

STUDI TINGKAT KEBERLANJUTAN GEDUNG UNIT 8 UNIVERSITAS BUDI LUHUR DENGAN MENGGUNAKAN *LEED FOR NEW CONSTRUCTION*

Anggraeni Dyah S, Sri Kurniasih

Program Studi Teknik Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Budi Luhur

Jl. Ciledug Raya Petukangan Utara Jakarta Selatan 12260

E-mail : eni_ds@yahoo.com

Abstract—Building 8 of the Budi Luhur University is an educational building and the space that functioned as well as classroom space, secretarial staff and faculty room of Communication Faculty. The building has a building area of ± 2560 m² with 3750 m² of land. Location of Unit 8 Budi Luhur University is in the tropics, then the building should be designed according to the local tropical climate, so the building can be used on sustainability. The focus of this study is the measurement of the level of sustainability which consists of six aspects of sustainability encompasses sustainable site planning, water use efficiency, energy use, use of materials and resources, environmental quality in buildings, as well as innovation and operational. Measuring the level of sustainability in the Building Unit 8 Budi Luhur University uses LEED sustainability standards for the LEED for New Construction of new buildings or renovated buildings with a life span of up to 12 years.

The results of this study indicate that the Building 8 Budi Luhur University did not get certified. This was due to LEED Existing assessment criteria for New Construction, where assessment criteria are based on six aspects of sustainability, including Sustainable Sites, Water Efficiency, Energy and Atmosphere, Materials and Resources, Indoor Environmental Quality, and Innovation and Design Process. Implementation of sustainable green architecture concept which can reduce the occurrence of Global Warming, one of them by following the standards issued by the USGBC LEED (Leadership in Energy and Environmental Design Green Building Council United State). Therefore it is fitting in the planning and building design in order to pay attention to the sustainability of the system using the standard of sustainability is issued by an agency that handles about green architecture building criteria in each country.

Key words: building unit 8, the level of sustainability, LEED for New Construction

I. PENDAHULUAN

Saat ini Indonesia mulai merasakan dampak pemanasan global (*global warming*) yang dibuktikan dari berbagai perubahan iklim maupun bencana alam yang terjadi. Dampak pemanasan global itu di antaranya, terjadinya perubahan musim di mana musim kemarau menjadi lebih panjang, hilangnya berbagai jenis flora dan fauna. *Global warming* sendiri dapat didefinisikan sebagai peningkatan temperatur rata-rata atmosfer, laut, dan daratan Bumi.

Penelitian dari Badan Meteorologi dan Geofisika menyebutkan, Februari 2007 merupakan periode dengan intensitas curah hujan tertinggi selama 30 tahun terakhir di Indonesia. Hal ini menandakan perubahan iklim yang disebabkan pemanasan global. Indonesia yang terletak di equator, merupakan negara yang pertama sekali akan merasakan dampak perubahan iklim. Dampak tersebut telah dirasakan yaitu pada 1998 menjadi tahun dengan suhu udara terpanas dan semakin meningkat pada tahun-tahun berikutnya. Perubahan iklim yang disebabkan pemanasan global telah menjadi isu besar di dunia. Mencairnya es kutub utara dan kutub selatan yang akan menyebabkan

kepunahan habitat di sana merupakan bukti dari pemanasan global.

Pemanasan global disebabkan kegiatan manusia yang mengasilkan emisi gas rumah kaca dari industri, kendaraan bermotor, pembangkit listrik bahkan penggunaan listrik berlebihan. Untuk mengatasi ancaman pemanasan global adalah melakukan penghematan energi listrik, mengurangi penggunaan kendaraan pribadi, menghentikan penebangan dan pembakaran hutan.

Dalam hal ini arsitektur memberikan kontribusi terbesar terhadap pemanasan global. Hal ini berawal dari masa arsitektur industri (1800-1900), dimana tampilan arsitektur dunia didominasi oleh arsitektur modern dengan paham internasionalisme. Bangunan arsitektur merupakan hasil produksi manufaktur industri. Komponen bangunan dapat di produksi secara massal dan dipergunakan dimana saja tanpa terlalu mempertimbangkan karakteristik iklim dan budaya lokal dan minimalisasi ornamentasi. Juga dikenalnya semen sebagai bahan utama bangunan, dimana proses pembuatan semen banyak menyerap energi dan mengeluarkan gas CO ke udara. Maraknya pembangunan juga menyebabkan berkurangnya ruang terbuka hijau sebagai sumber penyerap gas carbondioksida. Padahal sebatang pohon bisa menyerap 1 ton CO₂ selama hidupnya. Bisa dibayangkan berapa ribu ton yang bisa diserap dalam 100 meter persegi lahan. Belum lagi perhitungan pelepasan CO ke udara, saat pembangunan gedung terutama gedung bertingkat. Padatnya bangunan yang semakin mempersempit ruang terbuka hijau dengan konsep desain yang kurang dan bahkan tidak ramah lingkungan, merupakan salah satu kontributor terbesar penyebab terjadinya pemanasan global di dunia.

Dengan demikian salah satu aspek penting dalam desain arsitektur yang semakin hari semakin dirasakan penting adalah penataan energi dalam bangunan.

Krisis sumber energi tak terbaharui mendorong arsitek untuk semakin peduli akan energi dengan cara beralih ke sumber energi terbaharui dalam merancang bangunan yang hemat energi. Konsep penekanan desain ekologi arsitektur didasari dengan maraknya issue global warming. Diharapkan dengan konsep perancangan yang berdasar pada keseimbangan alam ini, dapat mengurangi pemanasan global sehingga suhu bumi tetap terjaga. Satu penyumbang terbesar bagi pemanasan global dan bentuk lain dari perusakan lingkungan adalah industri konstruksi bangunan.

