

## EVALUASI PENERAPAN SOLAR WALL PADA BANGUNAN DENGAN PENDEKATAN SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Indah Yuliasari<sup>1\*</sup>, Andra Arie Anto<sup>1</sup> dan Karya Widyawati<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Arsitektur, Universitas Indraprasta PGRI Jakarta

Corresponding author: [studentarst99@ubb.ac.id](mailto:studentarst99@ubb.ac.id)

**ABSTRAK:** Kebutuhan akan rumah susun dengan pertumbuhan penduduk yang pesat di daerah seperti DKI Jakarta memicu peningkatan permintaan akan rumah susun. Hal ini menciptakan peluang untuk merancang bangunan yang memenuhi kebutuhan perumahan sambil mempertimbangkan faktor keberlanjutan. Sustainable Architecture: pendekatan konsep bangunan berkelanjutan sangat relevan dalam perancangan rumah susun. Ini mencakup desain yang ramah lingkungan, beradaptasi dengan lingkungan sekitar, dan memiliki efisiensi energi. Teknologi Berkelanjutan: Penggunaan teknologi seperti Solar Wall adalah contoh bagaimana inovasi teknologi dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi energi dalam bangunan vertikal. Variabel kajiannya: Meninjau efisiensi tapak, penggunaan energi, konservasi air, penggunaan material, kesehatan dan kenyamanan ruang, serta sistem kontrol dan tata kelola lingkungan adalah langkah yang baik dalam mengevaluasi keberlanjutan suatu bangunan. Dukungan Pemerintah tentang pentingnya peraturan dalam menerapkan kebijakan pemerintah dalam mendukung pembangunan berkelanjutan tidak boleh diabaikan. Ini menciptakan landasan hukum untuk mendorong dan mengatur implementasi praktik-praktik berkelanjutan dalam arsitektur. Prinsip Arsitektur Berkelanjutan adalah Merancang bangunan dengan mempertimbangkan prinsip-prinsip arsitektur berkelanjutan adalah langkah yang penting untuk menciptakan hunian yang tidak hanya memenuhi kebutuhan saat ini, tetapi juga berkelanjutan dalam jangka panjang. Dengan menerapkan semua elemen ini dalam desain dan konstruksi rumah susun, Anda dapat menciptakan bangunan yang tidak hanya berfungsi dengan baik, tetapi juga berkontribusi positif terhadap lingkungan dan masyarakat yang menghuninya. Ini adalah langkah yang penting dalam menghadapi tantangan pertumbuhan perkotaan yang cepat dan keterbatasan sumber daya rusunawa dengan tema "sustainable architecture" atau arsitektur berkelanjutan adalah sebuah langkah yang sangat positif dalam menghadapi tantangan meningkatnya jumlah penduduk dan harga properti yang terus naik. Dengan mempertimbangkan semua aspek ini dalam rancangan bangunan, sehingga dapat menciptakan bangunan yang tidak hanya fungsional, tetapi juga berdampak positif pada lingkungan sekitar dan memenuhi kebutuhan masyarakat secara berkelanjutan. Ini adalah langkah yang penting dalam membangun hunian yang dapat beradaptasi dan bertahan di masa yang akan datang

**Kata Kunci:** Rumah Susun, Pembangunan Berkelanjutan, Solar Wall

**ABSTRACT:** The need for flats with rapid population growth in areas such as DKI Jakarta has triggered an increase in demand for flats. This creates opportunities to design buildings that meet housing needs while considering sustainability factors. Sustainable Architecture: a sustainable building concept approach is very relevant in designing flats. It includes designs that are environmentally friendly, adapt to the surrounding environment, and have energy efficiency. Sustainable Technology: The use of technology such as Solar Wall is an example of how technological innovation can be used to increase energy efficiency in vertical buildings. Study variables: Reviewing site efficiency, energy use, water conservation, material use, space health and comfort, as well as environmental control and management systems are good steps in evaluating the sustainability of a building. Government support regarding the importance of regulations in implementing government policies in supporting sustainable development should not be ignored. It creates a legal basis to encourage and regulate the implementation of sustainable practices in architecture. The Principle of Sustainable Architecture is Designing buildings by considering the principles of sustainable architecture is an important step to create housing that not only meets current needs, but is also sustainable in the long term. By implementing all these elements in the design and construction of flats, you can create buildings that not only function well, but also contribute positively to the environment and the people who inhabit them. This is an important step in facing the challenges of rapid urban growth and limited resources. Flats with the theme "sustainable architecture" or sustainable architecture are a very positive step in facing the challenges of increasing population and property prices that continue to rise. By considering all these aspects in building design, we can create buildings that are not only functional, but also have a positive impact on the surrounding environment and meet community needs in a sustainable manner. This is an important step in building a residence that can adapt and survive in the future

