

## **Penerapan *Eco-Green* Pada Bangunan Gedung Sarana Olahraga Kabupaten Garut**

Mirza Fathir<sup>1\*</sup>, Anjas Ninda Hantari<sup>2</sup>, Rendi<sup>3</sup>, Syamsan Abdullah<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Arsitektur, Institut Teknologi Garut, Indonesia

e-mail: [mirzafathir@itg.ac.id](mailto:mirzafathir@itg.ac.id)

---

### **Info Artikel**

Dikirim: 20 November 2024

Diterima: 30 November 2024

Diterbitkan: 30 November 2024

### **Kata kunci:**

Eco Green;

Bangunan Gedung;

Sarana Olahraga.

---

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dan menganalisis penerapan konsep *Eco-Green* pada bangunan gedung sarana olahraga di Kabupaten Garut. *Eco-Green* merupakan suatu pendekatan desain dan konstruksi yang bertujuan untuk mengurangi dampak lingkungan dari bangunan, dengan memperhatikan efisiensi energi, penggunaan bahan ramah lingkungan, dan manajemen limbah. Kabupaten Garut sebagai lokasi penelitian dipilih karena adanya kebutuhan untuk mengembangkan infrastruktur berkelanjutan. Metode penelitian ini mencakup survei lapangan, analisis dokumentasi, dan wawancara dengan pemangku kepentingan terkait. Data yang diperoleh digunakan untuk mengevaluasi implementasi konsep *Eco-Green* pada bangunan gedung sarana olahraga di Kabupaten Garut. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pandangan yang komprehensif tentang keberhasilan dan tantangan dalam menerapkan prinsip-prinsip *Eco-Green* dalam konteks pembangunan infrastruktur olahraga di wilayah ini. Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pemahaman praktis tentang implementasi *Eco-Green* pada bangunan gedung sarana olahraga dan mengidentifikasi faktor-faktor kritis yang mempengaruhi keberhasilan penerapan konsep ini. Implikasi hasil penelitian ini dapat menjadi landasan bagi pengambil keputusan di bidang perencanaan dan pembangunan infrastruktur, khususnya dalam konteks pembangunan berkelanjutan. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi acuan bagi penelitian lebih lanjut tentang pengembangan konsep *Eco-Green* dalam sektor pembangunan gedung dan infrastruktur di daerah lain.

---

## **1. PENDAHULUAN**

Dalam era modern ini, isu terkait lingkungan menjadi perhatian utama di berbagai sektor kehidupan. Salah satu sektor yang memberikan dampak terhadap lingkungan adalah industri konstruksi, khususnya dalam pembangunan gedung [1]. Bangunan gedung sebagai elemen penting dalam membentuk citra kota dan kesejahteraan masyarakat [2]. Permasalahan lingkungan seperti perubahan iklim, penurunan kualitas udara dan pemanasan global telah mendorong perlunya tindakan berkelanjutan dalam setiap aspek kehidupan. Oleh karena itu penerapan prinsip *Eco-Green* dalam pembangunan gedung menjadi sangat relevan [3]. *Eco-Green* sebagai konsep pembangunan berkelanjutan bertujuan untuk mengurangi dampak negatif bangunan terhadap lingkungan melalui pemanfaatan sumber daya yang efisien dan ramah lingkungan [4].

Kabupaten Garut sebagai salah satu daerah yang sedang mengalami pertumbuhan pembangunan salah satunya melalui pembangunan fasilitas umum. Bangunan sarana olahraga diperlukan disuatu wilayah dalam mewadahi aktivitas masyarakat untuk berolahraga ataupun berekreasi [5]. Bangunan sarana olahraga sebagai bagian

penting dalam pembangunan infrastruktur daerah maka memiliki potensi besar untuk memberikan kontribusi positif terhadap upaya pelestarian lingkungan. Maka dalam hal ini gedung sarana olahraga perlu mempertimbangkan penerapan prinsip *Eco-Green* dalam pembangunannya [6].

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi solusi konkret dalam menghadapi tantangan lingkungan. Upaya penerapan *Eco-Green* diharapkan dapat menjadi model inspiratif bagi pembangunan berkelanjutan [7]. Melalui penelitian ini diharapkan akan tercipta pemahaman yang lebih baik tentang pentingnya menerapkan konsep *Eco-Green* dalam pembangunan khususnya pada pembangunan gedung sarana olahraga di Kabupaten Garut. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap perencanaan dan kebijakan pembangunan di Kabupaten Garut.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode deskriptif digunakan dalam penelitian ini untuk menggambarkan secara rinci implementasi dan dampak penerapan konsep *Eco-Green* pada bangunan gedung sarana olahraga di Kabupaten Garut. Pendekatan ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang lengkap dan akurat mengenai berbagai aspek penerapan *Eco-Green* terkait teknologi yang digunakan, bahan konstruksi serta hasil dan dampak lingkungan yang dihasilkan [8]. Data yang disajikan meliputi pemetaan lingkungan, analisis desain arsitektur dan teknik bangunan, pengukuran kinerja lingkungan, analisis data dan presentasi temuan. Metode deskriptif ini diharapkan dapat memberikan pemahaman mengenai penerapan *Eco-Green* pada bangunan gedung sarana olahraga di Kabupaten Garut serta memberikan landasan untuk pengembangan konsep serupa di masa mendatang.

