirebon

Sumber : Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pekerjaan Umum

CO ₂	Timah hitam	Semen /debu	Logam berat	aroma	bising	buah	obat
ANTAPANI							
Beringin (<i>Ficus banyamina</i>)	- Mahoni (<i>switenia mahagoni</i>) - Bungur (<i>Lagerstroemia speciosa</i>)		Kenikir (<i>Tagetes erecta</i>)	Kenanga (<i>Canangium odoratum</i>)	Bamboo jepang (<i>Bambusa japonica</i>)	- Belimbing - Jambu batu - Jambu air (<i>E. aqua</i>) - Mangga - Nangka (<i>Artocarpus integrifolia</i>) - Papaya - Rambutan - Sawo	- Katuk - Kunyit - Kenikir (<i>Tagetes erecta</i>) - lidah buaya (<i>Aloe vera</i>) - salam (<i>Eugenia polyantha</i>) - Sereh
Puring (<i>Cordia allamanda</i>)							
Pari rejeki (<i>Albizia leucodermis</i>)							
Palem kuning							

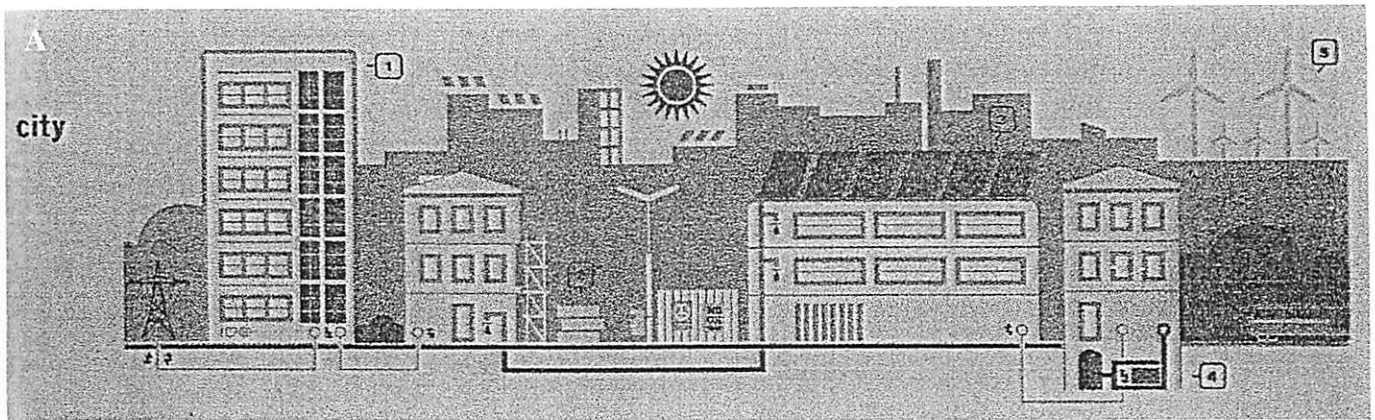
⁸ Landscape Architect's Portable Handbook, Nicholas Dines & Kyle Brown. McGraw-Hill International Edition, Hal. 360 - 365

andanus (is) sang- sangan (eliconia)						• Sirsak (<i>annona muritaca</i>) • Sarikaya (<i>annonasuga mosa</i>) • sukun • durian	• Sirih
RIJADI							
lah rtua nsevia faciata- rentii) ndan bali ndanus (is) ring diaeum eruptum) rejek laonema tatum)	• Mahoni (<i>switenia mahagoni</i>)	• Tanjun g (<i>mimus ops elengi</i>) • Kiara payung (<i>filiciu m decipie ns</i>)	• Kenikir(<i>t agetes erecta</i>) • teh-tehan	• Kenanga (<i>canangium odoratum</i>)	• Bamboo jepang (<i>bambusa japonica</i>)	• Jambu batu • Jambu air (<i>E.aquaea</i>) • Mangga • Nangka (<i>artocarpus integra</i>) • Papaya • Rambutan • Sawo • Sirsak (<i>annona muritaca</i>) • Sarikaya (<i>annonasugamosa</i>)	• Katuk • Kunyit • Kenikik (<i>tegetes erecta</i>) • lidah buaya (<i>aloevera</i>) • salam (<i>Eugenia polyantha</i>) • Sereh • Sirih
EBON							
lah rtua nsevia faciatalau tii) dan Bali ndanus (is) ing diaeum eruptum) rejek laonema tatum)	• Mahoni (<i>switenia mahagoni</i>)	• Tanju ng (<i>mimu sops elengi</i>) • Kiara payun g (<i>filici um decipi ens</i>)		• Kenanga (<i>canangium odoratum</i>)	• Kenikir (<i>tagetes erecta</i>)	• Jambu batu • Jambu air (<i>E.aquaea</i>) • Mangga • Nangka (<i>artocarpus integra</i>) • Papaya • Rambutan • Sawo • Sirsak (<i>annona muritaca</i>) • Sarikaya (<i>annonasugamosa</i>)	• Katuk • Kunyit • Kenikik (<i>tegetes erecta</i>) • lidah buaya (<i>aloevera</i>) • salam (<i>Eugenia polyantha</i>) • Sereh • Sirih

Tabel diatas dibuat berdasarkan kondisi iklim yang berbeda di masing-masing lokasi. Dengan membandingkan kondisi iklim yang hampir sama, dapat menjadi rekomendasi pula di kawasan Rasuna Epicentrum.

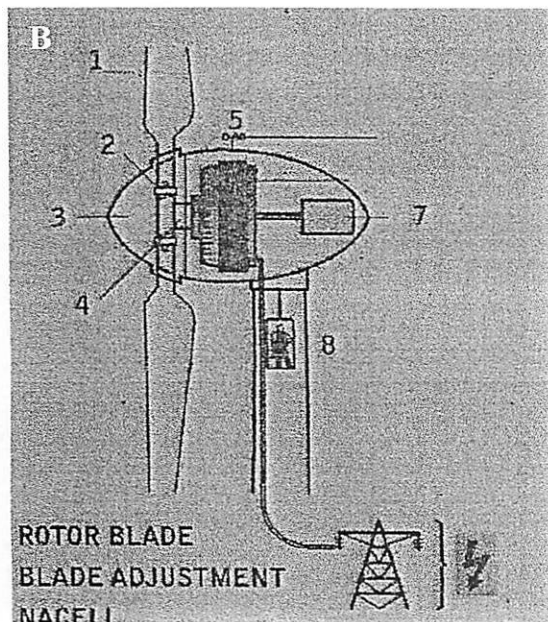
h. Energi

Pada masa depan, pembangunan akan lebih difokuskan pada energi yang terdesentralisasi. Inilah yang dapat disebut sebagai energi yang berkelanjutan, karena sebuah kawasan atau kota memproduksi energi yang akan digunakannya dengan menggunakan atap, dinding, atau kawasan untuk mengumpulkan energi. Energi yang diperoleh dapat berasal dari berbagai sumber yang sudah tersedia di alam. Tergantung cara pemanfaatannya saja. Untuk lebih jelasnya mengenai konsep energi yang terdesentralisasi dapat dilihat pada gambar-gambar di bawah ini.



