

TUGAS AKHIR
ANALISIS *GREEN CAMPUS* KATEGORI
ENERGY AND CLIMATE CHANGE* DAN *WATER
BERDASARKAN STANDAR UI *GREENMETRIC*
PADA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS
SRIWIJAYA



AMANDA NUMA NABBILA

03011281924080

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023

TUGAS AKHIR
ANALISIS *GREEN CAMPUS* KATEGORI *ENERGY*
AND CLIMATE CHANGE* DAN *WATER
BERDASARKAN STANDAR UI *GREENMETRIC* PADA
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Pada Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya



AMANDA NUMA NABBILA

03011281924080

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2023

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS GREEN CAMPUS KATEGORI ENERGY AND CLIMATE CHANGE DAN WATER BERDASARKAN STANDAR UI GREENMETRIC PADA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SRIWIJAYA

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik

Oleh:

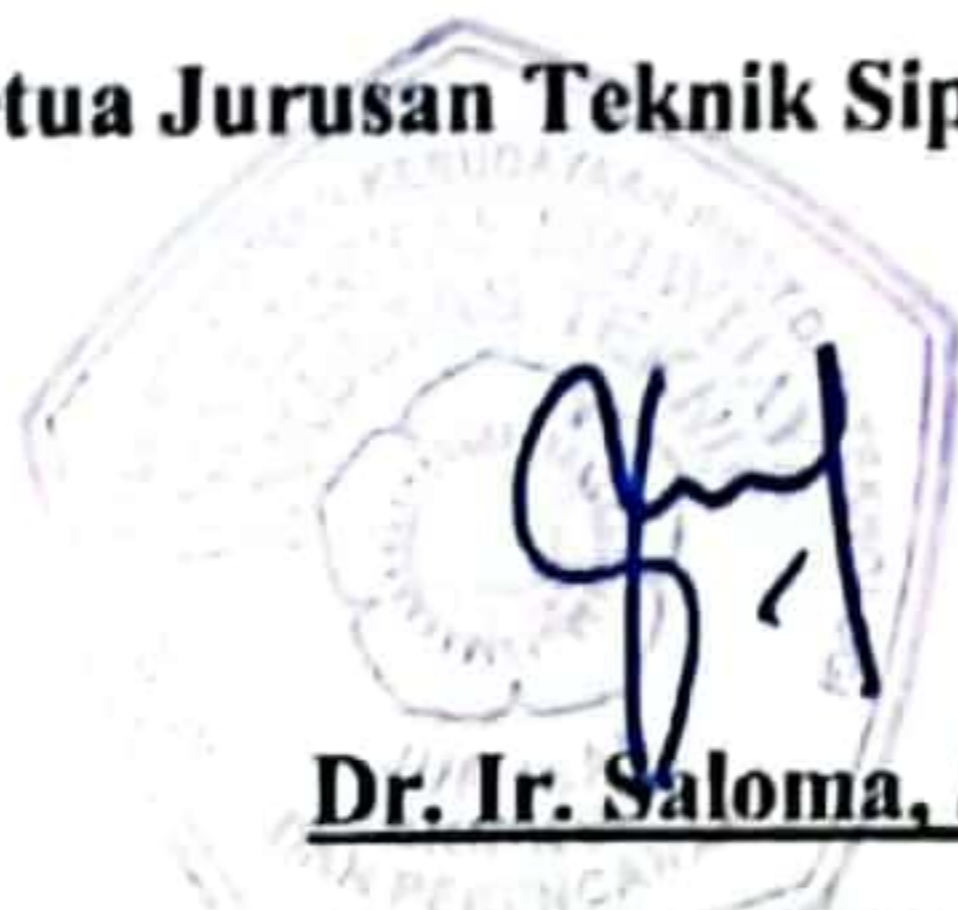
AMANDA NUMA NABBILA
03011281924080

Palembang, September 2023

**Diperiksa dan disetujui oleh,
Dosen Pembimbing,**


Citra Indriyani, S.T., M.T.
NIP. 198101142009032004

**Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,**


Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T.
NIP. 197610312002122001

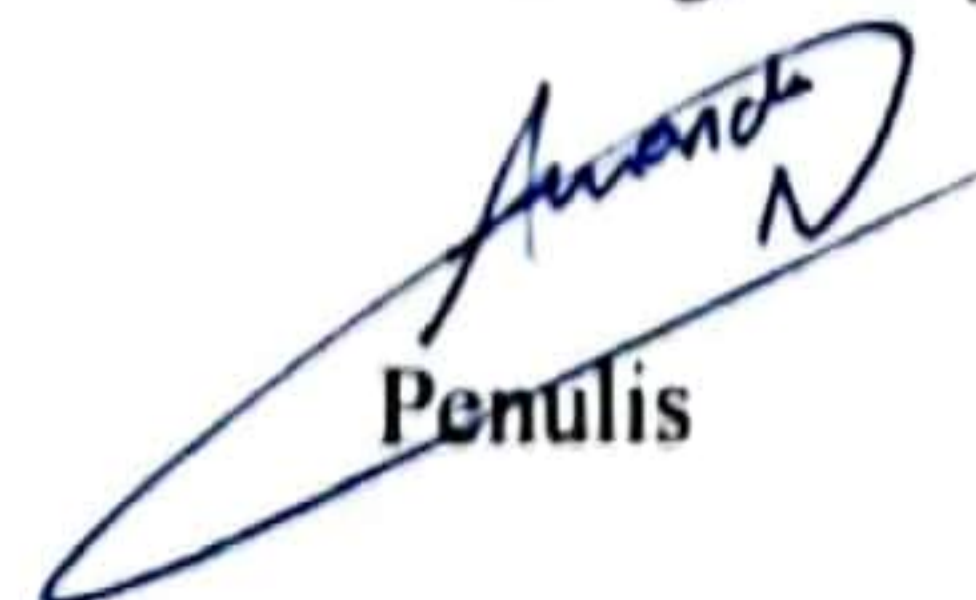
KATA PENGANTAR

Puji syukur atas nikmat, rahmat, serta kesempatan yang telah diberikan oleh Tuhan Yang Maha Esa karena atas karunia dan rahmat-Nya penulis menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini dalam keadaan sehat dan penuh rasa syukur. Penulisan Proposal Tugas Akhir ini dilaksanakan dalam rangka menyelesaikan mata kuliah Tugas Akhir. Pada penulisan Proposal Tugas Akhir melibatkan banyak pihak. Oleh sebab itu, pada kesempatan kali ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang terkait, yaitu:

1. Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Dr. Eng. Ir. H. Joni Arliansyah, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Dr. Ir. Saloma, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya dan Dr. Mona Foralisa Toyfur S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Citra Indriyati, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberikan bimbingan, masukan, nasihat, motivasi, semangat, serta saran yang sangat bermanfaat dalam proses penyelesaian Laporan Tugas Akhir. .
5. Segenap jajaran Dosen dan Staf Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.

Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat, khususnya bagi penulis dan civitas Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.

Palembang, September 2023


Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
SUMMARY	xi
PERNYATAAN INTEGRITAS	xii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	xiii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	xiv
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 <i>Green campus</i>	5
2.1.1 <i>IARU Green Guide for Universities</i>	7
2.1.2 <i>Sustainability Tracking, Assessment & Rating System (STARS)</i>	8
2.1.3 <i>UI GreenMetric</i>	10
2.2 Hambatan Penerapan <i>Green campus</i>	14
2.3 <i>Energy and climate change</i>	15
2.3.1 Indikator <i>energy efficient appliances usage</i>	17
2.3.2 Indikator <i>smart building implementation</i>	19
2.3.3 Indikator <i>number of renewable energy sources in campus</i>	21
2.3.4 Indikator <i>total electricity usage divided by total campus population</i>	22

2.3.5	Indikator <i>ratio of renewable energy production divided by total energy usage</i>	22
2.3.6	Indikator <i>elements of green building implementation</i>	23
2.3.7	Indikator <i>greenhouse gas emission reduction program</i>	24
2.3.8	Indikator <i>total carbon footprint divided by total campus population</i>	26
2.3.9	Indikator <i>number of innovative program(s) in energy and climate change</i>	28
2.3.10	Indikator <i>impactful university program(s) on climate change</i>	28
2.4	<i>Water</i>	29
2.4.1	Indikator <i>water conservation program and implementation</i>	30
2.4.2	Indikator <i>water recycling program implementation</i>	31
2.4.3	Indikator <i>water efficient appliance usage</i>	32
2.4.4	Indikator <i>treated water consumed</i>	32
2.4.5	Indikator <i>water pollution control in campus area</i>	33
2.5	Penelitian Terdahulu	34
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		39
3.1	Alur Penelitian.....	39
3.1.1	Studi Literatur	41
3.1.2	Identifikasi Masalah.....	41
3.1.3	Perumusan Tujuan Penelitian.....	41
3.1.4	Kategori Penelitian.....	41
3.1.5	Pengumpulan Data	42
3.1.6	Pengolahan Data.....	45
3.1.7	Analisis Data.....	45
3.1.8	Penarikan Kesimpulan.....	46
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		47
4.1	Kondisi Eksisting	47

4.2	Analisis Hasil Perhitungan Katergori <i>Energy and climate change</i>	47
4.2.1	Analisis <i>energy efficient appliances usage</i>	48
4.2.2	Analisis <i>smart building implementation</i>	50
4.2.3	Analisis <i>number of renewable energy sources in campus</i>	52
4.2.4	Analisis <i>total electricity usage divided by total campus population</i> ..	52
4.2.5	Analisis <i>ratio of renewable energy production divided by total energy usage per year</i>	53
4.2.6	Analisis <i>elements of green building implementation</i>	53
4.2.7	Analisis <i>greenhouse gas emission reduction program</i>	55
4.2.8	Analisis <i>total carbon footprint divided by total campus population</i> ..	56
4.2.9	Analisis <i>number of innovative program(s) in energy and climate change</i>	57
4.2.10	Analisis <i>impactful university program(s) on climate change</i>	58
4.4	Analisis Hasil Perhitungan Kategori <i>Water</i>	62
4.5	Rekapitulasi Analisis Kategori <i>Water</i>	66
4.6	Pembahasan	68
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		75
5.1	Kesimpulan	75
5.2	Saran	75
DAFTAR PUSTAKA		76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Perbedaan Jenis lampu	19
Gambar 3. 1 Lokasi penelitian Universitas Sriwijaya (Google Earth, 2022)...	39
Gambar 3. 2 Alur penelitian.....	40
Gambar 3. 3 Survey total jejak karbon.....	43
Gambar 3. 4 Observasi lapangan	44
Gambar 3. 5 Wawancara	44
Gambar 4. 1 Kondisi eksisting Universitas Sriwijaya	47
Gambar 4. 2 Lampu LED.....	48
Gambar 4. 3 AC hemat energi.....	49
Gambar 4. 4 <i>All in one PC</i>	50
Gambar 4. 5 CCTV sensor otomatis	51
Gambar 4. 6 Sensor sidik jari.....	51
Gambar 4. 7 Panel surya	52
Gambar 4. 8 Bangunan Lab. Hidraulika	54
Gambar 4. 9 Mushola FTUnsri	54
Gambar 4. 10 Pengolahan air limbah.....	54
Gambar 4. 11 Proses pembakaran sampah.....	56
Gambar 4. 12 Instalasi pengolahan air bersih Universitas Sriwijaya.....	62
Gambar 4. 13 Alat filtrasi air limbah	63
Gambar 4. 14 Alat cuci tangan.....	64
Gambar 4. 15 Toilet <i>one flush</i>	64
Gambar 4. 16 Alat filtrasi air konsumsi.....	65
Gambar 4. 17 Grafik indikator kategori energy and climate change	68
Gambar 4. 18 Grafik indikator kategori water	71
Gambar 4. 19 closet <i>dual flush</i>	72
Gambar 4. 20 <i>Plug velve</i>	72

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kriteria dan bobot poin UI <i>GreenMetric</i>	10
Tabel 2. 2 Penilaian indikator <i>energy efficient appliances usage</i>	19
Tabel 2. 3 Penilaian Indikator <i>smart building implementation</i>	21
Tabel 2. 4 Penilaian indikator <i>number of renewable energy sources in campus</i> ..	21
Tabel 2. 5 Penilaian indikator <i>total electricity usage divided by total campus population</i>	22
Tabel 2. 6 Penilaian indikator <i>ratio of renewable energy production divided by total energy usage</i>	23
Tabel 2. 7 Penilaian indikator <i>elements of green building implementation</i>	23
Tabel 2. 8 Lingkup program emisi GRK di universitas.....	24
Tabel 2. 9 Penilaian indikator <i>greenhouse gas emission reduction program</i>	25
Tabel 2. 10 Penilaian indikator <i>total carbon footprint divided by total campus population</i>	27
Tabel 2. 11 Penilaian indikator <i>number of innovative program(s) in energy and climate change</i>	28
Tabel 2. 12 Penilaian indikator <i>impactful university program(s) on climate change</i>	29
Tabel 2. 13 Penilaian indikator <i>water conservation program and implementation</i>	31
Tabel 2. 14 Penilaian indikator <i>water recycling program implementation</i>	31
Tabel 2. 15 Penilaian indikator <i>water efficient appliance usage</i>	32
Tabel 2. 16 Penilaian indikator <i>treated water consumed</i>	33
Tabel 2. 17 Penilaian indikator <i>water pollution control in campus area</i>	33
Tabel 2. 18 Penelitian terdahulu.....	35
Tabel 4. 1 Perhitungan peralatan hemat energi	33
Tabel 4. 2 Rekapitulasi analisis kategori <i>energy and climate change</i>	59
Tabel 4. 3 Rekapitulasi analisis kategori <i>water</i>	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Form Survei total jejak karbon.....	69
Lampiran 2. Tabel peralatan hemat energi.....	71
Lampiran 3. Perhitungan penggunaan listrik tahunan.....	72
Lampiran 4. Penggunaan Lampu LED	73
Lampiran 5. Penggunaan AC hemat energi	75
Lampiran 6. Hasil pengamatan alat hemat air	77
Lampiran 7. Guideline UI <i>GreenMetric</i>	78

RINGKASAN

ANALISIS GREEN CAMPUS KATEGORI *ENERGY AND CLIMATE CHANGE* DAN *WATER* BERDASARKAN STANDAR UI *GREENMETRIC* PADA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir, 31 Agustus 2023

Amanda Numa Nabbila; Dibimbing oleh Citra Indriyati, S.T., M.T.

Program Studi Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

xv + 78 halaman, 20 gambar, 21 tabel, 7 lampiran

Peningkatan suhu bumi secara global dan perubahan iklim adalah permasalahan yang sangat signifikan saat ini dan merupakan salah satu tantangan utama yang dihadapi dunia. Konsep *green campus* menjadi inisiatif yang tepat untuk menghadapi tantangan ini. Dengan mewujudkan kampus yang ramah lingkungan, perguruan tinggi mengambil tindakan nyata untuk mengatasi masalah lingkungan yang ada. Dilakukan penelitian terhadap *green campus* di Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, diharapkan Unsri dapat mengurangi efek gas rumah kaca dan mampu ambil bagian dalam pembangunan yang berkelanjutan dalam kategori *energy and climate change* dan *water*. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode kualitatif deskriptif yaitu pengambilan data melalui pengukuran, wawancara, serta pengamatan. Analisis data dilakukan menggunakan tolok ukur yang terdapat pada standar UI *GreenMetric*. Hasil penelitian didapatkan bahwa pada kategori *energy and climate change* bobot tertinggi adalah indikator indikator total penggunaan listrik dibagi dengan total populasi kampus dengan persentase 37%. Pada kategori *water* bobot tertinggi adalah indikator implementasi program daur ulang air dan indikator pengendalian pencemaran air dengan total populasi kampus dengan persentase 34%.

