

Terbit online pada laman web jurnal :<http://jurnaldampak.ft.unand.ac.id/>

Dampak: Jurnal Teknik Lingkungan Universitas Andalas

| ISSN (Print) 1829-6084 |ISSN (Online) 2597-5129|



Artikel Penelitian

Evaluasi Penerapan Kampus Berkelanjutan dengan *UI GreenMetric* di Universitas Andalas

Elita Amrina dan Fitri Suryani

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Padang 25163, Indonesia

E-mail: elita@eng.unand.ac.id

A B S T R A C T

University can generate a significant impact to environment due to the high usage of materials, high usage of water, high consumption of energy, massive waste, extensive transportation, and extensive development of buildings and facilities. Thus, sustainable campus is become an important issue to university. This paper evaluates the implementation of sustainable campus in Andalas University using *UI GreenMetric*. The metric consists of six criteria divided into 39 indicators. A questionnaire is then designed and a total of 30 experts are consulted to determine the implementation level of sustainable campus. The results indicated setting and infrastructure as the most widely implemented criterion of sustainable campus in Andalas University. Otherwise, transportation is suggested as the least implemented criterion. The suggestions are then proposed to improve the transportation criterion consisting of improving the facilities and infrastructure of campus transportation, improving the schedule of campus bus, developing the car polling program, limiting the parking area, restricting the motor vehicle, promoting the cycling and walking campaign, and developing the environmentally sound transportation. It hoped the proposed suggestions can assist the university to continuously improve the sustainable campus performance.

Keywords: Sustainable Campus, Transportation, *UI GreenMetric*, University

A B S T R A K

Universitas dapat menghasilkan dampak yang signifikan terhadap lingkungan karena tingginya penggunaan bahan, penggunaan air yang tinggi, konsumsi energi yang tinggi, limbah yang masif, transportasi yang ekstensif, dan pengembangan bangunan dan fasilitas yang ekstensif. Sehingga kampus berkelanjutan menjadi isu penting bagi universitas. Makalah ini mengevaluasi implementasi kampus berkelanjutan di Universitas Andalas menggunakan *UI GreenMetric*. Ukuran yang digunakan terdiri atas enam kriteria yang terbagi menjadi 39 indikator. Kuesioner kemudian dirancang dan konsultasi terhadap 30 pakar dilakukan untuk menentukan tingkat implementasi kampus berkelanjutan. Hasil penelitian menunjukkan penataan dan infrastruktur sebagai kriteria kampus berkelanjutan yang paling banyak diterapkan di Universitas Andalas. Sebaliknya, transportasi diperoleh sebagai kriteria yang paling rendah diterapkan. Usulan perbaikan kemudian dirancang untuk meningkatkan kriteria transportasi yang terdiri atas meningkatkan fasilitas dan infrastruktur transportasi kampus, meningkatkan jadwal bus kampus, mengembangkan program *polling car*, membatasi area parkir, membatasi kendaraan bermotor, mempromosikan kampanye bersepeda dan berjalan kaki, dan mengembangkan transportasi yang ramah lingkungan. Usulan tersebut diharapkan dapat membantu universitas untuk terus meningkatkan kinerja kampus yang berkelanjutan.

Kata kunci: Kampus berkelanjutan, transportasi, *UI GreenMetric*, universitas

1. PENDAHULUAN

Pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*) merupakan suatu konsep pembangunan yang berorientasi kepada pembangunan tanpa mengabaikan generasi mendatang agar dapat memenuhi kebutuhan dimasa yang akan datang. Berdasarkan *World Commission Environment and Development* (1987), pembangunan berkelanjutan

(*sustainable development*) merupakan pembangunan yang memenuhi kebutuhan sekarang tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhan mereka sendiri. Pembangunan berkelanjutan di Indonesia diatur sebagai dasar hukum pembangunan berkelanjutan yang terdapat dalam Undang-Undang No 25 tahun 2004 tentang perencanaan pembangunan nasional dan Undang-

Undang No 32 tahun 2009 tentang perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup.

Pembangunan yang tidak didasari dengan konsep berkelanjutan akan cenderung mengakibatkan masalah dan dampak negatif seperti kerusakan lingkungan sebagai dalih pemenuhan kebutuhan, kekurangan sumber daya alam, makanan, energi, bencana alam, perubahan iklim, dan *global warming*. Oleh karena itu, konsep pembangunan berkelanjutan perlu ditingkatkan penerapannya di berbagai bidang agar tidak mengganggu pemenuhan kebutuhan generasi dimasa yang akan datang.

Pembangunan kampus berkelanjutan patut diperhitungkan karena lingkungan kampus universitas memiliki populasi yang besar sehingga menyebabkan penggunaan air bersih yang besar, penggunaan energi yang cukup besar, menghasilkan sampah dan limbah yang besar, penggunaan transportasi yang tinggi, dan pembangunan fasilitas-fasilitas yang makin bertambah (Gunawan dkk, 2012). Jika hal tersebut dibiarkan dan tidak dikelola dengan baik maka akan menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan kampus. Dampak negatif tersebut diantaranya meningkatnya suhu dilingkungan universitas akibat meningkatnya polusi yang ditimbulkan oleh kendaraan bermotor jika penggunaan kendaraan bermotor tidak dibatasi, kekeringan dan tidak adanya sumber air bersih jika penggunaan air bersih sekarang tidak dibatasi, dan pencemaran lingkungan akibat tidak adanya pengelolaan sampah yang dihasilkan oleh kegiatan kampus.

