

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Penelitian Terdahulu

Penelitian ini dilakukan tidak terlepas dari hasil penelitian terdahulu yang pernah dilakukan sebagai perbandingan. Hasil penelitian yang dijadikan perbandingan tidak terlepas dari topik penelitian yaitu *Green Campus*.

Tabel 2.1 Peneliti Terdahulu

No.	Penulis	Judul Penelitian	Metode yang Digunakan	Hasil Penelitian
1.	Mayonda dkk (2019)	Potensi Penerapan Konsep <i>Green Campus</i> pada Atribut <i>Green Open Space</i> di Institut Teknologi Nasional (ITENAS) Bandung	1. Metode kuantitatif 2. Metode kualitatif	Temuan yang didapat dari hasil analisis yang telah dilakukan adalah Kampus ITENAS didominasi oleh bangunan seluas 32.762 m ² (61,87%), sedangkan luas ruang terbuka hijau adalah 8.395 m ² (15,85%) dengan vegetasi yang terdiri dari 539 tanaman pada taman, 309 tanaman pada pot, dan 8 tanaman pada dinding. Kebutuhan ITENAS akan ruang terbuka dapat diketahui melalui perhitungan standar penyediaan ruang terbuka pada kawasan pendidikan berdasarkan UI

No.	Penulis	Judul Penelitian	Metode yang Digunakan	Hasil Penelitian
1.		Potensi Penerapan Konsep <i>Green Campus</i> pada Atribut <i>Green Open Space</i> di Institut Teknologi Nasional (ITENAS) Bandung (Lanjutan)		<i>GreenMetric World University Rankings</i> 2018 indikator kelima yaitu sebesar 4 m ² per jiwa, sedangkan penyediaan ruang terbuka di kampus ITENAS adalah sebesar 2,74 m ² per jiwa. Berdasarkan hal tersebut, populasi kampus ITENAS mengalami kekurangan ruang terbuka sebesar 1,26 m ² per jiwa atau secara keseluruhan sebesar 9.295,02 m ²
2.	Selaniar dkk (2014)	Status Pengelolaan “ <i>Green Campus</i> ” di Universitas Brawijaya	1. Analisa data kuantitatif 2. Analisa data kualitatif.	Sampah yang memberikan kontribusi paling besar di lingkungan Universitas Brawijaya adalah sampah berjenis organik, dan sampah berjenis organik ini kebanyakan berasal dari ranting pohon dan sisa-sisa daun yang sudah kering, yang di olah kembali sebagai kompos dan digunakan kembali di lingkungan Universitas Brawijaya. Jumlah RTH di

No.	Penulis	Judul Penelitian	Metode yang Digunakan	Hasil Penelitian
2.		Status Pengelolaan “ <i>Green Campus</i> ” di Universitas Brawijaya (Lanjutan)		Lingkungan Universitas Brawijaya sudah memenuhi syarat dari status <i>Green Campus</i> dan jumlah vegetasi yang di Universitas Brawijaya dirasa sudah cukup dan sudah menyelesaikan masalah lingkungan di lingkungan kampus. Ada beberapa hal yang membuat penduduk di lingkungan kampus merasa tidak nyaman antara lain kebersihan terutama ketersediaan tempat sampah dan ketersediaan tempat sampah menurut jenisnya, dan perlu juga perlu perluasan Tempat Pembuangan Sementara (TPS).
3.	Risna dkk (2021)	Kajian Penerapan Kampus Ramah Lingkungan (<i>Green Campus</i>) di STT Migas Balikpapan	1. Metode <i>fishbone</i> diagram 2. Analisis SWOT	STT Migas memiliki kemampuan untuk menerapkan konsep kampus ramah lingkungan dengan lebih maksimal, hal ini didukung oleh wilayah yang cukup strategis