Keterangan :

1. Photovoltaic, solar façade
2. Renovation can cut energy consumption of old building
3. Solar thermal collectors
4. Efficient thermal power (CHP) stations
5. Clean electricity



Keterangan :

1. Rotor blade
2. Blade adjustment
3. Nacell
4. Rotor shaft
5. Wind measurement
6. Generator
7. System control
8. Lift

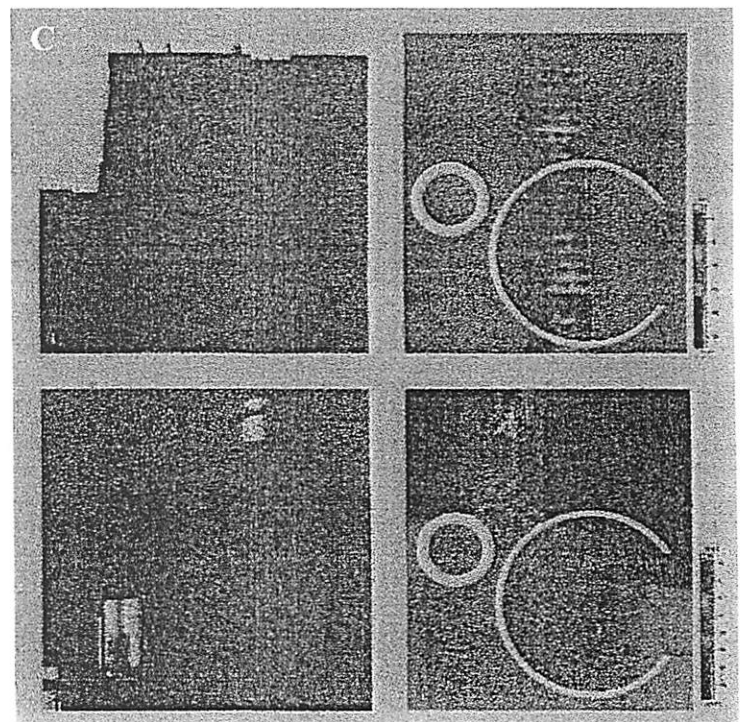
Gambar 2.1.

A : Gambar Desentralisasi Energi (atas)

B : Gambar Teknologi Turbin Angin (bawah kiri)

C : Gambar Penggunaan Solar Panel pada Bangunan (bawah kanan)

Sumber : *Energy Revolution, Green Peace & EREC*



3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Data

• Jenis Data

a. Data Primer

Jenis data primer yang ingin didapatkan antara lain :

- Transportasi Eksisting
- Sosial Ekonomi Masyarakat

- Utilitas
- b. **Data Sekunder**
Data sekunder yang diperlukan adalah site plan pengembangan kawasan Superblok Rasuna Epicentrum, rencana penggunaan lahan, KDB dan KLB kawasan, rencana bangkitan perjalanan yang mungkin timbul, jumlah unit hunian dan luasan *supply* kantor & *retail*, jenis tanaman yang digunakan, data tanaman dan kegunaannya serta indeks pohon dari Dinas Pertamanan, bahan bangunan yang digunakan, perkerasan jalan yang digunakan, sistem STP dan WTP yang diterapkan, rencana penggunaan energi, dan sumber energi yang digunakan.
- **Metode Pengumpulan Data**
 - a. **Primer**
Metode pengumpulan data primer dilakukan dengan cara :
 - Survei lapangan
 - Wawancara
 - b. **Sekunder**
Metode pengumpulan data sekunder dilakukan dengan mengunjungi instansi-instansi yang terkait, yaitu :
 - Developer Proyek Rasuna Epicentrum
 - Dinas Pertamanan DKI Jakarta
 - Dinas Pengukuran dan Pemetaan (DPP)
 - Biro Pusat Statistik (BPS)
 - Internet

3.2. Analisis

- **Kerangka Analisis**
Kerangka analisis berisi mengenai data-data apa saja yang dibutuhkan untuk melakukan analisis, alat analisis apa saja yang akan digunakan dan tujuan yang hendak dicapai pada masing-masing analisis (Kerangka analisis dapat dilihat pada lampiran 2.).
- **Sektor Analisis**
 - a. **Analisis Penggunaan Lahan di Kawasan**
Analisis penggunaan lahan di kawasan bertujuan untuk mengetahui sejauh mana kecocokan penggunaan lahan yang direncanakan dengan UDGL yang ada. Serta usaha yang dilakukan oleh developer dalam menerapkan konsep *Green Development* pada kawasannya.
 - b. **Analisis Transportasi Kawasan**
Analisis transportasi kawasan bertujuan untuk mengetahui seberapa besar bangkitan perjalanan yang mungkin timbul dan bagaimana pola sistem transportasi yang direncanakan di kawasan dalam mendukung konsep *Green Development*.
 - c. **Analisis 3R & 4R pada SDA yang Digunakan**
Analisis 3R (*Reduce-Reuse-Recycle*) dan 4R (*Reduce-Reuse-Recycle-Recharge*) pada Sumber Daya Alam yang digunakan bertujuan untuk mengetahui cara-cara yang dilakukan oleh developer dalam pemanfaatan SDA sehingga dapat efisien dan ramah terhadap lingkungan, bisa dilihat dari penggunaan air, pengelolaan limbah, dan pengelolaan sampah.
 - d. **Analisis Efisiensi Energi pada Kawasan**

Analisis efisiensi energi pada kawasan bertujuan untuk mengetahui sejauh mana usaha developer dalam membatasi penggunaan energi di kawasan serta mengetahui tingkat keramahan lingkungan dari bahan yang digunakan dalam pengembangan. Sekaligus untuk mengetahui dampak dari penggunaan energi di kawasan.