Sebuah wacana tentang perlawanan terhadap Global warming pun segera menjadi sorotan dunia saat ini, tidak terkecuali negara Indonesia yang tercatat memiliki nilai respon tertinggi 12,6% dari 9 negara lainnya (China, Australia dan Negara Asia Tenggara) dalam green building survey awal tahun lalu. Meskipun demikian, Indonesia menempati posisi ke-8 dengan nilai Green Building Involvement yang hanya bernilai 38% (konferensi BCI Asia FuturArc Forum 2008). Itu berarti bahwa penerapan konsep desain yang berwawasan lingkungan di Indonesia masih sangat perlu ditingkatkan.

Arsitektur yang ekologis akan tercipta apabila dalam proses berarsitektur menggunakan pendekatan desain yang ekologis (alam sebagai basis desain). Proses pendekatan desain arsitektur yang menggabungkan alam dengan teknologi, menggunakan alam sebagai basis design, strategi konservasi, perbaikan lingkungan, dan bisa diterapkan pada semua tingkatan dan skala untuk menghasilkan suatu bentuk bangunan, lansekap, permukiman dan kota yang revolusioner dengan menerapkan teknologi dalam perancangannya. Perwujudan dari desain ekologi arsitektur adalah bangunan yang berwawasan lingkungan yang sering disebut dengan green building. Hal ini erat kaitannya dengan konsep arsitektur

hijau yang merupakan bagian dari arsitektur berkelanjutan (sustainable architecture).

Sedangkan untuk mengukur seberapa besar tingkat keberlanjutan suatu bangunan, maka dibutuhkan suatu standar keberlanjutan yang digunakan sebagai acuan pengukuran tingkat keberlanjutan bangunan dalam arsitektur. Dalam aplikasinya terdapat sejumlah standar keberlanjutan yang digunakan sebagai acuan pengukuran tingkat keberlanjutan bangunan. Pada umumnya standar pengukuran tingkat keberlanjutan dikeluarkan oleh masing-masing negara, diantaranya adalah Washington State yang memiliki standar keberlanjutan LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) yang dikeluarkan oleh U.S. Green Building Council^[1] serta *Evergreen Sustainable Development*^[2]. Singapura juga memiliki standar keberlanjutan BCA (*Building Construction and Authority*) *Green Mark for Residential Building Version RB/3*^[3]. Sedangkan Indonesiapun memiliki standar keberlanjutan *Building Performance-Environmental* yang dikeluarkan oleh Holcim Foundation for Sustainable Construction PT Holcim Indonesia Tbk^[4].

Secara umum LEED merupakan salah satu standar keberlanjutan yang digunakan sebagai alat ukur keberlanjutan bangunan tidak hanya di Washington State, tapi juga digunakan di beberapa negara lain bahkan di luar Amerika. Dengan demikian akan dilakukan penelitian terhadap suatu karya arsitektur dengan menggunakan standar keberlanjutan LEED, dalam hal ini menggunakan studi pada Bangunan Unit 8 Universitas Budi Luhur. Dimana hasil akhir penelitian akan dihasilkan penilaian terhadap tingkat keberlanjutan Bangunan Unit 8 Universitas Budi Luhur dengan menggunakan standar keberlanjutan LEED. Hal ini dapat menjadi masukan terhadap Bangunan Unit 8 Universitas Budi Luhur pada khususnya dan bangunan karya arsitektur pada

umumnya agar dapat mengarah pada perancangan bangunan yang berwawasan lingkungan atau yang sering disebut dengan green building.

II. LEED FOR NEW CONSTRUCTION

2.1. LEED for New Construction Sebagai Alat Ukur Keberlanjutan

Alat ukur keberlanjutan LEED *for New Construction* merupakan salah satu standar keberlanjutan yang dikeluarkan oleh LEED dengan spesifikasi untuk menilai sistem operasional dan perawatan bangunan yang telah beroperasi kurang dari 12 tahun. Dalam hal ini penilaian akan lebih berfokus pada konsep keberlanjutan bangunan, bukan pada sistem operasional dan perawatan bangunannya. Selain itu LEED *for New Construction* dapat menilai bangunan yang sedang dalam masa renovasi, dengan persyaratan batas minimum perubahan dan penambahan adalah 5% dari luas total bangunan sedangkan batas maksimum perubahan dan penambahan adalah 50% dari luas total bangunan^[5].

Sebagai alat ukur keberlanjutan, LEED *for New Construction* mengeluarkan pengesahan pada setiap bangunan yang telah dinilainya dalam bentuk sertifikasi standar keberlanjutan. Persyaratan untuk melakukan pendaftaran guna mendapatkan sertifikasi LEED *for New Construction* adalah bahwa bangunan telah beroperasi kurang dari 12 tahun dan telah sesuai dengan peraturan lingkungan setempat. Jika bangunan telah memenuhi persyaratan tersebut, maka sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan akan dilakukan peninjauan serta penilaian terhadap sistem operasional dan perawatan pada keseluruhan luas bangunan oleh tim sertifikasi LEED^[5]. Dimana pada setiap penilaian diambil dari aplikasi data konsep keberlanjutan seluruh elemen bangunan yang mencakup keberlanjutan bangunan, penggunaan

energi, penggunaan air, kualitas lingkungan dalam bangunan serta penggunaan material bangunan.

Penilaian LEED *for New Construction* terdiri dari 6 aspek keberlanjutan, dimana pada masing-masing aspek keberlanjutan terbagi lagi menjadi beberapa persyaratan penilaian. Pada setiap persyaratan penilaian terdapat poin yang akan diberikan jika bangunan telah memenuhi persyaratan tersebut. Total poin tersebut yang pada akhirnya akan menentukan tingkatan sertifikasi yang diberikan oleh LEED *for New Construction*^[5]. Jika bangunan memiliki penilaian dengan total poin antara 26-32 poin, maka akan mendapatkan sertifikasi dengan tingkatan *Certified*. Jika bangunan memiliki penilaian dengan total poin antara 33-38 poin, maka akan mendapatkan sertifikasi dengan tingkatan *Silver*. Jika bangunan memiliki penilaian dengan total poin antara 39-51 poin, maka akan mendapatkan sertifikasi dengan tingkatan *Gold*. Dan jika bangunan memiliki penilaian dengan total poin antara 52-69 poin, maka akan mendapatkan sertifikasi dengan tingkatan *Platinum*.