### 2.1 ECO-GREEN

*Eco-Green* dalam bidang teknologi arsitektur ini termasuk pada interaksi antara “mass - ecology – energy” yang berasal dari keseimbangan alami energi dan massa [2]. Dalam arsitektur secara spesifik arsitektur menjadi hubungan sistem antara “building – climate (ecology) – energy”. Dalam hubungan sistem ini building mewakili masa yang meliputi material dan desain konstruksi dari elemen, detail dan sistem di dalamnya. Untuk climate (ecology) mewakili lingkungan luar maupun lingkungan dalam pada lingkup kompleks parameter fisik, dan kimianya. Sedangkan energi menyatakan kemampuan sistem material yang mampu bekerja berdasarkan perubahan dari dalam. Hubungan sistem ini didefinisikan dalam bentuk, kebutuhan kuantitatif agar tercapainya kenyamanan yang diperlukan pada bangunan. Jika dalam hubungan “building – climate (ecology) – energy” yang menjadi prioritasnya adalah ecology – climate ini termasuk dalam green architecture. Dengan fungsi ekologi utama yaitu kenyamanan bangunan dapat dihasilkan dengan adanya penghematan energi yang sistematis dan iklim interior yang sehat berdasarkan bahan material yang bersih secara ekologis termasuk ke dalam bangunan hijau (*Green Building*) bisa di lihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hubungan Sistem dalam Teknologi Arsitektur (sumber: Bielek, 2012)

Pembuatan bahan bangunan merupakan yang utama pada teknik material dan dalam strategi prinsip serta konsep bangunan hijau. Hal utama dalam konsep *Eco-Green* adalah sumber energi alternatif yang dapat diperbarui. Sehingga interaksi antara sumber energi alternatif dan produksi energi ekologis merupakan elemen penting pada strategi prinsip dan penerapan konsepnya. Sumber air harus berorientasi pada sumber daya alam yang bersih secara ekologis dan bebas dari polusi limbah. Sehingga kebersihan lingkungan yang bebas dari limbah dan vegetasi merupakan elemen penting pada konsep bangunan hijau [9].

Tabel 1. Penerapan Prinsip *Eco-Green* pada bangunan

No	Prinsip Ecogreen	Penerapan prinsip Ecogreen pada bangunan
1	Smart Design	Penerapan smart design dengan memperhatikan orientasi bangunan, serta memaksimalkan fungsi ruang baik interior maupun exterior
2	Eco - Material	Pemilihan material yang ramah lingkungan pada bangunan maupun furniture yang didapat dengan cara didaur ulang atau pemanfaatan kembali material sisa bangunan.
3	Efisiensi Energi	Dalam mengurangi pemanasan global dan pemborosan penggunaan listrik pada bangunan serta dapat memaksimalkan penggunaan energi alami terhadap bangunan.
4	Pengolahan Air	Efisiensi air dalam menghemat penggunaan air dengan pemanenan air hujan dan pengolahan air limbah pada bangunan sehingga dapat digunakan kembali.
5	Lingkungan Sehat	Lingkungan yang sehat dengan adanya vegetasi yang berfungsi sebagai produksi oksigen sekitar bangunan.

Komunitas bangunan *Eco-Green* dilengkapi dengan perangkat pengumpulan dan pemanfaatan energi alami, adanya fasilitas pengelolaan dan penggunaan kembali (daur ulang) limbah [10]. Penggunaan bahan dinding dengan kenyamanan termal dan bahan material dengan tingkat polusi yang rendah serta membangun fasilitas pembuangan sampah, lanskap ekologi basah dan sebagainya. Efisiensi ruang juga merupakan hal terpenting dengan tata letak fleksibel yang dapat dibagi atau digabungkan sehingga dapat menciptakan sistem ruang terbuka hijau dan menyediakan zona hijau pejalan kaki di dalam lingkungan sebagai upaya untuk mengurangi polusi udara yang disebabkan kendaraan bermotor perkotaan [11]. Penggunaan intensif sumber daya dan energi adalah inti prinsip dari lingkungan hijau seperti perlindungan dan penggunaan kembali sumber daya air adalah komponen inti dari konservasi energi. Sehingga perlu mempertimbangkan untuk mewujudkan daur ulang air dan penggunaan air secara intensif untuk mengeksplorasi pemulihan ekologi badan air yang tercemar, pasokan air yang difraksinasi dan penggunaan sumber daya air yang nonkonvensional secara komprehensif seperti sistem pengolahan air yang dipasang pada bangunan untuk dikendalikan melalui tangkapan air hujan yang disimpan sebagai air untuk lanskap di lingkungan tersebut kemudian air yang tersisa setelahnya dapat dialirkan ke sungai atau parit sekitarnya [12]. Untuk meningkatkan efisiensi sumber daya diperlukan pengelolaan teknologi serta penggunaan energi terbarukan dan energi bersih seperti pemanfaatan energi surya dan angin secara aktif juga diperhatikan [13]. Sehingga fokus utama adalah pada pengelolaan hemat energi pasif, eksplorasi penerapan teknologi baru melalui tata letak, orientasi, pada struktur, dan fasad bangunan itu dikombinasikan dengan simulasi lingkungan dan penggunaan energi yang dapat didaur ulang untuk mencapai sumber daya yang intensif.