Kampus berkelanjutan merupakan kampus yang memperhatikan kawasan ekologis yang terdiri dari komponen material, udara, air, lahan dan energi, dengan membentuk gaya hidup ramah lingkungan melalui pengetahuan, komunitas, kesehatan dan kelembagaan terhadap orang-orang yang menjadi bagian dari kampus tersebut (Phramesti dan Yuliasuti, 2013). Beberapa tahun terakhir telah banyak universitas di dunia yang mulai gencar melakukan pengembangan kampus berkelanjutan, namun universitas di Indonesia baru sedikit yang mulai menerapkan pembangunan kampus berkelanjutan. Salah satu universitas terkemuka di Indonesia yang menerapkan kampus berkelanjutan yaitu Universitas Andalas. Berbagai usaha telah dilakukan Universitas Andalas dalam mewujudkan pembangunan berbasis pembangunan berkelanjutan seperti gencarnya aksi penanaman pohon, mengurangi polusi udara dengan melakukan perawatan rutin terhadap bus kampus agar gas buangan bus kampus tidak menimbulkan polusi, membuat saluran drainase dan teras atau sangketan pada lahan miring yang berfungsi membantu mengurangi *run off* ketika curah hujan tinggi, memperbesar infiltrasi air ke dalam tanah, pengelolaan limbah berbahaya yang ditimbulkan oleh kegiatan praktikum. Universitas Andalas juga memiliki rencana untuk membatasi kendaraan bermotor yang masuk ke kawasan Universitas Andalas untuk mengurangi polusi yang ditimbulkan oleh kendaraan bermotor serta pencaangan surat elektronik untuk

mengurangi pemakaian kertas (<http://www.green.unand.ac.id>).

Berdasarkan upaya yang dilakukan oleh Universitas Andalas tersebut, telah mengantarkan Universitas Andalas pada tahun 2014 memperoleh peringkat 4 di Indonesia dan peringkat 88 di dunia dalam *UI GreenMetric World University Ranking* (<http://www.greenmetric.ui.ac.id>). Tetapi peringkat tersebut mengalami penurunan dalam 3 tahun terakhir dimana Universitas memperoleh peringkat 7 di Indonesia tahun 2015, peringkat 10 di Indonesia tahun 2016, dan peringkat 16 di Indonesia tahun 2017. Peningkatan ini bertujuan untuk mengetahui program dan kebijakan keberlanjutan pada universitas di seluruh dunia. *UI GreenMetric World University Ranking* berkontribusi dalam wacana berkelanjutan dalam bidang pendidikan dan penghijauan kampus, mempromosikan universitas sebagai agen perubahan sosial berkaitan dengan tujuan-tujuan berkelanjutan, menjadi alat penilaian diri tentang keberlanjutan kampus untuk Institusi Pendidikan Tinggi di seluruh dunia, dan menginformasikan kepada pemerintah, badan lingkungan setempat dan internasional serta masyarakat tentang program-program berkelanjutan di kampus (*UI GreenMetric World University Ranking*, 2017).

UI GreenMetric World University Ranking menetapkan 6 kriteria penilaian untuk memberikan rangking kepada universitas yang berpartisipasi yaitu penataan dan infrastruktur, energi dan perubahan iklim, limbah, air, transportasi, dan pendidikan (<http://greenmetric.ui.ac.id/criterion-indicator/>). Perolehan skor Universitas Andalas untuk setiap kategori dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perolehan Skor Universitas Andalas dalam *UI GreenMetric World University Ranking* Tahun 2017

(Sumber: <http://greenmetric.ui.ac.id/detailnegara2017/?negara=Indonesia>)

Kriteria	Skor	Total Skor	% Pencapaian
Penataan dan infrastruktur	789	1500	52,60
Energi dan Perubahan iklim	891	2100	42,43
Limbah	924	1800	51,33
Air	350	1000	35,00
Transportasi	761	1800	42,28
Pendidikan	701	1800	38,94

Berdasarkan persentase pencapaian dari perolehan skor masing-masing kategori tersebut, dapat dilihat bahwa tingkat penerapan kampus berkelanjutan di Universitas Andalas masih rendah. Kriteria penataan dan infrastruktur memperoleh pencapaian skor tertinggi (52,60%), sedangkan kriteria air memperoleh pencapaian skor terendah (35,00%). Oleh karena itu, Universitas Andalas perlu melakukan berbagai tindakan dan strategi perbaikan untuk meningkatkan kinerja kampus berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi penerapan kampus berkelanjutan di Universitas Andalas. Berdasarkan hasil evaluasi, diberikan prioritas usulan perbaikan bagi

pengambil kebijakan di Universitas Andalas agar dapat meningkatkan kinerja kampus berkelanjutan.

2. METODOLOGI

Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan dilakukan untuk memperoleh gambaran umum tentang penerapan kampus berkelanjutan di Universitas Andalas. Pengamatan dilakukan di lingkungan kampus Limau Manis, Universitas Andalas, Padang, Sumatera Barat. Selain itu juga dilakukan wawancara dengan tim penghijauan kampus Universitas Andalas untuk memperoleh data dan informasi tentang kondisi sekarang berkaitan dengan penerapan kampus berkelanjutan di Universitas Andalas.

Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk memperoleh referensi yang berkaitan yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan penelitian. Selain itu, studi literatur juga dilakukan untuk memperoleh kriteria dan indikator yang digunakan dalam penilaian *UI Greenmetric World University Ranking*. Terdapat enam kriteria dan 39 indikator dalam penilaian *UI Greenmetric* yang kemudian digunakan dalam penelitian ini untuk mengevaluasi tingkat penerapan kampus berkelanjutan di Universitas Andalas seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria dan Indikator Penerapan kampus Berkelanjutan (<http://greenmetric.ui.ac.id/criterion-indicator/>)