Dalam melakukan penilaian, tim sertifikasi LEED memiliki acuan yang tertuang dalam peraturan kerja untuk sertifikasi LEED *for New Construction* yang terdiri dari 6 kebijakan^[5].

1. Lingkup dari penilaian LEED *for New Construction* adalah menguraikan konsep keberlanjutan bangunan, komponen bangunan serta material yang digunakan.
2. Pencapaian dari penilaian LEED *for New Construction* adalah menguraikan bagaimana cara menilai dan mengevaluasi bangunan.
3. Tujuan dari penilaian LEED *for New Construction* adalah mengidentifikasi tujuan dari keberlanjutan bangunan serta tujuan dari adanya dukungan untuk pencapaian pekerjaan dan tujuan besar.
4. Dalam penilaian LEED *for New Construction* dibutuhkan garis besar

prosedur dan strategi untuk mencapai tujuan.

5. Pertanggungjawaban dari penilaian LEED *for New Construction* adalah mengidentifikasi tim kerja maupun individu yang terlibat dalam pencapaian tujuan serta mengidentifikasi garis besar tugas dari tim kerja dan individu.

Dalam penilaian LEED *for New Construction* dibutuhkan pengidentifikasian batas waktu yang digunakan. Dalam hal ini periode batas waktu yang digunakan oleh tim sertifikasi LEED untuk melakukan penilaian guna mendapatkan sertifikasi maupun perpanjangan sertifikasi LEED *for New Construction* adalah antara 3-24 bulan.

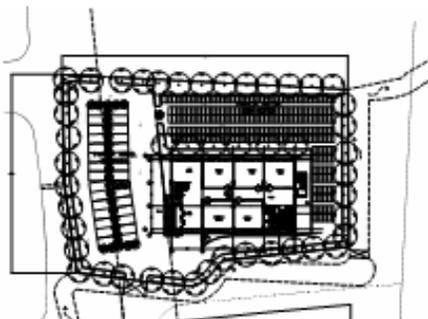
2.2. Penilaian LEED for New Construction

1. *Sustainable Site* terdiri dari 14 poin penilaian :
 - *Site Selection*
 - *Development Density & Community Connectivity*
 - *Brownfield Redevelopment*
 - *Alternative Transportation*
 - *Site Development*
 - *Stormwater Design*
 - *Heat Island Effect*
 - *Light Pollution Reduction*
2. *Water Efficiency* terdiri dari 5 poin penilaian :
 - *Water Efficient Landscaping*
 - *Innovative Wastewater Technologies*
 - *Water Use Reduction*
3. *Energy & Atmosphere* terdiri dari 17 poin penilaian :
 - *Optimize Energy Performance*
 - *On-Site Renewable Energy*
 - *Enhanced Commissioning*
 - *Enhanced Refrigerant Management*
 - *Measurement & Verification*
 - *Green Power*
4. *Material & Resource* terdiri dari 13 poin penilaian :

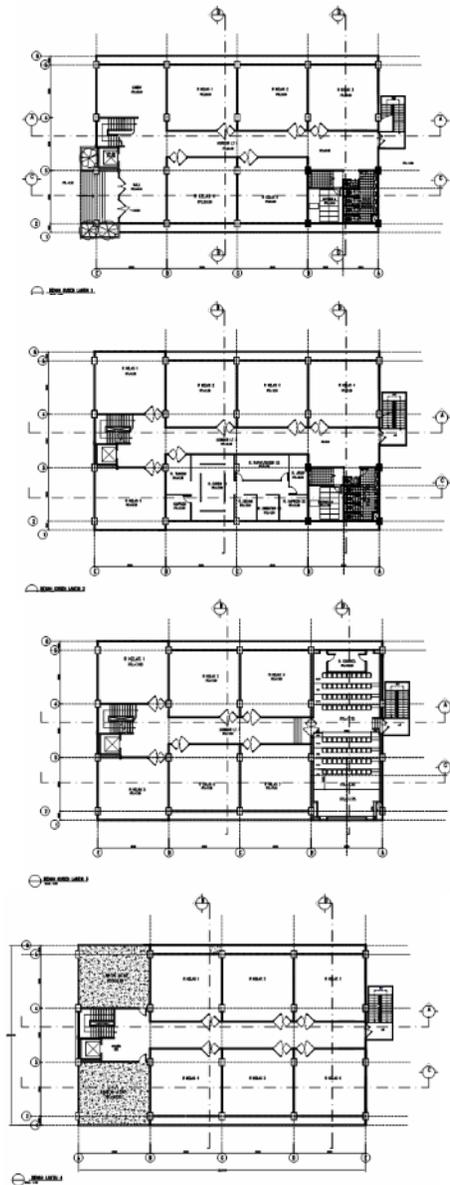
- *Building Reuse*
 - *Construction Waste Management*
 - *Materials Reuse*
 - *Recycled Content*
 - *Regional Materials*
 - *Rapidly Renewable Materials*
 - *Certified Wood*
5. *Indoor Environmental Quality* terdiri dari 15 poin penilaian :
- *Outdoor Air Delivery Monitoring*
 - *Increased Ventilation*
 - *Construction IAQ Management Plan*
 - *Low-Emitting Materials*
 - *Indoor Chemical & Pollutant Source Control*
 - *Controllability of Systems*
 - *Thermal Comfort*
 - *Daylight & Views*
6. *Innovation & Design Process* terdiri dari 5 poin penilaian :
- *Innovation in Design: Provide Specific Title*
 - *LEED® Accredited Professional*

III. UNIT 8 UNIVERSITAS BUDI LUHUR

Nama Bangunan : Gedung unit 8 Universitas Budi Luhur
 Fungsi Bangunan : Pendidikan
 Luas Lahan : ± 3750 m²
 Luas Bangunan : ± 2560 m²



Gambar 1. Site Plan



Gambar 2. Denah Lantai 1,2,3,4



Gambar 3. Tampak Muka



Gambar 4. Foto Eksterior Bangunan



Gambar 5. Foto Interior Bangunan

IV. ANALISA KEBERLANJUTAN UNIT 8 UNIVERSITAS BUDI LUHUR

Analisa keberlanjutan dari bangunan unit 8 Universitas Budi Luhur menggunakan tolak ukur LEED for *New Construction* terdiri dari 6 aspek keberlanjutan, yaitu meliputi *Sustainable site*, *Water efficiency*, *Energy and atmosphere*, *Material and resource*, *Indoor environmental quality*, serta *Innovation and design process*.