## 2.2 Gedung Sarana Olahraga

Para ahli memiliki berbagai pandangan terkait gedung sarana olahraga, dan perspektif mereka mencakup aspek arsitektur, keberlanjutan, fungsionalitas, serta dampaknya terhadap masyarakat dan kehidupan sehari-hari [14]. Berikut adalah beberapa pandangan dari para ahli terkait gedung sarana olahraga:

- 1) Christopher Alexander (Arsitek):  
Christopher Alexander, seorang arsitek terkemuka, menekankan pentingnya desain yang "hidup" dan merespons kebutuhan manusia. Menurutnya, bangunan, termasuk gedung olahraga, harus menciptakan ruang yang bersahaja, dapat diakses, dan mempromosikan interaksi sosial [15].
- 2) Paul Keatley (Pakar Manajemen Sarana Olahraga):  
Menurut Paul Keatley, seorang pakar manajemen sarana olahraga, gedung sarana olahraga harus dirancang dengan mempertimbangkan efisiensi operasional, keberlanjutan finansial, dan keamanan bagi pengunjung. Manajemen fasilitas, termasuk perawatan dan pemeliharaan, juga menjadi aspek kunci dalam memberikan pengalaman yang baik kepada pengguna.
- 3) Jan Gehl (Urbanis dan Perencana Kota):

Jan Gehl, seorang urbanis dan perencana kota, menekankan pentingnya desain bangunan olahraga yang terintegrasi dalam konteks perkotaan. Gedung sarana olahraga harus berkontribusi pada pembentukan ruang kota yang ramah manusia, merayakan interaksi sosial, dan mendorong kegiatan fisik di antara penduduk kota.

HOK Sport Venue Event (Arsitek Olahraga):

HOK Sport Venue Event, perusahaan arsitektur olahraga terkemuka, menggarisbawahi pentingnya desain yang inovatif dan fungsional. Mereka menekankan bahwa bangunan sarana olahraga harus menciptakan pengalaman yang luar biasa bagi pengunjung dan memberikan solusi arsitektur yang responsif terhadap kebutuhan olahraga modern.

4) David Littlefield (Peneliti Keberlanjutan):

David Littlefield, seorang peneliti keberlanjutan, mendorong adopsi praktik keberlanjutan dalam desain dan operasi bangunan sarana olahraga. Menurutnya, penggunaan sumber daya yang efisien, energi terbarukan, dan pendekatan berkelanjutan harus menjadi bagian integral dari perencanaan dan konstruksi. Dengan berbagai pandangan ini, dapat disimpulkan bahwa gedung sarana olahraga tidak hanya harus memenuhi fungsi fisiknya, tetapi juga menjadi bagian yang positif dan berkelanjutan dalam komunitas dan lingkungan sekitarnya. Integrasi nilai-nilai sosial, keberlanjutan, dan keterlibatan masyarakat menjadi kunci dalam perancangan dan pengelolaan gedung sarana olahraga yang sukses.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Gedung Sarana Olahraga merupakan Sebuah wadah atau tempat yang dikhususkan mewartakan kegiatan olahraga beserta penunjangnya sebagai pendukung fungsi utama bangunan. Dimana satu sarana olahraga yang satu dengan yang lainnya saling berhubungan satu sama lain. Untuk menciptakan keamanan, kenyamanan dan keindahan, maka tema yang diambil yakni Arsitektur organik. Sebuah filosofi arsitektur yang mengangkat keselarasan antara tempat tinggal manusia dan alam melalui desain yang mendekati dengan harmonis antara lokasi bangunan, perabot, dan lingkungan menjadi bagian dari satu komposisi, dipersatukan dan saling berhubungan satu sama lain.