Kata Kunci: *Green Campus, UI GreenMetric, Energy and Climate Change, Water*

SUMMARY

ANALYSIS OF GREEN CAMPUS IN ENERGY AND CLIMATE CHANGE AND WATER CATEGORIES BASED ON UI GREENMETRIC STANDARDS AT THE FACULTY OF ENGINEERING SRIWIJAYA UNIVERSITY

Scientific papers in form of Final Projects, August 31 th 2023

Amanda Numa Nabbila; Guide by Advisor oleh Citra Indriyati, S.T., M.T.

Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

xv + 78 pages, 20 images, 21 table, 7 attachments

The global increase in temperature and climate change are highly significant issues today and represent one of the main challenges facing the world. The concept of a green campus is a suitable initiative to address these challenges. By creating an environmentally friendly campus, universities are taking concrete actions to address existing environmental issues. Research on the green campus at the Faculty of Engineering, Sriwijaya University, aims to enable Unsri to reduce greenhouse gas effects and participate in sustainable development in the categories of energy and climate change and water. This research is conducted using a qualitative descriptive method, which involves data collection through measurements, interviews, and observations. Data analysis is carried out using criteria found in the UI GreenMetric standards. The research results show that in the energy and climate change category, the highest weightage is given to the indicator of total electricity consumption divided by the total campus population, with a percentage of 37%. In the water category, the highest weightage is given to the indicator of the implementation of water recycling programs and the indicator of water pollution control with a total campus population, with a percentage of 34%.

Keywords: *Green Campus, UI GreenMetric, Energy and Climate Change, Water*

**ANALISIS GREEN CAMPUS KATEGORI ENERGY AND CLIMATE
CHANGE DAN WATER BERDASARKAN STANDAR UI
GREENMETRIC PADA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS
SRIWIJAYA**

Amanda Numa Nabbila¹⁾, Citra Indriyati²⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
E-mail: amandanuma15@gmail.com

²⁾Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
E-mail: citraindriyati@ft.unsri.ac.id

Abstrak

Peningkatan suhu bumi secara global dan perubahan iklim adalah permasalahan yang sangat signifikan saat ini dan merupakan salah satu tantangan utama yang dihadapi dunia. Konsep *green campus* menjadi inisiatif yang tepat untuk menghadapi tantangan ini. Dengan mewujudkan kampus yang ramah lingkungan, perguruan tinggi mengambil tindakan nyata untuk mengatasi masalah lingkungan yang ada. Dilakukan penelitian terhadap *green campus* di Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, diharapkan Unsri dapat mengurangi efek gas rumah kaca dan mampu ambil bagian dalam pembangunan yang berkelanjutan dalam kategori *energy and climate change* dan *water*. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode kualitatif deskriptif yaitu pengambilan data melalui pengukuran, wawancara, serta pengamatan. Analisis data dilakukan menggunakan tolok ukur yang terdapat pada standar UI *GreenMetric*. Hasil penelitian didapatkan bahwa pada kategori *energy and climate change* bobot tertinggi adalah indikator indikator total penggunaan listrik dibagi dengan total populasi kampus dengan persentase 37%. Pada kategori *water* bobot tertinggi adalah indikator implementasi program daur ulang air dan indikator pengendalian pencemaran air dengan total populasi kampus dengan persentase 34%.

Kata Kunci: *Green Campus, UI GreenMetric, Energy and Climate Change, Water*

Palembang, September 2023

Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing,



Citra Indriyati, S.T., M.T.

NIP. 198101142009032004

Mengetahui/Menyetujui

Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,




Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T.

NIP. 197610312002122001

**ANALISIS GREEN CAMPUS KATEGORI ENERGY AND CLIMATE
CHANGE DAN WATER BERDASARKAN STANDAR UI
GREENMETRIC PADA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS
SRIWIJAYA**

Amanda Numa Nabbila¹⁾, Citra Indriyati²⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
E-mail: amandanuma15@gmail.com

²⁾Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
E-mail: citraindriyati@ft.unsri.ac.id

Abstrak

The global increase in temperature and climate change are highly significant issues today and represent one of the main challenges facing the world. The concept of a green campus is a suitable initiative to address these challenges. By creating an environmentally friendly campus, universities are taking concrete actions to address existing environmental issues. Research on the green campus at the Faculty of Engineering, Sriwijaya University, aims to enable Unsri to reduce greenhouse gas effects and participate in sustainable development in the categories of energy and climate change and water. This research is conducted using a qualitative descriptive method, which involves data collection through measurements, interviews, and observations. Data analysis is carried out using criteria found in the UI GreenMetric standards. The research results show that in the energy and climate change category, the highest weightage is given to the indicator of total electricity consumption divided by the total campus population, with a percentage of 37%. In the water category, the highest weightage is given to the indicator of the implementation of water recycling programs and the indicator of water pollution control with a total campus population, with a percentage of 34%.

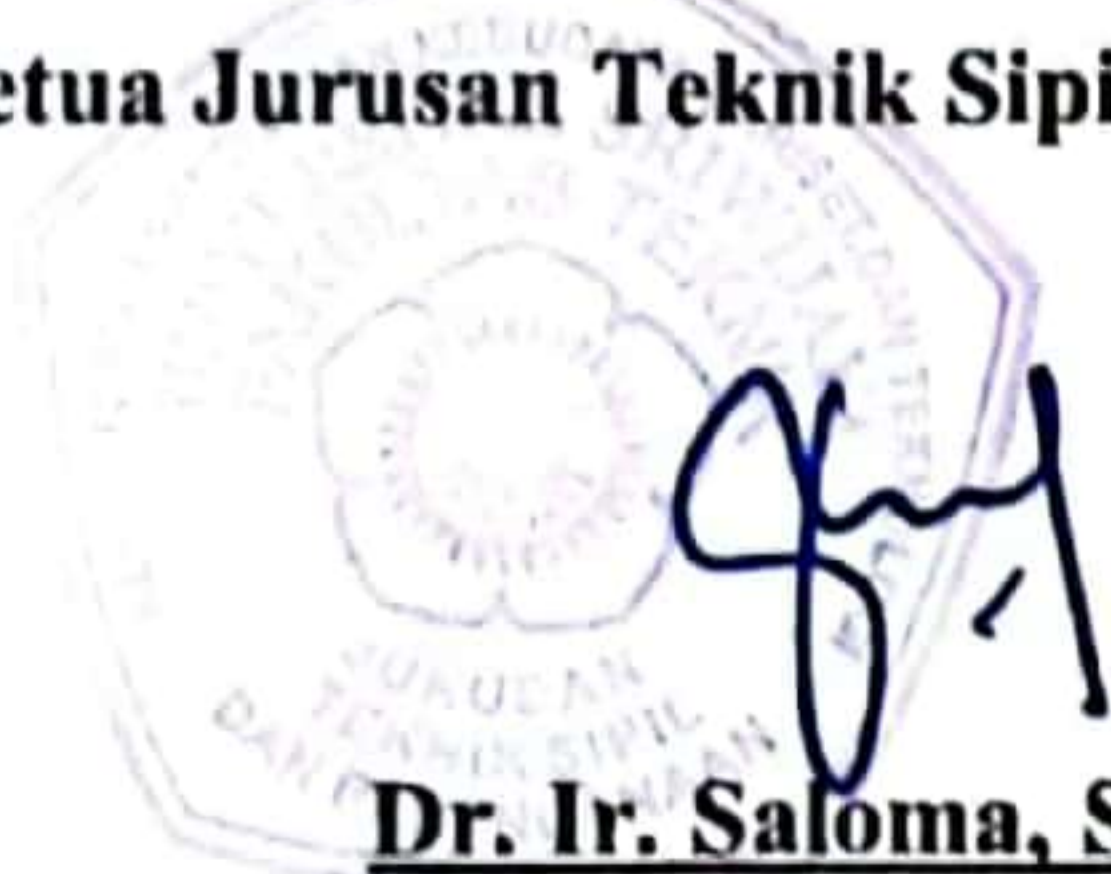
Keywords: *Green Campus, UI GreenMetric, Energy and Climate Change, Water*

Palembang, September 2023

**Diperiksa dan disetujui oleh,
Dosen Pembimbing,**


Citra Indriyati, S.T., M.T.
NIP. 198101142009032004

**Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,**


Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T.
NIP. 197610312002122001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Amanda Numa Nabbila

Nim : 03011281924080

Judul : Analisis *Green Campus* Kategori *Energy and Climate Change* dan *Water* Berdasarkan Standar UI *GreenMetric* Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, September 2023

Yang membuat pernyataan,



AMANDA NUMA NABBILA

NIM. 03011181924018

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah ini berupa Tugas Akhir dengan judul “Analisis *Green Campus* Kategori *Energy and Climate Change* dan *Water* Berdasarkan Standar UI *GreenMetric* Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya” yang disusun oleh Amanda Numa Nabbila, NIM. 03011281924080 telah dipertahankan di depan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 31 Agustus 2023.

Palembang, 31 Agustus 2023.

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Tugas Akhir :

Dosen Pembimbing :

1. Citra Indriyati, S.T., M.T.
NIP. 198101142009032004

()

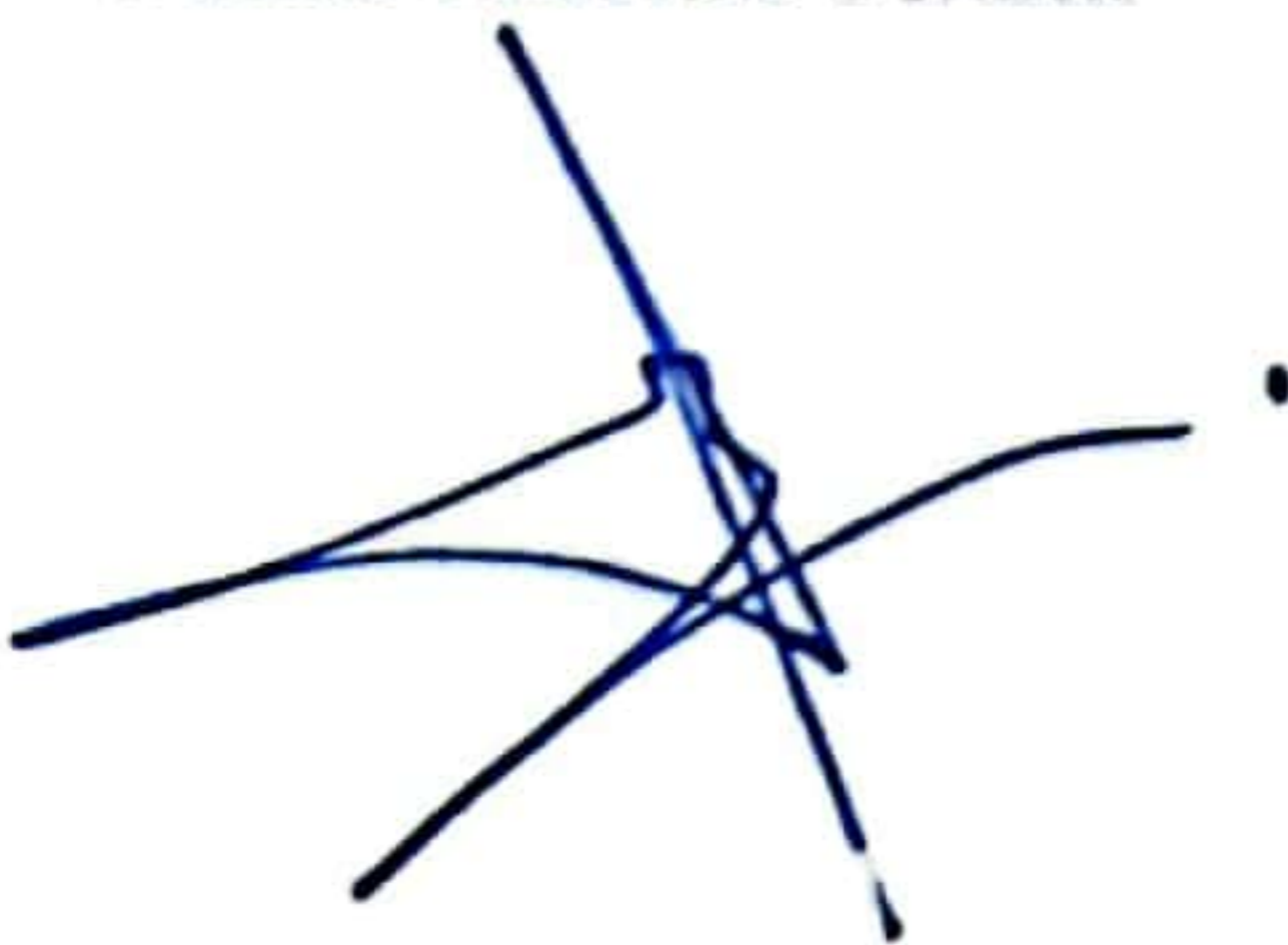
Dosen Penguji :

2. Dr. Betty Susanti, S.T., M.T.
NIP. 198001042003122005

()

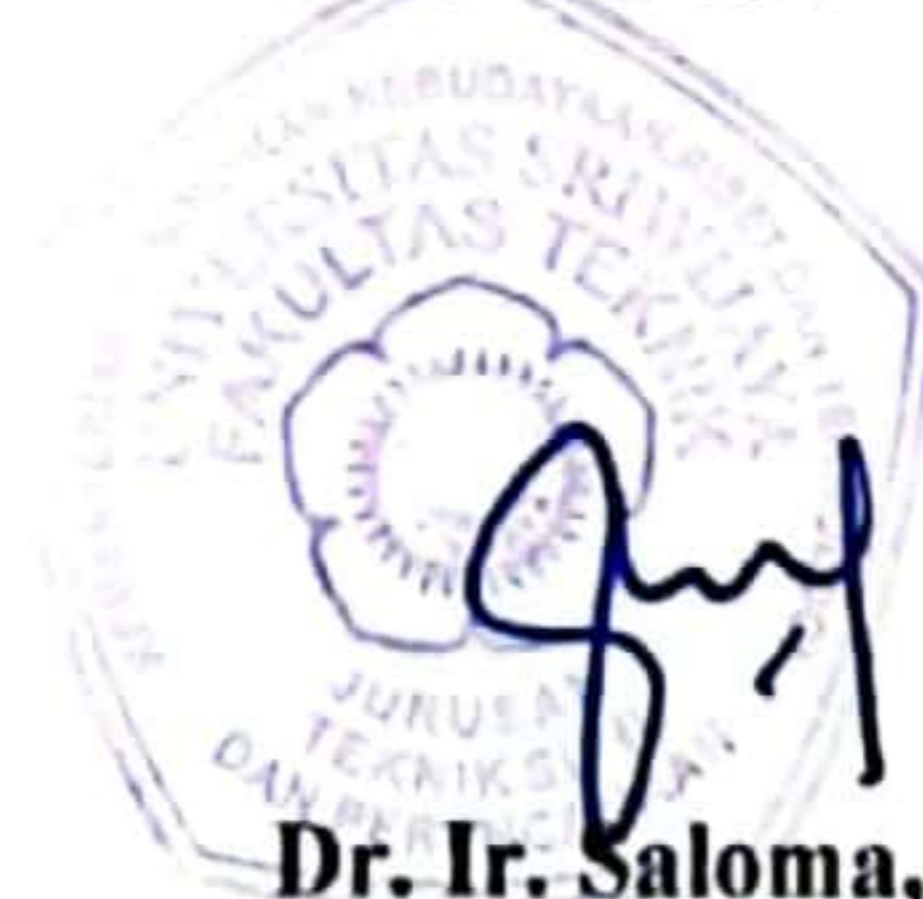
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Prof. Dr. Eng. Ir. H. Joni Arliansyah, M.T.
NIP. 196706151995121002

Ketua Jurusan Teknik Sipil dan
Perencanaan



Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T.
NIP. 197610312002122001

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Amanda Numa Nabbila

NIM : 03011281924080

Judul : Analisis *Green Campus* Kategori *Energy and Climate Change* dan *Water* Berdasarkan Standar UI *GreenMetric* Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu satu tahun tidak dipublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, September 2023



Amanda Numa Nabbila

03011281924080

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Amanda Numa Nabbila
Jenis Kelamin : Perempuan
E-mail : amandanuma15@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Masa
MIN Marunda Jakarta Utara	-	-	2006-2009
SD Negeri 47 Jambi	-	-	2009-2012
SMP Negeri 7 Jambi	-	-	2012-2015
SMA Negeri 1 Jambi	-	IPA	2015-2018
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil	2019-2023

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,



(Amanda Numa Nabbila)

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan suhu bumi secara global dan perubahan iklim adalah permasalahan yang sangat signifikan saat ini dan merupakan salah satu tantangan utama yang dihadapi dunia. Menurut laporan kelompok kerja pertama IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) tentang fakta ilmiah terjadinya perubahan iklim secara global yaitu terjadi kenaikan suhu global semenjak tahun 1901 mencapai 0,89°C. Di kawasan Asia Tenggara, tercatat peningkatan suhu dalam rentang antara 0,4 hingga 1°C. Untuk jangka menengah (tahun 2046-2065), diperkirakan bahwa suhu di wilayah Asia Tenggara akan meningkat sebesar 1,5 hingga 2°C.