No.	Penulis	Judul Penelitian	Metode yang Digunakan	Hasil Penelitian
3.		Kajian Penerapan Kampus Ramah Lingkungan (<i>Green Campus</i>) di STT Migas Balikpapan (Lanjutan)		<p>(masih memiliki banyak pohon yang rindang). Selanjutnya diperlukan perhatian secara khusus guna menciptakan aturan yang mengarah pada konsep kampus ramah lingkungan, yang berorientasi pada pengelolaan lingkungan dalam upaya terselenggaranya Pendidikan lingkungan bagi mahasiswa, serta adanya kepedulian dan keterlibatan seluruh elemen <i>civitas</i> akademik dalam budaya peduli lingkungan. Ada beberapa strategi yang dapat menunjang semakin lebih baiknya program <i>green campus</i> yakni, penggunaan produk ramah lingkungan, edukasi lingkungan, adanya kebijakan khusus perihal <i>campus go green</i> serta peningkatan penelitian perihal ramah lingkungan.</p>

No.	Penulis	Judul Penelitian	Metode yang Digunakan	Hasil Penelitian
4.	Dirawan dkk (2020)	<i>Integrated And Sustainable Waste Management in The Implementation of Green Campus Universitas Negeri Makassar</i>	Pendekatan kualitatif	<p>Untuk penyelenggaraan <i>Green Campus</i> dibutuhkan adanya sistem kelembagaan yang memiliki kewenangan dan tanggung jawab mengkoordinasikan upaya-upaya pencapaian <i>Green Campus</i> sesuai dengan konsep dan rencana yang dikembangkan dari tahun 2020 hingga tahun 2024. Pada tataran pelaksanaan teknis diperlukan adanya kejelasan pelaksanaan program-program dan aktivitas-aktivitas di unit-unit kampus UNM yang menjalankan upaya-upaya pencapaian dari tujuh kriteria <i>green campus</i> yang sudah ditetapkan.</p> <p>Pengelolaan limbah di universitas negeri Makassar belum memenuhi kriteria yang telah ditetapkan dalam indikator yang dirumuskan dalam <i>GreenMetric</i> UI. Oleh karenanya perlu usaha yang lebih terarah dan</p>

No.	Penulis	Judul Penelitian	Metode yang Digunakan	Hasil Penelitian
4.		<i>Integrated And Sustainable Waste Management in The Implementation of Green Campus Universitas Negeri Makassar (Lanjutan)</i>		terkoordinasi yang dilakukan oleh UNM dalam perencanaan ke depan sehingga dapat menjadi bagian dari <i>Green Campus</i>
5.	Nasihin dkk (2019)	Analisis Implementasi Kebijakan <i>Green Campus</i> Universitas Kuningan	Pendekatan kualitatif	Kondisi lanskap kampus UNIKU termasuk dalam kriteria morfologis kampus yang dirancang dengan baik berdasarkan aspek penggunaan lahan kampus campuran (ruang terbuka dan terbangun), lokasi kampus yang kompak, aksesibilitas terhubung, terstruktur, dan termasuk kampus hijau berdasarkan dominasi vegetasinya. Total nilai (skor) <i>green campus</i> UNIKU adalah sebesar 1900 poin. Nilai tersebut hanya 19% dari nilai maksimum <i>green campus</i> UI <i>GreenMetric</i> . Diperlukan reorientasi

No.	Penulis	Judul Penelitian	Metode yang Digunakan	Hasil Penelitian
5.		Analisis Implementasi Kebijakan <i>Green Campus</i> Universitas Kuningan (Lanjutan)		kebijakan melalui peningkatan program pada setiap kategori dan indikator <i>green campus</i> . Program tersebut antara lain berupa penataan taman kampus, pembuat lubang biopori, sumur resapan, penggunaan peralatan hemat energi, <i>green building</i> , efisiensi penggunaan plastik dan kertas, pengolahan limbah, kendaraan bebas emisi, dan pembangunan situs web keberlanjutan
6.	Yudiyanto dkk (2014)	Laporan Penelitian Menciptakan Kampus Hijau	Kuantitatif	Sebagai sebuah konsep pengelolaan lingkungan hidup, <i>green campus</i> memberikan harapan menuju kondisi meningkatnya kualitas hidup di lingkungan kampus. Kesadaran mahasiswa dan sivitas akademika menjadi modal utama terwujudnya <i>green campus</i> di STAIN Jurai Siwo Metro. Relawan <i>green campus</i> diharapkan menjadi pionir dan