#### 3.1 Analisis Lingkungan

- 1) Lokasi Lokasi gedung sarana olahraga harus mudah dicapai baik kendaraan pribadi maupun kendaraan umum. Sarana olahraga harus menghindari
- 2) Kondisi Dan Potensi Lahan . Adapun isu strategis yang ada pada tapak yakni Termasuk dalam Rencana pengembangan jaringan jalan, moda transportasi, pengembangan sarana parkir baik off-street maupun on-street, pengembangan jalur pejalan kaki dan jalur sepeda, pengembangan jaringan listrik, pengembangan jaringan air bersih, pengembangan jaringan telekomunikasi, system pengelolaan sampah, pengembangan jaringan drainase, pengembangan jalur evakuasi, pengembangan pemadam kebakaran.
- 3) Peraturan Kawasan Blok Ciateul Ds.Jayaraga Kec. Tarogong Kidul Kabupaten Garut merupakan kawasan Sarana Olahraga sesuai dengan tata guna lahan dan peruntukan yang diatur oleh Rencana Tata Ruang dan Wilayah.
- 4) Analisis Orientasi Dan View
  - a. Data Tapak dilalui oleh 2 jalur lalu lintas yakni Jl. Suherman dan Jl. Proklamasi yang merupakan potensi orientasi dan view terbaik.
  - b. Respon / Solusi Massa bangunan menghadap menghadap kearah jalan. Point Of Interest menghadap ke jl. Suherman yang merupakan jalan utama.
- 5) Analisis Vegetasi
  - a. Data didalam tapak tidak terdapat vegetasi. Sedangkan diarea sekitar tapak terdapat vegetasi
  - b. Respon / Solusi Penanaman pohon pengarah jalan dan pohon peneduh. penerapan area hijau sesuai KDH.
- 6) Analisis Matahari
  - a. Data site berada diarea yang memiliki vegetasi yang cukup baik hal ini dapat dilihat pohon disepanjang jl. Suherman, jalan merdeka, dan jalan proklamasi.

- b. Respon / Solusi Penanaman pohon peneduh dan pohon pengarah jalan pada area sekitar bangunan. Serta area hijau untuk menyerap panas.
- 7) Analisis Kebisingan
- a. Data Jalan suherman dan jalan proklamasi memiliki intensitas kebisingan yang cukup tinggi.
  - b. Respon / Solusi Bangunan direncanakan menjauhi area bising. Penempatan zoning yang tepat pada bangunan dimana area privat ditempatkan menjauhi sumber bising



sedangkan area public sebaliknya.

- 8) Analisis Angin
- a. Data jalan Suherman dan jalan proklamasi merupakan area dengan intensitas kecepatan angin yang tinggi dengan pohon disekitar tapak.
  - b. Respon / Solusi Merencanakan bangunan yang dinamis, cross ventilation, dan jalur angin pada tapak guna mendapatkan pertukaran udara yang baik.
- 9) Analisis Aksesibilitas Dan Sirkulasi
- a. Data Jalan Suherman dan Jalan Proklamasi dengan jalur 2 arah dan terdapat area pejalan kaki.
  - b. Respon / Solusi Akses masuk utama dari jalan Suherman dan jalan Proklamasi dengan sirkulasi 2 jalur dimana akses dibagi menjadi 3 yakni akses pemain, penonton, dan servis.

### 3.2 Efisiensi Energi

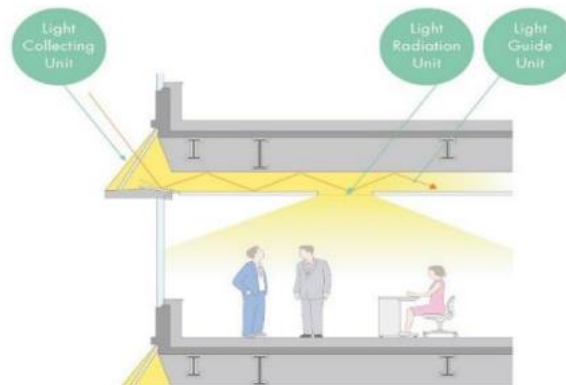
Adanya strategi yang dapat dilakukan untuk mengurangi ketergantungan kita pada bahan bakar fosil dan perlunya untuk menggunakan energi yang lebih efisien [1]. Pemanfaatan sumber daya energi pada rumah dapat dilakukan dengan memaksimalkan pemanfaatan cahaya sinar matahari yang masuk ke dalam ruangan. Dengan adanya pengaturan cahaya yang masuk ke dalam ruangan.

Pemanfaatan energi matahari tidak hanya pada paparan sinar yang masuk ke dalam ruangan tetapi pengolahan panas matahari. Efisiensi energi merupakan penghematan terhadap energi tetapi bukan berarti mengurangi segala kegiatan terkait penggunaan energi yang berdampak pada pengurangan kualitas hiduptetapi juga melakukan penghematan energi dengan memaksimalkan penggunaan energi yang tersedia sesuai dengan kebutuhan. Dalam aspek bangunan dapat dilakukan melalui rancangan bangunan yang dapat mengurangi penggunaan listrik baik untuk penggunaan pencahayaan buatan maupun dalam penghawaan dalam ruangan [1]. Ada beberapa fitur pencahayaan pasif yang dapat diterapkan dalam pemanfaatan cahaya matahari [2]:

Mirror Ducts (saluran cermin) penangkapan cahaya matahari melalui bukaan eksternal kemudian disalurkan ke saluran reflektif horizontal pada langit-langit buatan. Cahaya akan menyebar melalui langit-langit pada ruangan sehingga tidak memerlukan tenaga listrik.