Di Indonesia, permasalahan kekurangan pasokan air bersih masih menjadi isu yang belum teratasi hingga saat ini. Dengan jumlah penduduk yang mencapai lebih dari 200 juta jiwa, persentase ketersediaan air bersih hanya sekitar 4,85%. Namun, dalam proses pembangunan dan operasional bangunan gedung, konsumsi air bersih mencapai sekitar 17%. Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan ini adalah melalui pembangunan gedung berkelanjutan atau yang dikenal sebagai *green building* (Bella, 2020).

Kedua isu berkesinambungan dimana emisi gas rumah kaca menyebabkan pemanasan global. Pemanasan global mempengaruhi siklus air. Hal ini berdampak pada ketersediaan air, terutama dalam hal distribusi dan kekeringan. Upaya yang serius diperlukan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca, meningkatkan efisiensi energi, beralih ke sumber energi terbarukan, serta mengelola air secara berkelanjutan dan bijaksana guna menjaga keseimbangan lingkungan dan meningkatkan kualitas hidup bagi manusia dan semua makhluk hidup di bumi.

Universitas berperan penting sebagai lembaga tempat pendidikan dan pengembangan para intelektual agar mereka mampu memberikan solusi bagi permasalahan yang dihadapi oleh negara. Tingkat kemajuan suatu negara dapat tercermin dari kualitas perguruan tingginya. Oleh karena itu, perguruan tinggi

memiliki tanggung jawab yang besar dalam menyelesaikan berbagai permasalahan nasional, termasuk masalah lingkungan seperti penggunaan air dan listrik yang tidak efisien. Konsep *green campus* menjadi inisiatif yang tepat untuk menghadapi tantangan ini. Dengan mewujudkan kampus yang ramah lingkungan, perguruan tinggi mengambil tindakan nyata untuk mengatasi masalah lingkungan yang ada (Sitorus, 2010).

Green campus adalah langkah-langkah yang diambil untuk menjalankan fungsi-fungsi kampus sesuai dengan budaya kelestarian lingkungan yang ada di seluruh sistem kampus (Zhu & Dewancker, 2021). Ada beberapa macam standar penilaian *green campus* di dunia, salah satunya yaitu IARU *Green Guide for Universities, Sustainability Tracking, Assessment & Rating System* (STARS), dan UI *GreenMetric*. Standar *green campus* IARU *Green Guide for Universities* merupakan standar yang dilaksanakan oleh universitas yang tergabung dalam organisasi IARU. Standar *Sustainability Tracking, Assessment & Rating System* (STARS) merupakan standar yang dilaksanakan universitas di Amerika. Standar UI *GreenMetric* adalah peringkat global yang dibuat oleh Universitas Indonesia (UI) untuk mengevaluasi dan membandingkan kinerja keberlanjutan lingkungan universitas di seluruh dunia.

Penelitian sebelumnya meneliti tentang pembangunan berkelanjutan sistem energi, air, dan lingkungan (Kılıkış dkk., 2021) yang membahas mengenai ulasan tentang kontribusi ilmiah terkini dalam integrasi sistem energi, sinergi pembangunan dalam transisi energi, integrasi sistem energi dan air. Perkembangan penelitian akan membantu mewujudkan pendekatan yang terpadu untuk menjaga keberlanjutan sistem pendukung kehidupan planet ini, dengan demikian mendukung upaya pembangunan berkelanjutan.

Universitas Sriwijaya sebagai institusi pendidikan tinggi terkemuka di Sumatera Selatan diharapkan bisa menjadi pelopor dan contoh dalam hal pengelolaan *green campus*, melihat adanya potensi SDM (Sumber Daya Manusia) yang dimiliki dan potensi alam atau wilayah dengan luas 712 Hektar. Penelitian (Bella, 2020) menyimpulkan bahwa *water conservation* pada gedung fakultas teknik Universitas Sriwijaya belum memenuhi kategori *water conservation*. Penelitian (Prima, 2021) menunjukkan bahwa gedung Fakultas Hukum Universitas

Sriwijaya mendapatkan 14 dari 36 poin dengan konservasi energi sebesar 38,8% penerapan yang telah dilakukan, sehingga dapat dikatakan bahwa gedung Fakultas Hukum belum menerapkan konservasi energi dengan baik karena persentase perolehan poin belum mencapai poin maksimal.

Penelitian yang berkaitan dengan penerapan konsep *green campus* sebagai upaya keberlanjutan di Universitas Sriwijaya perlu dilakukan untuk mengantisipasi adanya kerusakan lingkungan di sekitarnya. Oleh karena itu, Universitas Sriwijaya diharapkan memiliki perhatian yang lebih dalam mendukung kelestarian lingkungan melalui konsep *green campus*. Berdasarkan uraian tersebut, peneliti melakukan penelitian yang berjudul "Analisis *Green Campus* Kategori *Energy and climate change* dan *Water* Berdasarkan Standar UI GreenMetric pada Universitas Sriwijaya".

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan dari latar belakang, dapat diambil sebuah rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana analisis *green campus* Kategori *Energy and climate change* berdasarkan Standar UI Greenmetric Pada Universitas Sriwijaya?
2. Bagaimana analisis *green campus* Kategori *Water* berdasarkan Standar UI *GreenMetric* Pada Universitas Sriwijaya?
3. Bagaimana upaya peningkatan *green campus* di Universitas Sriwijaya?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis *green campus* kategori *energy and climate change* berdasarkan standar UI *GreenMetric* pada Universitas Sriwijaya
2. Menganalisis *green campus* kategori *water* berdasarkan standar UI *GreenMetric* pada Universitas Sriwijaya
3. Menganalisis upaya peningkatan *green campus* di Universitas Sriwijaya

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup penelitian yang akan dibahas pada penelitian ini hanya dibatasi pada:

1. Penilaian *green campus* pada Universitas Sriwijaya di Kecamatan Indralaya
2. Penelitian ini penilaian kriteria UI GreenMetric
3. Kategori yang digunakan pada standar UI GreenMetric adalah *energy and climate change* dan *water*
4. Indikator pada kategori *energy and climate change* adalah *energy efficient appliances usage, smart building implementation, number of renewable energy sources in campus, the total electricity usage divided by total campus population, the ratio of renewable energy production divided by total energy usage per year, elements of green building implementation as reflected in all construction and renovation policies, greenhouse gas emission reduction program, the total carbon footprint divided by total campus population, number of innovative program(s) in energy and climate change, impactful university program(s) on climate change.*
5. Indikator pada kategori *water* adalah *water conservation program and implementation, water recycling program implementation, water efficient appliance usage, treated water consumed, dan water pollution control in campus area.*
6. Pengamatan pada indikator *energy efficient appliances usage, smart building implementation, dan water efficient appliance usage* dilakukan pada Fakultas Teknik dengan 5 Jurusan, yaitu Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Teknik Kimia, Teknik Elektro, Teknik Mesin, dan Teknik Tambang.
7. Peralatan hemat energi yang dihitung adalah Penggunaan lampu LED, Penggunaan AC, dan Penggunaan Monitor LED

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Green campus*

Dampak dari peningkatan perubahan iklim membutuhkan keseriusan dalam mengambil inisiatif penghijauan. Perguruan tinggi memainkan peran yang sangat penting dalam menjaga keberlanjutan lingkungan melalui pengetahuan, pendekatan *green campus*, dan meningkatkan kesadaran publik (Rwelamila & Purushottam, 2015). Integrasi keberlanjutan lingkungan di perguruan tinggi dapat dicapai melalui pendidikan, penelitian, operasional, dan administrasi (Jabbour, 2010). Inisiatif *green campus* melibatkan manajemen bangunan yang ramah lingkungan, energi, air, makanan, transportasi, limbah, dan lanskap berkelanjutan (Calder dan Dautremont-Smith, 2009). Progres menuju *green campus* bagi universitas dipengaruhi oleh tantangan dan hambatan yang beragam, sehingga diperlukan fasilitas dan strategi untuk mengatasinya (Owens & Halfacre-Hitchcock, 2006).

Konsep *green campus* telah diadaptasi sebagai respons terhadap peningkatan pemanasan global yang terjadi di seluruh dunia. Menurut NEIWPC (New England Interstate Water Pollution Control Commission and Environmental Training Center), *green campus* adalah langkah-langkah yang diambil untuk menjalankan fungsi-fungsi kampus sesuai dengan budaya kelestarian lingkungan yang ada di seluruh sistem kampus. Dalam konteks pembangunan berkelanjutan yang menjadi kebutuhan saat ini, kampus hijau menjadi salah satu cara penting untuk mempromosikan pembangunan yang berlandaskan pada prinsip-prinsip ekologi dan mendorong adopsi konsep berkelanjutan (Zhu & Dewancker, 2021).

Green campus dapat diartikan sebagai suatu sistem pendidikan, penelitian, pengabdian masyarakat, dan lokasi yang mengedepankan keberlanjutan lingkungan. Ini melibatkan partisipasi aktif dari seluruh anggota kampus dalam kegiatan yang berkaitan dengan lingkungan, serta memiliki dampak positif pada lingkungan, ekonomi, dan sosial (Mayasari dkk., 2016). Definisi *green campus* melibatkan pendekatan berbasis lingkungan di mana ilmu pengetahuan lingkungan

diintegrasikan ke dalam kebijakan, manajemen, dan kegiatan tridharma perguruan tinggi. *Green campus* memiliki kapasitas intelektual dan sumber daya untuk mengintegrasikan ilmu pengetahuan dan nilai-nilai lingkungan ke dalam misi dan program-programnya. (Puspadi dkk., 2016)

Pembangunan *green campus* melibatkan dua aspek utama, yaitu aspek lingkungan fisik yang bertujuan untuk mengurangi konsumsi energi, dan melibatkan aspek sosial-budaya yang mencakup manajemen, pendidikan, praktik, dan hubungan dengan masyarakat lokal. Ini mencerminkan komitmen untuk mempertimbangkan nilai-nilai sosial dan budaya dalam pengelolaan lingkungan kampus. Melalui pengelolaan yang baik, pendidikan yang berkelanjutan, praktik yang ramah lingkungan, dan hubungan yang erat dengan masyarakat sekitar (Choi dkk., 2017). Upaya untuk menciptakan lingkungan yang ramah lingkungan di *green campus* dapat dijadikan sebagai sumber pembelajaran yang dapat diaplikasikan dalam konteks kelas. *Green campus* juga melibatkan berbagai bidang, termasuk kegiatan mahasiswa, program kepemimpinan, dan program komunitas yang bertujuan untuk mendorong partisipasi yang lebih luas dalam inisiatif *green campus* dan pendidikan terkait.

Menurut Khanh (2018), Tra Vinh University telah berhasil menerapkan strategi yang berbeda dalam menciptakan *green campus* dan telah mencapai hasil yang signifikan melalui tiga aktivitas utama, yaitu:

1. Proyek hijau untuk pembangunan berkelanjutan, yang bertujuan untuk membangun secara berkelanjutan dan meningkatkan kesadaran tentang konsep hijau di kalangan siswa dan staf.
2. Pengurangan konsumsi air dan penghematan energi dengan menggunakan sistem otomatis, seperti keran otomatis dan sistem energi surya untuk pemanasan air di perumahan.
3. Implementasi langkah-langkah pencegahan terhadap faktor-faktor yang dapat menyebabkan kerusakan lingkungan, seperti debu, asap, limbah padat, air limbah, dan kebisingan

Terdapat enam hal yang menjadikan desain hijau untuk bangunan menjadi penting (Brown, 2006), yaitu:

1. Dampak lingkungan, di mana lingkungan yang dibangun memiliki kontribusi langsung terhadap kesehatan dan kesejahteraan manusia, serta mempengaruhi tekanan pada sistem lingkungan dan sumber daya alam.
2. Material bangunan, kegiatan konstruksi baru, renovasi, dan pembongkaran bangunan memiliki dampak terhadap sumber daya alam dan kualitas lingkungan.
3. Pengelolaan limbah, peningkatan jumlah limbah memberikan dampak terhadap lingkungan.
4. Energi, lingkungan yang dibangun memiliki konsumsi energi yang tinggi, terutama dalam penggunaan energi listrik dan transportasi.
5. Air, penggunaan air bersih terus meningkat sementara sumber daya air bersih tetap terbatas.
6. Kesehatan manusia, kualitas lingkungan dalam ruangan berpengaruh pada kesehatan penghuninya, termasuk polusi yang berasal dari gas CO₂, perabotan, karpet, dan lainnya.

Ada beberapa macam standar penilaian *green campus* di dunia, salah satunya yaitu IARU *Green Guide for Universities, Sustainability Tracking, Assessment & Rating System* (STARS), dan UI *GreenMetric*.

2.1.1 IARU *Green Guide for Universities*

The International Alliance of Research Universities (IARU) didirikan pada tahun 2006 dan merupakan kerjasama antara sepuluh universitas penelitian terkemuka di dunia. Pada Januari 2016 Aliansi memperpanjang kemitraan dan menyambut University of Cape Town sebagai anggota baru. IARU bersama-sama menghadapi tantangan besar yang dihadapi umat manusia. Aliansi ini telah mengidentifikasi solusi berkelanjutan terhadap perubahan iklim sebagai salah satu inisiatif utamanya. Sebagai bukti komitmennya dalam mempromosikan keberlanjutan, IARU berupaya menjadi contoh dengan mendirikan program keberlanjutan kampus, yang bertujuan untuk mengurangi dampak lingkungan dari kegiatan kampus. IARU juga mengorganisir kongres ilmiah internasional tentang keberlanjutan dan tantangan perubahan iklim.

IARU *Green Guide for Universities* yang dikembangkan secara bersama oleh sepuluh universitas IARU dan lembaga pemikir internasional Sustainia,

menyajikan isu-isu utama, rekomendasi, dan pelajaran yang dipetik oleh universitas-universitas IARU. Panduan ini membahas tantangan dan peluang keberlanjutan kampus, dengan fokus khusus pada aspek lingkungan. Panduan ini mencakup 23 contoh inspiratif yang telah memberikan perbedaan di universitas-universitas yang tergabung dalam IARU(IARU Universities, 2014).