No.	Penulis	Judul Penelitian	Metode yang Digunakan	Hasil Penelitian
6.		Laporan Penelitian Menciptakan Kampus Hijau (Lanjutan)		lokomotif realisasi penciptaan <i>green campus</i> .
7.	Adisanjaya dkk (2014)	Kajian Kriteria Kampus Ramah Lingkungan (<i>Green Campus</i>) di Universitas Dhyana Pura, Badung, Bali	Observasi Lapangan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Universitas Dhyana Pura yang telah melaksanakan kriteria kampus ramah lingkungan diantaranya pada efisiensi penggunaan air dan penggunaan lahan untuk ruang terbuka hijau. 2. Permasalahan di bidang lingkungan yang terjadi di Universitas Dhyana Pura yaitu pada efisiensi penggunaan listrik, pengelolaan sampah dan efisiensi penggunaan kertas.
8.	Ali dkk (2020)	<i>UI Greenmetric and Campus Sustainability: A Review of The Role of African Universities</i>	Observasi	<i>The study presented useful information on university campus sustainability efforts; the interrelationship between the UI GreenMetric and</i>

No.	Penulis	Judul Penelitian	Metode yang Digunakan	Hasil Penelitian
8.		<i>UI Greenmetric and Campus Sustainability: A Review of The Role of African Universities</i> (Lanjutan)		<i>global sustainability; improvements made in the UI GreenMetric methodology over the years, efforts by African institutions toward campus sustainability, the nexus between campus sustainability and national CO2 emissions and renewable energy consumption in Africa.</i>
9.	Amrina dkk (2019)	Evaluasi Penerapan Kampus Berkelanjutan dengan UI GreenMetric di Universitas Andalas	1. Pengumpulan Data 2. Uji Reliabilitas 3. Uji Validitas	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,

No.	Penulis	Judul Penelitian	Metode yang Digunakan	Hasil Penelitian
9.		Evaluasi Penerapan Kampus Berkelanjutan dengan UI GreenMetric di Universitas Andalas (Lanjutan)		dan pendidikan. Penataan dan infrastruktur kampus Universitas Andalas yang telah baik terbukti dengan perolehan skor yang tinggi untuk kategori ini pada hasil penilaian UI <i>GreenMetric World University Ranking</i> tahun 2017.
10.	Presekaldkk (2018)	<i>Evaluation of Electricity Consumption and Carbon Footprint of UI Greenmetric Participating Universities Using Regression Analysis</i>	<i>Regression Analysis</i>	<i>Regression method may be relevant and applicable for certain country which has normal pattern around the trend line. Some of countries may have more scattered pattern to make predictive model for AEC less accurate. Overall prediction based on the current pattern is still appropriate for certain countries. For future work more advance method may be applied to predict more accurate AEC from every Universities in different Countries.</i>

2.2. Teori Dasar yang Digunakan

2.2.1. Lingkungan

Lingkungan adalah suatu kombinasi dari kondisi fisik yang meliputi keadaan sumber daya alam seperti tanah, air, energi matahari, mineral, serta flora dan fauna yang tumbuh di darat dan laut.

Pengertian lingkungan menurut para ahli, sebagai berikut:

Menurut Munadjat Danusaputro lingkungan hidup adalah Lingkungan hidup adalah semua benda dan daya serta kondisi, termasuk di dalamnya manusia dan tingkah perbuatannya, terdapat dalam ruang dimana manusia berada dan mempengaruhi kelangsungan hidupnya serta kesejahteraan manusia. (Danusaputro, 1985)

Pengertian lingkungan menurut Soemarwoto adalah jumlah seluruh benda dan keadaan yang terdapat di dalam ruang yang di tempat di mana mempengaruhi kehidupan kita. Secara teoritis bahwa pada ruang itu tak terbatas untuk jumlahnya, namun secara praktis pada ruang tersebut selalu diberikan batasan menurut sesuai kebutuhan yang bisa ditentukan, misalnya yakni sungai, laut, jurang, faktor politik ataukah faktor lainnya. (Soemarwoto, 1997)

Undang-undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup menyebutkan bahwa lingkungan hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya yang

mempengaruhi alam itu sendiri, kelangsungan perikehidupan, dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lain.