Light Shelves, yang merupakan sebuah permukaan reflektif yang dapat memantulkan cahaya matahari ke dalam ruangan. Light shelves ini juga berfungsi untuk menjaga suhu ruangan agar tetap memberikan

kenyamanan thermal sehingga terletak pada setiap atas jendela tetapi dapat memantulkan cahaya matahari agar masuk ke dalam ruangan.



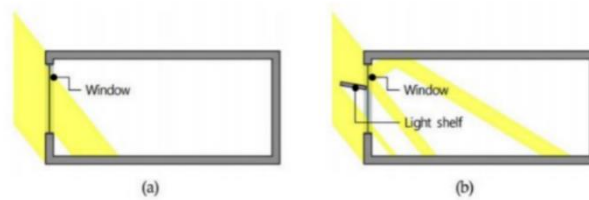
Pipa Cahaya, merupakan sebuah pipa yang melekat pada atap bangunan yang berfungsi sebagai media penyalur cahaya matahari ke dalam ruangan pada bangunan. Selain pemanfaatan sumber daya energi dengan memanfaatkan panas matahari yang dapat diolah menjadi tenaga listrik. Pengolahan panas matahari dapat dilakukan dengan penggunaan panel surya photovoltaic yang mampu menyerap panas matahari untuk diolah menjadi tenaga listrik pada rumah. Jika penggunaan photovoltaic diterapkan maka penggunaan listrik pada rumah dapat berkurang dan dapat mengurangi biaya operasional rumah serta mengurangi CO<sub>2</sub> yang dapat menyebabkan pemanasan global.

Efisiensi Air Mengambil keuntungan dari sumber air alternatif adalah salah satu upaya yang mungkin untuk tantangan penyediaan air bersih, kekurangan air dan perlindungan lingkungan. Sumber air baku yang tersedia seperti air hujan, air laut dan air payau, air keruh, dan air limbah domestik/kota. Grey water merupakan sumber yang paling menguntungkan dalam hal keandalan, ketersediaan, dan kualitas air bakunya [1] Efisiensi air dapat dilakukan dengan penerapan 3P yaitu pengurangan, penggunaan kembali air, dan pelestarian air [9]. Beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk menghemat air antara lain:

- a. Menggunakan shower pada saat mandi dapat menghemat air sekitar 60% dibandingkan penggunaan wadah seperti gayung yang lebih boros menghabiskan air sekitar 15 liter.



- b. Penampungan air hujan menggunakan sistem penampungan air (reservoir) bawah tanah. Sumber air yang berasal dari atap atau permukaan melalui paving pori. Dengan menampung air hujan dapat mencegah genangan air pada permukaan tanah dan menghemat energi listrik untuk memompa air.



- c. Adanya penghijauan seperti rumput dan tanaman dapat membantu bumi dalam mengolah kembali air yang diserap ke dalam tanah menjadi air bersih dan dapat juga dengan upaya pembuatan lubang resapan biopori yang dapat mengatasi genangan air atau banjir. Pemanfaatan atau pengelolaan air hujan yang baik dapat menimbulkan manfaat yang sangat besar sebagai sumber air bersih atau kemungkinan dapat menjadi air untuk dikonsumsi dengan pengolahan yang benar, mencegah banjir, tanah longsor, mencegah penurunan tapak tanah, dan dapat melakukan konservasi air tanah. Sedangkan pemanenan air hujan adalah sebuah sistem dalam pemanfaatan air hujan yang terdiri dari tiga elemen dasar yaitu area pengumpulan, sistem alat angkut, dan fasilitas atau wadah penyimpanan. Tempat untuk mengumpulkan air hujan pada umumnya berada pada atap bangunan. Luas atap dan bahan material yang digunakan pada atap akan berpengaruh pada kuantitas dan kualitas air hujan yang ditampung. Sebuah sistem pengangkutan biasanya terdiri dari pipa atau talang sebagai sirkulasi aliran air hujan dari atap untuk di kumpulkan ke penyimpanan atau tangki air. Air kotor dari air bersih yang sudah digunakan sebelumnya. Air limbah terbagi menjadi beberapa kategori menurut pencemarannya: air hujan, air sabun (grey water), air tinja (air limbah manusia), air limbah industri. Air limbah yang berasal dari kegiatan rumah tangga seperti (cuci piring, cuci pakaian, mengepel lantai), kegiatan mandi, cuci kendaraan, dan sebagainya. Jika air ini bebas dari indikasi minyak, bahan pelumas lain serta bahan kimia, dapat dimanfaatkan untuk menyiram tanaman seperti bunga, sayur dan sebagainya atau juga dapat diolah secara biologis sebelum dirembeskan ke dalam tanah.