**Kata Kunci:** Flats, Sustainable Development, Solar Wall

## PENDAHULUAN

Bangunan dibantaran sungai dipengaruhi dari motif sosial, ekonomi dan budaya sehingga mendorong masyarakat memanfaatkan potensi air dan sungai dalam hunian mereka. Penggunaan daerah bantaran sungai sebenarnya telah diatur dalam Peraturan Menteri PU yang melarang pendirian bangunan untuk hunian dan tempat usaha. Selain itu juga dilarang membuang sampah, limbah padat dan atau cair pada daerah bantaran sungai. Permasalahan ini jika dibiarkan akan menghilangkan fungsi bantaran sungai sebagai pengairan, menimbulkan kualitas bangunan dan lingkungan sekitarnya berkesan kumuh, kerawanan sosial serta wabah penyakit. Berdasarkan pembahasan diatas maka kami akan membuat pendekatan Solar Wall dalam peremajaan berwawasan sustainable development pada bangunan di bantaran sungai. Gagasan ini diharapkan mampu mengakomodir antara kebijakan dalam keterbatasan lahan dengan inovasi memberi wajah baru terhadap bangunan di bantaran sungai yang memiliki kompleksitas permasalahan, dan mendapat respon positif dari semua pihak. Pemasangan Solar Wall akan dilakukan pada dinding bangunan rumah susun, lapisan dasar berupa beton diberi grafit (mineral penghantar listrik) agar bersifat konduktor. Untuk mengaktifkan arus listrik elemen dasar dilapisi sel surya pigmen warna, dimana ketika matahari mengenai permukaan ini akan terjadi reaksi kimia yang melepaskan elektron. Semua arus akan ditampung pada alat penyimpan listrik melalui kabel, untuk disebar melalui MCB, saklar, atau stop kontak. Unit media air yang dibutuhkan akan dilokasikan di bantaran sungai dengan rancangan khusus sesuai kebutuhan dan keamanan lingkungan, sehingga bantaran sungai tidak menjadi pemukiman yang merusak ekosistem.

Dinding surya (solar wall) adalah sistem yang dirancang untuk mengintegrasikan panel surya dengan elemen dinding bangunan. Tujuan utamanya adalah untuk memanfaatkan energi matahari secara efisien untuk memanaskan atau mendinginkan bangunan, serta menghasilkan listrik. Penelitian tentang dinding surya dapat mencakup berbagai aspek, termasuk:

### a. Desain dan Material:

Penelitian ini mungkin mencakup pengembangan bahan dan desain dinding surya yang efisien, tahan lama, dan estetis. Ini bisa termasuk penelitian tentang jenis panel surya yang optimal, penggunaan isolasi termal yang tepat, dan perancangan arsitektur yang memaksimalkan penyerapan sinar matahari.

### b. Efisiensi Energi:

Penelitian ini mungkin mengevaluasi sejauh mana dinding surya dapat meningkatkan efisiensi energi bangunan. Ini termasuk pengukuran seberapa banyak

energi dapat dihasilkan dan digunakan, serta bagaimana dinding surya dapat mengurangi kebutuhan pemanasan atau pendinginan.

### c. Kinerja Termal:

Studi ini mungkin fokus pada bagaimana dinding surya memengaruhi suhu dalam bangunan. Bagaimana dinding surya dapat membantu dalam mengatur suhu interior bangunan untuk mengurangi kebutuhan pemanasan dan pendinginan.

### d. Integrasi dengan HVAC (Heating, Ventilation, and Air Conditioning):

Penelitian ini mungkin mencakup integrasi dinding surya dengan sistem HVAC bangunan. Ini termasuk pengembangan kontrol otomatis yang memungkinkan penggunaan energi matahari untuk mengatur suhu dalam bangunan.

### e. Ekonomi dan Keberlanjutan:

Studi ini mungkin mempertimbangkan aspek ekonomi dari penerapan dinding surya, termasuk biaya instalasi dan pengembalian investasi. Selain itu, keberlanjutan dari penggunaan energi matahari dalam konteks bangunan dapat menjadi topik penelitian yang penting.