Kriteria	Indikator
Penataan dan infrastruktur (PI)	PI-1 Rasio ruang terbuka terhadap total area
	PI-2 Rasio ruang terbuka terhadap populasi kampus
	PI-3 Area hutan kampus
	PI-4 Area penghijauan kampus
	PI-5 Area untuk resapan air
	PI-6 Anggaran untuk usaha-usaha keberlanjutan
Energi dan perubahan iklim (EP)	EP-1 Penggunaan perangkat hemat energi
	EP-2 Implementasi <i>smart building</i>
	EP-3 Energi terbarukan di kampus
	EP-4 Rasio penggunaan total energi listrik terhadap total populasi
	EP-5 Rasio energi terbarukan terhadap penggunaan energi keseluruhan
	EP-6 Implementasi elemen <i>green building</i>
	EP-7 Adaptasi terhadap perubahan iklim dan program mitigasi
	EP-8 Program pengurangan emisi gas rumah kaca
	EP-9 Kebijakan jejak karbon (<i>carbon footprint</i>)
	EP-10 Total rasio jejak karbon (<i>carbon footprint</i>) terhadap total populasi
Limbah (LB)	LB-1 Program daur ulang limbah kampus
	LB -2 Penanganan limbah beracun

	LB -3 Pengolahan limbah organik
	LB -4 Pengolahan limbah anorganik
	LB -5 Pembuangan limbah
	LB -6 Program pengurangan penggunaan sampah dan plastik di kampus
Air (AR)	AR-1 Program konservasi air
	AR-2 Program daur ulang air
	AR-3 Penggunaan perkakas hemat air
	AR-4 Air siap minum
Transportasi (TR)	TR-1 Rasio kendaraan (sepeda motor dan mobil) terhadap populasi kampus
	TR-2 Rasio bus kampus terhadap populasi kampus
	TR-3 Rasio sepeda terhadap populasi kampus
	TR-4 Gagasan transportasi kampus untuk mengurangi penggunaan kendaraan pribadi
	TR-5 Pengurangan area parkir kendaraan pribadi
	TR-6 Bus Kampus
	TR-7 Kebijakan penggunaan sepeda dan jalan kaki dikampus
Pendidikan (PD)	PD-1 Rasio mata kuliah keberlanjutan terhadap total mata kuliah
	PD-2 Rasio dana riset keberlanjutan terhadap total dana riset
	PD-3 Publikasi yang berkaitan dengan keberlanjutan
	PD-4 Kegiatan yang berkaitan dengan keberlanjutan
	PD-5 Organisasi mahasiswa yang berkaitan dengan keberlanjutan
	PD-6 Alamat laman (<i>website</i>) yang berkaitan dengan keberlanjutan

Kategori pertama yaitu penataan dan infrastruktur kampus akan memberikan gambaran umum kecenderungan kampus terhadap lingkungan yang hijau. Kategori ini dinilai dalam enam indikator. Indikator dalam kategori ini akan menunjukkan apakah sebuah kampus layak disebut sebagai kampus hijau. Tujuannya adalah untuk memicu universitas untuk menyediakan lebih banyak ruang terbuka hijau untuk penghijauan dan menjaga lingkungan sekaligus energi yang berkelanjutan.

Kategori kedua adalah energi dan perubahan iklim. Kepedulian universitas terhadap permasalahan penggunaan energi dan perubahan iklim menjadi kriteria dengan bobot nilai tertinggi dalam penilaian *UI GreenMetric World University Ranking*. Kriteria ini dievaluasi dalam sepuluh indikator yaitu penggunaan perangkat hemat energi, implementasi *smart building*, kebijakan penggunaan energi terbarukan, total penggunaan energi listrik, program konservasi energi, implementasi elemen *green building*, adaptasi terhadap perubahan iklim dan program mitigasi, kebijakan pengurangan emisi gas rumah kaca dan jejak karbon (*carbon footprint*). Tujuannya adalah agar universitas mampu meningkatkan usaha-usaha efisiensi energi untuk

bangunan gedung kampus dan agar lebih peduli terhadap alam dan sumber energi yang terbatas.

Limbah menjadi kategori ketiga dalam penilaian *UI GreenMetric World University Ranking*. Kegiatan pengolahan dan daur ulang sampah merupakan faktor utama dalam menciptakan lingkungan yang berkelanjutan. Berbagai kegiatan yang dilakukan oleh sivitas akademika di dalam kampus akan menghasilkan banyak sampah dan limbah. Oleh karena itu, program daur ulang dan pengolahan sampah harus mendapat perhatian serius dari universitas. Indikator yang digunakan dalam kriteria ini adalah program daur ulang limbah kampus, penanganan limbah beracun, pengolahan sampah organik, pengolahan sampah anorganik, pembuangan limbah, dan program pengurangan penggunaan kertas dan plastik di kampus.

Kategori keempat adalah air. Penggunaan dan pengelolaan air di kampus menjadi indikator penting lain dalam penilaian *UI GreenMetric World University Ranking*. Tujuannya adalah untuk mendorong universitas untuk mengurangi penggunaan air, meningkatkan program konservasi, dan melindungi komunitas. Indikator dalam kriteria ini adalah program konservasi air, program daur ulang air, penggunaan perkakas hemat air, dan air siap minum.

Kategori berikutnya dalam penilaian *UI GreenMetric World University Ranking* adalah transportasi. Sistem transportasi memegang peranan penting terhadap peningkatan emisi karbon dan polusi di kampus. Kebijakan transportasi guna membatasi jumlah kendaraan bermotor, penggunaan bus kampus, dan penggunaan sepeda akan mendorong lingkungan kampus menjadi yang lebih bersih dan sehat. Kebijakan pejalan kaki akan mendorong para mahasiswa dan pegawai kampus untuk berjalan kaki di sekitar kampus dan mengurangi penggunaan kendaraan pribadi. Penggunaan transportasi publik yang ramah lingkungan akan menurunkan pencemaran jejak karbon (*carbon footprint*) di sekitar kampus.