### 3.3 Pemanenan Air Hujan (Rain Harvesting)

Rain harvesting merupakan sebuah elemen pembentuk arsitektur hijau pada tapak yang berfungsi sebagai wadah pengumpulan, penyimpanan, dan kemudian pendistribusian air hujan untuk digunakan di dalam maupun di luar rumah. Rain harvesting juga sebuah metode konservasi air tradisional dan berkelanjutan karena mudah untuk digunakan dengan tujuan konservasi [1]. Pengaplikasian efisiensi air pada skala bangunan memiliki standar dengan mempertimbangkan kebutuhan air, penggunaan air, pemanfaatan sistem recycle air limbah atau grey water dan pemanfaatan rain water harvesting dan juga pengolahan air dapat menjaga keseimbangan air di dalam tanah dengan memperluas area penyerapan air, pembuatan lubang biopori yang merupakan sebuah efisiensi penggunaan air lanskap yang dapat juga digunakan untuk menyiram tanaman.

Proses daur ulang air diharapkan dapat mengurangi jumlah volume pencemaran air kotor yang bisa dimanfaatkan kembali (reuse) sehingga kegiatan dalam bangunan tidak merusak lingkungan sekitarnya. Pada sistem rain harvesting, air hujan ditampung di dalam wadah atau tangki yang kemudian diolah melalui filterisasi yang menghasilkan air bersih. Pada dasarnya pemanfaatan yang ditawarkan rain harvesting adalah penggunaan kembali air hujan yang diolah untuk keperluan di dalam maupun di dalam rumah [1]

### 3.4 Waste Water Garden

Pengolahan limbah domestik dengan menggunakan konsep fitoremediasi dengan metode Constructed Wetland atau yang sering disebut Lahan Basah. Metode ini menggunakan tumbuhan dikenal sebagai WWG (Waste Water Garden) yang berupa kolam dengan pasangan batu dan diisi oleh media koral setinggi 80 cm yang kemudian di dalamnya ditanami tumbuhan air (Hydrophyte). Selanjutnya air limbah (grey water dan effluent dari septictank) dialirkan ke dalam Waste Water Garden. Agar mendapatkan hasil yang optimal maka ketinggian air harus dijaga dengan tinggi 7 cm sampai 10 cm di bawah permukaan koral. Hal ini dilakukan

agar terhindar pencemaran bau dan lalat/serangga lainnya (Pemda Jakarta, 2010 dan Dirjen Cipta karya, Dep PU 2010)

Mengidentifikasi sistem pengolahan air limbah dengan lahan basah buatan (Constructed Wetland) menjadi 2 kategori, yaitu sistem aliran permukaan (Surface Flow Constructed Wetland) atau FWS (Free Water System) dan sistem aliran bawah permukaan (Sub-Surface Flow Constructed Wetland) atau SSF-Wetlands. Perbedaan dari kedua sistem dapat dilihat pada gambar dibawah ini [1].

Pengolahan Grey water ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber air alternatif untuk mengatasi kekurangan defisit air di wilayah perkotaan. Hasil dari pengolahan grey water ini bisa dimanfaatkan untuk kebutuhan non-portable seperti untuk menyiram tanaman, mencuci kendaraan, dan kebutuhan lainnya. Selain untuk kebutuhan non-portable manfaat lain dari pengolahan air limbah atau grey water ini dapat mengurangi pencemaran air limbah yang mengalir ke drainase perkotaan dan menciptakan ekologi yang baik bagi sanitasi kota yang berkelanjutan [3].