### Rumusan Masalah

- Apa itu Solar Wall?
- Bagaimana sistem kerja Solar Wall ?
- Bagaimana penerapan Solar Wall pada perancangan bangunan disekitar bantaran sungai

### Tujuan

- Untuk mengetahui definisi, manfaat, dan sistem kerja Solar Wall
- Upaya menjaga sungai dari pencemaran limbah masyarakat
- Langkah mengakomodir kebijakan perencanaan dengan problematika masyarakat di bantaran sungai.

### Manfaat

- Mendapatkan sumber energi alternatif yang bisa ramah lingkungan
- Mewujudkan bangunan disekitar bantaran sungai yang memiliki citra baru, yaitu bangunan yang layak huni dengan kemajuan teknologi dan menjadi kawasan eduteknologi.
- Mewujudkan pembangunan berkelanjutan (Sustainable Development).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian dengan menggunakan metode studi kepustakaan atau literatur review. Literatur review merupakan ikhtisar komprehensif tentang penelitian yang sudah dilakukan mengenai topik yang spesifik untuk menunjukkan kepada pembaca apa yang sudah diketahui tentang topik tersebut dan apa yang belum diketahui, untuk mencari rasional dari penelitian yang sudah dilakukan atau untuk ide penelitian selanjutnya (Denney & Tewksbury, 2013). Studi literatur bisa didapat dari berbagai sumber baik jurnal, buku, dokumentasi, internet dan pustaka. Metode studi literatur adalah serangkaian kegiatan yang berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat, serta mengelolah bahan penulisan (Zed, 2008 dalam Nursalam, 2016). Adapun untuk bentuk penulisan yang digunakan adalah studi literatur review yang berfokus pada hasil penulisan yang berkaitan dengan topik atau variabel penulisan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Terlihat pada (Gambar 1), beberapa masyarakat sedang memanfaatkan sekitar bantaran sungai untuk kebutuhan sehari-hari. Penyalahgunaan sempadan/sekitar bantaran sungai ini menyebabkan kerusakan lingkungan seperti pencemaran air, pemicu bencana alam seperti banjir, tanah longsor, hingga terancamnya kesehatan masyarakat sepanjang dilewati aliran sungai tersebut



Gambar 1. Aktivitas masyarakat bantaran sungai  
Sumber: Dokumen pribadi (2022)

### Solusi yang Pernah Ditawarkan

Pemerintah telah mempunyai solusi bagi warga yang rumahnya dibantaran sungai dengan merelokasi mereka ke rumah susun salah satunya melalui edukasi bangunan Rusunawa (gambar 2a) dan bangunan Rusunami (gambar 2b) untuk menata kembali bangunan serta lingkungan sekitar bantaran sungai.

Rusunami merupakan akronim dari Rumah Susun Sederhana Milik. Rumah Susun atau Rusun merupakan kategori resmi pemerintah Indonesia untuk tipe hunian

bertingkat seperti apartemen, kondominium, flat, dan lain-lain. Namun pada perkembangannya kata ini digunakan secara umum untuk menggambarkan hunian bertingkat kelas bawah.



Gambar 2a : Rusunami Penggilingan Jakarta  
Sumber: dokumen penulis(2022)



Gambar 2a.1 :Denah Rusunami  
Sumber: dokumen penulis(2022)

Penambahan kata Sederhana setelah rusun bisa berakibat negatif, karena pada pikiran masyarakat awam rusun yang ada sudah sangat sederhana. Kenyataannya rusunami yang digalakkan pemerintah dengan sebutan proyek 1000 Menara merupakan rusuna bertingkat tinggi yaitu rusun dengan jumlah lantai lebih dari 8 yang secara fisik luar hampir mirip dengan rusun apartemen yang dikenal masyarakat luas. Kata Milik berarti seseorang pengguna tangan pertama harus membeli dari pengembangnya Berbeda dengan Rusunami, Rusunawa adalah Rumah Susun Sederhana Sewa. Rusunawa umumnya memiliki tampilan yang kurang lebih sama dengan rusunami, namun bedanya penggunaannya harus menyewa dari pengembangnya



Gambar 2b. Rusunawa Kalibata Jakarta  
Sumber : Dokumen Penulis(2022)



Gambar 2b1. Denah Rusunawa Kalibata Jakarta  
Sumber : Dokumen Penulis(2022)