Yes	No	Sustainable Sites		14 Points
4	6	8	8	
Y				Rating 1 Construction Activity Pollution Prevention Required 1
				Credit 2 Site Selection 1
				Credit 3 Development Density & Community Connectivity 1
				Credit 4 Brownfield Redevelopment 1
				Credit 4.1 Alternative Transportation, Public Transportation Access 1
				Credit 4.2 Alternative Transportation, Bicycle Storage & Changing Rooms 1
				Credit 4.3 Alternative Transportation, Low-Emitting & Fuel Efficient Vehicles 1
				Credit 4.4 Alternative Transportation, Parking Capacity 1
				Credit 5.1 Site Development, Protect or Restore Habitat 1
				Credit 5.2 Site Development, Maximize Open Space 1
				Credit 6.1 Stormwater Design, Quantity Control 1
				Credit 6.2 Stormwater Design, Quality Control 1
				Credit 7.1 Heat Island Effect, Non-Roof 1
				Credit 7.2 Heat Island Effect, Roof 1
				Credit 8 Light Pollution Reduction 1

Yes	No	Water Efficiency		5 Points
1	3	4	4	
				Credit 1.1 Water Efficient Landscaping, Reduce by 50% 1
				Credit 1.2 Water Efficient Landscaping, No Potable Use or No Irrigation 1
				Credit 2 Innovative Wastewater Technologies 1
				Credit 3.1 Water Use Reduction, 20% Reduction 1
				Credit 3.2 Water Use Reduction, 10% Reduction 1

Yes	No	Energy & Atmosphere		17 Points
3	3	11	11	
Y				Prereq 1 Fundamental Commissioning of the Building Energy Systems Required
Y				Prereq 2 Minimum Energy Performance Required
Y				Prereq 3 Fundamental Refrigerant Management Required
*Note for EAc1: All LEED for New Construction projects registered after June 26 th , 2007 are required to achieve at least two (2) points under EAc1.				
				Credit 1 Operative Energy Performance 1 to 10
				10.25% New Buildings or 3.0% Existing Building Renovations 1
				14% New Buildings or 7% Existing Building Renovations 2
				17.5% New Buildings or 10.5% Existing Building Renovations 3
				21% New Buildings or 14% Existing Building Renovations 4
				24.25% New Buildings or 17.5% Existing Building Renovations 5
				28% New Buildings or 21% Existing Building Renovations 6
				31.25% New Buildings or 24.5% Existing Building Renovations 7
				35% New Buildings or 28% Existing Building Renovations 8
				38.5% New Buildings or 31.5% Existing Building Renovations 9
				42% New Buildings or 35% Existing Building Renovations 10
				Credit 2 On-Site Renewable Energy 1 to 3
				2.5% Renewable Energy 1
				7.5% Renewable Energy 2
				12.5% Renewable Energy 3
				Enhanced Commissioning 1
				Credit 4 Enhanced Refrigerant Management 1
				Credit 5 Measurement & Verification 1
				Credit 6 Green Power 1

Yes	No	Materials & Resources		13 Points
5	8	8	8	
Y				Prereq 1 Storage & Collection of Recyclables Required
				Credit 1.1 Building Resuse, Maintain 10% of Existing Walls, Floors & Roof 1
				Credit 1.2 Building Resuse, Maintain 10% of Existing Walls, Floors & Roof 1
				Credit 1.3 Building Resuse, Maintain 10% of Interior Non-Structural Elements 1
				Credit 2.1 Construction Waste Management, Divert 30% from Disposal 1
				Credit 2.2 Construction Waste Management, Divert 10% from Disposal 1
				Credit 3.1 Materials Resuse, 5% 1
				Credit 3.2 Materials Resuse, 10% 1
				Credit 3.3 Recycled Content, 10% (post-consumer & 1% pre-consumer) 1
				Credit 3.4 Recycled Content, 20% (post-consumer & 1% pre-consumer) 1
				Credit 5.1 Regional Materials, 10% Extracted, Processed & Manufactured Regionally 1
				Credit 5.2 Regional Materials, 20% Extracted, Processed & Manufactured Regionally 1
				Credit 6 Rapidly Renewable Materials 1
				Credit 7 Certified Wood 1

Yes	No	Indoor Environmental Quality		15 Points
7	8	8	8	
Y				Prereq 1 Minimum IAQ Performance Required
Y				Prereq 2 Environmental Tobacco Smoke (ETS) Control Required
				Credit 1 Outdoor Air Delivery Monitoring 1
				Credit 2 Increased Ventilation 1
				Credit 3 Construction IAQ Management Plan, During Construction 1
				Credit 3.3 Construction IAQ Management Plan, Before Occupancy 1
				Credit 4.1 Low-Emitting Materials, Adhesives & Sealants 1
				Credit 4.2 Low-Emitting Materials, Paints & Coatings 1
				Credit 4.3 Low-Emitting Materials, Carpet Systems 1
				Credit 4.4 Low-Emitting Materials, Composite Wood & Laminate Products 1
				Credit 5 Indoor Chemical & Pollutant Source Control 1
				Credit 6.1 Controllability of Systems, Lighting 1
				Credit 6.2 Controllability of Systems, Thermal Comfort 1
				Credit 7 Thermal Comfort, Design 1
				Credit 8.1 Thermal Comfort, Ventilation 1
				Credit 8.2 Thermal Comfort, Ventilation 1
				Credit 9.1 Daylight & Views, Daylight 75% of Spaces 1
				Credit 9.2 Daylight & Views, Views 50% of Spaces 1

