

# PEMBAHASAN MENGENAI EFEK *URBAN HEAT ISLAND* DAN SOLUSI ALTERNATIF BAGI KOTA JAKARTA

Andrew V. Limas, Adrians Perdana, Nandhika W<sup>1</sup>, Hendy Tannady<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dual Degree Program Teknik Industri-Sistem Informasi, Binus University

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi & Desain, Universitas Bunda Mulia

Jl. Lodan Raya No. 2, Ancol-Jakarta Utara 0811-993003

[htannady@bundamulia.ac.id](mailto:htannady@bundamulia.ac.id), [hendytannady@yahoo.com](mailto:hendytannady@yahoo.com)

## Abstrak

Hadirnya Jakarta sebagai salah satu kota metropolitan yang berkembang di dunia, menjadikan Jakarta sebagai salah satu kota yang harus diperhitungkan konsistensinya. Letaknya yang berada di daerah tropis serta memiliki angka kepadatan penduduk yang tinggi menciptakan sebuah masalah serius bagi bangunan perkantoran dan perumahan di dalamnya, polemik yang dimaksud adalah adanya “efek pemanasan di daerah perkotaan”. Artikel ini akan membahas definisi dan aplikasi dari sistem “atap hijau” bersamaan dengan keuntungan dan keunikannya dalam menjawab kebutuhan dalam mengurangi tingginya temperatur pada pusat perkantoran dan daerah perumahan di kota Jakarta.

**Kata Kunci :** efek pemanasan daerah perkotaan, kepadatan penduduk, sistem atap hijau

## Abstract

*Considering Jakarta as one of the developing metropolitan cities in the world creates, the need to reckon it's consistency has emerged. Located in a tropical area with high population density creates a serious problem to its city planning, in other words an urban heat island effect. This paper will discuss the definition and application of a green roof system along with its advantages or uniqueness to answer the need to reduce high temperature in central business district and residential areas for city of Jakarta in particular.*

**Keywords :** urban heat island effect, population density, green roof system

## PENDAHULUAN

Dewasa ini, berkurangnya area hijau akibat pembukaan lahan di perkotaan menyebabkan terjadinya efek *urban heat island*. Menurut *Environmental Protection Agency* (EPA) pada tahun 2005, efek ini merupakan masalah utama dalam setiap kota berkembang di dunia terhadap pemanasan global. Masalah ini juga didukung dengan meningkatnya proses urbanisasi yang tak pernah berhenti. Urbanisasi, fenomena penduduk pedesaan yang berpindah ke daerah perkotaan menyebabkan banyak gedung dan bangunan baru yang diperlukan untuk mendukung berbagai aktifitas manusia.

Banyak cara-cara yang digunakan untuk mengurangi efek negatif dari pertumbuhan kota yang tidak terkontrol. Beberapa efek negatif *urban heat island* diantaranya adalah kematian ratusan orang pada musim panas yang diakibatkan oleh

gelombang panas di daerah perkotaan (Center for Disease Control, 1997), pengurangan kualitas air dalam perkotaan akibat polusi dari panas berlebihan (Environmental Protection Agency, 2005), peningkatan pemakaian listrik sebesar 5 – 6 % (Environmental Protection Agency, 2005) dan akibat dari pemakaian listrik yang meningkat, mendukung penambahan penggunaan bahan bakar fosil yang menyebabkan timbulnya pemanasan global (UNEP, 2003).

Dalam menanggulangi beberapa efek negatif tersebut, ada beberapa alternatif yang disarankan oleh agensi lingkungan internasional seperti UNEP, yakni melalui penggunaan *green roof*, penggunaan *cool roof*, penanaman tumbuhan dan vegetasi pada lahan yang disediakan dan *cool pavement*. Dari sekian banyak alternatif yang ada, sistem *Green Roof* merupakan sistem yang cocok dengan Jakarta dengan

kondisi iklim tropis, baik dari segi ekonomi hingga segi *environmental* (Purnomo, 2010). Pertanyaan-pertanyaan yang perlu dianalisa dalam artikel ini adalah:

- Apa hubungan antara kota Jakarta dengan efek *urban heat island*?
- Dampak apa yang terjadi pada kota Jakarta dengan adanya efek *urban heat island* ini?
- Apa solusi yang paling tepat dalam menanggulangi efek ini?

Adapun tujuan dari penulisan artikel ini yaitu memberikan solusi kepada pemerintah setempat Jakarta dalam mengatasi efek *urban heat island* serta cara penanggulangannya. Manfaat yang

didapatkan dari artikel ini jika diterapkan pada kota Jakarta, yaitu meminimalisasi biaya yang harus dikeluarkan oleh masyarakat Jakarta untuk pemakaian listrik, meningkatkan kualitas udara dan air di kota Jakarta, cara-cara mengurangi panas yang terserap oleh bangunan di kota Jakarta dan meningkatkan kualitas hidup masyarakat di kota Jakarta.