Kategori terakhir yang digunakan dalam penilaian *UI GreenMetric World University Ranking* adalah pendidikan. Kategori ini menunjukkan seberapa besar keterkaitan pendidikan dan kegiatan akademik yang dilaksanakan di universitas dengan lingkungan. Indikator dalam kategori ini berkenaan dengan mata kuliah terkait keberlanjutan, dana riset tentang keberlanjutan, publikasi yang berkaitan dengan keberlanjutan, organisasi mahasiswa terkait keberlanjutan, dan *website* keberlanjutan.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui survei dengan menggunakan kuesioner penerapan kampus berkelanjutan di Universitas Andalas yang disebarkan kepada 30 orang responden. Kuesioner terdiri atas 39 pertanyaan berkenaan dengan indikator penerapan kampus berkelanjutan yang terdapat pada Tabel 2. Responden menjawab setiap pertanyaan dengan menggunakan skala 1-5 dimana 1= sangat buruk, 2= buruk, 3= cukup, 4= baik, dan 5= sangat baik. Responden merupakan para pakar yang memiliki

pengetahuan dan pengalaman terkait kampus berkelanjutan di Universitas Andalas yang terdiri dari pimpinan fakultas (dekan dan wakil dekan), pimpinan jurusan (ketua jurusan), tim teknis penghijauan kampus Universitas Andalas, dan dosen Universitas Andalas.

Pengolahan Data

Data yang telah dikumpulkan terlebih dahulu di uji reliabilitas dan validitasnya. Pengujian reliabilitas dan validitas dilakukan dengan menggunakan *software* SPSS. Uji reliabilitas dilakukan dengan menggunakan *cronbach alpha*, dimana nilai 0,7 digunakan untuk menilai hasil pengujian reliabilitas. Uji reliabilitas menunjukkan bahwa data konsisten dan dapat diandalkan (Priyatno, 2009). Pengujian validitas dilakukan dengan membandingkan r_{hitung} yang didapatkan dengan r_{tabel} . Jika nilai r_{hitung} lebih besar dari nilai r_{tabel} maka instrumen dapat dikatakan valid ((Priyatno, 2009).

Selanjutnya dilakukan pengolahan data secara statistik untuk menentukan tingkat penerapan kampus berkelanjutan di Universitas Andalas. Nilai rata-rata penerapan kampus berkelanjutan dihitung untuk setiap kategori dan indikator. Persentase tingkat penerapan kampus berkelanjutan di Universitas Andalas untuk cukup-baik dan cukup-buruk kemudian dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\% \text{ Cukup-Baik} = \% \text{ SBa} + \% \text{ Ba} + (\% \text{ C} / 2)$$

$$\% \text{ Cukup-Buruk} = \% \text{ SBu} + \% \text{ Bu} + (\% \text{ C} / 2)$$

dimana:

SBa = Sangat Baik

SBu = Sangat Buruk

Ba = Baik

Bu = Buruk

C = Cukup

Analisis dilakukan terhadap hasil pengolahan data dan kemudian usulan perbaikan dirumuskan berdasarkan prioritas terhadap tingkat penerapan kampus berkelanjutan yang memiliki nilai terendah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengumpulan Data

Hasil pengumpulan data penelitian yang diperoleh dari kuesioner tingkat penerapan kampus berkelanjutan di Universitas Andalas dengan jumlah total 30 responden. Tabel 3 menunjukkan sebaran data tingkat penerapan kampus berkelanjutan di Universitas Andalas berdasarkan skala penilaian dari sangat buruk hingga sangat baik untuk masing-masing indikator.

Tabel 3. Data Tingkat Penerapan Kampus Berkelanjutan

Indikator	Tingkat Penerapan				
	Sangat Buruk	Buruk	Cukup	Baik	Sangat Baik
PI-1	0	1	8	15	6
PI-2	0	0	7	12	11
PI-3	0	0	10	12	8
PI-4	0	1	11	14	4
PI-5	0	5	11	13	1
PI-6	0	0	22	8	0
EP-1	0	13	13	3	1
EP-2	5	11	8	6	0
EP-3	10	17	3	0	0
EP-4	0	8	19	3	0
EP-5	0	15	12	2	1
EP-6	1	5	10	11	3
EP-7	1	5	14	9	1
EP-8	2	7	9	11	1
EP-9	4	5	12	9	0
EP-10	0	6	17	7	0
LB-1	1	9	11	6	3
LB-2	8	7	13	2	0
LB-3	3	8	13	5	1
LB-4	3	8	13	5	1
LB-5	1	8	15	6	0
LB-6	1	15	8	6	0
AR-1	0	13	7	9	1
AR-2	9	11	8	1	1
AR-3	1	14	13	1	1
AR-4	6	14	9	1	0
TR-1	0	13	13	3	1
TR-2	1	17	9	2	1
TR-3	17	12	1	0	0
TR-4	8	17	5	0	0
TR-5	4	19	5	2	0
TR-6	1	10	14	5	0
TR-7	7	15	7	1	0
PD-1	1	7	13	9	0
PD-2	0	13	10	7	0
PD-3	0	14	11	5	0
PD-4	0	12	11	7	0
PD-5	2	6	18	4	0
PD-6	0	16	12	2	0

Uji Reliabilitas dan Validitas

Sebelum dilakukan pengolahan data, data yang telah dikumpulkan terlebih dahulu diuji reliabilitas dan validitasnya. Hasil pengujian reliabilitas dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Reliabilitas

Kriteria	Cronbach's Alpha	Jumlah Indikator
Penataan dan infrastruktur	0,719	6
Energi dan Perubahan iklim	0,874	10
Limbah	0,886	6
Air	0,724	4
Transportasi	0,852	7
Pendidikan	0,855	6

Hasil pengujian reliabilitas menunjukkan bahwa secara statistik seluruh kriteria dan indikator reliabel karena nilai *Cronbach's alpha* yang didapatkan lebih besar dari 0,7. Selanjutnya dilakukan pengujian validitas yang hasilnya ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Validitas

Kriteria	r hitung	Kesimpulan
Letak dan infrastruktur	0,531 - 0,828	Valid
Energi dan Perubahan iklim	0,487 - 0,894	Valid
Buangan	0,633 - 0,913	Valid
Air	0,739 - 0,749	Valid
Transportasi	0,490 - 0,849	Valid
Pendidikan	0,540 - 0,916	Valid

Hasil pengujian validitas menunjukkan bahwa secara statistik semua indikator telah valid karena nilai r_{hitung} lebih besar dari nilai r_{tabel} (0,361).