Yes	No	Innovation & Design Process		5 Points
1	4	4	4	
				Credit 1.1 Innovation in Design, Provide Specific Title 1
				Credit 1.2 Innovation in Design, Provide Specific Title 1
				Credit 1.3 Innovation in Design, Provide Specific Title 1
				Credit 1.4 Innovation in Design, Provide Specific Title 1
				Credit 2 LEED® Accredited Professional 1

Yes	No	Project Totals (pre-certification estimate)		69 Points
24	21	45	45	
Certified: 26-32 points, Silver: 33-38 points, Gold: 39-51 points, Platinum: 52-69 points				

Dari hasil pengukuran tingkat keberlanjutan bangunan unit 8 Universitas Budi Luhur dengan menggunakan tolak ukur LEED *Existing for New Construction*, maka diperoleh penilaian tingkat keberlanjutan bangunan unit 8 Universitas Budi Luhur sebesar 24 Poin berlanjut dan 45 Poin tidak berlanjut yang terdapat :

- Pada aspek keberlanjutan *Sustainable Site* bangunan unit 8 Universitas Budi Luhur tidak memenuhi 1 kewajiban

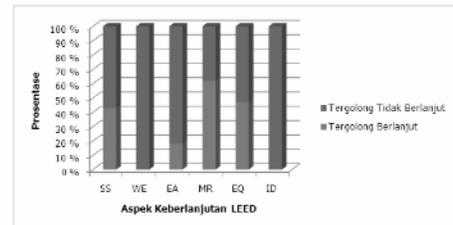
serta memperoleh penilaian tingkat keberlanjutan sebesar 6 Poin berlanjut dan 8 Poin tidak berlanjut.

- Pada aspek keberlanjutan *Water Efficinecy* bangunan unit 8 Universitas Budi Luhur memperoleh penilaian tingkat keberlanjutan sebesar 0 Poin berlanjut dan 5 Poin tidak berlanjut.
- Pada aspek keberlanjutan *Energy and Atmosphere* bangunan unit 8 Universitas Budi Luhur memenuhi 1 kewajiban dan tidak memenuhi 2 kewajiban serta memperoleh penilaian tingkat keberlanjutan sebesar 3 Poin berlanjut dan 14 Poin tidak berlanjut.
- Pada aspek keberlanjutan *Material and Resource* bangunan unit 8 Universitas Budi Luhur tidak memenuhi 1 kewajiban serta memperoleh penilaian tingkat keberlanjutan sebesar 8 Poin berlanjut dan 5 Poin tidak berlanjut.
- Pada aspek keberlanjutan *Indoor Environmmetal Quality* bangunan unit 8 Universitas Budi Luhur memenuhi 2 kewajiban serta memperoleh penilaian tingkat keberlanjutan sebesar 7 Poin berlanjut dan 8 Poin tidak berlanjut.
- Pada aspek keberlanjutan *Innovation and Design Procces* bangunan unit 8 Universitas Budi Luhur memperoleh penilaian tingkat keberlanjutan sebesar 0 Poin berlanjut dan 5 Poin tidak berlanjut.

Berdasarkan hasil pengukuran tingkat keberlanjutan bangunan unit 8 Universitas Budi Luhur dengan menggunakan tolak ukur LEED *Existing for New Construction*, diperoleh prosentase perbandingan keberlanjutan dan ketidakberlanjutan dari bangunan tersebut. Dimana prosentase perbandingan keberlanjutan dan ketidakberlanjutan bangunan unit 8 Universitas Budi Luhur tersebut terdiri dari 6 aspek keberlanjutan, meliputi

Sustainable Site, Water Efficinecy, Energy and Atmosphere, Material and Resource, Indoor Environmmetal Quality, serta Innovation and Design Procces.

	SS	WE	EA	MR	EQ	ID
Tergolong Berlanjut	43 %	0 %	18 %	62 %	47 %	0 %
Tergolong Tidak Berlanjut	57 %	100 %	82 %	38 %	53 %	100 %



Aspek keberlanjutan *Sustainable Site* merupakan aspek keberlanjutan LEED *Existing for New Construction* yang menilai tentang keberlanjutan dari perencanaan tapak. Bangunan unit 8 Universitas Budi Luhur berdasarkan aspek keberlanjutan *Sustainable Site* memiliki prosentase keberlanjutan sebesar 43% yang terdapat dalam :

1. Unit 8 Universitas Budi Luhur dibangun pada lahan dengan fungsi tata guna lahan sebagai Sarana Pendidikan.
2. Kepadatan bangunan unit 8 Universitas Budi Luhur = 600 m² bangunan per 0,4 ha lahan, artinya dibawah standar yang telah ditetapkan.
3. Lahan unit 8 Universitas Budi Luhur memanfaatkan lahan bekas tempat pembuangan sampah.
4. Terdapat pompa penyedot air hujan pada unit 8 Universitas Budi Luhur yang berfungsi menyedot air hujan untuk dialirkan ke sungai di depan lahan untuk menghindari terjadinya banjir pada saat hujan.
5. Seluruh area parkir pada unit 8 Universitas Budi Luhur menggunakan sistem tertutup atap.
6. Penerangan dalam bangunan unit 8 Universitas Budi Luhur sesuai standar desain kebutuhan titik lampu, sehingga cahaya dari penerangan buatan tidak terbangun keluar melalui bukaan. Sedangkan penerangan luar

bangunan unit 8 Universitas Budi Luhur menerangi 53% area ruang luar, artinya dibawah standar yang telah ditetapkan.