- 1) Bagaimana Pengaruh Efisiensi Energi dalam pemanfaatan cahaya pada bangunan dan penggunanya? Dalam efisiensi energi pada bangunan memanfaatkan cahaya matahari pada penerangan di dalam ruangan merupakan langkah dalam mengurangi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan dari penggunaan listrik untuk menggunakan pencahayaan buatan pada bangunan. Pengaruh pemanfaatan pencahayaan alami dalam efisiensi energi pada bangunan adalah orientasi arah bangunan yang dapat memaksimalkan cahaya alami dapat masuk ke dalam bangunan. Kemudian perlunya penataan bukaan yang tepat dengan menyesuaikan pergerakan matahari agar memaksimalkan paparan cahaya alami yang masuk ke dalam bangunan. Selain itu, pemilihan warna dalam bangunan yang dapat memantulkan cahaya yang baik seperti warna yang tidak terlalu terang karena akan menyebabkan ketidaknyamanan visual pengguna. Untuk mengurangi panas yang dapat merambat ke dalam bangunan maka harus memperhatikan material dengan konduksi yang bagus sebagai penghantar panas yang baik. Penggunaan teknologi surya atau photovoltaic juga berpengaruh pada atap bangunan. Orientasi peletakan atau pemasangan photovoltaic juga harus menghadap ke matahari agar hasil energi yang disimpan dapat secara optimum. Pemanfaatan efisiensi energi akan memberikan pengaruh pada penggunanya seperti mendapat pencahayaan yang tidak berbayar. Dalam kenyamanan visual pengguna lebih menyukai berada di tempat yang terang dari pada di tempat yang gelap sehingga perlu diperhatikan pemerataan bukaan pencahayaan yang masuk ke dalam bangunan. Pemanfaatan energi matahari dapat mengurangi penggunaan pencahayaan buatan dari energi listrik berlebihan yang akan menyumbangkan CO<sub>2</sub> dan dapat meningkatkan pemanasan global sehingga ini akan sangat berpengaruh bukan hanya kepada pengguna tetapi juga manusia lainnya.
- 2) Bagaimana Pengaruh Efisiensi Air pada bangunan dan penggunanya? Efisiensi air tidak hanya dalam penghematan penggunaan air tetapi juga dalam pengelolaan dan pelestarian air. Penggunaan kembali air limbah maupun pengelolaan air hujan termasuk dalam efisiensi air pada aspek pengelolaan air. Penerapan rainwater harvesting dan pengolahan greywater memiliki pengaruh pada bangunan. Dalam penerapan rainwater harvesting peletakan wadah penyimpanan air atau tangki air bisa jadi bagian dalam bangunan atau dibangun khusus atau terpisah. Jika tangki air penyimpanan berada pada bangunan maka ada penataan ruang pada bangunan. Material pada atap dan talang sebagai permukaan jatuhnya air hujan harus terbuat dari bahan inert dengan kualitas yang bagus untuk menghindari dampak yang buruk pada kualitas air hujan yang di kumpulkan. Pengolahan air limbah atau greywater dengan waste water garden akan terkait dengan sistem utilitas bangunan yang dapat mengantarkan aliran pipa air limbah menuju tempat pengolahan. Aliran pipa pembuangan dari wastafel, air bekas cuci piring, air dari kamar mandi yang mengarah ke wadah tumbuhan air. Pemanenan air hujan (rainwater harvesting) dan air limbah (greywater) akan berpengaruh pada penggunaan air dalam sehari-hari. Dengan melakukan pemanenan air hujan akan mengurangi genangan air saat hujan yang dalam jumlah besar kemungkinan terjadinya banjir. Pemanfaatan air hujan yang dapat digunakan dalam keseharian seperti untuk mencuci dan menyiram berbagai hal bahkan dengan melakukan filterisasi yang baik bisa air hujan bisa dikonsumsi dan adanya ketersediaan air hujan yang dapat diolah menjadi air bersih dapat mengurangi dampak kekeringan air



saat kemarau. Begitu juga pada pengolahan air limbah yang dapat digunakan kembali seperti mencuci kendaraan, menyiram toilet dan lain sebagainya. Dalam aspek lingkungan, pengolahan air limbah yang baik akan mengurangi pencemaran air pada drainase kota dan akan menciptakan ekologi yang sehat.

#### 4. KESIMPULAN

*Eco-Green* dalam pengaplikasian pada bangunan termasuk ke dalam efisiensi energi dan air pada bangunan suatu hal dalam menghemat, mengolah dan memaksimalkan penggunaan energi dan air. Pentingnya melakukan efisiensi energi dan air disebabkan tingginya ketergantungan manusia pada pemborosan baik terhadap energi maupun air sehingga menyebabkan peningkatan global warming dan kekeringan air. Penerapan efisiensi energi dan air akan berdampak positif bagi alam maupun manusia baik secara ekonomi, sosial maupun lingkungan sekitar.

Penerapan efisiensi energi akan memberikan pengaruh terhadap bangunan seperti mengatur orientasi bangunan terhadap matahari, penataan ventilasi, jendela dan bukaan lainnya serta pemilihan warna material pada bangunan. Kemudian terdapat pengaruh efisiensi energi terhadap manusia seperti mendapatkan pencahayaan alami secara gratis, penghematan penggunaan listrik serta dapat mengurangi dampak negatif pada global warming. Begitu juga dengan efisiensi air akan memberikan pengaruh dalam penerapannya pada bangunan. Pada pemanenan air hujan ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pengaplikasiannya seperti peletakan wadah penyimpanan air hujan, bahan material yang digunakan dalam proses penampungannya dan sistem pemipaan pada bangunan terkait proses pemanenan air hujan. Kemudian dalam pengolahan greywater dengan metode waste water garden akan berpengaruh pada sistem utilitas yang akan dialirkan pada daerah pengolahan greywater dari bangunan, mengurangi genangan air sekitar bangunan serta dapat mengurangi pencemaran air pada lingkungan maupun drainase kota.