Penentuan Tingkat Penerapan Kampus berkelanjutan di Universitas Andalas

Data tingkat penerapan kampus berkelanjutan kemudian diolah secara statistik untuk menentukan persentase tingkat penerapan masing-masing kategori dan indikator. Hasil perhitungan tingkat penerapan kategori kampus berkelanjutan ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Tingkat Penerapan Kriteria Kampus Berkelanjutan

Kriteria	Nilai rata-rata	Persentase Tingkat Penerapan	
		Cukup - Baik	Cukup- Buruk
Penataan dan infrastruktur	3,706	76,94	23,06
Energi dan perubahan iklim	2,790	42,17	57,83
Limbah	2,728	39,72	60,28
Air	2,450	27,92	72,08
Transportasi	2,229	20,00	80,00
Pendidikan	2,778	39,72	60,28

Tabel 6 menunjukkan bahwa hanya satu kriteria yaitu penataan dan infrastruktur yang memiliki nilai persentase cukup-baik yang lebih tinggi dari persentase cukup-buruk dan nilai rata-rata tertinggi yaitu 3,706. Hal ini berarti bahwa Universitas Andalas telah melakukan penataan dan infrastruktur untuk kampus berkelanjutan dengan baik. Sedangkan lima kriteria lain yaitu energi dan perubahan iklim, limbah, air, transportasi, dan pendidikan memiliki nilai persentase cukup-baik yang lebih rendah dari persentase cukup-buruk dan nilai rata-rata kurang dari 3.

Kriteria transportasi memperoleh nilai rata-rata tingkat penerapan terendah yaitu 2,229 yang berarti tingkat penerapan kampus berkelanjutan pada transportasi masih rendah. Hal ini disebabkan karena Universitas Andalas belum memiliki kebijakan untuk membatasi kendaraan yang masuk ke area kampus. Saat ini setiap orang bebas untuk

membawa kendaraan masuk ke area kampus sehingga dapat menimbulkan peningkatan polusi udara. Selain itu, Universitas Andalas juga belum memiliki kebijakan untuk membatasi area parkir. Saat ini setiap kendaraan yang masuk area kampus dapat memarkirkan kendaraannya.

Jumlah bus kampus yang tersedia di Universitas Andalas dirasakan belum memadai untuk memenuhi kebutuhan warga kampus apalagi pada jam-jam sibuk seperti di pagi hari dan di sore hari. Pengaturan jadwal bus kampus juga belum baik sehingga pengguna bus sering menunggu lama. Selain itu, sangat sedikit warga kampus yang menggunakan sepeda untuk transportasi di area kampus. Warga kampus lebih menyukai menggunakan kendaraan untuk berpindah di area kampus. Untuk jarak yang dekat, warga kampus sering berjalan kaki di area kampus.

Kriteria air memperoleh nilai rata-rata tingkat penerapan terendah kedua yaitu 2,450. Hal ini berarti masih banyak masalah berkenaan dengan air dalam konteks penerapan kampus berkelanjutan di Universitas Andalas. Hal ini disebabkan karena Universitas Andalas belum memiliki program konservasi air dan daur ulang air. Selain itu penggunaan perkakas hemat air juga masih rendah. Penyediaan air siap minum juga belum tersedia di kampus.

Untuk mengetahui secara detail tingkat penerapan kampus berkelanjutan di Universitas Andalas, selanjutnya dilakukan penentuan persentase tingkat penerapan untuk setiap indikator dan hasilnya ditunjukkan pada Tabel 7.

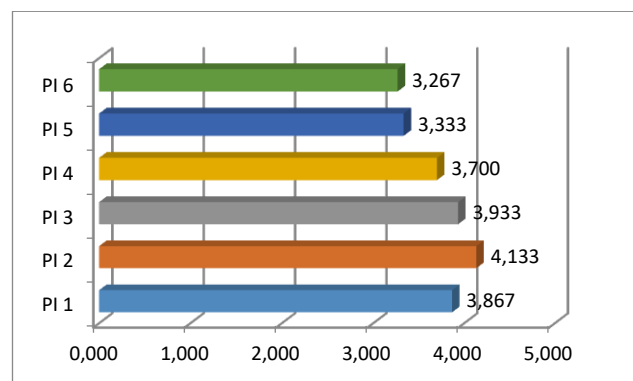
Tabel 7. Tingkat Penerapan Indikator Kampus Berkelanjutan

Indikator	Nilai rata-rata	Persentase Tingkat Penerapan	
		Cukup - Baik	Cukup-Buruk
PI-1	3,867	83,33	16,67
PI-2	4,133	83,33	16,67
PI-3	3,933	83,33	16,67
PI-4	3,700	78,33	21,67
PI-5	3,333	65,00	35,00
PI-6	3,267	63,33	36,67
EP-1	2,733	35,00	65,00
EP-2	2,500	33,33	66,67
EP-3	1,767	5,00	95,00
EP-4	2,833	41,67	58,33
EP-5	2,633	30,00	70,00
EP-6	3,333	63,33	36,67
EP-7	3,133	56,67	43,33
EP-8	3,067	55,00	45,00
EP-9	2,867	50,00	50,00
EP-10	3,033	51,67	48,33
LB-1	3,033	48,33	51,67
LB-2	2,300	28,33	71,67
LB-3	2,767	41,67	58,33
LB-4	2,767	41,67	58,33
LB-5	2,867	45,00	55,00
LB-6	2,633	33,33	66,67
AR-1	2,933	45,00	55,00