Bangunan unit 8 Universitas Budi Luhur berdasarkan aspek keberlanjutan *Sustainable Site* memiliki prosentase ketidakberlanjutan sebesar 57% yang terdapat dalam :

1. Tidak ada pencegahan terhadap erosi, pengerusakan humus, pengendapan tanah dan polusi udara (debu) selama proses pembangunan unit 8 Universitas Budi Luhur.
2. Jarak dari bangunan unit 8 Universitas Budi Luhur ke Halte Budi Luhur adalah 500 0,5 km, artinya melebihi standar yang telah ditetapkan.
3. Tidak ada fasilitas parkir sepeda pada unit 8 Universitas Budi Luhur.
4. Tidak ada fasilitas kendaraan angkut bahan bakar pada unit 8 Universitas Budi Luhur.
5. Luas lahan parkir unit 8 Universitas Budi Luhur adalah 2500m², artinya melebihi standar yang telah ditetapkan.
6. Pada lahan Unit 8 Universitas Budi Luhur penghijauan sebesar 15% dari luas lahan, artinya kurang dari standar yang telah ditetapkan serta tidak terdapat penghijauan pada atap bangunan
7. Maka prosentase lahan penghijauan pada unit 8 Universitas Budi Luhur 15%, artinya kurang dari standar yang telah ditetapkan.
8. Tidak ada pemanfaatan air hujan pada unit 8 Universitas Budi Luhur.
9. Material penutup atap bangunan yang digunakan pada unit 8 Universitas Budi Luhur tidak dapat menyimpan energi matahari.

Aspek keberlanjutan *Water Efficinecy* merupakan aspek keberlanjutan LEED *Existing for New Construction* yang menilai tentang keberlanjutan dari penggunaan air. Bangunan unit 8 Universitas Budi Luhur berdasarkan aspek keberlanjutan *Water*

Efficinecy memiliki prosentase keberlanjutan sebesar 0%. Sedangkan bangunan unit 8 Universitas Budi Luhur berdasarkan aspek keberlanjutan *Water Efficinecy* memiliki prosentase ketidakberlanjutan sebesar 100% yang terdapat dalam :

1. Tidak ada sistem irigasi, pemanfaatan air hujan, pemanfaatan air limbah yang didaur ulang serta pemanfaatan air yang dikelola perusahaan pada unit 8 Universitas Budi Luhur.
2. Tidak ada pengelolaan terhadap air hujan, daur ulang air limbah, daur ulang kotoran atau air yang dikelola perusahaan pada unit 8 Universitas Budi Luhur.
3. Tidak ada sistem yang digunakan untuk mengurangi penggunaan kebutuhan air sehari-hari serta tidak ada pengelolaan air limbah pada unit 8 Universitas Budi Luhur.
4. Prosentase kebutuhan air pada unit 8 Universitas Budi Luhur adalah 200%, artinya melebihi standar yang telah ditetapkan.

Aspek keberlanjutan *Energy and Atmosphere* merupakan aspek keberlanjutan LEED *Existing for New Construction* yang menilai tentang keberlanjutan dari penggunaan energi. Bangunan unit 8 Universitas Budi Luhur berdasarkan aspek keberlanjutan *Energy and Atmosphere* memiliki prosentase keberlanjutan sebesar 18% yang terdapat dalam :

1. Pencahayaan rata-rata ruang kelas bangunan unit 8 Budi Luhur adalah 200 lux, artinya tidak melebihi standar yang telah ditetapkan.
2. Pencahayaan rata-rata ruang kelas bangunan unit 8 Budi Luhur adalah 200 lux, artinya melakukan penghematan energi listrik sebesar 50 lux. Dengan demikian prosentase penghematan terhadap penggunaan energi listrik pada unit 8 Universitas Budi Luhur adalah 20%.

Bangunan unit 8 Universitas Budi Luhur berdasarkan aspek keberlanjutan *Energy and Atmosphere* memiliki

prosentase ketidakberlanjutan sebesar 82% yang terdapat dalam :

1. Unit 8 Universitas Budi Luhur tidak memiliki tim pengawas terhadap sistem penggunaan energi yang digunakan.
2. Unit 8 Universitas Budi Luhur menggunakan CFC/freon untuk pengkondisian udara buatan (AC).
3. Unit 8 Universitas Budi Luhur tidak menggunakan energi listrik yang dapat diperbaharui.
4. Unit 8 Universitas Budi Luhur tidak memiliki tim pengawas terhadap operasional penggunaan energi.
5. Unit 8 Universitas Budi Luhur menggunakan bahan pendingin untuk pengkondisian udara buatan (AC) dan gas untuk pengharum ruangan.
6. Unit 8 Universitas Budi Luhur tidak melakukan pengukuran dan verifikasi terhadap penggunaan energi.
7. Unit 8 Universitas Budi Luhur tidak menggunakan energi yang ramah lingkungan.

Aspek keberlanjutan *Material and Resource* merupakan aspek keberlanjutan LEED *Existing for New Construction* yang menilai tentang keberlanjutan dari penggunaan material dan sumber dayanya. Bangunan unit 8 Universitas Budi Luhur berdasarkan aspek keberlanjutan *Material and Resource* memiliki prosentase keberlanjutan sebesar 62% yang terdapat dalam :

1. Unit 8 Universitas Budi Luhur melakukan perawatan bangunan berupa pengecatan 100% dinding eksterior setiap tahun serta perawatan 100% lantai dan atap setiap terjadi kerusakan.
2. Unit 8 Universitas Budi Luhur melakukan perawatan interior bangunan non struktural pada berupa perawatan terhadap 100% dinding, lantai dan plafon pada interior bangunan setiap terjadi kerusakan.
3. Unit 8 Universitas Budi Luhur menggunakan puing bangunan untuk menguruk 100% lahan, karena lahan bekas tempat pembuangan sampah.

4. Material yang digunakan pada Unit 8 Universitas Budi Luhur 100% bersumber dari lokasi yang berjarak kurang dari 800 km.
5. Unit 8 Universitas Budi Luhur tidak menggunakan material kayu pada bangunan.

