

Elemen pelaksanaan *green building* yang diimplementasikan di pembangunan dan renovasi gedung-gedung di ITS, adalah bangunan dengan:

1. *Natural lighting*
2. *Natural ventilation*
3. Reduksi beban panas bangunan
 - a. *Overhang* di semua bangunan di ITS
 - b. Desain arah bangunan di Kampus ITS dengan arah timur barat
 - c. *Double skin facade*
4. *Vertical garden*
5. *Water efficiency*
6. Pemasangan *solar cell* sebagai sumber energi terbarukan di gedung ITS
7. Konstruksi bangunan di atas tanah yang memberi ruang air hujan

Surat Edaran Rektor Nomor T/95007/IT2/TU.00.08/2019 tentang “Mendukung Institut Teknologi Sepuluh Nopember sebagai Kampus Berkelanjutan dan Berwawasan Lingkungan” tanggal 18 November 2019, mendorong elemen pelaksanaan *green building* di kampus ITS, yaitu pada poin:

- B. Upaya melakukan efisiensi dan konservasi energi
5. Membatasi penggunaan pendingin ruangan dan memaksimalkan ventilasi ruangan;
10. Mendorong upaya konservasi energi melalui pemanfaatan energi baru dan terbarukan untuk digunakan di kampus ITS.

1. Natural Lighting

Pembangunan ruangan di seluruh gedung ITS didesain dengan *natural lighting* atau pencahayaan alami yang berasal dari sinar matahari. Konsep *natural lighting* diaplikasikan dengan adanya jendela, bukaan jendela yang besar dan material atap serta dinding yang transparan. Penerapan *natural lighting* di ITS, ditunjukkan antara lain pada Masjid Manarul Ilmi, Gedung Research Center ITS, ruang belajar Asrama ITS, ruang baca Departemen Teknik Sipil ITS, ruang kelas Departemen Statistika, Arsitektur, dan Teknik Industri ITS.



Penerapan *Natural Lighting* di Masjid Manarul Ilmi



Penerapan *Natural Lighting* pada kamar mandi Masjid Manarul Ilmi



Penerapan *Natural Lighting* pada Gedung Research Center



Penerapan *Natural Lighting* pada Gedung KPA



Penerapan *Natural Lighting* pada Menara SAINS



Penerapan *Natural Lighting* pada Departemen Aktuaria



Penerapan *Natural Lighting* pada Departemen Desain Produk Industri



Penerapan *Natural Lighting* pada Departemen Teknik Transportasi Laut



Penerapan *Natural Lighting* pada Departemen Teknik Fisika



Penerapan *Natural Lighting* pada ruang baca Departemen Teknik Sipil



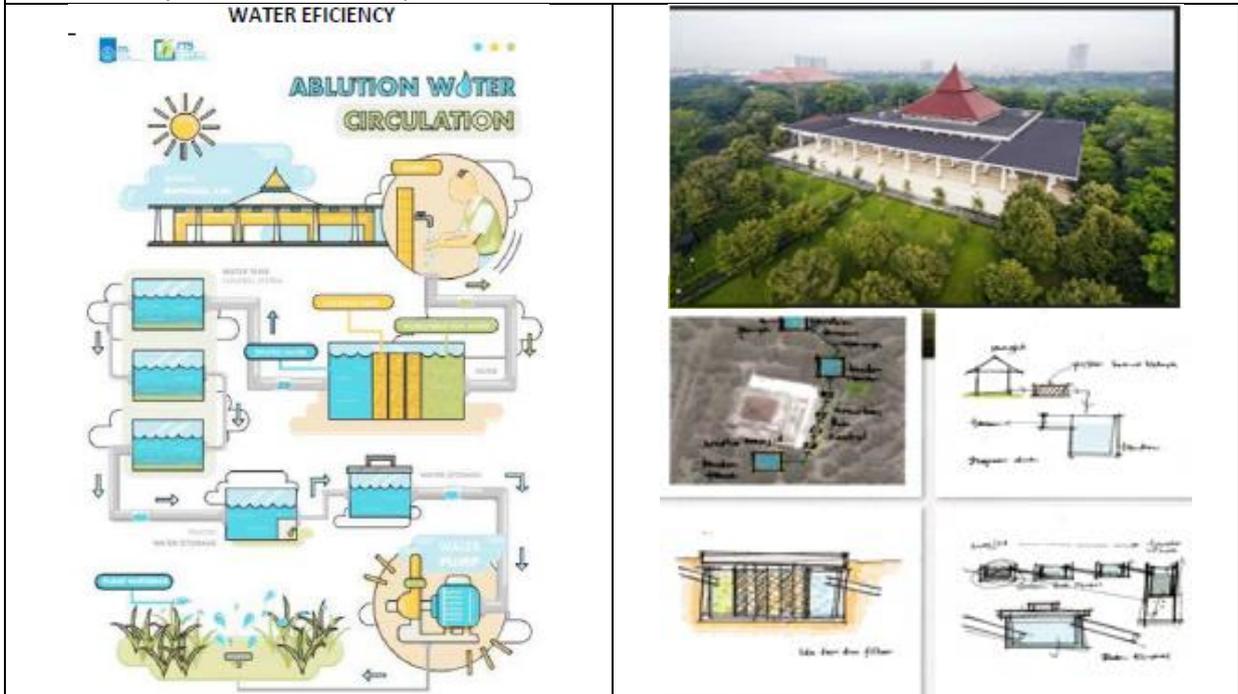
Penerapan *Natural Lighting* pada ruang kelas Departemen Arsitektur