AR-2	2,133	20,00	80,00
AR-3	2,567	28,33	71,67
AR-4	2,167	18,33	81,67
TR-1	2,733	35,00	65,00
TR-2	2,500	25,00	75,00
TR-3	1,467	1,67	98,33
TR-4	1,900	8,33	91,67
TR-5	2,167	15,00	85,00
TR-6	2,767	40,00	60,00
TR-7	2,067	15,00	85,00
PD-1	3,000	51,67	48,33
PD-2	2,800	40,00	60,00
PD-3	2,700	35,00	65,00
PD-4	2,833	41,67	58,33
PD-5	2,800	43,33	56,67
PD-6	2,533	26,67	73,33

Berdasarkan hasil penentuan persentase tingkat penerapan kampus berkelanjutan di Universitas Andalas didapatkan satu indikator dalam kriteria energi dan perubahan iklim yang memiliki nilai yang sama untuk persentase cukup-baik dan cukup-buruk yaitu total rasio jejak karbon (*carbon footprint*) terhadap total populasi (EP-9) dengan nilai rata-rata 2,867. Hal ini mengindikasikan bahwa kebijakan *carbon footprint* di Universitas Andalas telah diterapkan dalam skala cukup untuk mencapai kampus berkelanjutan.

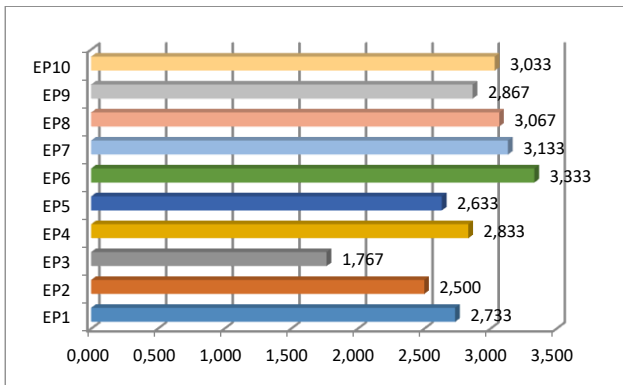
Semua indikator dalam kriteria penataan dan infrastruktur memiliki nilai persentase cukup-baik yang lebih tinggi dibandingkan dengan persentase cukup-buruk dan nilai rata-rata diatas 3 yang ditunjukkan pada Gambar 1. Hal ini berarti semua indikator pada kriteria penataan dan infrastruktur telah diterapkan pada tingkat yang tinggi. Indikator rasio ruang terbuka terhadap populasi kampus memiliki nilai rata-rata tertinggi yaitu 4,133 yang berarti Universitas Andalas memiliki area kampus yang luas dibandingkan dengan jumlah orang didalam kampus.



Gambar 1. Nilai Rata-Rata Tingkat Penerapan Kampus Berkelanjutan Kriteria Penataan dan Infrastruktur

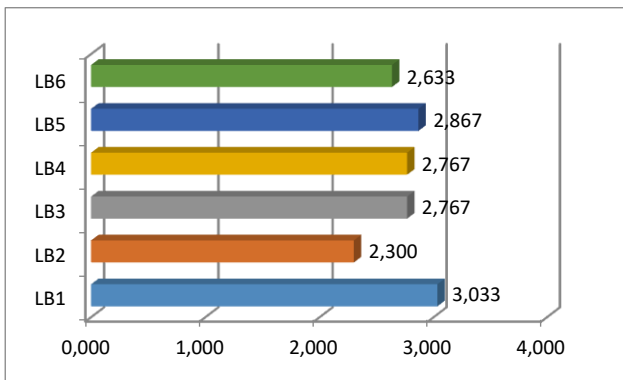
Pada kriteria energi dan perubahan iklim, empat indikator memperoleh nilai persentase cukup-baik yang sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan persentase cukup-buruk dan nilai rata-rata diatas 3. Indikator dengan nilai rata-rata tertinggi (3,333) adalah implementasi elemen *green building*. Hasil perhitungan nilai rata-rata ditunjukkan pada Gambar 2. Sedangkan empat indikator lain memiliki nilai persentase cukup-baik yang lebih rendah dibandingkan

dengan persentase cukup-buruk dan nilai rata-rata dibawah 3. Keempat indikator ini perlu mendapatkan perhatian serius dari pengambil kebijakan di Universitas Andalas dalam peningkatan penerapan kampus berkelanjutan.



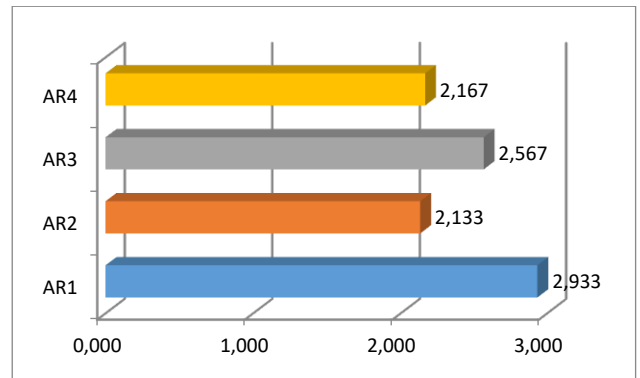
Gambar 2. Nilai Rata-Rata Tingkat Penerapan Kampus Berkelanjutan Kriteria Energi dan Perubahan Iklim

Semua indikator dalam kriteria limbah memiliki nilai persentase cukup-baik yang lebih rendah dibandingkan dengan persentase cukup-buruk. Hal ini berarti bahwa kriteria limbah belum diterapkan secara baik oleh Universitas Andalas dalam konteks penerapan kampus berkelanjutan. Semua indikator juga memiliki nilai rata-rata dibawah 3 kecuali indikator program daur ulang sampah universitas. Hal ini mungkin disebabkan karena Universitas Andalas telah memiliki Pusat Pengolahan Sampah Terpadu (PPST) yang berdiri pada tahun 2014. Hasil perhitungan nilai rata-rata ditunjukkan pada Gambar 3.