Istilah lain yang sering diusung oleh para pengembang untuk rusunami adalah Apartemen Bersubsidi. Pengembang lebih senang menggunakan istilah apartemen daripada rusun karena konotasi negatif yang melekat. Sedangkan penambahan kata bersubsidi disebabkan karena pemerintah memberikan subsidi bagi pembeli rusunami jika memenuhi syarat. Sedangkan yang tidak memenuhi syarat tetap dapat membeli rusunami namun tidak mendapatkan subsidi. Tentu hal ini memiliki respon pro dan kontra. Dimulai dari pengusuran warga yang dinilai kurang bijaksana karena mereka sudah tinggal bertahun-tahun. Selain itu proses pemindahan hunian masyarakat tersebut menimbulkan permasalahan baru, hal yang menonjol adalah sisi ekonomi masyarakat yang tidak nyaman tinggal dibangun rumah susun dan kembali ke bantaran sungai.

Dampak lainnya yang muncul dari menurunnya perekonomian adalah tunggakan sewa rusun. Catatan Kompas, sampai Oktober 2022, sebanyak 6.515 penghuni atau 50 persen dari total 13.896 penghuni

rusun pemerintah menunggak pembayaran sewa lebih dari tiga bulan. Selain karena pasca pandemi menimbulkan menurunnya penghasilan serta ketidakdisiplinan penghuni bangunan tersebut. Terkait tunggakan ini, Pemprov DKI mendapat dukungan dari Baziz DKI Jakarta untuk menanggung tunggakan sewa penghuni, terutama yang tidak punya kemampuan bekerja (Jakarta bertahan, 29/07/2022).

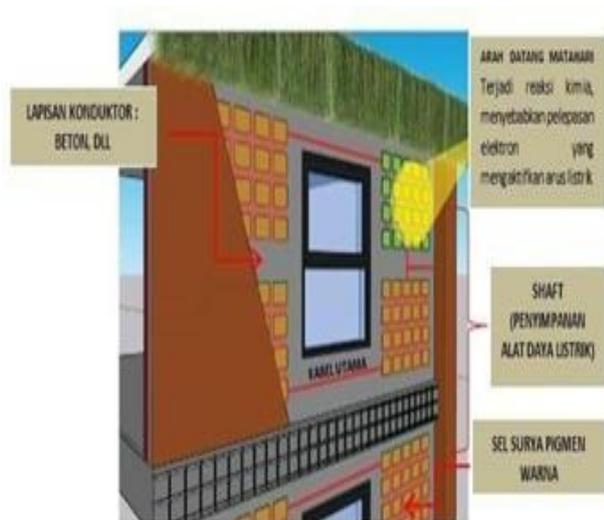
Pemberdayaan yang dilakukan di bangunan rusun memerlukan persiapan yang matang, karena lahan bebas di kota besar yang semakin terbatas dan mahal. Sehingga diperlukan langkah agar bisa mengakomodir kebijakan dan keterbatasan lahan dengan peremajaan kawasan yang berteknologi ramah lingkungan sebagai upaya pembangunan berkelanjutan (Sustainable Development).



Gambar 3. Solar Wall  
Sumber: Dokumen Penulis(2022)

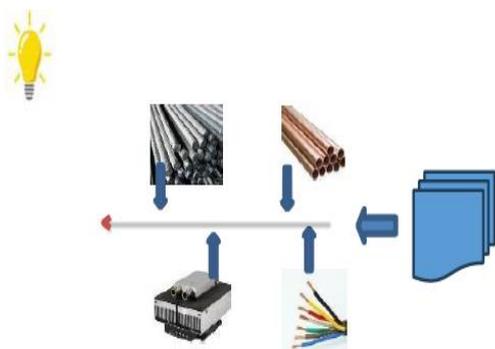
### Solusi yang Ditawarkan

Secara teknis dan arsitektural, rumah susun tetap mengikuti model vertikal pada umumnya. Tiap keluarga akan tinggal dilokasi (sekitar lokasi bantaran sungai) yang sama meski luas lahannya berubah dan lokasi rumah bergeser tetapi tidak menjauhkan mereka dari mata pencaharian. Ilustrasi di bawah ini (gambar 4) bisa menjadi alternatif, penataan yang tepat dan tetap mengikuti regulasi menciptakan kawasan fungsional.