2.2.2. *Green Campus*

Green Campus atau kampus hijau dalam konteks pelestarian lingkungan bukan hanya lingkungan kampus yang dipenuhi dengan pepohonan hijau, namun makna dari *Green Campus* adalah sejauh mana warga kampus dapat memanfaatkan sumber daya lingkungan kampus secara efektif dan efisien. Menurut Mayona, *Green Campus* merupakan suatu konsep yang mengutamakan pengelolaan kampus yang berkesinambungan dan berkelanjutan dengan memperhatikan aspek lingkungan guna meminimalisir dan mengantisipasi berbagai permasalahan lingkungan. Indikator terciptanya konsep *green campus* antara lain adanya kebijakan manajemen kampus yang berorientasi pada pengelolaan lingkungan, terpeliharanya kebersihan dan kenyamanan lingkungan, adanya penghijauan untuk mencapai proporsi ideal ruang terbuka hijau, adanya upaya penghematan penggunaan air, listrik dan kertas, penggunaan sistem transportasi ramah lingkungan (agar bebas polusi), adanya pengelolaan limbah (sampah), tersedianya bangunan ramah lingkungan, serta adanya kepedulian dan keterlibatan seluruh elemen *civitas* akademik dalam budaya peduli lingkungan. (Mayona & Fernanda, 2019)

2.2.3. UI *GreenMetric* 2019

UI *GreenMetric* merupakan penilaian untuk mengetahui usaha berkelanjutan suatu kampus yang dikeluarkan oleh Universitas Indonesia pada tahun 2010. UI *GreenMetric* ini sudah diakui oleh berbagai perguruan tinggi baik dalam negeri maupun luar negeri. Pada tahun 2018 jumlah kampus yang ikut berpartisipasi dalam *GreenMetric* adalah sebanyak 719 universitas yang terdiri dari 81 universitas dari Amerika, 35 universitas dari Eropa, 40 universitas dari Asia, dan 2 universitas dari Australia. Menurut UI *GreenMetric World University Rankings* 2019 Peningkatan UI *GreenMetric* bertujuan untuk:

- a. Berkontribusi dalam wacana berkelanjutan dalam bidang pendidikan dan penghijauan kampus.
- b. Mempromosikan universitas sebagai agen perubahan sosial berkaitan dengan tujuan-tujuan berkelanjutan.
- c. Menjadi alat penilaian diri tentang berkelanjutan kampus untuk institusi pendidikan tinggi di seluruh dunia.
- d. Menginformasikan kepada pemerintah, badan lingkungan setempat dan internasional serta masyarakat tentang program-program berkelanjutan di kampus.

2.2.4. Kategori dan indikator UI *GreenMetric* 2019

Penilaian UI *GreenMetric* (2019) memiliki 6 kategori dalam penilaian *Green Campus* yang terdiri dari:

1. Penataan dan Infrastruktur (SI)

Persentase nilai kategori penataan infrastruktur terhadap kategori *green campus* UI *GreenMetric* 2019 adalah sebesar 15% (1500 poin) dan dengan adanya kategori penataan dan infrastruktur ini akan memberikan gambaran umum sebuah kampus layak disebut kampus hijau atau tidak dan memicu universitas untuk dapat menyediakan ruang terbuka hijau dan menjaga lingkungan dan energi berkelanjutan. Penilaian indikator penataan dan infrastruktur dapat dilihat di tabel 2.2.