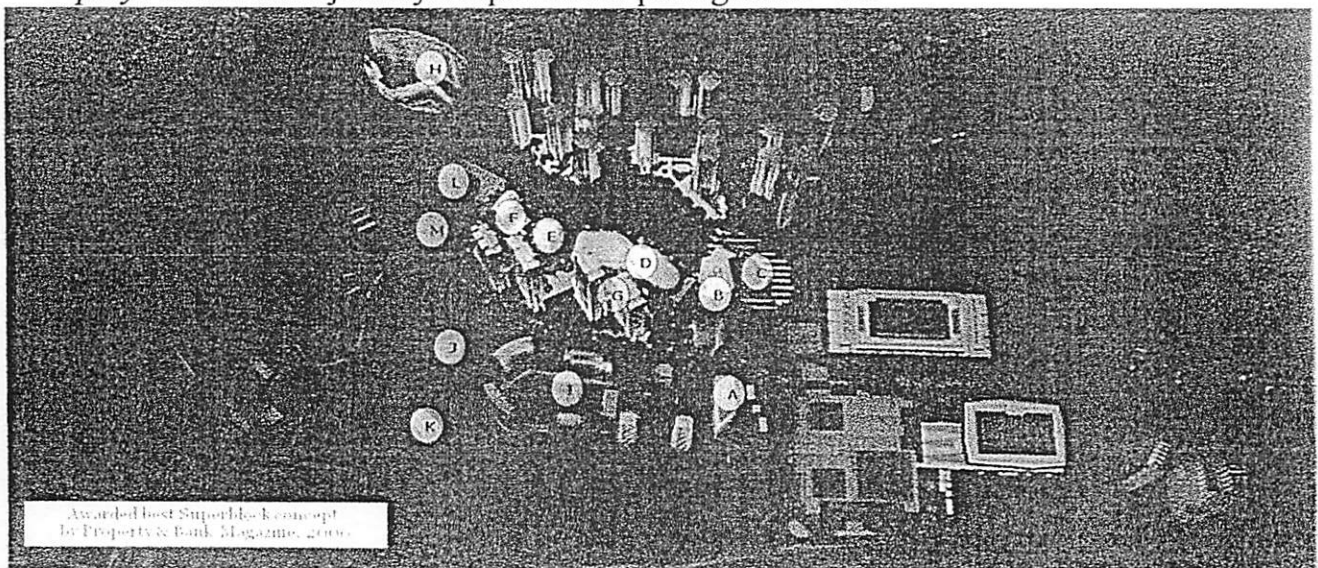
c. Analisis Dampak Sosial dari Pembangunan *Green Development*

Analisis dampak sosial dari pembangunan *green development* bertujuan untuk mengetahui apa saja dampak sosial terhadap masyarakat dengan adanya pembangunan *Green Development*.

4. DATA DAN ANALISIS

4.1. Penggunaan Lahan

Rasuna Epicentrum adalah kawasan superblok dengan jenis penggunaan lahan antara lain apartemen, perkantoran, hotel, mal, dan fasilitas. Rasuna Epicentrum terletak di Kuningan dengan luas pengembangan 53,5 Ha dan merupakan proyek dari Bakrie Swasakti Utama. Konsep yang ditawarkan oleh Rasuna Epicentrum adalah *Quality of Life*, dan memiliki konsep *live, work, and play*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.1.



Keterangan :

- | | |
|----------------------------|-------------------------------|
| A. Concert Hall | H. The Wave Apartment |
| B. Bakrie Tower | I. Proposed Apartment Complex |
| C. Epicentrum Circle | J. Proposed Office Tower |
| D. Lifestyle Center | K. Proposed Office Tower |
| E. TMT Tower | L. Proposed Office Tower |
| F. Office Tower | M. Proposed Residential |
| G. The Grove Condo & Suite | |

Gambar 4.1. Pengembangan Rasuna Epicentrum

Sumber : Bakrie Swasakti Utama, Tbk.

Total pengembangan yang dilakukan oleh Bakrie Swasakti Utama adalah seluas 53,5 Ha. Penggunaan lahan terbesar di kawasan Rasuna Epicentrum adalah pemukiman ($21.148,71 \text{ m}^2$) dan perkantoran ($11.364,46 \text{ m}^2$). Sedangkan persentase penggunaan lahan untuk bangunan ($60,77\% = 32.513,17 \text{ m}^2$), infrastruktur, utilitas & RTH ($39,23\% = 20.986,83 \text{ m}^2$). Mengingat lokasi dari objek studi yang berada di pusat kota, dimana harga lahan tinggi maka kekurangan ruang terbuka sebesar $0,77\%$ dapat diabaikan.

Tabel 4.1. KDB, KLB dan Ketinggian Bangunan

Sumber : Bakrie Swasakti Utama

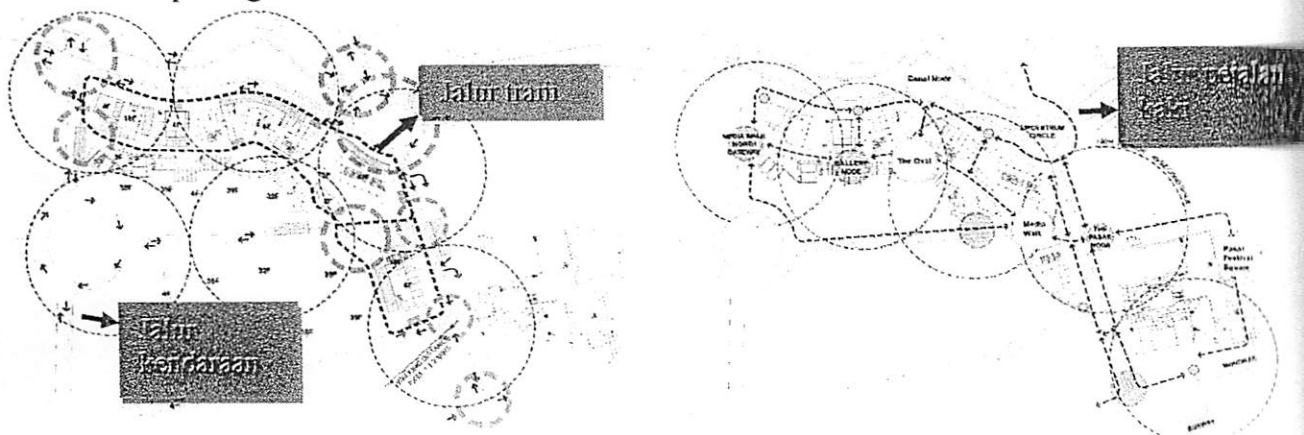
No.	Jenis Penggunaan Lahan	Luas Lahan (m ²)	UDGL			BSU		
			KDB (%)	KLB	TB	KDB (%)	KLB	TB
1.	Apartemen	150.604,9	45	4,7	39	26,29	3,96	21
2.	Perkantoran	37.007,72	50,216	4,18	35	38,86	4,3	28
3.	Retail	137.506,8	35,18	4,02	33	35,81	2,85	26
Rata-Rata		108.373,2	44,304	4,3	36	33,65	3,70	27

Ket : KDB = Koefisien Dasar Bangunan
 KLB = Koefisien Lantai Bangunan
 TB = Ketinggian Bangunan

Melalui tabel perbandingan diatas, terlihat bahwa luas terbangun eksisting di lebih kecil dari batasan maksimal yang ditetapkan di UDGL sehingga masih terdapat lahan seluas 11.546,08 m² yang dapat digunakan sebagai ruang terbuka maupun ruang hijau. Sehingga terlihat bahwa Rasuna Epicentrum tidak menyalahi peraturan yang ada dan mulai memperhatikan besarnya KDB untuk ruang terbuka maupun ruang hijau.