IARU *Green Guide for Universities* merujuk pada panduan berkelanjutan yang diterbitkan oleh IARU untuk membantu universitas-universitas anggota aliansi tersebut dalam mengembangkan dan mengimplementasikan praktik berkelanjutan di kampus mereka. Panduan ini bertujuan untuk menjadi sumber informasi dan referensi bagi universitas-universitas yang ingin berkontribusi pada isu-isu lingkungan dan iklim. Panduan ini dirancang untuk membantu universitas-universitas anggota IARU dalam memperkuat komitmen mereka terhadap keberlanjutan dan memberikan kontribusi yang positif terhadap isu-isu lingkungan dan keberlanjutan secara global.

Tabel 2. 1 Anggota IARU

No.	Universitas
1.	<i>Australian National University</i>
2.	<i>Eth Zurich</i>
3.	<i>National University Of Singapore</i>
4.	<i>Peking University</i>
5.	<i>University Of California, Berkeley</i>
6.	<i>University Of Cambridge</i>
7.	<i>University Of Cape Town</i>
8.	<i>University Of Copenhagen</i>
9.	<i>University Of Oxford</i>
10.	<i>The University Of Tokyo</i>
11.	<i>Yale University</i>

2.1.2 Sustainability Tracking, Assessment & Rating System (STARS)

Sustainability Tracking, Assessment & Rating System (STARS) adalah standar yang dikeluarkan oleh *Association for The Advancement Sustainability of Higher Education (AASHE)*. AASHE adalah sebuah organisasi kampus nirlaba

yang bertujuan untuk memajukan pembangunan berkelanjutan di bidang pendidikan, melibatkan fakultas, administrasi, staf, dan mahasiswa dalam menerapkan inovasi berkelanjutan di lingkungan kampus (Buana dkk., 2018). STARS digunakan sebagai kerangka kerja bagi setiap kampus dalam mengevaluasi kinerja pembangunan berkelanjutan yang telah dilakukan. STARS didirikan sejak tahun 2009 di Amerika dan menjadi standar yang diterapkan oleh berbagai perguruan tinggi di Amerika (STARS, 2023). STARS terdiri dari lima kategori utama dan 19 indikator yaitu:

Tabel 2. 2 Kategori STARS

No.	Kategori
1.	<i>Academics</i> <ul style="list-style-type: none"> a. <i>Curriculum</i> b. <i>Research</i>
2.	<i>Operations</i> <ul style="list-style-type: none"> a. <i>Air & Climate</i> b. <i>Buildings</i> c. <i>Energy</i> d. <i>Food & Dining</i> e. <i>Grounds</i> f. <i>Purchasing</i> g. <i>Transportation</i> h. <i>Waste</i> i. <i>Water</i>
3.	<i>Engagement</i> <ul style="list-style-type: none"> a. <i>Campus Engagement</i> b. <i>Public Engagement</i>
4.	<i>Planning & Administration</i> <ul style="list-style-type: none"> a. <i>Coordination & Planning</i> b. <i>Diversity & Affordability</i> c. <i>Investment & Finance</i> d. <i>Wellbeing & Work</i>
5.	<i>Innovation & Leadership</i> <ul style="list-style-type: none"> a. <i>Exemplary Practice</i> b. <i>Innovation</i>

2.1.3 UI *GreenMetric*

UI *GreenMetric* adalah sebuah standar yang dikeluarkan oleh Universitas Indonesia, yang merupakan sistem pemeringkatan perguruan tinggi pertama di dunia dengan fokus utama pada komitmen perguruan tinggi dalam pengelolaan lingkungan kampus. Standar ini ditujukan kepada pemerintah, organisasi lingkungan lokal dan internasional, serta masyarakat dalam mendorong penerapan konsep berkelanjutan. UI *GreenMetric* merupakan pemeringkatan untuk kampus hijau dan keberlanjutan lingkungan yang pertama kali diluncurkan oleh Universitas Indonesia pada tahun 2010. UI *GreenMetric* menetapkan enam kriteria penilaian yang digunakan untuk memberikan peringkat kepada perguruan tinggi yang berpartisipasi, yaitu penataan dan infrastruktur, energi dan perubahan iklim, limbah, air, transportasi, dan pendidikan. (UI *GreenMetric*, 2023). Kategori dan bobot poin yang digunakan dalam UI *GreenMetric* world rank dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 3 Kriteria dan bobot poin UI *GreenMetric*

No	Kategori	Bobot Poin
1.	<i>Setting and Infrastructure</i>	1500
2.	<i>Energy and climate change</i>	2100
3.	<i>Waste</i>	1800
4.	<i>Water</i>	1000
5.	<i>Transportation</i>	1800
6.	<i>Education and Research</i>	1800
Total		10000

Pada tahun 2022, terdapat 1050 universitas yang berpartisipasi dalam penilaian UI *GreenMetric*. UI *GreenMetric* menggunakan berbagai parameter untuk melakukan penilaian. Salah satu parameter yang digunakan adalah penggunaan listrik tahunan universitas. Parameter ini termasuk dalam kategori energi dan perubahan iklim. Secara umum, universitas yang memiliki konsumsi listrik yang

lebih efisien akan mendapatkan nilai yang lebih baik dan pada akhirnya mempengaruhi peringkatnya. Namun, terkadang data tentang konsumsi listrik tidak lengkap atau tidak akurat. Ada dua alasan yang menyebabkan data yang tidak lengkap menjadi tidak akurat dalam sistem UI GreenMetric. Pertama, universitas mungkin membiarkan bidang tersebut kosong atau mengisinya dengan nilai nol. Alasan kedua adalah adanya data outlier, di mana data bisa berukuran sangat besar atau sangat kecil yang tidak logis. Dengan jumlah anggota UI GreenMetric yang terus meningkat dan data yang diterima, data yang tidak lengkap dan tidak akurat ini dapat menurunkan tingkat keakuratan dan validitas peringkat yang diberikan (Alfan, 2018).

Semua peserta UI *GreenMetric* secara otomatis menjadi anggota UI *GreenMetric World University Rankings Network* (UIGWURN) yang didirikan pada tahun 2017. Dalam jaringan ini, peserta dapat berbagi praktik terbaik dalam program keberlanjutan serta berjejaring dengan peserta lain di seluruh dunia dengan menghadiri UI tahunan Lokakarya Internasional *GreenMetric* dan lokakarya regional/nasional diselenggarakan oleh universitas/tuan rumah yang disetujui. Sebagai platform untuk mengubah isu keberlanjutan menjadi tindakan, jaringan ini dikelola oleh UI *GreenMetric* sebagai sekretariat. Program dan arahan diusulkan dan diputuskan oleh panitia pengarah yang terdiri dari sekretariat UI *GreenMetric*, koordinator regional, dan nasional seperti pada tabel di bawah ini:

Tabel 2. 4 Koordinator nasional UI GreenMetric

No.	Koordinator
1	<i>El Bosque University – Colombia</i>
2	<i>National University of Colombia – Colombia</i>
3	<i>University of Sao Paulo (USP) – Brazil</i>
4	<i>Universidad Tecnica Federico Santa Maria – Chile</i>
5	<i>Escuela Superior Politecnica De Chimborazo (ESPOCH) – Ecuador</i>
6	<i>University of Sonora – Mexico</i>
7	<i>University of Sousse – Tunisia</i>
8	<i>Bülent Ecevit University – Turkey</i>
9	<i>Istanbul University – Turkey</i>

No.	Koordinator
10	<i>Jordan University of Science and Technology (JUST) – Jordan</i>
11	<i>Kazakh National Agrarian University – Kazakhstan</i>
12	<i>King Abdul Aziz University – Saudi Arabia</i>
13	<i>Mahidol University – Thailand</i>
14	<i>National Pingtung University of Science and Technology (NPUST) – Chinese Taipei</i>
15	<i>Pakistan Higher Education Commission – Pakistan</i>
16	<i>Weifang Institute of Technology – China</i>
17	<i>Universitas Diponegoro – Indonesia</i>
18	<i>University of Zanjan – Iran</i>
19	<i>Holy Spirit University of Kaslik (USEK) – Lebanon</i>
20	<i>University of Sharjah – United Arab Emirates</i>
21	<i>Universiti Putra Malaysia – Malaysia</i>
22	<i>OMNES Education – France</i>
23	<i>RUDN University – Russia</i>
24	<i>Riga Technical University – Latvia</i>
25	<i>University College Cork – Ireland</i>
26	<i>University of Bologna – Italy</i>
27	<i>University of Minho – Portugal</i>
28	<i>University of Navarra – Spain</i>
29	<i>University of Oviedo – Spain</i>
30	<i>Adam Mickiewicz University – Poland</i>
31	<i>University of Szeged – Hungary</i>
32	<i>University of Pecs – Hungary</i>

Universitas-universitas yang berpartisipasi dalam UI GreenMetric akan mendapatkan sejumlah manfaat, antara lain:

1. Keikutsertaan dalam UI GreenMetric dapat membantu usaha internasionalisasi dan pengakuan dengan penyajian usaha keberlanjutannya pada peraturan global. Partisipasi itu, Partisipasi pada UI, GreenMetric akan menghasilkan jumlah pengunjung situs web, berjaga-jaga, dan akhirnya meningkat pula korespondensi dengan calon mitra.
2. Internasionalisasi dan Pengakuan: Partisipasi dalam UI GreenMetric dapat membantu dalam upaya internasionalisasi dan pengakuan dengan menyoroti upaya keberlanjutan yang dilakukan oleh universitas tersebut di tingkat global. Keikutsertaan dalam UI GreenMetric dapat meningkatkan jumlah pengunjung situs web universitas, memperluas jaringan kontak, dan meningkatkan korespondensi dengan calon mitra.
3. Meningkatkan Kesadaran tentang Permasalahan Berkelanjutan: Partisipasi dalam UI GreenMetric dapat membantu meningkatkan kesadaran di kalangan universitas dan masyarakat sekitarnya tentang pentingnya keberlanjutan. Dalam menghadapi tantangan global seperti pertumbuhan populasi yang pesat, perubahan iklim, eksploitasi sumber daya alam yang berlebihan, ketergantungan pada minyak, dan ketahanan pangan, peran perguruan tinggi sangatlah penting. UI GreenMetric menggunakan perannya yang penting untuk meningkatkan kesadaran dengan mengevaluasi dan membandingkan upaya yang dilakukan oleh perguruan tinggi dalam hal keberlanjutan pendidikan, penelitian berkelanjutan, penghijauan kampus, dan pengaruh sosialnya.
4. Perubahan dan Aksi Sosial: UI GreenMetric bertujuan untuk meningkatkan kesadaran, namun tujuannya di masa depan adalah mengubah kesadaran menjadi tindakan nyata. Pemahaman yang diperoleh perlu diimplementasikan dalam tindakan nyata karena tantangan global yang dihadapi sangatlah penting.
5. Jejaring: Semua peserta UI GreenMetric secara otomatis menjadi anggota UIGWURN (*UI GreenMetric World University Rankings Network*). Dalam jejaring ini, anggota dapat berbagi pengalaman terbaik mereka dalam menjalankan program-program berkelanjutan dan membangun kemitraan dengan universitas di seluruh dunia melalui pertemuan tahunan, baik di

tingkat nasional maupun internasional, yang diadakan oleh universitas yang menjadi tuan rumah. Peserta juga memiliki kesempatan untuk menyelenggarakan lokakarya di universitas mereka masing-masing. Sebagai platform yang mendorong perubahan dari isu ke tindakan, jejaring ini dikelola oleh UI GreenMetric sebagai sekretariatnya. Program dan arahan dijejaring ditetapkan oleh komite pengarah yang terdiri dari sekretariat UI GreenMetric, koordinator regional, dan nasional.

2.2 Hambatan Penerapan *Green campus*

Menurut Huyuan dan Yang (2012), terdapat beberapa hambatan dalam mewujudkan universitas yang berkelanjutan, seperti masalah keuangan seperti anggaran yang ketat, sumber pendanaan yang terbatas, dan biaya yang tinggi. Selain itu, kurangnya dukungan dari pihak eksekutif dan risiko yang terkait dengan pemeliharaan juga menjadi hambatan. Perubahan perilaku individu dan perubahan budaya juga menjadi faktor penghambat. Untuk mengatasi hambatan-hambatan tersebut, terdapat beberapa strategi yang dapat diimplementasikan:

1. Program penyadaran: Melalui kuliah terbuka, seminar, konferensi, dan penelitian, universitas dapat bersaing dengan perkembangan teknologi baru. Penting untuk menyediakan saluran komunikasi yang lancar dan efisien untuk melibatkan pemangku kepentingan utama. Memberikan informasi yang benar kepada khalayak dan memilih cara terbuka untuk mengusulkan ide inovatif.
2. Kepemimpinan: Mengurangi kesenjangan antara tingkat eksekutif dan tingkat operasional. Meningkatkan pengetahuan dan keterampilan eksekutif dalam menerapkan inovasi berkelanjutan. Memperkuat pendekatan top-down dan pendekatan bottom-up untuk memberikan dukungan di lapangan. Melibatkan eksekutif dalam menjalankan kebijakan dan prosedur.
3. Budaya organisasi: Menyediakan pendidikan dan pelatihan berkelanjutan bagi staf dan mahasiswa. Menetapkan pernyataan keberlanjutan yang jelas. Mendorong perubahan perilaku individu dan inovasi berkelanjutan. Mengurangi birokrasi yang berlebihan.
4. Keuangan: Memfasilitasi anggaran dan menyediakan sumber daya yang memadai. Mencari pendanaan tambahan. Mempromosikan keuangan yang berkelanjutan. Mengoptimalkan efektivitas pengeluaran.

5. Pemeliharaan dan risiko: Melibatkan departemen manajemen fasilitas dalam tahap awal perencanaan dan uji coba proyek percontohan dengan skala kecil.

Menurut (Horhota, 2014), keberlanjutan membutuhkan kebijaksanaan, pengambilan keputusan jangka panjang, dan penilaian adaptif terhadap penggunaan sumber daya dan kesejahteraan sosial. Terdapat empat hambatan dalam perilaku keberlanjutan, yaitu:

1. Kurangnya keterlibatan, kesadaran individu tentang isu keberlanjutan tidak diterapkan secara konsisten
2. Masalah komunikasi, di mana alumni dan mahasiswa kurang terlibat, dan staf dari layanan fasilitas dan perencanaan kelembagaan kurang menyadari tentang upaya keberlanjutan yang ada di kampus
3. Kurangnya infrastruktur yang memadai di kampus, seperti ketidakmampuan untuk memanfaatkan kaca yang ada di kampus atau kurangnya kenyamanan dalam bersepeda atau berjalan kaki di jalan antara kampus dan apartemen
4. Perhatian yang terfokus pada aspek keuangan, di mana hasil investasi jangka panjang terkait dengan upaya penghijauan dan keberlanjutan memiliki nilai yang tinggi.

2.3 *Energy and climate change*

Perubahan iklim merujuk pada perubahan pola dan intensitas unsur iklim dalam jangka waktu yang dapat dibandingkan dengan rata-rata selama 30 tahun (Edvin, 2011). Ini bisa berarti perubahan dalam kondisi cuaca rata-rata atau perubahan dalam distribusi kejadian cuaca dari kondisi rata-ratanya.

Prinsip konservasi energi menjadi faktor utama dalam penilaian bangunan hijau. Menurut *Green building Council Indonesia* (GBCI, 2016), prinsip ini menjadi prioritas utama dalam penilaian bangunan hijau karena dapat mengurangi biaya energi yang dibutuhkan oleh bangunan.