Tabel 2.2 Indikator Penataan dan Infrastruktur (SI)

NO	INDIKATOR	POIN
SI 1	Rasio antara ruang terbuka dengan total area kampus	300
SI 2	Total area kampus yang tertutup vegetasi hutan	200
SI 3	Total area kampus yang tertutup vegetasi tanaman/taman	300
SI 4	Total area kampus yang ada di kampus untuk resapan air selain vegetasi hutan dan tanaman	200
SI 5	Total ruang terbuka dibagi dengan total populasi kampus	300
SI 6	Persentase anggaran universitas untuk upaya berkelanjutan dalam satu tahun	200
	Total	1500

2. Energi dan Perubahan Iklim (EC)

Kategori energi dan perubahan iklim ini menjadikan indikator yang memiliki bobot penilaian yang paling tinggi yakni sebesar 21% (2100 poin), dengan adanya indikator energi dan perubahan iklim universitas diharapkan untuk meningkatkan efisiensi energi dan lebih peduli dengan sumber daya alam dan energi. Penilaian indikator energi dan perubahan iklim dapat dilihat di tabel 2.3.

Tabel 2.3 Indikator Energi dan Perubahan Iklim (EC)

NO	INDIKATOR	POIN
EC 1	Penggunaan peralatan hemat energi	200
EC 2	Implementasi <i>smart building</i>	300
EC 3	Jumlah sumber energi terbarukan di dalam kampus	300
EC 4	Total penggunaan listrik dibagi dengan total populasi kampus	300
EC 5	Rasio antara produksi energi terbarukan dibagi dengan total penggunaan energi per tahun	200
EC 6	<i>Green building</i> (unsur pelaksanaan <i>green building</i> yang tercermin dalam kebijakan pembangunan dan renovasi)	300
EC 7	Program pengurangan emisi gas rumah kaca	200
EC 8	Total jejak karbon dibagi dengan total populasi kampus	300
	Total	2100

Perhitungan total jejak karbon:

1. Penggunaan listrik

$$\left[\frac{\text{penggunaan listrik per tahun dalam kWh}}{1000} \right] \times 0,84$$

Catatan :

- a. 0,84 adalah koefisien untuk mengubah kWh menjadi metrik ton

2. Transportasi per tahun (*shuttle*)

$$\left[\frac{\text{jumlah shuttle} \times \text{total perjalanan shuttle dlm 1 hari} \times \text{perkiraan jarak perjalanan (km)} \times 240}{100} \right] \times 0,01$$

Catatan:

- a. 240 adalah jumlah hari kerja per tahun
b. 0,01 adalah koefisien untuk menghitung emisi *shuttle* dalam metrik ton setiap 100 km.
(sumber: www.carbonfootprint.com)

3. Transportasi per tahun (mobil)

$$\left[\frac{\text{Jumlah mobil} \times 2 \times \text{perkiraan jarak perjalanan (km)} \times 240}{100} \right] \times 0,02$$

Catatan:

- a. 240 adalah jumlah hari kerja dalam setahun
b. 0,02 adalah koefisien untuk menghitung emisi mobil dalam metrik ton setiap 100 km
(sumber: www.carbonfootprint.com)

4. Transportasi per tahun (sepeda motor)

$$\left[\frac{\text{Jumlah mobil} \times 2 \times \text{perkiraan jarak perjalanan (km)} \times 240}{100} \right] \times 0,01$$

Catatan:

- a. 240 jumlah hari kerja dalam setahun
- b. 0,01 adalah koefisien untuk menghitung emisi motor dalam metrik ton setiap 100 km
(sumber: www.carbonfootprint.com)

5. Total emisi per tahun

Total emisi listrik + transportasi (shuttle, mobil, motor)

3. Limbah (WS)

Kategori limbah memiliki bobot penilaian 18% (1800 poin).

Setiap suatu kegiatan staf atau mahasiswa akan memproduksi limbah, dan limbah adalah suatu faktor utama dalam menciptakan lingkungan yang berkelanjutan. Oleh karena itu program daur ulang dan pengelolaan limbah harus menjadi perhatian pihak kampus. Penilaian indikator limbah dapat dilihat di tabel 2.4.

Tabel 2.4 Indikator Limbah (WS)

NO	INDIKATOR	POIN
WS 1	Program daur ulang sampah di kampus	300
WS 2	Program kampus untuk mengurangi penggunaan kertas dan plastik di kampus	300
WS 3	Pengolahan limbah organik	300
WS 4	Pengolahan limbah anorganik	300

WS 5	Penanganan limbah beracun	300
WS 6	Pembuangan limbah cair	300
	Total	1800

4. Air (WR)

Persentase nilai kategori air memiliki bobot sebesar 10% (1000 poin). Kategori ini merupakan salah satu yang penting dari UI *GreenMetric* 2019 untuk mendorong kampus dalam mengurangi penggunaan air, meningkatkan program konservasi dan melindungi habitat. Penilaian indikator limbah dapat dilihat di tabel 2.5.