4.2. Aksesibilitas dan Sirkulasi

Kawasan Rasuna Epicentrum terletak di pusat kota (Kuningan) dan memiliki hubungan jalan yang baik antara jalan di kawasan dengan jalan kota. Pencapaian ke kawasan dapat dicapai dengan mudah, baik oleh kendaraan pribadi (Jalan HR. Rasuna Said dan Jalan Casablanca) maupun oleh kendaraan umum (dilalui oleh busway dan jalur monorail). Sedangkan untuk sirkulasi di dalam kawasan, dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 4.2. Sirkulasi Kendaraan dan Orang di Kawasan Rasuna Epicentrum

Sumber : Bakrie Swasakti Utama

Berdasarkan gambar diatas, terdapat pembagian sirkulasi antara kendaraan dan pejalan kaki. Untuk sirkulasi kendaraan cenderung melalui jalan-jalan utama yang terdapat di kawasan Rasuna Epicentrum. Sedangkan kawasan yang tidak boleh dilalui oleh kendaraan, didukung dengan tram untuk mendorong orang berjalan kaki.

Kondisi jalan utama memiliki *pedestrian* dengan lebar 10 m dan terdapat pohon sebagai *buffer* pada sisi *pedestrian* yang dekat dengan jalan. Hal ini dapat membuat menciptakan kenyamanan dan keamanan dalam berjalan kaki, ditambah dengan fasilitas *tram* di kawasan, yang dapat mendukung pengurangan jumlah kendaraan yang di kawasan Rasuna Epicentrum.

4.3. Polusi Udara dan Penyerapan CO₂

4.3.1. Polusi Udara

Jumlah mobil yang terdapat di kawasan akan digunakan untuk membuat analisis perhitungan polusi udara yang akan dihasilkan dalam kawasan.

Tabel 4.2. Penyediaan Ruang Parkir di Rasuna Epicentrum

Sumber : Bakrie Swasakti Utama

	B1	B2	B3	B4	TOTAL
Concert Hall	95	98	95		288
Bakrie Tower	148	200	188	190	726
Lifestyle		190	182		372
BEJ	118	178	175		471
Apart 1	325	353	359		1037
Apart 2	604	789	789		2182
TOTAL	1290	1808	1788	190	5076

Sedangkan berdasarkan perhitungan yang dilakukan berdasarkan standar penghuni dan orang di dalam kawasan serta standar mobil berdasarkan luas unit, diperoleh perhitungan sebagai berikut :

Tabel 4.3. Jumlah Mobil di Kawasan

Sumber : Diolah oleh penulis

No.	Fungsi Bangunan	Luas / Unit	Jumlah mobil berdasarkan standar orang				Jumlah mobil berdasarkan standar ruang parkir	
			Standar	Jumlah (orang)	Jumlah (mobil)	Waktu	Standar	Jumlah (mobil)
1.	Apartemen	5.190 unit	4 orang/unit	20.760	5.190	Siang & Malam	1 mobil/unit	5.190
2.	Perkantoran	159.133,2 m ²	1 orang/11 m ²	14.467	3616.8	Siang	100 m ² /mobil	1.591,332
3.	Mal	56.534,88 m ²	1 orang/9 m ²	6.281	1570.3	Siang & Malam	60 m ² /mobil	942,248
Jumlah					10.377,1 ≈ 10.377			7.723,6 ≈ 7.724
Rata-rata			9.015 mobil					

Ket : luas mal tidak termasuk luas Pasar Festival

Bila dibandingkan antara penyediaan ruang parkir oleh BSU dan berdasarkan perhitungan, berarti terdapat kekurangan tempat parkir sebesar 3.975 mobil. Karena sirkulasi dan akses yang baik antara kawasan dengan daerah di luar kawasan, serta mengingat kendaraan yang terdapat di kawasan mungkin hanya melalui saja, maka kekurangan jumlah mobil dapat diabaikan.

Untuk perhitungan polusi, diasumsikan jumlah mobil yang akan ada di kawasan Rasuna Epicentrum per hari adalah: 9.051 mobil, dan jumlah mobil pada *peak hour* (07.00 – 09.00 dan 17.00 – 19.00) adalah 80% dari total kendaraan di kawasan, yaitu sekitar 7.241 mobil dan asumsi jumlah mobil pada *normal hour* (jam diluar *peak hour*) adalah 20% dari total kendaraan di kawasan, yaitu sekitar 1.810 mobil. Asumsi jenis mobil yang beredar di kawasan Rasuna Epicentrum adalah mobil sedan atau minibus (kijang, avanza, jazz, atau yang sejenis) dengan kapasitas ruang bakar berkisar antara 1500cc, 1800cc, dan 2000cc. Berdasarkan standar untuk kendaraan pribadi berbahan bakar bensin : % CO adalah 4,5 %; kadar NO adalah 1.200 ppm; kadar HC adalah 1.200 ppm; dan asap 0 %. Maka diperoleh:

Tabel 4.4. Perhitungan Kadar Polusi di Kawasan

Sumber : diolah oleh penulis

	Kadar CO (g/ml/jam)	Kadar NO (g/ml/jam)	Kadar HC (g/ml/jam)	Asap (%)
Peak hour → 4 jam	81.461,25	2.172,3	2.172,3	0
Normal hour → 20 jam	4.072,5	108,6	108,6	0
Rata-rata	42.766,875	1.140,45	1.140,45	0

4.3.2. Penyerapan CO₂

Kawasan Rasuna Epicentrum memiliki iklim mikro dengan kelembapan udara rata-rata 74,54% dan suhu rata-rata 28,74°C. Bila dibandingkan dengan contoh penggunaan tanaman di Bandung (suhu daerah sekitar 29°C dan kelembapan sekitar 52,65%) dan Cirebon (suhu daerah sekitar 29 – 37 °C dan kelembapan sekitar 45%), kawasan Rasuna Epicentrum memiliki kondisi iklim mikro yang hampir sama dengan di Jalan Sarijadi, Bandung. Sehingga bila melihat tabel, pada bab II, maka dapat dibandingkan :

Tabel 4.5. Perbandingan Jenis Tanaman yang Digunakan

Sumber : Diolah oleh penulis

No.	Jenis Tanaman	Kawasan Rasuna Epicentrum	Jalan Sarijadi, Bandung	Kesimpulan
1	Pohon	• Sawo Kecil • Pisang Kipas • Ketapang Kencana	• Mahoni • Bamboo jepang	Tidak sejenis
2	Semak-semak	• Pakis Sarang Burung • Bougenvil Ungu • Bougenvil Pink • <i>Osmoxylon geelvinkianum</i> • Bakung Air Mancur • Soka Merah • Pandan Kuning • Philodendron • Philodendron Kuning • <i>Gardenia jasminoides</i> • Sirih Belanda • Bakung Air Mancur • Alang Hijau	• Lidah mertua • Pandan bali • Puring • Sri rejeki • Tanjung • Kiara payung • Kenikir • teh-tehan • Kenanga	Tidak sejenis
3	Ground Cover	Rumput gajah	Rumput gajah	Sejenis