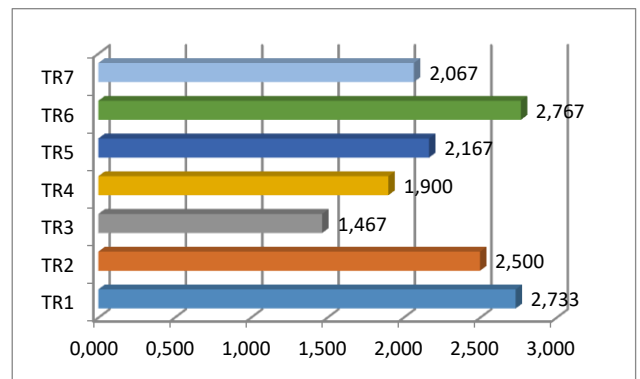
Gambar 3. Nilai Rata-Rata Tingkat Penerapan Kampus Berkelanjutan Kriteria Limbah

Untuk kriteria air, semua indikator mendapatkan nilai persentase cukup-baik yang lebih rendah dibandingkan dengan persentase cukup-buruk dan nilai rata-rata dibawah 3. Hasil perhitungan nilai rata-rata ditunjukkan pada Gambar 4. Hal ini berarti bahwa semua indikator dalam kriteria air belum diterapkan secara baik oleh Universitas Andalas. Masih banyak terdapat permasalahan berkenaan dengan air yang harus diselesaikan dan perlu mendapat perhatian serius dari pengambil kebijakan di Universitas Andalas.



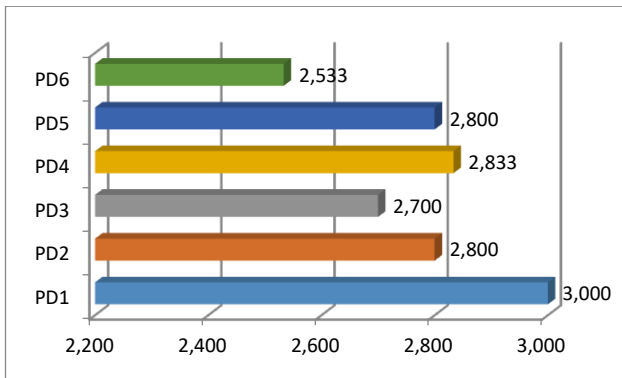
Gambar 4. Nilai Rata-Rata Tingkat Penerapan Kampus Berkelanjutan Kriteria Air

Sama halnya dengan kriteria air, semua indikator dalam kriteria transportasi memiliki nilai persentase cukup-baik yang lebih rendah dibandingkan dengan persentase cukup-buruk dan nilai rata-rata dibawah 3. Hasil perhitungan nilai rata-rata ditunjukkan pada Gambar 5. Hal ini berarti bahwa masih banyak terdapat permasalahan berkenaan dengan transportasi yang harus diselesaikan dan tindakan yang tepat perlu dirumuskan oleh pengambil kebijakan di Universitas Andalas untuk meningkatkan kriteria transportasi dalam konteks penerapan kampus berkelanjutan.



Gambar 5. Nilai Rata-Rata Tingkat Penerapan Kampus Berkelanjutan Kriteria Transportasi

Satu indikator pada kriteria pendidikan yaitu rasio mata kuliah keberlanjutan terhadap total mata kuliah memiliki nilai persentase cukup-baik yang lebih tinggi dibandingkan dengan persentase cukup-buruk dan nilai rata-rata 3. Hasil perhitungan nilai rata-rata ditunjukkan pada Gambar 6. Hal ini berarti bahwa jumlah mata kuliah keberlanjutan yang ditawarkan di Universitas Andalas sudah cukup banyak untuk mendukung kampus berkelanjutan. Sedangkan lima indikator lain memiliki nilai persentase cukup-baik yang lebih rendah dibandingkan dengan persentase cukup-buruk dan nilai rata-rata dibawah 3. Hal ini berarti bahwa masih terdapat banyak permasalahan berkenaan dengan pendidikan yang perlu diselesaikan dan perlu mendapat perhatian serius dari pengambil kebijakan di Universitas Andalas terutama karena pendidikan merupakan fungsi pokok dari suatu perguruan tinggi.



Gambar 6. Nilai Rata-Rata Tingkat Penerapan Kampus Berkelanjutan Kriteria Pendidikan

Berdasarkan hasil perhitungan tingkat penerapan kampus berkelanjutan diperoleh tujuh indikator yang memiliki nilai rata-rata terendah dibawah 2,5 yaitu rasio sepeda terhadap populasi kampus, energi terbarukan di kampus, gagasan transportasi kampus untuk mengurangi penggunaan kendaraan pribadi, kebijakan penggunaan sepeda dan jalan kaki di kampus, program daur ulang air, pengurangan area parkir kendaraan pribadi, dan penanganan limbah beracun. Ketujuh indikator tersebut kemudian menjadi prioritas perbaikan dalam peningkatan penerapan kampus berkelanjutan di Universitas Andalas.

Usulan Perbaikan

Usulan perbaikan kemudian dirumuskan untuk meningkatkan penerapan kampus berkelanjutan di Universitas Andalas. Prioritas perbaikan dilakukan berdasarkan tingkat penerapan kampus berkelanjutan terendah. Tujuh indikator terpilih untuk dirumuskan usulan perbaikannya. Empat indikator terpilih tersebut berkaitan dengan kategori transportasi, dan masing-masing satu indikator pada kategori air, limbah, dan energi dan perubahan iklim. Usulan prioritas perbaikan dalam penerapan kampus berkelanjutan di Universitas Andalas adalah sebagai berikut:

1. Mengadakan kampanye penggunaan sepeda di area kampus.
Penggunaan sepeda di area kampus perlu ditingkatkan untuk mengurangi polusi udara dan kemacetan didalam kampus. Kampanye penggunaan sepeda perlu digalakkan bagi warga kampus untuk melakukan aktivitas didalam area kampus.
2. Membuat kebijakan penggunaan energi terbarukan di kampus.
Kebijakan penggunaan energi terbarukan di kampus perlu dibuat untuk mengurangi penggunaan energi listrik. Saat ini, kebijakan tentang penghematan energi listrik telah ada di Universitas Andalas. Namun penggunaan energi terbarukan masih sangat terbatas.
3. Membuat kebijakan penggunaan bus kampus di area kampus.
Kebijakan penggunaan bus kampus di area kampus perlu dibuat untuk mengurangi penggunaan kendaraan pribadi. Hal ini akan mengurangi kemacetan didalam kampus,

mengurangi area parkir kendaraan pribadi dan mengurangi polusi udara. Bus kampus nantinya harus menjadi satu-satunya moda transportasi yang boleh digunakan di area kampus.