#### **METODOLOGI PENELITIAN**

Berikut langkah-langkah yang diperlukan dalam melakukan studi mengenai masalah yang terkait. Langkah-langkah pembahasan seperti gambar 1.



**Gambar 1 Langkah-langkah Pembahasan**

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan mengenai masalah di bab pendahuluan dimulai dengan pengumpulan data-data mengenai kota Jakarta saat ini, yaitu:

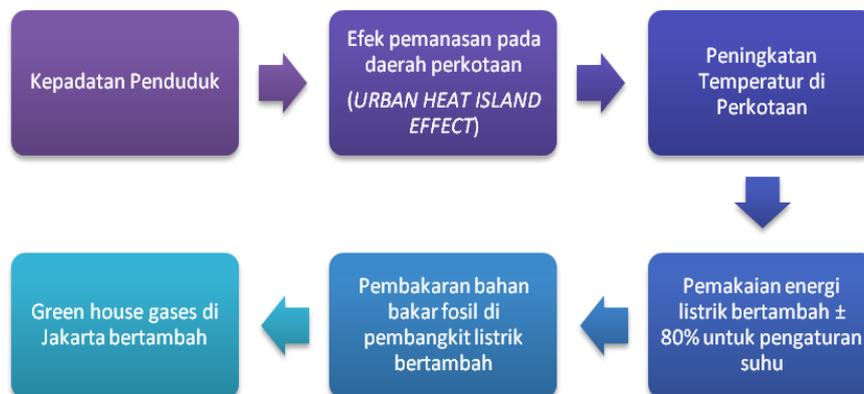
### Kondisi Jakarta 2011

Lo dan Faber tahun 1997 di Clemonds mengatakan bahwa ada korelasi yang kuat antara *urban heat island effect* dengan kepadatan penduduk di kota metropolitan. Korelasi antara kedua hal tersebut dapat ditelusuri melalui data dari kedua belah pihak, yaitu: Badan Pusat Statistik Indonesia pada tahun 2010 yang menyebutkan bahwa kepadatan penduduk Jakarta mencapai angka 14.494 jiwa per km<sup>2</sup> dan BMKG pada tahun 2010 yang mengatakan bahwa peningkatan suhu di Jakarta selalu dirasakan tiap tahunnya.

Menurut data yang diteliti oleh agensi *Jakarta City Report* (M. Surbakti, C. Idroes, Firman, & A. Simarmata, 2010), benua Asia merupakan benua yang menyumbang setengah dari jumlah pertumbuhan kota metropolitan di dunia. Di Indonesia, Jakarta dewasa ini telah menjadi kota metropolitan yang sangat besar dengan indeks pembangunan manusia (IPM) tertinggi sebesar 77,36 poin (Badan Pusat Statistik Indonesia, 2009). Sebagai hasilnya, kota Jakarta mengalami 2 permasalahan dari segi lingkungan, yaitu efek pemanasan pada daerah perkotaan (*urban heat island effect*) dan polusi air dan udara yang tidak terkontrol (Potsiou, 2010).

Penelitian yang dilakukan oleh Prof. Akihiko Yoshida, Sanno Junior College mengenai efek pemanasan pada daerah perkotaan mengatakan bahwa, negara-negara di Asia seperti Indonesia yang memiliki musim kemarau lebih panjang dan panas mempunyai akibat yang lebih fatal terhadap lingkungannya. Studi yang dilakukan oleh Indra M. Surbakti pada tahun 2010 mengatakan bahwa, efek pemanasan ini mengakibatkan kenaikan pemakaian listrik pada kota Jakarta sebesar 80% seiring dengan adanya pemakaian AC (*Air-Conditioners*) di perkantoran dan perumahan. Kenaikan pemakaian energi listrik ini, mengakibatkan pembangkit listrik melakukan pembakaran bahan bakar fosil lebih banyak sehingga menghasilkan GHG (*green house gases*) dalam jumlah yang banyak. Menurut *International Federation of Surveyors* pada tahun 2010, Jakarta merupakan salah satu kota metropolitan di Indonesia yang menyumbang emisi karbon dengan peringkat 18 di dunia.