Sebagai contoh, dalam bangunan dengan konsep *sustainable building* yang ramah lingkungan (*eco-friendly*), sumber energi terbarukan seperti energi matahari (*solar energy*) digunakan. Salah satu contoh implementasinya adalah di perpustakaan Universitas Indonesia, di mana panel surya dipasang di atap bangunan untuk menghasilkan energi matahari (Nur'aini, 2017).

Penerapan konsep *green campus* di Undip juga melibatkan upaya terkait energi dan perubahan iklim, seperti penggunaan energi terbarukan seperti biogas, energi surya, dan mikrohidro. Namun, penggunaan energi terbarukan ini masih berskala kecil. Contohnya adalah penggunaan biogas di Departemen Teknik Kimia untuk operasional kantin, serta pemasangan lampu jalan dengan energi surya di sepanjang koridor pintu masuk gerbang Undip (Hapsari dkk, 2014).

Pada tahun 2009, Universitas Tsinghua di Cina berhasil memasang sumur geothermal sebagai pengganti boiler, yang memberikan energi panas efisien untuk kamar mandi mahasiswa. Langkah ini secara langsung mengurangi emisi karbon sebesar ribuan ton. Selain itu, universitas juga mendorong penggunaan pemanas matahari dan lampu LED hemat energi. Tsinghua juga telah mengganti batubara dengan gas sebagai sumber energi untuk mengurangi jejak karbon dan menuju netralitas karbon (Zhao dan Yonghua, 2015).

Penggunaan lampu LED di dalam rumah telah terbukti efektif dalam mengurangi konsumsi daya listrik. Pengaturan pencahayaan berdasarkan zona yang sesuai dengan aktivitas pengguna juga dapat diterapkan. Penggunaan fitur otomatisasi seperti sensor gerak, timer, atau sensor cahaya pada beberapa area ruangan juga dapat membantu menghemat energi (Aripin, 2017).

Strategi keberlanjutan yang melibatkan pencahayaan hemat energi dengan sensor gerak dapat menghemat hingga 30%, penggunaan lampu neon compact dapat menghemat hingga 60%, penggunaan sensor pemanas dan pendingin, peralatan hemat energi, dan penggunaan komputer yang berhibernasi setelah lima menit tidak aktif dapat menghemat hingga 45%. Selain itu, pemanfaatan sinar matahari secara maksimal, penggunaan desain energi surya pasif, dan penggunaan energi fotovoltaik dari panel surya juga berkontribusi pada keberlanjutan energi (Petratos dan Evangelia, 2015). Bangunan ramah lingkungan juga sering mengintegrasikan pembangkit listrik alternatif, seperti panel surya, untuk mengurangi ketergantungan pada sumber energi fosil yang tidak terbarukan (Aripin, 2017).

Menurut UI GreenMetric, prinsip konservasi energi merupakan prinsip kedua dengan bobot tertinggi, yaitu 21%, dalam penilaian mereka. Prinsip ini berkaitan dengan program konservasi energi, pembangunan hijau, adaptasi

terhadap perubahan iklim, serta program mitigasi dan kebijakan pengurangan emisi gas rumah kaca (UI *GreenMetric*, 2022). Beberapa sub indikator yang menjadi penilaian ialah:

1. *Energy efficient appliances usage*
2. *Smart building implementation*
3. *Number of renewable energy sources in campus*
4. *The total electricity usage divided by total campus population*
5. *The ratio of renewable energy production divided by total energy usage*
6. *Elements of green building implementation as reflected in all construction and renovation policies*
7. *Greenhouse gas emission reduction program*
8. *The total carbon footprint divided by total campus population*
9. *Elemen implementasi bangunan hijau sebagaimana tercermin dalam semua keijakan konstruksi dan renovasi*
10. *Number of innovative program(s) in Energy and climate change*
11. *Impactful university program(s) on climate change*

2.3.1 Indikator *energy efficient appliances usage*

Penggunaan peralatan hemat energi adalah penggunaan alat yang efisien energi melibatkan penggunaan peralatan dan pencahayaan yang menghemat energi untuk menggantikan perangkat-perangkat konvensional menjadi peralatan hemat energi. Mengacu pada (Universitas Indonesia, 2018) penggunaan peralatan yang hemat energi di universitas berupa:

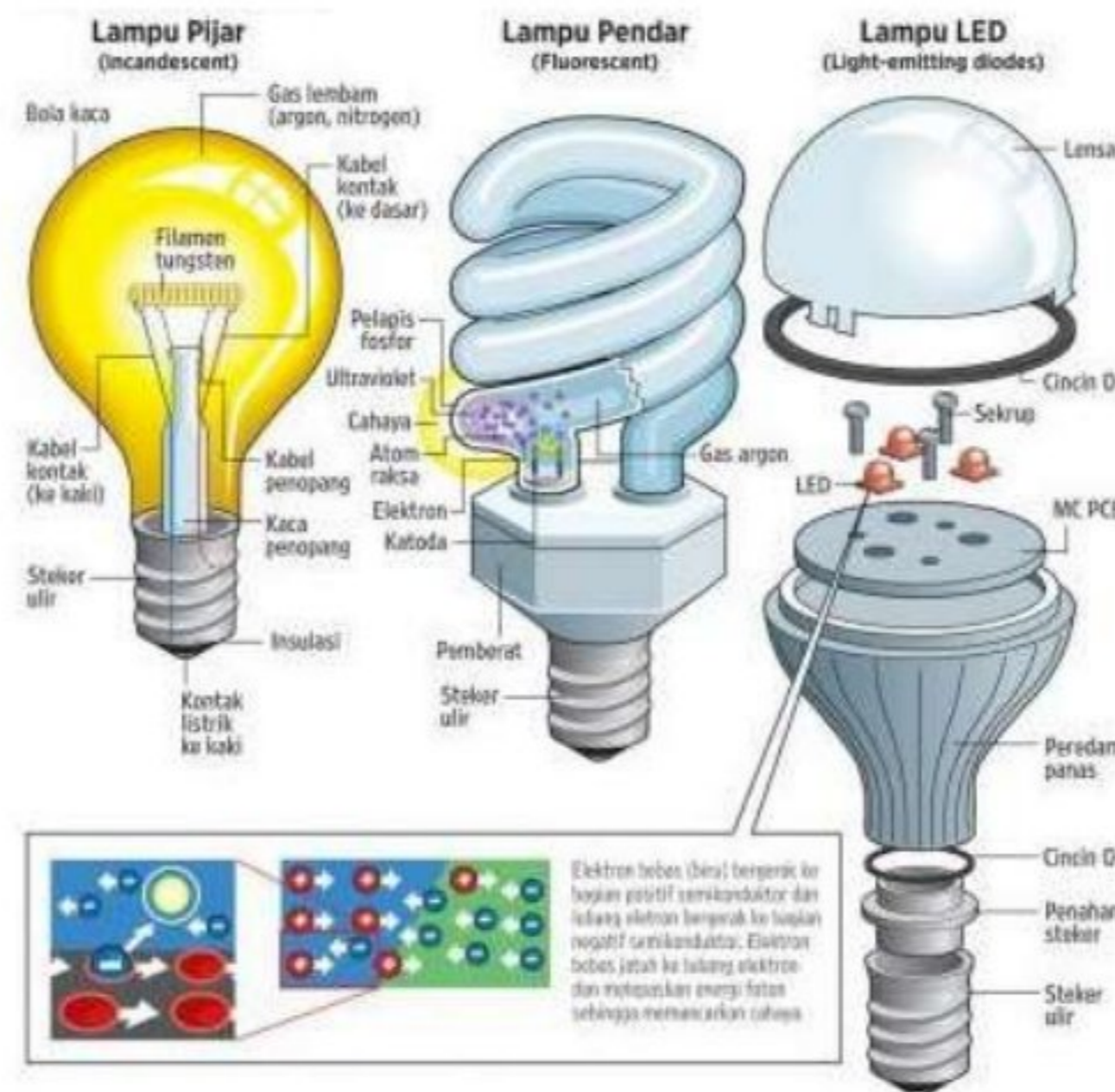
1. Penggunaan lampu LED menggantikan lampu konvensional
2. Penggunaan AC berlabel hemat energi (bintang 4) yang bersertifikat hemat energi dari Kementerian ESDM
3. Penggunaan Monitor LED yang lebih hemat energi menggantikan monitor tabung (CRT)

Lampu LED (*Light Emitting Diode*) merupakan lampu yang berasal dari pancaran cahaya monokromatik dari semikonduktor apabila dialiri oleh elektron atau arus listrik. LED mempunyai ketahanan yang kuat, tidak mahal, tidak

menghasilkan energi panas, ringan dan bisa menghasilkan banyak warna cahaya (Cook, D., 2002). Lampu neon adalah salah satu jenis lampu lucutan gas yang mempergunakan daya listrik untuk mengeksitasi uap raksa sehingga mampu mengeluarkan cahaya yang terang. Uap raksa yang berada di dalam lampu neon akan tereksitasi saat arus listrik di alirkan sehingga menghasilkan gelombang cahaya ultra ungu yang menyebabkan lapisan fosfor berpendar dan menghasilkan cahaya. Lampu neon ini disebut juga dengan nama lain yaitu lampu pendar, hal ini disebabkan adanya lapisan fosfor yang berpendar di dalam tabung neon. Lampu pijar adalah sumber cahaya buatan yang dihasilkan melalui aliran arus listrik yang mengalir pada filamen sehingga terjadilah pemanasan dan pada akhirnya filamen tersebut mampu menghasilkan cahaya. Adapun kaca yang terdapat pada lampu pijar berfungsi untuk melindungi filamen lampu serta menjaga filamen panas dari kemungkinan terjadinya oksidasi dengan udara luar. Berikut tabel perbandingan lampu LED, neon, dan pijar.

Tabel 2. 5 Perbedaan karakteristik lampu

Perbedaan	Lampu LED	Lampu Neon	Lampu Pijar
Cahaya	Warna Warni, lebih terang dibandingkan lampu neon	Warna Warni	Kekuningan
Bentuk	Tabung, bola golf, reflektor, lampu sorot, dll.	Tabung panjang, tabung melingkar, dan tabung spiral	Bohlam kaca bening dengan benang filamin
Peredam panas	Ada	Tidak ada	Tidak Ada



Gambar 2. 1 Perbedaan Jenis lampu
(Visicom LED, 2019)

Berdasarkan standar UI *GreenMetric* hasil persentase *energy efficient appliances usage* dikelompokkan menjadi lima poin pilihan seperti pada Tabel 2.5. Skor pada indikator *energy efficient appliances usage* adalah 200.

Tabel 2. 6 Penilaian indikator *energy efficient appliances usage*

<i>Energy efficient appliances usage</i>	Skor (S)	Koefisien (K)	Bobot
[1] < 1%		0,05	
[2] 1 - 25%		0,25	
[3] > 25 - 50%	200	0,50	S x K
[4] > 50 - 75%		0,75	
[5] > 75%		1,00	

2.3.2 Indikator *smart building implementation*

Smart building adalah sebuah bangunan yang mengadopsi pengaturan dan kendali operasional infrastruktur elektronik secara otomatis dan terintegrasi. Selain itu, *smart building* juga dilengkapi dengan sistem manajemen energi bangunan (*Building Energy Management System/BEMS*) yang berfungsi untuk mengatur penggunaan energi (Agung, 2016). Dalam perhitungan, luas total bangunan yang

digunakan adalah luas keseluruhan dari bangunan gedung di kampus yang diukur dalam satuan meter persegi (m²).

Gedung yang dikategorikan sebagai *smart building* harus dilengkapi dengan peralatan yang memiliki fitur *smart*, seperti otomatisasi, keamanan (seperti keamanan fisik bangunan, sensor pendeteksi kehadiran, dan CCTV), pengelolaan energi, penggunaan air (termasuk sanitasi), kenyamanan lingkungan dalam gedung (termasuk kenyamanan termal dan kualitas udara), serta pencahayaan (termasuk penerangan dan pencahayaan rendah energi).

Smart building menerapkan integrasi teknologi berupa suatu perangkat berteknologi otomatisasi yang hemat energi meliputi utilitas, keamanan, dan telekomunikasi bangunan yang memungkinkan dapat di program sesuai kebutuhan dan dapat dikontrol secara terpusat dan dilakukan otomatis. Sebuah *Smart building* memiliki sistem pengendalian otomatis, dimana pemilik maupun pengguna bangunan dapat menikmati keuntungan secara finansial dan dapat meningkatkan kualitas pelayanan maupun pengelolaan (Handri dkk. 2021). *Smart building* harus memenuhi tiga persyaratan utama yaitu (Wong & Wang 2005):

- a. Bangunan harus memiliki sistem otomasi terkini untuk memantau berbagai macam fasilitas yang diperlukan, seperti pendingin udara, ventilasi, pencahayaan, keamanan kebakaran dan sebagainya, sehingga tercipta suasana lingkungan yang nyaman dan aman bagi para pengguna
- b. Bangunan harus memiliki infrastruktur jaringan yang baik antar lantai gedung, sehingga arus data dapat dialirkan dengan lancar
- c. Bangunan harus menyediakan fasilitas telekomunikasi yang memadai.

Implementasi *smart building* adalah penerapan luas area *smart building* di universitas. Adapun persentase tahap penerapan dari *smart building* dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$= \frac{\text{Total luas area } \textit{smart building}}{\text{Luas bangunan keseluruhan}} \times 100 \% \quad (2.1)$$

Berdasarkan standar UI *GreenMetric* hasil persentase *smart building implementation* dikelompokkan menjadi lima poin pilihan seperti pada Tabel 2.5. Skor pada indikator *smart building implementation* adalah 300.

Tabel 2. 7 Penilaian indikator *smart building implementation*

<i>Smart building Implementation</i>	Skor (S)	Koefisien (K)	Bobot
[1] < 1%		0,05	
[2] 1 - 25%		0,25	
[3] > 25 - 50%	300	0,50	S x K
[4] > 50 - 75%		0,75	
[5] > 75%		1,00	

2.3.3 Indikator *number of renewable energy sources in campus*

Pemanfaatan sumber energi terbarukan yang lebih tinggi menandakan bahwa kampus telah melakukan usaha yang lebih besar dalam mengadopsi energi alternatif. Jumlah sumber energi terbarukan adalah jumlah tipe dari sumber energi. Adapun beberapa contoh tipe sumber energi terbarukan yang digunakan termasuk biodiesel, biomassa bersih, energi surya (*solar power*), panas bumi (*geothermal*), energi angin (*wind power*), energi air (*hydropower*), dan kombinasi panas dan daya (*Combine heat and power*).

Berdasarkan standar UI *GreenMetric number of renewable energy sources in campus* dikelompokkan menjadi 5 poin pilihan seperti pada Tabel 2.6. Skor pada indikator *number of renewable energy sources* adalah 300.

Tabel 2. 8 Penilaian indikator *number of renewable energy sources in campus*

<i>Number Of Renewable Energy Sources In Campus</i>	Skor (S)	Koefisien (K)	Bobot
[1] ≥ 2424 kWh		0	
[2] < 2424 - 1535 kWh		0,25	
[3] < 1535 - 633 kWh	300	0,50	S x K
[4] < 633 - 279 kWh		0,75	
[5] < 279 kWh		1,00	

2.3.4 Indikator *total electricity usage divided by total campus population*

Total penggunaan listrik per orang dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$= \frac{\text{Total penggunaan listrik}}{\text{Jumlah populasi di Kampus}} \quad (2.2)$$

Kapasitas energi yang dihasilkan adalah Jumlah energi yang dihasilkan dari sumber energi terbarukan yang ada di kampus diukur dalam satuan kilowatt hour (kWh).