Penerapan *Natural Lighting* pada Departemen Teknik Sipil

2. Water Efficiency

ITS mendorong penggunaan efisiensi air dengan memanfaatkan daur ulang bekas air wudhu dan air dari kamar mandi (*grey water*) dan diproses di suatu unit instalasi, dan digunakan kembali untuk penyiraman dan juga kolam ikan. Beberapa unit mempunyai instalasi ini seperti di Masjid Manarul Ilmi, Departemen Teknik Mesin dan Teknik Industri ITS.



Siklus daur ulang air bekas wudhu Masjid Manarul Ilmi ITS



Penggunaan air daur ulang bekas wudhu Masjid Manarul Ilmi untuk air baku kolam ikan



Penggunaan air daur ulang bekas wudhu untuk penyiraman tanaman



Instalasi Tandon Filter Daur Ulang air Wudhu Departemen Statistika Bisnis



Daur ulang air bekas wudhu di Departemen Teknik Industri



IPAL yang mengolah air bekas wudhu di Departemen Teknik Mesin



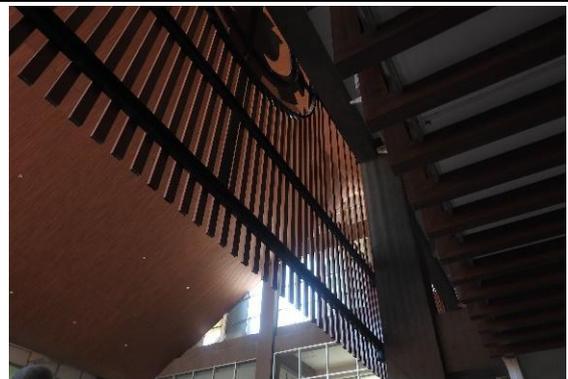
Penggunaan air daur ulang bekas wudhu untuk penyiraman tanaman di beberapa Departemen ITS

4. Reduksi Beban Panas Bangunan

- a. ITS mengaplikasikan desain pembangunan hampir semua gedung dengan arah timur barat untuk meminimalisasi luas bangunan yang menerima paparan sinar matahari secara langsung.
- b. *Double Skin Facade*
ITS menerapkan konsep *Double Skin Facade* (DSF) atau bangunan *shading* sebagai penghalang radiasi beban panas matahari pada beberapa gedung seperti Gedung KPA ITS, Perpustakaan, Menara SAINS dan beberapa departemen
Konsep DSF sebagai unsur Green Building memiliki manfaat diantaranya:
 - Menurunkan suhu udara yang diterima oleh dinding bangunan
 - Membantu terjadinya sirkulasi alami
 - Mengurangi tekanan angin ke dalam bangunan
- c. Seluruh bangunan di ITS memasang *overhang* atau pemasangan konstruksi yang menggantung tanpa disangga oleh kolom atau dinding pada bagian bawahnya, yang berguna untuk melindungi dari air hujan dan sinar matahari.