Dari data mengenai kondisi Jakarta yang telah dikumpulkan, masalah utama dari segi lingkungan pada kota Jakarta adalah efek pemanasan di daerah perkotaan (*urban heat island effect*). Menurut EPA pada tahun 2009, ada beberapa solusi alternatif yang dapat digunakan dalam mengatasi efek pemanasan yang terjadi di daerah perkotaan. Gambar 2 berikut menunjukkan perbandingan antara alternatif yang satu dengan yang lainnya:



**Gambar 2** Bagan hubungan permasalahan lingkungan di Jakarta  
Sumber: Jakarta City Report, 2010

**Tabel 1 Perbandingan Solusi Alternatif dengan beberapa variabel**

SOLUSI ALTERNATIF	VARIABEL					
	Pengurangan dalam pemakaian Listrik	Kualitas Udara & GHG	Kapasitas panas yang diserap	Pengaturan Air Hujan	Biaya Realisasi Alternatif	Ketersediaan Tempat
Penanaman vegetasi & tanaman	2	4	4	5	4	1
Penggunaan <i>Cool Roof</i>	3	2	2	2	5	5
Penggunaan <i>Green Roof</i>	4	3	3	4	2	5
Penggunaan <i>Cool Pavement</i>	2	1	2	3	1	4

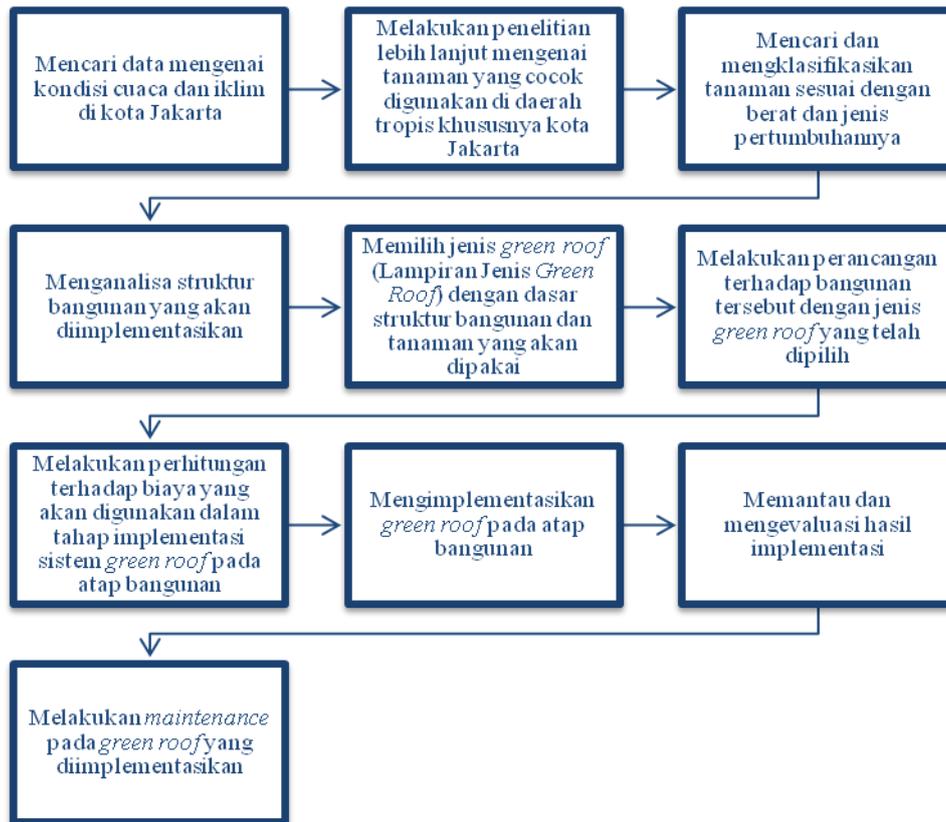
Keterangan:

- 1 = Sangat Tidak Bagus
- 2 = Tidak Bagus
- 3 = Normal
- 4 = Bagus
- 5 = Sangat Bagus

Dari perbandingan yang telah digambarkan pada tabel 1, penggunaan *green roof* pada atap-atap bangunan di Jakarta merupakan solusi yang paling tepat dalam mengatasi efek pemanasan yang terjadi di kota Jakarta. *Green Roof* menurut artikel EPA tahun 2005 adalah istilah yang merujuk pada atap dari suatu bangunan dimana sebagian atau seluruh permukaan atapnya ditutupi dengan vegetasi atau media tumbuhan dan dilapisi oleh membran penghalang air (*waterproofing*). Adapun beberapa alasan kuat yang mendukung penggunaan *green roof* pada kota Jakarta, yaitu:

- Mengurangi pemakaian energi listrik sebesar 25% yang disebabkan oleh penggunaan AC dalam ruangan guna mengatasi efek pemanasan.
- Mengurangi biaya yang digunakan untuk peremajaan atap dengan menambah umur atap sekitar 20-40 tahun.
- Dengan adanya sistem drainase dan irigasi, mengurangi potensi banjir sebesar 11-15%.