Bangunan unit 8 Universitas Budi Luhur berdasarkan aspek keberlanjutan *Material and Resource* memiliki prosentase ketidakberlanjutan sebesar 38% yang terdapat dalam :

1. Unit 8 Universitas Budi Luhur tidak memiliki lahan untuk mendaur ulang material.
2. Unit 8 Universitas Budi Luhur tidak menggunakan material yang dapat digunakan kembali.
3. Unit 8 Universitas Budi Luhur tidak menggunakan material yang dapat didaur ulang.
4. Unit 8 Universitas Budi Luhur tidak menggunakan material fabrikasi yang dapat diperbaharui.

Aspek keberlanjutan *Indoor Environmental Quality* merupakan aspek keberlanjutan LEED *Existing for New Construction* yang menilai tentang keberlanjutan dari kualitas lingkungan dalam bangunannya. Bangunan unit 8 Universitas Budi Luhur berdasarkan aspek keberlanjutan *Indoor Environmental Quality* memiliki prosentase keberlanjutan sebesar 47% yang terdapat dalam :

1. Unit 8 Universitas Budi Luhur memiliki suhu udara rata-rata sebesar 24°C dan kelembaban udara rata-rata sebesar 40%, artinya masih dalam batas kenyamanan termal iklim tropis.
2. Pada Unit 8 Universitas Budi Luhur terdapat larangan merokok di dalam maupun di luar bangunan dan menyediakan ruang merokok pada kantin unit 8 Universitas Budi Luhur.
3. Unit 8 Universitas Budi Luhur menggunakan zat perekat yang tidak berbahaya berupa semen sebagai perekat struktural dan konstruksi bangunan dan sealant sebagai perekat kusen pintu dan jendela.

4. Unit 8 Universitas Budi Luhur menggunakan zat pelapis yang tidak berbahaya untuk cat eksterior dan interior bangunan.
5. Unit 8 Universitas Budi Luhur tidak menggunakan karpet pada bangunan.
6. Unit 8 Universitas Budi Luhur tidak menggunakan material kayu pada bangunan.
7. Pada unit 8 Universitas Budi Luhur pintu masuk tapak berjarak 400 m dari bangunan, tidak terdapat bukaan pada gudang tempat penyimpanan alat kebersihan yang mengandung zat kimia serta menggunakan sistem penyaring udara pada pengkondisian udara buatan berupa AC split.
8. Pengkondisian udara buatan dalam ruang kelas unit 8 Universitas Budi Luhur berupa 2 AC PK, artinya sesuai perhitungan kebutuhan AC.

Bangunan unit 8 Universitas Budi Luhur berdasarkan aspek keberlanjutan *Indoor Environmental Quality* memiliki prosentase ketidakberlanjutan sebesar 53% yang terdapat dalam :

1. Unit 8 Universitas Budi Luhur tidak memiliki sistem monitoring terhadap CO₂ dan tekanan udara di dalam dan luar bangunan.
2. Sistem pengkondisian udara pada Unit 8 Universitas Budi Luhur tidak menggunakan pengkondisian udara buatan yang dapat meningkatkan kecepatan angin serta tidak menerapkan sistem ventilasi udara silang dalam bangunan.
3. Pada unit 8 Universitas Budi Luhur kenyamanan termal tidak didesain sesuai standar iklim tropis dan tidak menggunakan sistem penyaring udara.
4. Unit 8 Universitas Budi Luhur tidak memiliki sistem kontrol bersama terhadap penerangan.
5. Unit 8 Universitas Budi Luhur tidak memiliki sistem kontrol bersama terhadap sistem pengkondisian udara.
6. Unit 8 Universitas Budi Luhur tidak melakukan analisa kenyamanan termal dalam bangunan setelah 6-18 bulan bangunan dihuni.

7. Prosentase material kaca pada bangunan Unit 8 Universitas Budi Luhur adalah 28%, artinya melebihi standar yang telah ditetapkan.
8. Prosentase pencahayaan pada unit 8 Universitas Budi Luhur adalah 80%, artinya kurang dari standar yang telah ditetapkan.

Aspek keberlanjutan *Innovation and Design Procces* merupakan aspek keberlanjutan LEED *Existing for New Construction* yang menilai tentang keberlanjutan dari penggunaan sistem penilaian berkelanjutan. Bangunan unit 8 Universitas Budi Luhur berdasarkan aspek keberlanjutan *Innovation and Design Procces* memiliki prosentase keberlanjutan sebesar 0%. Sedangkan bangunan unit 8 Universitas Budi Luhur berdasarkan aspek keberlanjutan *Innovation and Design Procces* memiliki prosentase ketidakberlanjutan sebesar 43% yang terdapat dalam :

1. Unit 8 Universitas Budi Luhur tidak melakukan penilaian berkelanjutan baik secara internal maupun eksternal.
2. Unit 8 Universitas Budi Luhur tidak melakukan penilaian berkelanjutan sesuai dengan standar internasional.

Dari penilaian tingkat keberlanjutan bangunan unit 8 Universitas Budi Luhur dengan menggunakan tolak ukur LEED *Existing for New Construction* sebesar 24 poin, maka kategori penilaian keberlanjutan (sertifikasi) adalah tidak mendapatkan sertifikasi karena memiliki nilai di bawah standar penilaian. Kategori penilaian LEED *Existing for New Construction* adalah jika bangunan memiliki penilaian dengan total poin antara 26-32 poin, maka akan mendapatkan sertifikasi dengan tingkatan *Certified*. Jika bangunan memiliki penilaian dengan total poin antara 33-38 poin, maka akan mendapatkan sertifikasi dengan tingkatan *Silver*. Jika bangunan memiliki penilaian dengan total poin antara 39-51 poin, maka akan mendapatkan sertifikasi dengan tingkatan *Gold*. Dan jika bangunan memiliki penilaian dengan total poin antara 52-69

poin, maka akan mendapatkan sertifikasi dengan tingkatan *Platinum*.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan tolak ukur LEED *Existing for New Construction*, sertifikasi tingkat keberlanjutan bangunan rumah unit 8 Universitas Budi Luhur tidak mendapatkan sertifikasi. Dimana sertifikasi tersebut dinilai berdasarkan 6 aspek keberlanjutan, meliputi *Sustainable Site*, *Water Efficiency*, *Energy and Atmosphere*, *Material and Resource*, *Indoor Environmental Quality*, serta *Innovation and Design Process*.