Penggunaan listrik dalam satu tahun yaitu selama periode 12 bulan terakhir, total energi listrik yang digunakan di seluruh area kampus diukur dalam kilowatt hour (kWh). Penggunaan energi tersebut mencakup berbagai keperluan seperti penerangan, pemanasan, pendinginan, operasional laboratorium kampus, dan sebagainya.

Berdasarkan standar UI *GreenMetric* hasil dari perhitungan total penggunaan listrik dibagi dengan total populasi kampus menjadi 5 poin pilihan seperti pada Tabel 2.7. Skor pada indikator indikator *total electricity usage* adalah 300.

Tabel 2. 9 Penilaian indikator *total electricity usage*

<i>The Total Electricity Usage Divided by Total Campus Population</i>	Skor (S)	Koefisien (K)	Bobot
[1] < 1%		0,05	
[2] 1 - 25%		0,25	
[3] > 25 - 50%	300	0,50	S x K
[4] > 50 - 75%		0,75	
[5] > 75%		1,00	

2.3.5 Indikator *ratio of renewable energy production divided by total energy usage*

Rasio antara produksi energi terbarukan dibagi dengan total penggunaan energi per tahun dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$= \frac{\text{Total produksi energi terbarukan}}{\text{Total penggunaan listrik}} \times 100\% \quad (2.3)$$

Berdasarkan standar UI *GreenMetric* hasil dari persentase *ratio of renewable energy production* dikelompokkan menjadi 5 poin pilihan seperti pada Tabel 2.8. Skor pada indikator *ratio of renewable energy production* adalah 200.

Tabel 2. 10 Penilaian indikator *ratio of renewable energy production*

<i>The Ratio Of Renewable Energy Production Divided By Total Energy Usage</i>	Skor (S)	Koefisien (K)	Bobot
[1] ≤ 0.5 %		0,05	
[2] > 0.5 % - 1%		0,25	
[3] > 1 % - 2%	200	0,50	S x K
[4] > 2 % - 25%		0,75	
[5] > 25%		1,00	

2.3.6 Indikator *elements of green building implementation*

Tanda-tanda implementasi bangunan ramah lingkungan tercermin dalam kebijakan pembangunan dan renovasi di kampus, seperti penggunaan ventilasi alami, pemanfaatan pencahayaan alami yang maksimal, adopsi sistem pengaturan energi bangunan, serta peningkatan penggunaan *green building* dan lain sebagainya.

Unsur-unsur *green building* yang tercermin dalam kebijakan pembangunan dan renovasi menurut (Universitas Indonesia, 2018) adalah

- a. Unsur Gedung Hijau dengan pencahayaan alami
- b. Unsur Gedung Hijau dengan ventilasi dan sirkulasi udara alami
- c. Unsur Gedung Hijau dengan gedung yang dilengkapi instalasi pengolahan air limbah domestik (IPAL)
- d. Penerapan *Eco-building* pada Gedung yang memiliki sistem pencahayaan dan AC yang diatur secara otomatis

Berdasarkan standar UI *GreenMetric* hasil dari *elements of green building implementation* dikelompokkan menjadi lima poin pilihan seperti pada Tabel 2.9. Skor pada indikator *elements of green building implementation* adalah 200.

Tabel 2. 11 Penilaian indikator *elements of green building implementation*

<i>Elements Of Green building Implementation</i>	Skor (S)	Koefisien (K)	Bobot
[1] Tidak ada		0	
[2] 1 elemen		0,25	
[3] 2 elemen	200	0,50	S x K
[4] 3 elemen		0,75	
[5] > 3 elemen		1,00	

2.3.7 Indikator *greenhouse gas emission reduction program*

Gas rumah kaca adalah gas-gas di atmosfer yang memiliki kemampuan menyerap dan memancarkan kembali radiasi infra merah yang berasal dari sinar matahari (Wahyudi, 2016). Program pengurangan emisi gas rumah kaca di lingkungan universitas dapat diwujudkan dengan penggunaan sarana dan peralatan yang hemat energi, dan melaksanakan program-program yang mendukung penghematan energi dan pengurangan emisi gas rumah kaca. Pada Tabel 2.10 dijelaskan mengenai lingkup program emisi gas rumah kaca.

Tabel 2. 12 Lingkup sumber emisi GRK di universitas

	Data Emisi	Definisi
Lingkup 1	Pembakaran stasioner	Stasioner mengacu pada pembakaran bahan bakar untuk menghasilkan listrik, uap, dan panas di lokasi tetap, seperti boiler, burner, pemanas, kiln, dan mesin
	Pembakaran kendaraan	Pembakaran bahan bakar oleh perangkat transportasi milik institusi
	Proses emisi	Gas Rumah Kaca (GRK) langsung dari proses fisik atau kimia daripada dari pembakaran bahan bakar
	Emisi fugitive	Pelepasan hidrofluorokarbon selama penggunaan peralatan pendingin dan pendingin udara dan kebocoran metana dari transportasi gas alam
Lingkup 2	Dibeli	Emisi GRK tidak langsung dihasilkan dari pembangkitan listrik yang dibeli dan digunakan oleh institusi

Lingkup 3	Limbah	Emisi GRK tidak langsung yang dihasilkan dari pembakaran atau penimbunan limbah padat yang digunakan institusi
	Dibeli	Emisi GRK tidak langsung dihasilkan dari pasokan air yang dibeli dan digunakan oleh institusi
	Perjalanan	Emisi GRK tidak langsung yang dihasilkan dari perjalanan reguler dari dan ke institusi oleh siswa dan karyawan (yaitu mengurangi perjalanan reguler dengan menggunakan kendaraan bersama)
	Perjalanan udara	Emisi GRK tidak langsung yang dihasilkan dari perjalanan udara dibayar oleh institusi (yaitu mengurangi jumlah peluang perjalanan udara staf)

Sumber: UI *GreenMetric*

Berdasarkan standar UI *GreenMetric* hasil dari *greenhouse gas emission reduction program* dikelompokkan menjadi lima poin pilihan seperti pada Tabel 2.11. Skor pada indikator *greenhouse gas emission reduction program* adalah 200.

Tabel 2. 13 Penilaian indikator *greenhouse gas emission reduction program*

<i>Greenhouse gas emission reduction program</i>	Skor (S)	Koefisien (K)	Bobot
[1] Tidak ada. Pilih opsi ini jika program pengurangan diperlukan, tapi belum ada tindakan.		0	
[2] Program sedang dipersiapkan (misalnya sedang dalam tahap studi kelayakan dan dalam tahap promosi)		0,25	
[3] Program yang bertujuan untuk mengurangi satu dari tiga sumber emisi (lingkup 1 atau 2 atau 3)	200	0,50	S x K
[4] Program yang bertujuan untuk mengurangi dua dari tiga sumber emisi (lingkup 1 dan 2 atau scope 1 dan 3 atau scope 2 dan 3)		0,75	
[5] Program yang bertujuan untuk mengurangi ketiga sumber emisi (lingkup 1, 2, dan 3)		1,00	

2.3.8 Indikator *total carbon footprint divided by total campus population*

Perhitungan jumlah jejak karbon di kampus dapat dilakukan berdasarkan situs <http://www.carbonfootprint.com> tanpa mempertimbangkan emisi karbon dari penerbangan dan jejak karbon sekunder. Hasil perhitungan ini akan dinyatakan dalam satuan metrik ton per orang. Berikut merupakan persamaan untuk menghitung jejak karbon:

a. Emisi CO2 dari listrik

Emisi CO2 dari listrik dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$= \left(\frac{\text{penggunaan listrik per tahun dalam kWh}}{1000} \right) \times 0.84 \tag{2.4}$$

Di mana,
0.84 adalah koefisien untuk mengubah kWh menjadi metrik ton

b. Transportasi bis per tahun (A)

Transportasi bis per tahun dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$= \left(\frac{JS \times TPS \times PJK \times 240}{100} \right) \times 0,01 \tag{2.5}$$

Di mana,
JS adalah jumlah bis di kampus
TPS adalah total perjalanan bis dalam sehari
PJK adalah perkiraan jarak perjalanan kendaraan dalam kampus (dalam km)
240 adalah jumlah hari kerja per tahun
0.01 adalah koefisien untuk emisi bis dalam metrik ton setiap 100 km

c. Transportasi mobil per tahun (B)

Transportasi mobil per tahun dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$= \left(\frac{JM \times 2 \times PJK \times 240}{100} \right) \times 0,02 \tag{2.6}$$

Di mana,

JM adalah jumlah mobil yang masuk ke kampus

0.02 adalah koefisien untuk emisi mobil dalam metrik ton setiap 100 km

d. Transportasi sepeda motor per tahun (C)

Transportasi sepeda motor per tahun dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$= \left(\frac{JSM \times 2 \times PJK \times 240}{100} \right) \times 0,01 \quad (2.7)$$

Di mana,

JSM adalah jumlah sepeda motor yang masuk ke kampus

e. Total emisi per tahun

Total emisi per tahun dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$= \text{Emisi CO}_2 \text{ dari listrik} + A + B + C \quad (2.8)$$

Total jejak karbon dibagi dengan total populasi kampus (metrik ton per orang) dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$= \frac{\text{Jumlah jejak karbon kampus Anda selama 12 bulan}}{\text{Total populasi kampus}} \quad (2.9)$$

Berdasarkan standar UI *GreenMetric* hasil dari perhitungan *total carbon footprint divided by total campus population* dikelompokkan menjadi 5 poin pilihan seperti pada Tabel 2.12. Skor pada indikator *total carbon footprint divided by total campus population* adalah 200.

Tabel 2. 14 Penilaian indikator *the total carbon footprint divided by total campus population*

<i>The Total Carbon Footprint Divided By Total Campus Population</i>	Skor (S)	Koefisien (K)	Bobot
[1] \geq 2.05 metrik ton		0,05	
[2] $<$ 2.05 - 1.11 metrik ton		0,25	
[3] $<$ 1.11 - 0.42 metrik ton	200	0,50	S x K
[4] $<$ 0.42 - 0.10 metrik ton		0,75	
[5] $<$ 0.10 metrik ton		1,00	

2.3.9 Indikator *number of innovative program(s) in energy and climate change*

Program inovatif mengenai *energy and climate change* seperti *smart indoor*, sistem kesehatan dan kenyamanan, pendekatan energi baru, solusi masalah mitigasi perubahan iklim baru dan lain lain. Mengacu pada (Universitas Indonesia, 2023) Program inovatif mengenai *energy and climate change* berupa:

1. Program *green building*
2. Program penggunaan peralatan yang hemat energi
3. Produksi energi terbarukan
4. Program pengurangan emisi gas rumah kaca

Berdasarkan standar UI *GreenMetric* hasil dari *number of innovative program(s) in energy and climate change* dikelompokan menjadi lima poin pilihan seperti pada Tabel 2.13. Skor pada indikator *number of innovative program(s)* adalah 100.

Tabel 2. 15 Penilaian indikator *number of innovative program(s)*

<i>Number Of Innovative Program(S) In Energy and climate change</i>	Skor (S)	Koefisien (K)	Bobot
[1] Tidak ada		0	
[2] 1 program		0,25	
[3] 2 program	100	0,50	S x K
[4] 3 program		0,75	
[5] Lebih dari 3 program		1,00×	

2.3.10 Indikator *impactful university program(s) on climate change*

Program universitas yang berdampak pada *Energy and climate change* dapat berisi mengenai risiko perubahan iklim, dampak, mitigasi, adaptasi, pengurangan dampak, dan peringatan dini.

Berdasarkan standar UI *GreenMetric* hasil dari program universitas yang berdampak pada *Energy and climate change* menjadi 5 poin pilihan seperti pada Tabel 2.14. Skor pada indikator *impactful university program(s) on energy and climate change* adalah 200.

Tabel 2. 16 Penilaian indikator *impactful university program(s)*

Impactful University Program(S) On Climate Change	Skor (S)	Koefisien (K)	Bobot
[1] Tidak ada. Pilih opsi ini jika program pengurangan diperlukan, tapi belum ada tindakan.		0	
[2] Program sedang dipersiapkan (misalnya sedang dalam tahap studi kelayakan dan dalam tahap promosi)		0,25	
[3] Program universitas memberikan pelatihan, materi pendidikan, dan kegiatan bagi masyarakat sekitar	100	0,50	S x K
[4] Program universitas memberikan pelatihan, materi pendidikan, dan kegiatan bagi masyarakat sekitar dan tingkat nasional		0,75	
[5] Program universitas memberikan pelatihan, materi pendidikan, dan kegiatan bagi masyarakat sekitar, tingkat regional, dan internasional		1,00	

2.4 *Water*

Paradigma kesadaran air mengusung konsep bahwa suatu wilayah, baik perkotaan maupun pedesaan, dapat menjadi penampung air. Semua jenis air, termasuk air hujan dan air limbah dari kegiatan domestik, non-domestik, serta industri, dikumpulkan dan dimanfaatkan secara efisien sebelum dilepaskan melalui saluran pembuangan. Pendekatan "*water sensitive city*" memandang kota sebagai suatu wadah air, di mana segala jenis air, termasuk air hujan dan limbah, ditampung dan dimanfaatkan dengan baik (Wong dan Brown, 2009).

Konservasi air dilakukan dengan tujuan melindungi bumi dan habitatnya. Konservasi air berarti mengurangi penggunaan air bersih yang tidak diperlukan dalam gedung serta memaksimalkan sistem daur ulang dan penggunaan kembali air, termasuk air hujan dan air limbah (Rinka, dkk, 2014). Pengolahan air hujan adalah metode atau teknologi yang digunakan untuk mengumpulkan air hujan dari atap bangunan, permukaan tanah, jalan, atau bukit batu, dan digunakan sebagai

sumber suplai air. Air hujan sangat penting, terutama di daerah yang tidak memiliki akses air bersih, kualitas air permukaan yang rendah, atau tidak tersedia air tanah. Teknik pengolahan air hujan, yang juga dikenal sebagai rainwater harvesting, adalah cara untuk mengumpulkan air hujan atau aliran permukaan saat curah hujan tinggi untuk digunakan pada saat curah hujan rendah (UNEP, 2001).

Salah satu cara konservasi air adalah dengan memanfaatkan air hujan melalui pengumpulan air di atap (*roof catchment*) dan pengumpulan air di tanah (*ground catchment*). Air hujan yang ditampung dapat digunakan untuk keperluan binatu, toilet, mencuci mobil, dan sebagai air dekoratif (seperti air mancur). Pemanfaatan air hujan ini bahkan dapat digunakan untuk pembuatan menara pendingin. Manfaat utama dari pemanfaatan air hujan adalah mengurangi ketergantungan pada pasokan air PDAM atau ekstraksi air tanah, serta mengurangi limpahan air hujan ke sistem drainase kota sehingga mengurangi risiko banjir (Efrilianita, 2018). Kapasitas tangki penyimpanan air hujan sebaiknya mencapai 20%-50% dari jumlah air hujan yang jatuh di atas atap bangunan, sesuai dengan intensitas curah hujan tahunan setempat yang dikeluarkan oleh BMKG (*Green building Council Indonesia*, 2015).