Gambar 4: Solar Wall  
Sumber: Dokumen Penulis (2022)

Rata-rata intensitas harian radiasi sinar matahari di Indonesia sekitar 4.8 kWh/m<sup>2</sup>, menghasilkan sekitar 207.9 GWp (Gigawatt-peak) listrik dengan waktu efektif 8-10 jam per hari (Susila, 2015). Intensitas radiasi berpotensi untuk memanfaatkan energi panas matahari menjadi listrik.



Gambar 5. Alat dan Bahan Sistem Kerja Sumber: Dokumen Penulis (2022)

Sebagai kawasan penataan, dengan konsep pembangunan berkelanjutan (*Sustainable Development*). Dinding bangunan rusun akan mengadopsi *Solar Wall*, adalah menghasilkan beton konduktor yang menghasilkan energi listrik. Keuntungan rumah susun yang vertikal akan mendapat pasokan matahari yang besar.

Sistem kerja solar wall (gambar 5) ini seperti proses fotosintesis pada tumbuhan. Pertama-tama dinding yang sudah diberi grafit (mineral bukan logam yang mampu menghantar listrik) akan menjadi konduktor sebagai dasar tenaga surya. Untuk mengaktifkan arus listrik tersebut, dinding diberi

beberapa lapisan cat yang disebut sel surya pigmen warna.

Lapisan warna ini akan menciptakan efek sel fotovoltaik karena di dalamnya terdapat pigmen klorofil. Dimana ketika dinding terkena sinar matahari akan terjadi reaksi kimia yang menyebabkan pelepasan elektron untuk menghasilkan arus listrik. Rangkaian sel surya akan mengalirkan arus listrik melalui kabel yang saling terhubung dengan kabel utama untuk di transfer kepada alat penyimpan daya listrik yang nantinya disebar melalui sebuah rangkaian listrik seperti MCB, meteran, saklar, atau stop kontak



Pengembangan energi tata surya yang terbaru terhadap perancangan rumah susun ini bisa menjadi alternatif untuk wajah baru bantaran sungai. Menjadi kawasan bangunan yang terkesan kumuh, menjadi kawasan edukasi teknologi dengan tetap berlandaskan kebijakan setempat..

Pihak yang Dapat Mengimplementasikan Gagasan Agar mendapatkan teradaptif dengan baik gagasan ini, maka pihak yang dapat membantu mengimplementasikannya antara lain:

#### Masyarakat

Masyarakat harus mampu bersinergi dalam upaya pembangunan ini dengan peningkatan sense of belonging terhadap lingkungan. Agar pemanfaatan sungai diikuti dengan pengelolaan lingkungan sekitarnya dengan baik, seperti tidak membuang limbah padat atau limbah cair, dan sampah sembarangan

#### Arsitek

Sebagai seorang Arsitek memiliki peranan sangat utama agar mampu menyampaikan desain yang tepat, terutama pada sistem kerja Solar Wall membutuhkan pertimbangan mulai dari model, cuaca, sampai tata bina yang turut menyeimbangkan lingkungan agar kebutuhan tetap terpenuhi.

#### Konsultan Perencana

Berperan untuk memastikan kualitas proyek konstruksi sesuai dengan perencanaan. Dimulai dari menganalisa daya dukung tanah, kekuatan, hingga pemilihan material. Konsultan juga memiliki peran merancang rencana kerja dan syarat pelaksanaan bangunan yang nantinya menjadi pedoman pelaksanaan, membuat rencana anggaran biaya (RAB), hingga Mekanikal Elektrikal/MEP, yang merupakan point penunjang penting untuk keberhasilan instalasi sistem kerja.

#### Kontraktor

Berperan sebagai pelaksana lapangan untuk mewujudkan konsep bangunan, Fungsi tersebut akan dijalankan sejak perencanaan proyek sampai evaluasi akhir proyek atau bergantung kontrak.

#### Ilmuwan Teknologi

Peran ilmuwan diperlukan untuk mengembangkan kembali sistem kerja Solar Wall supaya bekerja secara optimal dan bisa menemukan hal yang lebih terbarukan. Peran ilmuwan dalam pengembangan solar wall dalam aplikasi arsitektur perkotaan melibatkan beberapa aspek penting untuk memastikan keberhasilan dan efektivitas teknologi ini. Berikut adalah beberapa peran kunci yang dimainkan oleh ilmuwan:

- Penelitian dan pengembangan teknologi

Ilmuwan terlibat dalam penelitian untuk meningkatkan efisiensi dan kinerja solar wall. Ini mencakup penelitian tentang material yang optimal, teknologi panel surya terbaru, dan metode desain yang paling efektif untuk aplikasi arsitektur perkotaan.