Apabila pemilihan tanaman tepat, tanaman dapat membantu mereduksi CO₂ dengan maksimal, namun bila terdapat kesalahan dalam pemilihan tanaman, maka hasil yang diperoleh tidak akan maksimal. Bila dilihat dari kesimpulan pada tabel diatas, diketahui bahwa untuk jenis tanaman pohon dan semak-semak tidak memiliki persamaan jenis tanaman. Bila menggunakan tanaman yang tepat, dan terdapat 10.288,95 Ha ruang terbuka, maka tanaman dapat memproduksi O₂ sebesar 6.173,37 ton per hari. Sedangkan untuk memenuhi kebutuhan O₂ penghuni di kawasan Rasuna Epicentrum, dibutuhkan O₂ sebesar 16,61 ton per hari. Sehingga masih terdapat sisa sebesar 6.156,76 ton untuk mereduksi polusi udara yang ditimbulkan di kawasan.

4.4. Pengolahan Air Bersih dan Limbah Cair

Sistem STP (*Sewerage Treatment Plan*) dan WTP (*Water Treatment Plan*) yang diterapkan pada kawasan Rasuna Epicentrum sampai saat ini *supply* air bersih di kawasan 100% berasal dari PDAM, yang digunakan untuk memenuhi *daily usage*. Namun masih tetap disediakan 4 lubang *deep weel* sebagai cadangan bila kebutuhan di kawasan belum terpenuhi. 4 lubang *deep well* tersebut terletak di Bakrie Tower, The Grove, Media Walk, dan Life Style Center. Sedangkan untuk pengolahan limbah cair, sudah mulai dilakukan dan direncanakan akan diadakan baru pada Bakrie Tower. Sedangkan untuk bangunan lainnya belum direncanakan untuk dilakukan pengolahan limbah cair. Air hasil pengolahan tersebut digunakan untuk menyiram tanaman, *water cooling (chiller)*, dan *urinal* di Bakrie Tower saja. Untuk air hujan yang terdapat di kawasan, ditampung pada kolam resapan dan airnya langsung diresapkan kembali ke tanah.

4.4.1. Pengolahan Air Bersih

Berikut ini adalah jumlah kebutuhan air bersih di kawasan Rasuna Epicentrum :

Tabel 4.6. Kebutuhan Air di Kawasan Rasuna Epicentrum

Sumber : Bakrie Swasakti Utama

Sumber : Bakrie Swasakti Utama			
Jenis Bangunan	Lot	Pemakaian per hari	
Existing Assets			
TRA	23 & 24	6,091	m ³ /day
PF & Club	3 & 4	545	m ³ /day
The 18	25	792	m ³ /day
On Going Project			
The Grove Tahap I	15	820	m ³ /day
Lifestyle	13	202	m ³ /day
Bakrie Tower	12	658	m ³ /day
Vacant Plots Of Land			
The Wave	17	3,310	m ³ /day
Tower 5	5	278	m ³ /day
Consert Hall & Retail	7	664	m ³ /day
Condotel	8	442	m ³ /day
Convention Hall	9	1,150	m ³ /day
Apartment Stage 2	10A & 10B	816	m ³ /day
Apartment Stage 2	11 , 11A , 11B	2,045	m ³ /day
Office Tower	20		
Convergen	14A	290	m ³ /day
Office Tower 2	14B	96	m ³ /day
The Grove Tahap II	16	377	m ³ /day
Office Tower	18	1,303	m ³ /day
Apartment	19		
Menara Bakrie	1	650	m ³ /day
TOTAL		20,530	m ³ /day

Sehingga total kebutuhan air bersih per hari untuk bangunan menurut perhitungan developer adalah 20.530 m³/hari = 20.530.000 liter/hari. Sedangkan bila dihitung berdasarkan standar, maka jumlah air bersih yang diperlukan :

Tabel 4.7. Kebutuhan Air Bersih berdasarkan Standar

Sumber : Diolah oleh Penulis

No.	Fungsi Bangunan	Standar air bersih per hari/orang (ltr)	Jumlah orang (orang)	Total (ltr/hari)
1.	Apartemen	160	20.760	3.321.600
2.	Perkantoran	100	14.467	1.446.700
3.	Mal	30	6.281	188.430
TOTAL				4.786.730

Berdasarkan perhitungan, total air bersih yang harus disediakan untuk kebutuhan per orang per hari di kawasan adalah 4.786.730 ltr/hari. Selain air bersih per orang per hari, perlu dihitung juga kebutuhan air untuk melakukan *maintenance* kawasan, misalnya menyiram tanaman. Melalui rumus pada bab II, dan dengan asumsi :

- Rasuna Epicentrum dengan iklim *Warm Humid* (Bab II), jadi $ET = 5$ mm/hari.
- Rencana penggunaan tanaman di tepi jalan, perkiraan $d = 6$ meter.
- Tanaman termasuk tipe vegetasi campur (pohon, semak, dan *ground covers*), dengan *average water req.* sehingga $k_s = 0,5$.
- Dengan kepadatan sedang (jarak antar tanaman), sehingga $k_d = 1,1$.
- Estimasi *microclimate* adalah *average*, sehingga $k_{mc} = 1,0$
- Penyiraman dengan menggunakan *sprinkler*, sehingga efisiensi aplikasi = 0,75

Sehingga dapat dihitung :

- Kanopi area = $0,7854 \times 6^2 = 28,27 \text{ m}^2$
- $K_L = 0,5 \times 1,1 \times 1 = 0,55$
- $Water Requirements = (0,623 \times 28,27 \text{ m}^2 \times 0,55 \times 5 \text{ mm/hari}) : 0,75 = 36,33 \text{ liter/hari/6 m}^2$
- Dengan total lahan untuk RTH adalah $103.880,5 \text{ m}^2$; maka kebutuhan air untuk menyiram tanaman $628.996,43 \text{ liter/hari}$.

Untuk menghitung total kebutuhan air di kawasan, digunakan perhitungan air per orang per hari berdasarkan perhitungan developer, karena volume yang lebih besar. Sehingga kebutuhan air bersih di kawasan adalah $20.530.000 \text{ liter/hari} + 628.996,43 \text{ liter/hari} = 20.592.896,43 \text{ liter/hari}$.