4. Membuat kebijakan penggunaan sepeda dan jalan kaki di area kampus.
Kebijakan penggunaan sepeda dan jalan kaki di area kampus perlu dibuat untuk mengurangi penggunaan kendaraan bermotor. Penggunaan sepeda di area kampus Universitas Andalas saat ini memang masih mengalami kendala dikarenakan posisi kampus Limau Manis yang berada diperbukitan. Penyediaan peminjaman sepeda juga perlu dilakukan untuk dapat digunakan di area kampus.
5. Mengadakan program daur ulang air.
Program daur ulang air perlu dilakukan untuk mengatasi permasalahan berkenaan dengan penyediaan air di area kampus. Air hasil daur ulang dapat digunakan untuk kebutuhan *flash* dan *cleaning* bagi toilet.
6. Membuat kebijakan area parkir kendaraan pribadi di area kampus.
Kebijakan pengurangan area parkir kendaraan pribadi di area kampus perlu dibuat untuk mengurangi penggunaan kendaraan pribadi dan mengurangi total area parkir di dalam kampus. Warga kampus dihimbau untuk menggunakan bus kampus dalam beraktivitas didalam kampus.
7. Melakukan penanganan limbah beracun.
Penanganan limbah beracun yang merupakan hasil dari aktivitas kampus perlu dilakukan untuk menghindari bahaya limbah beracun terhadap area kampus dan melindungi keselamatan dan kesehatan warga kampus.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini telah mengevaluasi tingkat penerapan kampus berkelanjutan di Universitas Andalas. Kuesioner dirancang berdasarkan kriteria dan indikator dari penilaian *UI GreenMetric World University Ranking*. Tingkat penerapan kampus berkelanjutan di Universitas Andalas yang tertinggi berada pada kategori penataan dan infrastruktur, diikuti oleh kategori energi dan perubahan iklim, dan pendidikan. Penataan dan infrastruktur kampus Universitas Andalas yang telah baik terbukti dengan perolehan skor yang tinggi untuk kategori ini pada hasil penilaian *UI GreenMetric World University Ranking* tahun 2017.

Sebaliknya, transportasi menjadi kategori dengan tingkat penerapan kampus berkelanjutan yang terendah, diikuti oleh air, dan limbah. Hal ini berarti masih banyak permasalahan dalam transportasi kampus yang harus diselesaikan. Walaupun Universitas Andalas telah memiliki bus kampus, namun jumlahnya belum memadai untuk memenuhi kebutuhan warga kampus. Penjadwalan bus kampus juga perlu di tingkatkan sehingga tidak merugikan pengguna bus. Kebijakan-kebijakan baru berkenaan transportasi juga perlu dibuat terutama untuk mengurangi jumlah kendaraan didalam kampus. Kampanye penggunaan sepeda dan berjalan kaki perlu digalakkan untuk mendukung kebijakan

tersebut. Kebijakan pembatasan area parkir kendaraan pribadi juga perlu dirumuskan sehingga penggunaan bus kampus menjadi optimal dan menjadi pilihan moda transportasi didalam kampus.

Pada kategori energi dan perubahan iklim, perlu dibuat kebijakan tentang penggunaan energi terbarukan di kampus. Pemakaian jumlah energi listrik yang tinggi saat ini di Universitas Andalas dapat menjadi pendorong untuk meningkatkan penggunaan energi terbarukan di kampus. Program daur ulang air juga perlu dilakukan untuk mengatasi permasalahan penyediaan air di kampus. Selain itu penanganan limbah beracun sebagai hasil aktivitas laboratorium juga perlu dilakukan untuk menjaga kesehatan dan keselamatan warga kampus.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi pengambil kebijakan di Universitas Andalas untuk terus meningkatkan kinerja kampus berkelanjutan. Penelitian selanjutnya akan dilakukan pada beberapa universitas lain di Indonesia untuk membandingkan penerapan kampus berkelanjutan universitas di Indonesia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Andalas dan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia.

REFERENSI

- Gunawan, T. E., Prayogo, D. N., & Mardiono, L. (2012). *Eco-sustainable Campus Initiatives: A Web Content Analysis*. Proceedings of the 3rd International Conference on Technology and Operation Management. pp. 59-65.
- <http://greenmetric.ui.ac.id/criterion-indicator/>. *Criteria and Indicators*. UI GreenMetric World University Ranking.
- <http://greenmetric.ui.ac.id/detailnegara2017/?negara=Indonesia> *List of Universities in Each Country* (2017).
- <http://www.green.unand.ac.id>. Kampus Hijau untuk Pendidikan, Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat. Universitas Andalas.
- Phramesti, R., dan Yuliasuti, N. (2013). *Kajian Keberlanjutan Universitas Negeri Semarang sebagai Kampus Konservasi*. Jurnal Teknik PWK. 2(1), pp. 183-190.
- Priyatno, D. (2009). *5 Jam Belajar Olah Data dengan SPSS 17*. Yogyakarta: ANDI Yogyakarta.
- UI GreenMetric World University Ranking. (2017). *Guideline of UI GreenMetric World University Ranking*.
- Undang-Undang No 25 Tahun 2004 Tentang Sistem Perencanaan Pembangunan Nasional.
- Undang-Undang No 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

World Commission on Environment and Development (WCED). (1987). *Our common future*. Oxford University Press. Oxford, UK.