- Uji Coba dan Eksperimen:

Ilmuwan melakukan uji coba lapangan untuk mengumpulkan data mengenai kinerja solar wall dalam kondisi perkotaan yang sebenarnya. Ini membantu memvalidasi teori dan hasil penelitian serta memberikan masukan berharga untuk perbaikan dan pengembangan lebih lanjut.

- Analisis Efisiensi Energi:

Ilmuwan menghitung dan menganalisis efisiensi energi dari solar wall untuk memastikan bahwa teknologi ini memberikan manfaat yang maksimal. Mereka melakukan perhitungan untuk menilai seberapa efisien solar wall dalam menghasilkan energi dan bagaimana hal itu dapat membantu mengurangi kebutuhan energi konvensional.

- Desain Integratif:

Ilmuwan bekerja sama dengan arsitek untuk mengintegrasikan solar wall ke dalam desain arsitektur perkotaan. Mereka memastikan bahwa desain ini tidak hanya fungsional dan efisien, tetapi juga estetis dan

sesuai dengan karakteristik perkotaan yang bersangkutan.

- Pemantauan Kinerja dan Perbaikan:

Ilmuwan tidak hanya terlibat dalam pengembangan awal, tetapi juga dalam pemantauan kinerja solar wall yang telah diimplementasikan. Melalui pemantauan ini, mereka dapat mengidentifikasi area di mana peningkatan dapat dilakukan dan memastikan bahwa teknologi ini tetap berkinerja optimal seiring waktu.

- Interaksi dengan Pihak Terkait:

Ilmuwan berkomunikasi dengan pihak terkait seperti arsitek, insinyur, pemerintah daerah, dan pengembang properti. Hal ini penting untuk memastikan bahwa solusi solar wall dapat diintegrasikan dengan lancar ke dalam proyek arsitektur perkotaan dan mematuhi regulasi setempat.

- Edukasi dan Penyebarluasan Informasi:

Ilmuwan juga berperan dalam mendidik pemangku kepentingan dan masyarakat umum mengenai manfaat solar wall. Edukasi ini membantu menciptakan kesadaran mengenai energi terbarukan dan mendorong adopsi teknologi ini dalam pembangunan perkotaan yang berkelanjutan.

Melalui peran-peran ini, ilmuwan menjadi kontributor kunci dalam mengembangkan dan menerapkan teknologi solar wall dalam konteks arsitektur perkotaan, menciptakan solusi berkelanjutan dan ramah lingkungan untuk kebutuhan energi bangunan perkotaan.

#### Pemerintah

Saat ini paradigma sosial begitu dominan untuk menjadikan pembangunan yang berkelanjutan, begitu juga kompleksitas masalah pemukiman. Perlu adanya interaksi yang tinggi dari pemerintah dengan masyarakat sekitar (RT, karang taruna, RW). Dapat juga menggerakkan komunitas atau LSM yang bergerak dalam bidang lingkungan.

Membangun kawasan ini tentunya memerlukan dukungan besar dalam produksi sel surya yang terbilang baru, pemerintah diharapkan mampu memproduksi kebutuhan sistem kerja yang nantinya bisa digunakan untuk masyarakat umum. Peran pemerintah juga sangat dibutuhkan sebagai sumber dana agar gagasan ini bisa terimplementasikan.

Langkah-langkah Implementasi Gagasan Langkah-langkah yang dilakukan harus berdasarkan dengan wawasan dan satu tujuan bersama agar efektif. Mengadakan pertemuan besar dan kerja sama. Gagasan

ini sebagai pengembangan perlu komunikasi baik dengan pengusung ide (pihak pencipta) untuk melakukan kerja sama atau perizinan. Setelah terjalin kerja sama, pemerintah, tim pembangunan, ilmuwan, masyarakat dan perangkat terkait lainnya, harus berkumpul lagi menjadi kawasan bangunan yang tidak merusak ekosistem sungai