Menurut UI GreenMetric (2022), tujuan konservasi air di universitas adalah mengurangi penggunaan air, meningkatkan program konservasi, dan melindungi habitat. Pengukuran konservasi air dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa indikator, yaitu:

1. *Water conservation program and implementation*
2. *Water recycling program implementation*
3. *Water efficient appliance usage*
4. *Treated water consumed*
5. *Water pollution control in campus area*

2.4.1 Indikator *water conservation program and implementation*

Perkembangan implementasi program konservasi air di kampus seperti danau, sistem pengelolaan danau, pemanenan air hujan, tangki air, biopori, sumur resapan, dan lainnya. Berdasarkan standar UI *GreenMetric* penilaian indikator *water conservation program and implementation* menjadi lima poin pilihan seperti

pada Tabel 2.15. Skor pada indikator *water conservation program and implementation* adalah 200.

Tabel 2. 17 Penilaian indikator *water conservation program and implementation*

<i>Water Conservation Program And Implementation</i>	Skor (S)	Koefisien (K)	Bobot
[1] Tidak ada. Pilih jika program konservasi diperlukan, tapi belum ada tindakan		0	
[2] Program sedang dipersiapkan (misalnya sedang dalam tahap studi kelayakan dan promosi)	200	0.25	S x K
[3] 1 - 25% program baru diterapkan (misalnya pengukuran potensi air yang dikonservasi)		0.50	
[4] > 25 - 50% air dilestarikan		0.75	
[5] > 50% air dilestarikan		1.00	

2.4.2 Indikator *water recycling program implementation*

Implementasi program pemanfaatan air daur ulang di kampus menggambarkan keadaan kampus dalam melaksanakan kebijakan resmi untuk program daur ulang air seperti penggunaan air daur ulang untuk menyiram toilet, mencuci mobil, menyiram tanaman, dan lain sebagainya.

Berdasarkan standar UI *GreenMetric* hasil *water efficient appliance usage* dikelompokkan menjadi lima poin pilihan seperti pada Tabel 2.16. Skor pada indikator *water efficient appliance usage* adalah 200.

Tabel 2. 18 Penilaian indikator *water recycling program implementation*

<i>Water Recycling Program Implementation</i>	Skor (S)	Koefisien (K)	Bobot
[1] Tidak ada. Pilih jika program daur ulang air diperlukan, tapi belum ada tindakan		0	
[2] Program sedang dipersiapkan (misalnya sedang dalam tahap studi kelayakan dan promosi)	200	0,25	S x K

[3] 1 - 25% program baru diterapkan (misalnya pengukuran potensi air yang didaur ulang)	0,50
[4] > 25 - 50% air didaur ulang	0,75
[5] > 50% air didaur ulang	1,00

2.4.3 Indikator *water efficient appliance usage*

Salah satu upaya dalam konservasi air di kampus adalah dengan menggantikan peralatan konvensional yang ada dengan alat yang hemat air. Ini termasuk penggunaan keran pencuci tangan otomatis dan sensor yang dapat mengatur volume air yang digunakan secara efisien. Selain itu, penggunaan penyiram toilet yang berefisiensi tinggi juga dapat mengurangi konsumsi air yang tidak perlu.

Berdasarkan standar UI *GreenMetric* hasil *water efficient appliance usage* dikelompokkan menjadi lima poin pilihan seperti pada Tabel 2.17. Skor pada indikator *water efficient appliance usage* adalah 200.

Tabel 2. 19 Penilaian indikator *water efficient appliance usage*

<i>Water Efficient Appliance Usage</i>	Skor (S)	Koefisien (K)	Bobot
[1] Tidak ada. Pilih jika peralatan hemat air diperlukan, tapi belum ada tindakan		0	
[2] Program sedang dipersiapkan (misalnya sedang dalam tahap studi kelayakan dan promosi)		0,25	
[3] 1 - 25% peralatan hemat air sudah dipasang	200	0,50	S x K
[4] > 25 - 50% peralatan hemat air sudah dipasang		0,75	
[5] > 50% peralatan hemat air sudah dipasang		1,00	

2.4.4 Indikator *treated water consumed*

Rasio antara konsumsi air yang diolah melalui sistem pengolahan air dibandingkan dengan total keseluruhan sumber air yang ada di kampus seperti air

dari dari tangki air hujan, air tanah, air permukaan, dan lainnya. Sumber air olahan dapat berasal dari instalasi air olahan di dalam dan/atau di luar kampus seperti Perseroan Air Minum (PAM).

Berdasarkan standar UI *GreenMetric* hasil indikator *treated water consumed* dikelompokkan menjadi lima poin pilihan seperti pada Tabel 2.18. Skor pada indikator *treated water consumed* adalah 200.

Tabel 2. 20 Penilaian indikator *treated water consumed*

<i>Treated Water Consumed</i>	Skor (S)	Koefisien (K)	Bobot
[1] Tidak ada		0	
[2] 1 - 25% air olahan dikonsumsi		0.25	
[3] > 25 - 50% air olahan dikonsumsi	200	0.50	S x K
[4] > 50 - 75% air olahan dikonsumsi		0.75	
[5] > 75% air olahan dikonsumsi		1.00	

2.4.5 Indikator *water pollution control in campus area*

Tahap pengendalian pencemaran air kampus untuk mencegah masuknya air yang tercemar sistem pengairan. Misalnya, mekanisme pemeriksaan kualitas air secara berkala (fisik, kimia, dan parameter biologis) di kampus.

Berdasarkan standar UI *GreenMetric* hasil dari *water pollution control in campus area* dikelompokkan menjadi lima poin pilihan seperti pada Tabel 2.19. Skor pada indikator *water pollution control in campus area* adalah 200.

Tabel 2. 21 Penilaian indikator *water pollution control in campus area*

<i>Water Pollution Control In Campus Area</i>	Skor (S)	Koefisien (K)	Bobot
[1] Kebijakan dan persiapan		0	
[2] Desain dan konstruksi		0.25	
[3] Standar panduan tersedia dan penerapan awal		0.50	
[4] Implementasi penuh dan dipantau sesekali	200	0.75	S x K
[5] Implementasi penuh dan dipantau secara teratur		1.00	

2.5 Penelitian Terdahulu

Data pendukung yang diperoleh dari hasil penelitian sebelumnya memiliki peranan penting dalam mendukung temuan-temuan dalam penelitian ini. Salah satu data pendukung yang dianggap relevan oleh peneliti adalah penelitian terdahulu yang memiliki relevansi dengan permasalahan yang sedang dibahas dalam penelitian ini. Rincian hasil-hasil penelitian terdahulu tersebut dapat ditemukan pada Tabel 2.18.

Tabel 2. 22 Penelitian terdahulu

No.	Penelitian	Judul Penelitian	
1	Dicky Irwanda (2017)	Evaluasi Peringkat Kampus Hijau Pada Universitas Medan Area Berdasarkan UI <i>GreenMetric World University Rankings 2017</i>	<p>Mengevaluasi apakah data kuesioner yang di kirimkan sesuai dengan keadaan riil dan untuk mengetahui peringkat yang seharusnya di peroleh Universitas Medan Area (UMA). Setelah melakukan penelitian (observasi lapangan) dengan lokasi UMA maka di peroleh kesimpulan. Pada kategori Energi dan Perubahan Iklim (SI) nilai hasil pengamatan adalah $574,85 < 859$, dengan tidak mengitung nilai indikator EC 4 dan EC 8. Pada kategori Air (WR) nilai pengamatan yang diperoleh adalah $300 < 340$, dengan tidak menghitung nilai WR 4.</p> <p>Kekurangan dari penelitian ini adalah hanya meneliti indikator yang bisa didapatkan dengan metode observasi/pengamatan. Penetili tidak melakukan wawancara dan meminta data yang diperlukan kepada pihak universitas, sehingga terdapat kekurangan data dan mempengaruhi penelitian.</p>
2.	Fadhil Surur (2022)	Pemodelan UI <i>GreenMetric</i> di UIN Alauddin Makassar	<p>Jenis data yang dibutuhkan berupa data primer dan data sekunder yang diperoleh dari arsip data UIN Alauddin Makassar. Teknik analisis mencakup analisis skoring dari pendekatan UI <i>GreenMetric</i>. Penilaian UI <i>Greenmetric World University Ranking 2019</i>. Data primer diperoleh dari hasil pengamatan langsung di lapangan, observasi, wawancara dan kuesioner, pengambilan data koordinat, serta dokumentasi atau sketsa maupun visual berupa gambar dan foto. Data sekunder diperoleh dari sumber tertulis yang telah ada berkaitan dengan materi yang akan dicari seperti dari buku, laporan, peta dan data instansional di kampus UIN Alauddin Makassar yang merujuk pada indikator UI <i>GreenMetric</i>. Poin pada kategori <i>energy and climate change</i> adalah 175 poin dan pada kategori <i>water</i> adalah 0 poin. Kendala utama yang dihadapi UIN Alauddin Makassar adalah pada indikator air dengan skor 0. Hasil pemetaan seluruh indikator diperoleh hasil 1875 atau hanya 18,75% syarat yang terpenuhi dari 6 indikator tersebut.</p>

3	Elita Amrina dan Fitri Suryani (2019).	Evaluasi Penerapan Kampus Berkelanjutan dengan UI <i>GreenMetric</i> di Universitas Andalas	Metode penelitian yang digunakan metode kualitatif. Hasil penelitian ini menunjukkan 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. 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.
4	Fajrul Falakh (2020)	Evaluasi Penerapan Green Campus pada Peningkatan UI <i>GreenMetric World University Rankings</i> di Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang	Jenis penelitian yang digunakan menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan rasionalistik. Pendekatan holistik dilakukan dengan menggunakan konsep dasar dengan objek tertentu dan menghasilkan konsep yang lebih besar. Kegiatan penelitian bertujuan untuk mengetahui bagaimana program UI GreenMetric diterapkan di Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang pada tahun 2020. Analisis konsep menggunakan parameter panduan UI GreenMetric. Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang telah mengikuti program peningkatan <i>Green Campus</i> yang diselenggarakan oleh UI GreenMetric World University Rankings pada tahun 2019 dan 2020. Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang mendapatkan total score 5,625 pada penilaian pada tahun 2020. Indikator <i>Energy and Climate Change</i> (EC) berhasil mendapatkan total persentase skor tertinggi dibanding dengan indikator lain (23 %), sedangkan Indikator <i>Water</i> (TR) mendapatkan skor terendah (8%).
5	Hakim dan Endangsih T. (2021)	<i>Evaluation Of The Application of The Green Campus Concept at Universitas Budi Luhur Based On UI GreenMetric Category</i>	Studi ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan rasionalistik. Pendekatan holistik dilakukan dengan menggunakan konsep dasar dengan objek tertentu dan menghasilkan konsep yang lebih luas. Tujuan dari aktivitas penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana program UI GreenMetric diimplementasikan di Universitas Budi Luhur pada tahun 2020. Analisis konsep menggunakan parameter panduan UI GreenMetric. Terdapat enam (6) kategori dalam standar UI GreenMetric, yaitu Pengaturan dan Infrastruktur (SI), Energi dan Perubahan Iklim (EC), Limbah (WS), Air (WR), Transportasi (TR), dan Penelitian dan Pendidikan (ED). Setelah hasil wawancara, observasi, dan kebutuhan data yang mencukupi, dilakukan tinjauan tentang bagaimana kategori UI GreenMetric

			telah diimplementasikan. Kebermanfaatan data dari analisis evaluasi pada setiap indikator dapat digunakan sebagai langkah mitigasi yang dapat diambil untuk meningkatkan kategori atau indikator yang memerlukan perbaikan berkelanjutan.
6	<p>Effine Lourrinx, Hadiyanto, dan Mochamad Arief Budihardjo (2019)</p>	<p><i>Implementation of UI GreenMetric at Diponegoro University in order to Environmental Sustainability Efforts</i></p>	<p>Studi ini menggunakan metode penelitian kualitatif dengan pendekatan rasionalistik. Metode penelitian kualitatif rasionalistik dimulai dari pendekatan holistik dalam bentuk konsep besar, diteliti pada objek tertentu, dan dipertimbangkan kembali hasilnya dengan konsep besar. Proses pengumpulan dan analisis data menggunakan pendekatan kualitatif dengan melakukan wawancara kepada para manajer universitas sebagai informan, observasi, dan pengukuran lapangan. Pengumpulan data dilakukan di 13 fakultas di Universitas Diponegoro.</p>
7.	<p>Elian David López Vizcaino (2023)</p>	<p><i>Improvement Plan For Compliance With Indicators Of The Energy And Climate Change Category Of The Ui Greenmetric World University Rankings For Técnica Del Norte University</i></p>	<p>Penelitian ini menganalisis indikator dari kategori Energi dan Perubahan Iklim, yang merupakan salah satu poin lemah universitas tersebut menurut peringkat internasional UI GreenMetric, di mana universitas ini telah mendapatkan posisi yang tidak menguntungkan sejak berpartisipasi pada tahun 2018. Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan pada penelitian deskriptif, itu menggambarkan kriteria dan indikator yang dipertahankan oleh peringkat tersebut untuk menentukan apakah sebuah universitas berkelanjutan. Kemudian, melalui penelitian penjelasan, indikator-indikator di universitas ini diverifikasi, yang memungkinkan untuk mengidentifikasi status saat ini dan indikator-indikator yang telah dipenuhi oleh universitas tersebut. Melalui analisis perbandingan antara parameter-parameter yang diminta oleh peringkat dan yang dikirimkan oleh universitas, disimpulkan bahwa, untuk tahun 2021, universitas ini hanya memenuhi 1 indikator, dan pada tahun 2022, universitas ini memenuhi 5 dari total 10 indikator. Sebagai hasilnya, sebuah rencana peningkatan telah dikembangkan dengan mengusulkan pendekatan yang sepenuhnya berkelanjutan untuk masing-masing indikator, dengan tujuan mencapai 100% indikator, sehingga sebuah universitas berkelanjutan akan dikembangkan.</p>

8.	Yifan Gu, Hongtao Wang, Zoe P. Robinson, Xin Wang, Jiang Wu, Xuyao Li, Jin Xu, dan Fengting Li.	<i>Environmental Footprint Assessment Of Green Campus From A Water- Energy Nexus Perspective</i>	Penelitian ini menghitung sumber/saluran karbon di NCWU pada tahun 2019 dan mengeksplorasi hubungan air-energi-karbon pada skala kampus. Ditemukan bahwa hubungan air-energi-karbon tersebut erat dan kompleks karena melibatkan sifat bangunan, struktur energi, kepadatan populasi, dan perilaku manusia yang terkait dengan berbagai area fungsional. Temuan menunjukkan bahwa panas dan listrik adalah faktor utama yang membatasi perkembangan kampus berkelanjutan. Perbedaan dalam intensitas konsumsi energi dan perilaku manusia menyebabkan perbedaan yang mencolok dalam emisi karbon dari berbagai area fungsional di tingkat kampus.
----	---	--	---

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan metode kualitatif deskriptif yaitu pengambilan data melalui analisis, pengukuran serta wawancara. Pendekatan holistik dilakukan dengan menggunakan konsep dasar dengan objek tertentu dan menghasilkan konsep yang lebih luas. Proses pengumpulan dan analisis data melakukan wawancara kepada ahli dan teknisi sebagai informan, observasi lapangan, dan pengamatan berupa gambar yang dilakukan di Universitas Sriwijaya Indralaya, Sumatera Selatan.