4.4.2. Pengolahan Limbah Cair

Jumlah air buangan yang diproduksi di kawasan dapat dihitung melalui jumlah penghuni yang terdapat di Kawasan Rasuna Epicentrum dan melalui standar air buangan yang diproduksi per hari/orang. Standar air buangan yang diproduksi di kawasan adalah 80% dari kebutuhan air bersih (Perancangan dan Pemeliharaan Sistem *Plumbing*, Souphan dan Morimura).

Dengan total kebutuhan air bersih di kawasan adalah $20.592.896,43 \text{ liter/hari}$, maka total air buangan yang diproduksi di kawasan adalah $80\% \times 20.592.896,43 \text{ liter/hari} = 16.474.317,14 \text{ liter/hari}$.

Sedangkan untuk volume air larian, dengan rumus :

Rumus : $Q = 0,278 \times C \times I \times A$

Keterangan :

Q = Kuantitas aliran (m^3/detik)

C = Koefisien aliran

I = Curah hujan (mm/jam)

A = Luas area (km^2)

Dengan data sebagai berikut :

- Total luas lahan 535.000 km^2 .
- Luas area untuk usaha adalah $325.119,5 \text{ km}^2$.
- Luas jalan dengan asumsi 20% dari total kawasan, yaitu 107.000 km^2 .
- Luas area untuk ruang terbuka adalah $103.880,5 \text{ km}^2$.
- Koefisien aliran di daerah usaha di kota adalah $0,70 - 0,90$ (bab 2)
- Koefisien aliran di daerah tidak terbangun adalah $0,10 - 0,30$ (bab II)
- Koefisien aliran di jalan dengan bata adalah $0,70 - 0,85$ (bab II)
- Curah hujan di kawasan Rasuna Epicentrum adalah $199,41 \text{ mm}^2/\text{bulan}$ sehingga dalam mm $\rightarrow \sqrt{0,28 \text{ mm}^2/\text{jam}} = 0,53 \text{ mm}/\text{jam}$.

Dapat dihitung :

- Kuantitas air larian di daerah usaha :
 $Q_1 = 0,278 \times 0,8 \times 5,3 \cdot 10^{-4} \text{ m}/\text{jam} \times 325.119.500 \text{ m}^2 = 38.322,49 \text{ m}^3/\text{jam}$.
- Kuantitas air larian di lahan tidak terbangun :
 $Q_2 = 0,278 \times 0,2 \times 5,3 \cdot 10^{-4} \text{ m}/\text{jam} \times 102.889.500 \text{ m}^2 = 3.031,95 \text{ m}^3/\text{jam}$
- Kuantitas air larian di jalan bata :
 $Q_3 = 0,278 \times 0,8 \times 5,3 \cdot 10^{-4} \text{ m}/\text{jam} \times 107.000.000 \text{ m}^2 = 12.612,3 \text{ m}^3/\text{jam}$
Sehingga total air larian di kawasan Rasuna Epicentrum adalah : $38.332,49 \text{ m}^3/\text{jam} + 3.031,95 \text{ m}^3/\text{jam} + 12.612,3 \text{ m}^3/\text{jam} = 53.976,74 \text{ m}^3/\text{jam} = 1.295.441,76 \text{ m}^3/\text{hari} = 1.295.441.760 \text{ liter}/\text{hari}$.

Sampai saat ini, air yang di *recycle* (diolah) di kawasan adalah baru air buangan yang berasal dari Bakrie Tower saja, dan akan digunakan untuk mengisi chiller dan urinal di Bakrie Tower dan menyiram tanaman di kawasan. Dimana diketahui jumlah kebutuhan air bersih untuk Bakrie Tower adalah $658 \text{ m}^3/\text{hari} = 658.000 \text{ liter}/\text{hari}$. Maka air buangan yang dihasilkan untuk diolah adalah $80\% \times 658.000 \text{ liter}/\text{hari} = 526.400 \text{ liter}/\text{hari}$.

Sedangkan berdasarkan perhitungan penulis, jumlah kebutuhan air bersih untuk menyiram tanaman di kawasan Rasuna Epicentrum adalah $628.996,43 \text{ liter}/\text{hari}$, sehingga baru terpenuhi sebesar $83,69\%$ saja. Dan belum dapat memenuhi kebutuhan air bersih untuk kebutuhan *urinal* dan *water cooling*.

Untuk air hujan, ditampung dalam kolam resapan dan tidak digunakan kembali, melainkan langsung diresapkan kembali ke tanah untuk mengisi ulang air tanah. Jumlah air hujan yang diproduksi di kawasan diperoleh berdasarkan perhitungan air larian, yaitu sebesar $1.295.441.760 \text{ liter}/\text{hari}$ (*supply*). Sedangkan jumlah air tanah yang diambil adalah sebesar 40% dari total kebutuhan air bersih, yaitu $40\% \times 20.592.896,43 \text{ liter}/\text{hari} = 8.237.158,57 \text{ liter}/\text{hari}$ (*demand*).

Sehingga terdapat ketimpangan antara jumlah air yang ter-*supply* ke tanah dengan jumlah air tanah yang diambil per harinya. Bila developer tidak memikirkan cara lain untuk mengisi kapasitas air tanah dan terus mengambil air tanah sebagai *supply* air bersih, maka lama kelamaan akan terjadi penurunan muka tanah yang diakibatkan oleh menurunnya jumlah air

tanah dalam di kawasan Rasuna Epicentrum. Dimana dampak dari penurunan muka tanah sangat besar bagi bangunan, diantaranya semakin jauhnya intrusi air laut yang dapat membahayakan pondasi bangunan, dan terjadi pergeseran pondasi yang akan berbahaya bagi keberlangsungan bangunan.

4.5. Pengolahan Sampah

Sampah di kawasan Rasuna Epicentrum dipilah-pilah menjadi 3 (tiga) jenis, yaitu plastik, organik, dan kaleng/besi. Sesudah itu, sampah yang telah dipilah-pilah akan dibawa ke tempat pengolahan sampah (tempat belum ditentukan) untuk diolah berdasarkan jenisnya. Selain itu, developer juga sudah menghimbau kepada masing-masing pelaku untuk membagi sampahnya menjadi 3 jenis.

Kegiatan pemilahan sampah yang dilakukan sudah baik, namun akan lebih baik lagi apabila pengolahan sampah dilakukan oleh developer sendiri. Saat ini, developer sudah memiliki rencana untuk membuat tempat pengolahan sampah sendiri, namun belum mendapatkan lokasi yang tepat.