Keberlanjutan bangunan unit 8 Universitas Budi Luhur pada aspek keberlanjutan *Sustainable Site* sebesar 43% dikarenakan lahan sesuai dengan tata guna lahan, memiliki kepadatan bangunan di bawah standar, memanfaatkan lahan tercemar, mengurangi jumlah air permukaan tanah, memiliki parkir dengan penutup atap, serta penerangan dalam maupun luar bangunan tidak melebihi standar. Sedangkan ketidakberlanjutan bangunan unit 8 Universitas Budi Luhur pada aspek keberlanjutan *Sustainable Site* sebesar 57% dikarenakan tidak ada pencegahan terhadap pengerusakan lahan pada saat proses pembangunan, jarak dari bangunan ke pemberhentian angkutan umum melebihi standar, tidak menyediakan fasilitas parkir sepeda, tidak menyediakan fasilitas pengangkut bahan bakar, lahan parkir memiliki luas melebihi standar, tidak memiliki penghijauan pada atap bangunan, lahan penghijauan kurang dari standar, tidak memanfaatkan air hujan, serta tidak memiliki atap bangunan yang dapat menyimpan energi matahari.

Keberlanjutan bangunan unit 8 Universitas Budi Luhur pada aspek keberlanjutan *Water Efficiency* sebesar 0%. Sedangkan ketidakberlanjutan bangunan unit 8 Universitas Budi Luhur pada aspek keberlanjutan *Water Efficiency* sebesar 100% dikarenakan

tidak memanfaatkan air yang telah diolah, tidak ada pengolahan terhadap air yang sudah tidak digunakan lagi, tidak sistem yang dapat mengurangi jumlah penggunaan air, serta kebutuhan air melebihi standar.

Keberlanjutan bangunan unit 8 Universitas Budi Luhur pada aspek keberlanjutan *Energy and Atmosphere* sebesar 18% dikarenakan penerangan buatan dalam bangunan sesuai dengan standar, serta melakukan penghematan terhadap pencahayaan di dalam bangunan dengan menggunakan bukaan. Sedangkan ketidakberlanjutan bangunan unit 8 Universitas Budi Luhur pada aspek keberlanjutan *Energy and Atmosphere* sebesar 82% dikarenakan tidak memiliki tim pengawas terhadap sistem penggunaan energi, menggunakan CFC/freon untuk AC, tidak menggunakan energi listrik yang dapat diperbaharui, tidak memiliki tim pengawas terhadap operasional penggunaan energi, menggunakan bahan pendingin untuk AC dan gas untuk pengharum ruangan, tidak melakukan pengukuran dan verifikasi terhadap penggunaan energi, serta tidak menggunakan energi yang ramah lingkungan.

Keberlanjutan bangunan unit 8 Universitas Budi Luhur pada aspek keberlanjutan *Material and Resource* sebesar 62% dikarenakan melakukan perawatan interior dan eksterior bangunan agar bangunan dapat digunakan terus menerus, menggunakan puing bangunan untuk menguruk lahan, menggunakan material yang bersumber dari lokasi yang berjarak kurang dari 800 km, serta tidak menggunakan material kayu. Sedangkan ketidakberlanjutan bangunan unit 8 Universitas Budi Luhur pada aspek keberlanjutan *Material and Resource* sebesar 38% dikarenakan tidak memiliki lahan untuk mendaur ulang material, tidak menggunakan material yang dapat digunakan kembali, tidak menggunakan material yang dapat didaur

ulang, serta tidak menggunakan material fabrikasi yang dapat diperbaharui.

Keberlanjutan bangunan unit 8 Universitas Budi Luhur pada aspek keberlanjutan *Indoor Environmental Quality* sebesar 47% dikarenakan suhu udara dan kelembaban udara sesuai batas kenyamanan termal iklim tropis, terdapat larangan merokok, menggunakan zat perekat yang tidak berbahaya, menggunakan zat pelapis yang tidak berbahaya, tidak menggunakan karpet, jarak pintu masuk tapak ke bangunan sesuai standar, menggunakan sistem penyaring udara pada AC, serta jumlah AC sesuai standar. Sedangkan ketidakberlanjutan bangunan unit 8 Universitas Budi Luhur pada aspek keberlanjutan *Indoor Environmental Quality* sebesar 53% dikarenakan tidak memiliki sistem monitoring terhadap CO₂ dan tekanan udara, tidak menggunakan alat yang dapat meningkatkan kecepatan angin, tidak menerapkan sistem ventilasi udara silang, kenyamanan termal tidak didesain sesuai standar iklim tropis, tidak memiliki sistem kontrol bersama terhadap penerangan, tidak memiliki sistem kontrol bersama terhadap sistem pengkondisian udara, tidak melakukan analisa kenyamanan termal, material kaca melebihi standar, pencahayaan kurang dari standar.

Keberlanjutan bangunan unit 8 Universitas Budi Luhur pada aspek keberlanjutan *Innovation and Design Process* sebesar 0%. Sedangkan ketidakberlanjutan bangunan unit 8 Universitas Budi Luhur pada aspek keberlanjutan *Innovation and Design Process* sebesar 100% dikarenakan tidak melakukan penilaian berkelanjutan baik secara internal maupun eksternal, serta tidak melakukan penilaian berkelanjutan sesuai dengan standar internasional.

REFERENSI

[1] www.usbgc.org dan Wheeler, Stephen M ; Planning for

Sustainability-Creating livable, Equitable, and Ecological Communities ; hal 230-231

[2] www.cted.wa.gov

[3] Kut Cheung, Lee ; Futurac Forum 2008, Green Building Case Studies From Singapore ; RSP Architects Planners and Engineers

[4] Holcim Foundation for Sustainable Construction

[5] LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) for Existing Buildings : Operation and Maintenance for Public Use and Display, April 2008