#### Prediksi Keberhasilan Gagasan

Melihat pembangunan Indonesia yang terus memasuki kemajuan, gagasan Solar Wall bisa dikembangkan dan diterapkan pada perancangan bangunan di sekitar bantaran sungai. Indonesia memiliki potensi bagus terhadap sistem kerja gagasan diatas, pasokan matahari melimpah, mempunyai sumber daya alam, juga perusahaan / institut / universitas / swasta yang memahami dan menjalankan teknologi. Menurut kami, keberhasilan penerapan sistem ini juga dibutuhkan kerja sama dengan negara-negara maju. Strategi akuisisi teknologi dari luar negeri bisa menjadi kunci percepatan pembangunan yang berkelanjutan. Sehingga memberi impact technology value yang lebih baik dari kondisi sebelumnya, mampu mengakomodir permasalahan antara kebijakan dengan ketersediaan lahan yang tidak terbatas, faktor ekonomi, sosial, budaya dengan teknologi yang berkelanjutan.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada warga di sekitar bantaran Sungai Ciliwung yang telah berpartisipasi dalam survey lapangan dan wawancara, LKM (Lembaga Keswadayaan Masyarakat) perwakilan, serta tim fasilitator dari Program Pemerintah KOTAKU (Kota Tanpa Kumuh) yang telah memandu dalam eksplorasi

#### DAFTAR PUSTAKA

Bahrami, P., & Haghighat, F. (2011). An experimental and numerical study of a solar air collector with latent heat thermal storage integrated with a building wall. *Solar Energy*, 85(5), 1087-1098.

Brenda & Robert Vale, (1991). *Green Architecture Design for Sustainable Future*. Thames & Hudson, London.

Cuce, E., Cuce, P. M., & Yildiz, A. (2016). Energy and exergy analysis of a solar wall with latent heat storage. *Energy Conversion and Management*, 123, 255-265.

Creswell, John W. 2015. *Penelitian Kualitatif & Desain Riset*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.

Delisle, V., Virgone, J., & Virgone, E. (2009). A review of phase change materials integrated in building walls. *Renewable and Sustainable Energy*

*Reviews*, 13(2), 318-345.

Denney, A. S., & Tewksbury, R. (2013). How to write a literature review. *Journal of criminal justice education*, 24(2), 218-234.

Duran, Sergi Costa, Julio Fajardo Herrero.(2010). *The Sourcebook of Cotemporary Green Architecture* New York:Harper Collins Publisher.

Georgakis, G., Tsilingiridis, G., Papadopoulos, A. M., & Tsoutsos, T. (2012). Combined active and passive solar heating systems using PCM. *Energy Procedia*, 30, 272-281.

GBC Indonesia, (2013). *Greenship Gedung Baru/ New Building*. GBC Indonesia.

Kuznik, F., Virgone, J., Johannes, K., & David, D (2010). Energy, economic and environmental (3E) analysis of phase change materials based wallboard: A case study for all climate zones in France. *Energy and Buildings*, 1661-1668.

Maryono, A. (2017). *Pengelolaan Kawasan Sempadan Sungai*. Gajah Mada University Press.

Neufert, Ernst. (1996). *Data Arsitek (Jilid1)*. Jakarta: Erlangga

Pramudito, S., Tegar, L.A. dan Nasir, J.D. 2019. Studi Model Rancangan Hunian Vertikal Berdasarkan Bentuk Interaksi Warga di Bantaran Sungai Winogo Yogyakarta. *ARTEKS Jurnal Teknik Arsitektur*. 3 (2): 174-184.

Priatman, Jimmy. (2002). 'Energy Efficient Architecture' Paradigma dan Manifestai Green Architecture Edisi Desember. *Dimensi Teknik Arsitektur*, 30 (2), 167-175.

Peraturan Pemerintah Nomor 14 Tahun 2016 Tentang Penyelenggaraan Perumahan Dan Kawasan Permukiman.

Peraturan Daerah Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta Nomor 1 Tahun 2012 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah 2030.

Santamouris, M., & Kolokotsa, D. (2015). Passive solar heating and cooling. *Energy Buildings*, 101.

Suprayogi, S., Setyawan, P., & Darmanto, D. (2018) *Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gadjah Mada University Press

Sharma, A., Tyagi, V. V., Chen, C. R., & Buddhi, D. (2009). Review on thermal energy storage with phase change materials and applications *Renewable and Sustainable Energy Reviews*,318. UU Nomor 26 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang

Zed, Mestika. 2008. *Metode Penelitian Kepustakaan* Jakarta : Yayasan Obor Indonesia.