- Membantu menyeimbangkan kelembapan udara kota Jakarta dan pinggiran kota Jakarta dengan perbedaan 3%-7% sehingga cuaca di Jakarta menjadi teratur.
  - Dapat meningkatkan kualitas udara Jakarta dengan cara mengurangi partikel debu (*smog*) di udara sebesar 2kg/m<sup>3</sup> tiap tahunnya.
  - Dapat membantu Jakarta dalam mengurangi kadar gas polutan (GHG) tiap tahun sebesar 0,85 kg/m<sup>2</sup>.
  - Dapat dijadikan sebagai solusi alternatif bagi pemerintah kota Jakarta dalam mengatasi keterbatasan RTH (Ruang Terbuka Hijau) yang hingga kini hanya mencapai 9,6% dari total luas Jakarta.
- Setelah menjabarkan alasan-alasan yang kuat untuk mengimplementasikan *green roof*. Langkah-langkah penerapan *green roof* pada bangunan-bangunan menurut (Peck & Kuhn, 2009) yang telah dimodifikasi jika diterapkan di kota Jakarta ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3 Langkah-langkah Penerapan Green Roof di Jakarta

## KESIMPULAN

Dari data yang telah dikumpulkan mengenai kondisi Jakarta, permasalahan mengenai lingkungan berasal dari munculnya efek pemanasan yang terjadi saat ini. Menurut berbagai ahli, efek ini disebabkan oleh 2 faktor, yaitu: kepadatan penduduk, dimana angkanya melebihi 9000 jiwa/km<sup>2</sup> dan tingginya perkembangan kota yang semakin tidak terkontrol dari tahun ke tahun dengan IPM (indeks pembangunan manusia) sebesar 77,36 poin. Akibat dari efek ini adalah akan munculnya gelombang panas (*heat-wave*) dan peningkatan pemakaian listrik yang mendukung naiknya indeks GHG (*green house gases*) pada kota Jakarta. Meningkatnya arus listrik yang terpakai sebagai akibat langsung dari panasnya suhu luar ruang yang secara otomatis mempengaruhi suhu dalam ruang, serta akan berimbas pada besarnya biaya operasional maupun overhead. Oleh karena itu, aplikasi dari sistem *green roof* ini akan sangat membantu dalam meminimalisir efek panas ruangan dengan menurunkan atau mencegah terjadinya kenaikan suhu

luar ruang dan meminimalisir adanya penebaran dini pada konstruksi bangunan dan membantu menjaga adanya keseimbangan suhu dan temperatur. Keseimbangan suhu dan temperatur ini akan membantu jumlah titik air yang akan menguap (dengan menjaga kelembapan suhu) dan berakibat pada kecilnya resiko banjir (bila ketersediaan Green roof berimbang dengan polusi yang terjadi di sekitar perkantoran ataupun daerah industri).

## DAFTAR PUSTAKA

1. Badan Pusat Statistik Indonesia. (2009). Retrieved February 14, 2011, from Indeks Pembangunan Manusia 2009: [http://www.bps.go.id/tab\\_sub/view.php?tabel=1&daftar=1&id\\_subyek=26&nota\\_b=2](http://www.bps.go.id/tab_sub/view.php?tabel=1&daftar=1&id_subyek=26&nota_b=2)
2. BMKG. (2010). *Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika*. Retrieved 2011 йил 18-February from Dampak Pembangunan Terhadap Perubahan Iklim Di Wilayah DKI JAKARTA: <http://iklim.bmg.go.id/abstrak.pdf>

3. *Center for Disease Control*. (1997). Retrieved February 15, 2011, from Heat-Wave-Related Morbidity and Mortality: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00000041.htm>
4. *Environmental Protection Agency*. (2005). Retrieved February 12, 2011, from Green Roof Compendium: <http://www.epa.gov/heatislands/mitigation/greenroofs.htm>
5. *Environmental Protection Agency*. (2009). Retrieved February 14, 2011, from Urban Heat Island Effect: <http://www.epa.gov/heatisd/about/index.htm>
6. M. Surbakti, I., C. Idroes, I., Firman, T., & A. Simarmata, H. (2010). *Jakarta City Report*. DKI Jakarta: Jakarta City Team.
7. Peck, S., & Kuhn, M. (2009). *Design Guidelines For Green Roofs*. Canada: Ontario Association of Architects.
8. Potsiou, C. (2010). *Rapid Urbanization and Megacities*. Denmark: International Federation of Surveyors.
9. Purnomo, A. (2010). *Indonesia Design Magazines*. Retrieved February 17, 2011, from Award Winning Designs Edition: <http://www.indonesiadesign.com/v2/top.php?resolve=4&edition=070041&main=7>
10. UNEP. (2003). *United Nations Environmental Programme*. Retrieved February 14, 2011, from How will global warming affect my world: [http://www.unep.org/dec/docs/ipcc\\_wgii\\_guide-E.pdf](http://www.unep.org/dec/docs/ipcc_wgii_guide-E.pdf)