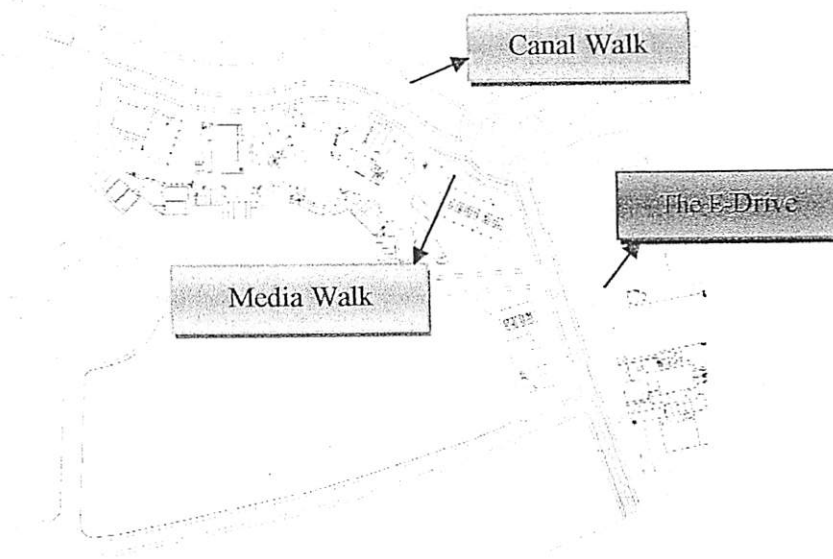
4.6. Rencana Penggunaan Energi & Sumber Energi

Energi yang digunakan untuk menopang seluruh kegiatan di kawasan Rasuna Epicentrum sampai saat ini 100% berasal dari PLN (Perusahaan Listrik Negara). Namun developer sedang mempertimbangkan untuk memiliki sumber energi sendiri, yang berasal dari gas (PLTG). Seperti kita ketahui bersama, bahwa sumber energi yang digunakan oleh PLN adalah bahan bakar fosil (PLTU di Jakarta Utara), dan PLTG yang akan digunakan sama-sama merupakan salah satu sumber energi tak terbarukan. Berarti dapat disimpulkan bahwa untuk dapat *men-support* 100% listrik, kawasan menggunakan bahan bakar fosil, ditambah dengan rencana pengembangan kawasan dengan menggunakan *tram*, yang juga digerakan dengan bahan bakar fosil. Dan bila dikaitkan dengan *green development* dan *sustainable development*, penggunaan bahan bakar fosil sebagai sumber energi sangat tidak baik bagi keberlangsungan sumber daya. Sehingga sebenarnya apabila terdapat rencana untuk menggunakan sumber energi sendiri, sebaiknya menggunakan sumber energi lain, selain bahan bakar fosil. Antara lain dengan tenaga surya dan angin yang mungkin dapat diaplikasikan di Rasuna Epicentrum.

4.7. Dampak Sosial dari Pembangunan Green Development

Perbedaan antara pengembangan kawasan dengan konsep *green development* dan tidak adalah dalam hal penyediaan ruang terbuka publik yang gratis dan dapat dinikmati oleh masyarakat umum. Dengan demikian akan terjadi interaksi sosial yang baik. Desain dari kawasan Rasuna Epicentrum yang dibuat sedemikian rupa, sangat mendukung terjadi interaksi sosial antar manusia. Dengan adanya pembagian zona menjadi 3 zona besar, yaitu The E-Drive, Canal Walk dan Media Walk menciptakan ruang terbuka yang cukup besar bagi masyarakat untuk dapat saling berinteraksi.

Gambar 4.3. Pembagian Zona di Kawasan Rasuna Epicentrum
Sumber : Bakrie Swasakti Utama



Dengan konsep pembagian zona seperti pada gambar diatas, developer menyediakan jalur pedestrian yang lebar dan nyaman dengan pohon rindang berkanopi sekitar 3 meter. Dengan adanya jalur pedestrian yang lebar, maka dengan sendirinya akan menciptakan ruang terbuka yang lebih luas. Selain itu, konsep dari retail yang lebih mengarah ke arah 'luar' yang lebih terbuka dari mal pada umumnya menambahkan luas ruang terbuka yang ada.

Selain jalur pedestrian dan mal 'luar', developer juga menyediakan taman-taman atau plaza dengan bangku-bangku taman yang dapat digunakan oleh masyarakat umum. Dengan adanya ruang terbuka dengan luas hampir 20% dari total luas kawasan, dapat memfasilitasi para penghuni yang tinggal di kawasan Rasuna Epicentrum dan juga para pekerja di perkantoran yang ada.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan slogan baru dari Bakrie Swasakti Utama, yaitu "*Bakrie Goes Green*", yang menyatakan bahwa Bakrie kini lebih peduli terhadap lingkungan dengan slogan barunya yang menjalankan program *Green Architecture* pada bab 2, dan berdasarkan analisis yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

- a. **Desain Arsitektur yang Ramah Lingkungan** (menjaga komposisi ruang terbuka hijau, *pedestrian friendly*, *energy saving design*, peduli dengan konservasi air, menerapkan aturan yang ditetapkan oleh AMDAL, penerapan *sustainable construction*)

Developer sudah mulai memperhatikan desain arsitektur yang ramah lingkungan, dibuktikan dengan persentase luas lahan ruang terbuka yang dapat dikatakan seimbang dengan lokasi dan harga lahan di pusat kota; adanya pembatasan zona kendaraan dan zona non kendaraan dan lokasi objek studi yang strategis; tempat parkir basement yang saling berhubungan antar gedung dan tram di kawasan.

- b. **Green Operation** (*eco-friendly operation*, *energy saving*, *zero waste management*, 5 R, *non-toxic & ozone free*)

Developer sudah mulai melakukan *zero water management* pada kawasan yaitu *WWTP* (*waste water treatment plan*), yang dibuktikan oleh *recycle* air buangan Bakrie Tower untuk digunakan kembali dan peresapan kembali air larian. Sedangkan konsep 5R pada sampah juga sudah mulai dilakukan, dibuktikan dengan pembagian jenis sampah. Untuk *green building code* juga sudah mulai diterapkan di kawasan yang dibuktikan oleh penerapan roof garden pada bangunan.

Non-toxic & ozone free yang dipengaruhi oleh jumlah kendaraan yang ada dan polusi yang dihasilkan di kawasan, serta penggunaan alat elektronik yang non CFC juga sudah diperhatikan oleh developer, yang dibuktikan dengan adanya tempat parkir basement yang saling berhubungan antar gedung sehingga dapat saling mengisi.

- c. **Green Attitude** (budaya korporasi yang tertib, sehat dan hijau, sapa, senyum & tawa, tidak membuang sampah sembarangan, tidak merokok di ruangan ber AC, mendukung kegiatan olahraga karyawan dengan fasilitas dan waktu, mendukung penggunaan transportasi publik dan kendaraan tidak bermotor)

Perilaku “hijau” juga tidak lupa berusaha untuk diterapkan oleh developer dengan tujuan untuk mendukung konsep “green” yang menjadi *motto* developer.