Hampir seluruh Gedung di ITS didesain arah timur barat



Penerapan *Double Skin Facade* di Gedung KPA



Penerapan Konsep Double Skin Facade pada Gedung Menara SAINS ITS



Penerapan *Double Skin Facade* di Gedung Perpustakaan



Penerapan *Double Skin Facade* di Gedung Departemen Teknik Transportasi Laut



Penerapan *Double Skin Facade* di Gedung Departemen Sistem Informasi



Penerapan *Double Skin Facade* di Gedung Departemen Teknik Material



Penerapan *Double Skin Facade* di Gedung Departemen Teknik Lingkungan



Penerapan *overhang* di Gedung NASDEC



Penerapan *overhang* di Gedung *Research Center*



Penerapan *overhang* di Gedung KPA



Penerapan *overhang* di Gedung Departemen Teknik Informatika



Penerapan *overhang* di Gedung Departemen Sistem Informasi



Penerapan *overhang* di Gedung Desain Produk



Penerapan *overhang* di Gedung Departemen Desain Interior



Penerapan *overhang* di Gedung Departemen Teknik Geofisika

5. *Vertical Garden*

Beberapa bangunan di ITS ditanami dengan *vertical garden*, antara lain dengan mengaplikasikan tanaman Li Kuan Yu pada beberapa gedung seperti Departemen Teknik Sipil, Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, dan lingkaran perpustakaan ITS.



Penerapan *Vertical Garden* pada Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota ITS



Penerapan *Vertical Garden* pada Departemen Teknik Sipil ITS



Penerapan *Vertical Garden* pada Gedung Perpustakaan

6. Pemasangan *Solar Cell* sebagai Sumber Energi Terbarukan di Gedung ITS

Beberapa gedung di ITS menggunakan solar cell sebagai sumber energi pada gedung.



Panel Surya di Gedung Research Center ITS



Panel Surya pada gedung Departemen Teknik Elektro



Baterai solar panel Departemen Teknik Elektro



Rangkaian solar panel Departemen Teknik Elektro



Panel Surya pada Departemen Teknik Arsitektur, dan parkir Teknik Elektro



Panel Surya di Parkiran Gedung Rektorat



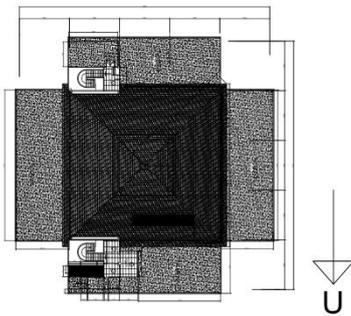
Panel Surya di Departemen Teknik Fisika



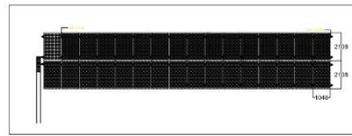
Panel surya di Gedung Riset Mobil Listrik



Panel surya di Gedung Robotika



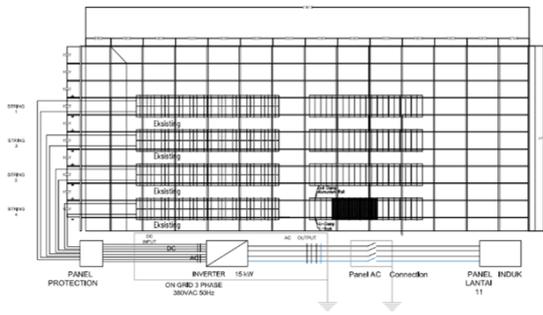
LAYOUT PEMASANGAN SOLAR CELL DAN DENAH KABEL



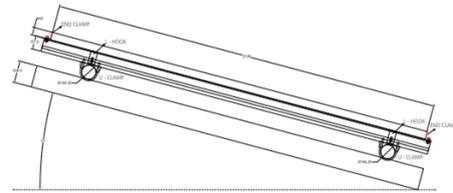
DETAIL PEMASANGAN SOLAR CELL

PLTS *Roof-top* Gedung Rektorat

Penambahan Kapasitas *Solar Power* sebesar 18 kWp atau 33670 kWh/Tahun



LAYOUT INSTALASI



DETAIL FRAME TAMPAK SAMPING

PLTS *Roof-top* Gedung Research Center

Penambahan Kapasitas *Solar Power* sebesar sebesar 18 kWp atau 33670 kWh/Tahun

7. Konstruksi bangunan di atas tanah yang memberi ruang air hujan

Gedung-gedung di ITS dibangun dengan konstruksi ditinggikan di atas tanah untuk memberi ruang aliran air hujan.



Elevated Structure pada Gedung-Gedung ITS