Tabel 2.5 Indikator Air (WR)

NO	INDIKATOR	POIN
WR 1	Implementasi program konservasi air di kampus	300
WR 2	Implementasi program pemanfaatan air daur ulang di kampus	300
WR 3	Penggunaan peralatan hemat air	200
WR 4	Konsumsi air olahan	200
	Total	1000

5. Transportasi (TR)

Persentase penilaian transportasi memiliki bobot nilai sebesar 18% (1800 poin). Sistem transportasi merupakan pemeran penting dalam tingkatan polusi di kampus. Adanya kebijakan transportasi guna membatasi jumlah kendaraan, penggunaan bus kampus, dan penggunaan sepeda dapat

mengurangi polusi yang dihasilkan dan dapat mendorong lingkungan menjadi lebih sehat. Penilaian indikator limbah dapat dilihat di tabel 2.6.

Tabel 2.6 Indikator Transportasi (TR)

NO	INDIKATOR	POIN
TR 1	Rasio jumlah kendaraan dibagi dengan total populasi kampus	200
TR 2	Layanan <i>shuttle</i> kampus	300
TR 3	Kebijakan mengenai kendaraan bebas emisi di kampus	200
TR 4	Rasio jumlah kendaraan bebas emisi dibagi dengan total populasi kampus	200
TR 5	Rasio total area parkir terhadap total area kampus	200
TR 6	Program transportasi yang dirancang untuk membatasi atau mengurangi area parkir di kampus selama 3 tahun terakhir	200
TR 7	Jumlah inisiatif transportasi untuk mengurangi kendaraan pribadi di kampus	200
TR 8	Kebijakan jalur pejalan kaki di kampus	300
	Total	1800

6. Pendidikan dan Penelitian (ED)

Persentase nilai kategori pendidikan dan penelitian memiliki bobot sebanyak 18% (1800 poin). Dalam kategori pendidikan dan penelitian adalah program kegiatan yang diselenggarakan kampus terkait keberlanjutan. Penilaian indikator pendidikan dan penelitian dapat dilihat di tabel 2.7.

Tabel 2.7 Indikator Pendidikan dan Penelitian (ED)

NO	INDIKATOR	POIN
ED 1	Rasio mata kuliah terkait keberlanjutan dibanding keseluruhan mata kuliah	300
ED 2	Rasio dana penelitian keberlanjutan dibanding seluruh dana penelitian kampus	300
ED 3	Jumlah publikasi ilmiah yang diterbitkan terkait keberlanjutan (jumlah rata-rata yang diterbitkan setiap tahun selama 3 tahun terakhir)	300
ED 4	Jumlah acara/kegiatan kampus yang berkaitan dengan keberlanjutan (rata-rata per tahun selama 3 tahun terakhir)	300
ED 5	Jumlah organisasi kemahasiswaan yang berkaitan dengan keberlanjutan	300
ED 6	Situs web keberlanjutan yang dikelola universitas	200
ED 7	Ketersediaan laporan keberlanjutan	100
	Total	1800

2.2.5. Hambatan Pelaksanaan *Green Campus*

Dalam beberapa penelitian menemukan bahwa masih banyaknya hambatan yang dihadapi perguruan tinggi untuk dicapai. Dalam jurnal Puspadi dkk (2016) yaitu hambatan dan tantangan terbesar kampus adalah tingkat pemahaman pengguna kampus yang masih cukup rendah dan lemahnya kebijakan pemimpin kampus dalam menerapkan konsep *Green Campus*. Kemudian dalam penelitian Risna dkk (2021) yaitu perlunya perhatian khusus guna menciptakan aturan yang mengarah pada konsep *green campus*, dan perlunya dukungan terhadap setiap pengguna kampus untuk berbudaya peduli terhadap lingkungan.