Berdasarkan poin-poin diatas, dapat dikatakan Bakrie sudah berusaha memperhatikan pengerjaan *green development* pada kawasan, namun demikian terdapat beberapa masukan yang mungkin dapat diterapkan di kawasan Rasuna Epicentrum.

5.2. Saran/ Usulan

Dengan berbagai pertimbangan dan perhitungan serta analisis, saran atau usulan yang dapat diberikan oleh penulis kepada Developer, PT. Bakrie Swasakti Utama antara lain :

a. Dari segi transportasi

Dengan penghitungan jumlah kendaraan yang akan berada di kawasan, sangat berpengaruh terhadap polusi yang akan dihasilkan di kawasan. Bila polusi yang diproduksi di kawasan tidak dikelola dan tidak diatur, akan dapat menimbulkan ketidaknyamanan bagi penghuni dan bagi orang yang berada di kawasan Rasuna Epicentrum. Untuk itu, penulis mengusulkan untuk menempatkan alat pengukur ISPU (Indeks Standar Pencemar Udara) di kawasan sehingga dapat terus memantau kualitas udara yang ada di kawasan dan dapat melakukan pencegahan dan perbaikan bila kualitas udara sudah melebihi standar yang ada.

Selain itu, penulis juga mengusulkan dibangunnya parkir gedung di pintu masuk utama kawasan, selain parkir *basement*. Karena adanya jumlah yang tidak seimbang antara tempat parkir yang disediakan dengan kendaraan yang beredar di kawasan. Selain itu juga dapat mengurangi jumlah kendaraan yang berada di kawasan, karena pengunjung dapat memarkirkan mobilnya di gedung parkir dan dapat masuk ke kawasan dengan menggunakan *tram* kawasan.

b. Dari segi jenis tanaman yang digunakan

Dalam rangka mengurangi polusi udara yang dihasilkan di kawasan, penulis mendapatkan beberapa jenis tanaman yang mungkin dapat digunakan di kawasan.

c. Sumber Air Bersih

Jumlah air bersih yang harus disediakan di kawasan Rasuna Epicentrum adalah 20.592.896,43 liter/hari. Sedangkan jumlah air bersih yang *disupply* oleh

PDAM adalah 60 % dari total air bersih yang dibutuhkan. Sehingga masih ada kekurangan sebesar 40 % yang diimbangi dengan penggunaan air tanah melalui *deep well*.

Sehubungan dengan jumlah air bersih yang harus disediakan, penulis mengusulkan agar dilakukan pengolahan air buangan rumah tangga dan air larian untuk mengurangi jumlah air yang harus *disupply* oleh PDAM dan meminimalkan pengambilan air tanah. Melalui perhitungan yang telah penulis lakukan, developer dapat menghemat *demand* air hampir sebesar 80 % dari penggunaan pengolahan air buangan. Air hasil olahan dapat digunakan untuk menyiram seluruh tanaman dan taman, mengisi *water cooling* untuk seluruh gedung, dan *urinal* di seluruh gedung di kawasan Rasuna Epicentrum. Sedangkan sisa dari air olahan tidak dibuang ke riol kota melainkan dimasukkan ke kolam resapan untuk kembali diresapkan ke dalam tanah sehingga dapat menjaga kuantitas air tanah.

Sedangkan tetap perlu adanya *supply* air bersih dari PDAM yang akan digunakan untuk mandi, kebutuhan cuci-mencuci (pakaian, peralatan makan, peralatan memasak, sayur dan buah).

d. Sampah

Sampah yang dihasilkan di kawasan, sudah dibagi menjadi 3 jenis, yaitu sampah organik (sampah yang berasal dari tanaman), sampah plastik, dan sampah kaleng/besi. Saat ini pengelolaan sampah yang dilakukan oleh developer hanya sampai tahap pemilahan. Sedangkan rencana pengolahan sedang dipikirkan oleh developer. Memang dalam pengolahan sampah akan menghasilkan polusi udara (bau) dan polusi visual. Namun, kini sudah terdapat teknologi pengolahan sampah yang baik dan tidak terlalu mencemari lingkungan. Serta dengan pemilihan lahan yang tepat, akan meminimalkan polusi yang ditimbulkannya.

Berdasarkan lokasi dari kawasan Rasuna Epicentrum, dapat disarankan lokasi yang baik untuk tempat pengolahan sampah adalah tempat yang terletak di belakang kawasan, karena sampah merupakan limbah yang menghasilkan bau. Untuk lebih jelasnya mengenai lokasi tempat pengolahan sampah, dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

Gambar 5.1. Lokasi Tempat Pengolahan Sampah

Sumber : Diolah oleh Penulis



Pada lokasi yang diberi tanda, memiliki penggunaan lahan sebagai suka/fasum (berdasarkan UDGL). Lokasi tersebut terletak dekat dengan TPU, terletak di belakang Apartemen Taman Rasuna serta terletak di belakang kawasan Apartemen Casablanca Mansion, yang memiliki jarak cukup jauh dengan tower apartemen sehingga bau yang ditimbulkan tidak terlalu bermasalah. Ditambah dengan pemilahan yang sudah dilakukan dari sumbernya dan cara pengolahan yang profesional akan semakin mengurangi bau yang ditimbulkan.

e. Energi

Penggunaan *tram* di kawasan memang baik dan ramah lingkungan. Namun sampai saat ini bahan bakar yang digunakan untuk menjalankan *tram* adalah bahan bakar fosil. Sehingga akan lebih baik bila developer mencoba menggunakan sumber energi lain diluar bahan bakar fosil. Mungkin bisa dari pembangkit listrik tenaga matahari atau pembangkit listrik tenaga angin. Pada tahap awal, memang akan mengeluarkan biaya yang besar, namun bila dilihat jangka panjang akan jauh lebih murah dan memiliki jejak ekologi yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Costello, Laurence R. et al. *Estimating Water Requirements of Landscape Plantings*.
Green Peace & EREC, *Energy Revolution*
Keputusan Gubernur Propinsi DKI Jakarta No.551/2001
Lampiran Keputusan Gubernur Kepala Daerah DKI Jakarta No.1222 tahun 1990
Dines, Nicholas & Kyle Brown. *Landscape Architect's Portable Handbook*. McGraw-Hill International Edition, Hal. 360 – 365.
Pemendagri No.1 tahun 2007, tentang Penataan RTH di Wilayah Perkotaan
Peraturan DKI Jakarta No.4 Tahun 1975
PP Menteri Negara Lingkungan Hidup No.45 Tahun 1997
PP RI No.82 tahun 2001, tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air
Peraturan Pemerintah No.20 Tahun 1990
Pitts, Adrian. *Planning and design strategies for Sustainability and profit*. Hal. 85-96
Souphan, Morimura. Perancangan dan Pemeliharaan Sitem Plumbing
Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pekerjaan Umum
UU No.26 Tahun 2007, tentang Penataan Ruang