#### REFERENSI

- [1] M. I. Saputri and S. Sugiarto, "Analisis Standarisasi Sarana dan Prasarana Terhadap Pembinaan Prestasi Atlet Bulutangkis PB. Champion Kabupaten Pematang,," *Riyadhoh : Jurnal Pendidikan Olahraga*, 2021, doi: 10.31602/rjpo.v4i2.5532.
- [2] A. Phelia, G. Pramita, T. Susanto, A. Widodo, and A. Tina, "IMPLEMENTASI PROJECT BASE LEARNING DENGAN KONSEP ECO-GREEN DI SMA IT BAITUL JANNAH BANDAR LAMPUNG," *SELAPARANG Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 2021, doi: 10.31764/jpmb.v5i1.4908.
- [3] A. M. Raffah and F. Kristiastuti, "ANALISIS PENERAPAN KONSEP ECO GREEN AIRPORT DALAM MENANGANI PENCEMARAN AIR LIMBAH DI BANDARA INTERNASIONAL HUSEIN SASTRANEGARA BANDUNG," *MANNERS*, 2021.
- [4] R. Rizki, "Pengaruh Efisiensi Energi dan Air pada Bangunan dalam Penerapan Eco-Green," *Sinektika: Jurnal Arsitektur*, 2022, doi: 10.23917/sinektika.v19i2.17059.
- [5] M. Arsyad, Azkia Aura Shanda, Eneng Mia Rizkianti, Meisa Sindriama Rinelda, and Dudih Gustian, "Pemberdayaan Masyarakat Tentang Pentingnya Olahraga Bagi Kesehatan di Desa Bencoy Kecamatan Cireunghas Kabupaten Sukabumi," *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Abdi Putra*, 2023, doi: 10.52005/abdiputra.v3i2.49.
- [6] R. S. Mulia and H. C. Indrani, "PERANCANGAN INTERIOR FASILITAS GEDUNG OLAHRAGA 'ARENA' DI DENPASAR," *Jurnal Vastukara: Jurnal Desain Interior, Budaya, dan Lingkungan Terbangun*, 2023, doi: 10.59997/vastukara.v3i1.2319.
- [7] A. R. P. Ainur Rofiq and Farida Murti, "Penerapan Arsitektur Ecotech pada Redesain Gor Ken Arok Kota Malang," *SARGA: Journal of Architecture and Urbanism*, 2024, doi: 10.56444/sarga.v18i1.792.
- [8] A. Perdana Putra and D. Hamdani Zamil, "PENERAPAN ARSITEKTUR ORGANIK PADA GEDUNG SARANA OLAHRAGA KABUPATEN GARUT," *Jurnal Arsitektur Archicentre*, 2021, doi: 10.33746/archicentre.v1i2.10.
- [9] Alifia Niza, Amalia Setiyani, Dhinar Sekarkinasih, Celesviana, Tri Yuni Iswati, and Wiwik Setyaningsih, "Pengaruh Bukaan Untuk Efisiensi Energi Dalam Bangunan dan Kawasan Hijau," *Senthong*, 2020.

- [10] R. Ismail, K. Kurniawanti, S. Sabur, and E. Prihatini, "Pengembangan Metode Daur Ulang Limbah Silika Fase Diam Kromatografi Untuk Kegiatan Praktikum di Laboratorium," *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan*, 2023, doi: 10.14710/jplp.5.2.91-98.
- [11] D. Handayani, A. Sumarsono, and F. Hasanah, "Evaluasi Jalur Pejalan Kaki Di Universitas Sebelas Maret Kentingan Surakarta," *Matriks Teknik Sipil*, 2020, doi: 10.20961/mateksi.v8i1.41522.
- [12] B. Y. Yohannes, S. W. Utomo, and H. Agustina, "Kajian Kualitas Air Sungai dan Upaya Pengendalian Pencemaran Air," *IJEEM - Indonesian Journal of Environmental Education and Management*, 2019, doi: 10.21009/ijeem.042.05.
- [13] M. A. Rahmanta and P. A. Wibowo, "Kajian Pemanfaatan Potensi Energi Baru Terbarukan Setempat Untuk Meningkatkan Bauran Energi Baru Terbarukan di Pulau Pusong, Nangroe Aceh Darussalam," *ENERGI & KELISTRIKAN*, 2021, doi: 10.33322/energi.v13i2.1496.
- [14] Z. Angkasa, E. M. Kamil, I. Iskandar, and M. A. Jaya, "Aspek-Aspek Arsitektur Tradisional dalam Landmark di Kota-Kota Besar di Indonesia," *Arsir*, 2023, doi: 10.32502/arsir.v6i2.5466.
- [15] A. Samalavičius, "Christopher Alexander As An Architectural Thinker," 2023. doi: 10.17645/up.v8i3.6682.