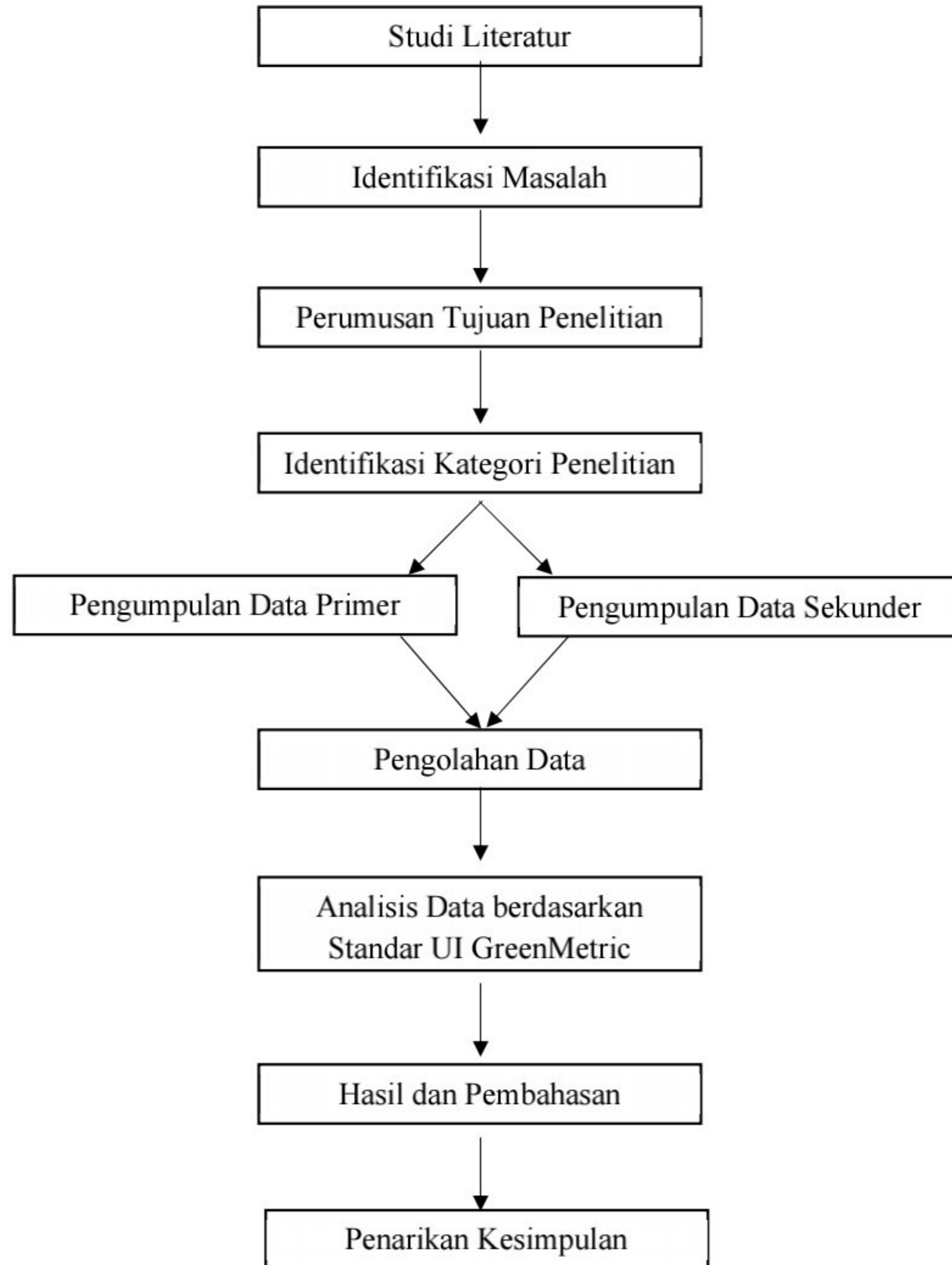
Gambar 3. 1 Lokasi penelitian Universitas Sriwijaya (Google Earth, 2022)

3.1 Alur Penelitian

Alur penelitian mengacu pada urutan langkah-langkah terstruktur yang diambil dalam sebuah studi penelitian guna mencapai tujuan penelitian yang telah ditetapkan. Ini melibatkan serangkaian langkah-langkah yang terorganisir dengan baik, dimulai dari merumuskan pertanyaan penelitian hingga menganalisis dan menyajikan hasil penelitian secara sistematis.

Alur penelitian yang dilaksanakan berupa studi literatur, kemudian dilakukan identifikasi masalah, menyusun latar belakang, merumuskan tujuan penelitian,

identifikasi variabel penelitian, dilakukan pengumpulan data yaitu data primer dan sekunder, data primer berupa hasil wawancara, hasil pengamatan dan hasil pengukuran, selanjutnya dilakukan pengolahan data, data yang sudah dikelola dilakukan analisis data berdasarkan standar UI *GreenMetric*, setelah itu data yang sudah dianalisis dibuat kesimpulan. Diagram penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Alur penelitian

3.1.1 Studi Literatur

Studi literatur adalah cara untuk menyelesaikan persoalan dengan menelusuri sumber-sumber tulisan yang pernah dibuat sebelumnya. Dengan kata lain, istilah Studi literatur ini juga sangat familiar dengan sebutan studi pustaka. Dalam sebuah penelitian yang akan dijalankan, tentunya seorang peneliti harus memiliki wawasan yang luas terkait objek yang akan diteliti. Sumber-sumber yang dijadikan literatur dalam penelitian ini adalah buku, jurnal ilmiah, artikel, skripsi dan situs internet.

3.1.2 Identifikasi Masalah

Rumusan masalah yang baik dibuat dengan terencana, efektif dan memiliki karakteristik. Masalah yang diangkat mencerminkan kebutuhan dan keresahan yang dirasakan. Pada penelitian ini mengangkat permasalahan *global warming* dan upaya mengurangi *global warming* pada lingkungan Universitas Sriwijaya. Identifikasi masalah ini dijelaskan secara rinci pada sub-Bab 1.2.

3.1.3 Perumusan Tujuan Penelitian

Merumuskan tujuan penelitian merupakan langkah penting dalam merancang penelitian supaya jelas dan terarah. Tujuan penelitian memberikan panduan tentang apa yang ingin dicapai melalui penelitian yang ingin dilakukan, tujuan penelitian merupakan jawaban atas rumusan masalah yang ada.

3.1.4 Kategori Penelitian

Kategori penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, obyek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya. Pada penelitian ini menggunakan standar UI *GreenMetric*. Adapun kategori penelitian ini meliputi:

Tabel 3. 1 Tabel kategori penelitian

Kategori	Indikator
<i>Energy and climate change</i>	Penggunaan peralatan hemat energi
	Total area gedung pintar kampus (m ²)
	Total luas lantai <i>smart building</i>
	Jumlah sumber energi terbarukan di kampus
	Sumber energi terbarukan dan kapasitasnya
	Total energi yang digunakan dalam 12 bulan terakhir di seluruh area universitas
	Rasio produksi energi terbarukan
	Elemen implementasi bangunan hijau
	Program pengurangan emisi gas rumah kaca
	Total jejak karbon
	Total populasi kampus
	Jumlah program inovatif dalam Energi dan Perubahan Iklim
	Jumlah program universitas yang berdampak pada perubahan iklim
<i>Water</i>	Program dan implementasi konservasi air
	Implementasi program daur ulang air
	Penggunaan peralatan hemat air
	Konsumsi air olahan

3.1.5 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi akurat yang akan dianalisis lebih lanjut dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Dalam menganalisis *green campus* dengan standar UI *GreenMetric* kategori *energy and climate change* dan *water* diperlukan berbagai data yang dikelompokkan menjadi data primer dan data sekunder. Berikut penjelasan lebih lanjut dari setiap mengumpulkan data.

1. Data Primer

Data primer dalam penelitian ini adalah data yang diperoleh secara langsung oleh peneliti dari tempat penelitian berdasarkan hasil survei, observasi, dan wawancara.

Data yang didapatkan dengan metode survei adalah data total jejak karbon. Adapun tata cara survei total jejak karbon sebagai berikut.

1. Menyiapkan formulir survei seperti pada lampiran 1
2. Melakukan perhitungan mobil, motor, dan bus dengan menggunakan alat *counting*
3. Perhitungan dilakukan oleh dua orang, dibagi berdasarkan lokasi. Satu orang menghitung di wilayah Dekanat dan Pengajaran dan satu orang menghitung di wilayah Jurusan
4. Perhitungan jumlah kendaraan dicatat setiap jam nya, mulai dari pukul 07.00-17.00 WIB (jam kerja) dengan waktu istirahat pukul 13.00-14.00
5. Survei ini dilakukan pada hari kerja yaitu senin s/d jumat.
6. Setelah didapatkan jumlah kendaraan per harinya, maka data akan diolah dan didapatkan jumlah rata rata kendaraan per hari.



Gambar 3. 3 Survey total jejak karbon

Observasi dilakukan dengan meninjau serta melakukan pengamatan langsung terhadap objek yang diteliti. Data yang didapatkan dengan metode pengamatan adalah data jumlah sumber energi terbarukan di kampus, elemen implementasi bangunan hijau, implementasi program daur ulang air.



Gambar 3. 4 Observasi lapangan

Wawancara pada penelitian ini dilakukan dengan teknisi dan karyawan yang mengerti dengan bidangnya. Data wawancara yang didapatkan adalah data penggunaan peralatan hemat energi, implementasi konservasi air, implementasi program daur ulang air, penggunaan peralatan hemat air, dan pengendalian pencemaran air kampus.



Gambar 3. 5 Wawancara

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang sebelumnya telah dikumpulkan oleh orang lain, sehingga pengumpulan data sekunder dilakukan dengan meminta data yang sudah ada kepada instansi yang telah mengumpulkan data tersebut. Data sekunder dalam penelitian ini berupa dokumentasi dan data yang sudah tersedia dari pihak universitas.

Data sekunder didapatkan dari Biro Barang Milik Negara (BMN), Biro Akademik Kemahasiswaan (BAK), Biro Administrasi dan Keuangan (BUK) dan Badan Pengelola Usaha (BPU) dengan membuat surat permohonan pengambilan data tugas akhir seperti pada Lampiran . Data sekunder yang didapatkan dari Biro BMN adalah data total area *smart building*, total luas lanrai *smart building*. Data yang didapatkan dari Biro BAK adalah data jumlah mahasiswa Universitas Sriwijaya. Data yang didapatkan dari Biro BUK adalah data total energi yang digunakan dalam 12 bulan terakhir, jumlah pegawai dan staff. Data yang didapatkan dari BPU adalah data jumlah program inovatif dalam *energy and climate change*, jumlah program universitas yang berdampak pada *energy and climate change*, program dan implementasi konservasi air.

3.1.6 Pengolahan Data

Semua data yang telah didapatkan diolah oleh penulis secara kuantitatif, yang dimana data yang diperoleh akan disusun secara sistematis. Pengolahan data dilakukan dengan tujuan membuat data lebih mudah dianalisis dan digunakan untuk membuat keputusan. Pengolahan data dilakukan dengan bantuan aplikasi Microsoft Excel, pengolahan data ini meliputi penjumlahan, mencari rasio, mencari rata-rata, serta pengelompokan data berdasarkan kategori yang ada.

3.1.7 Analisis Data

Tahapan terakhir yang dilakukan adalah analisis data. Analisis data dilakukan untuk mengidentifikasi *Green campus* di Universitas Sriwijaya. Adapun analisis yang dilakukan yaitu mengenai *energy and climate change* dan *water* pada Universitas Sriwijaya berdasarkan UI *GreenMetric*. Setelah hasil wawancara, pengamatan dan kebutuhan data tercukupi dilakukan peninjauan bagaimana

katagori *energy and climate change* dan *water* pada UI *GreenMetric* telah diimplementasikan.

3.1.8 Penarikan Kesimpulan

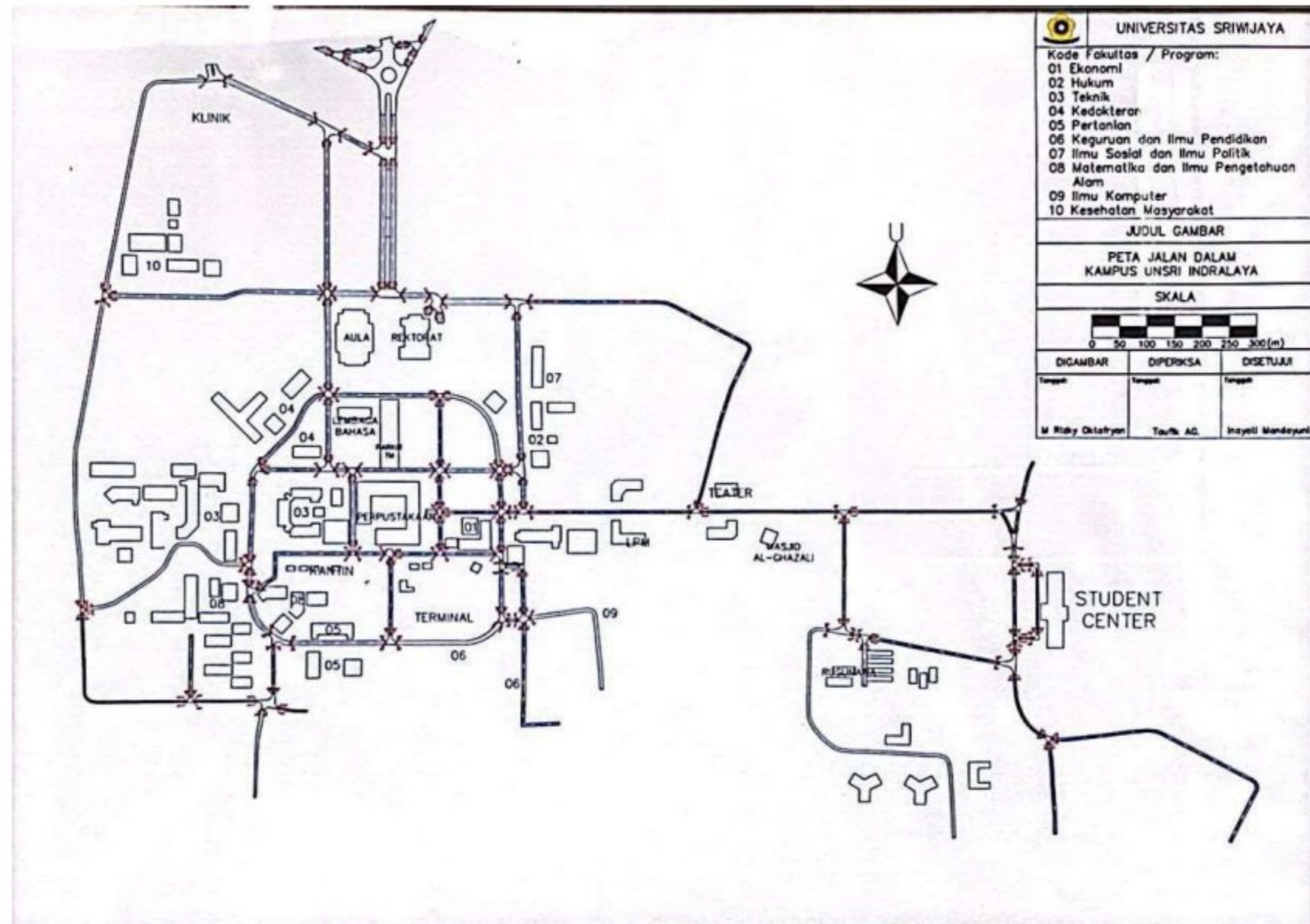
Kesimpulan merupakan proses perumusan makna dari hasil penelitian yang diungkapkan dengan kalimat yang singkat-padat dan mudah dipahami, serta dilakukan dengan cara berulang kali melakukan peninjauan mengenai kebenaran dari penyimpulan itu, khususnya berkaitan dengan relevansi dan konsistensinya terhadap judul, tujuan dan perumusan masalah yang ada. Pada bagian ini dilakukan penarikan kesimpulan penerapan *green campus* dengan melakukan verifikasi dari konfirmasi data.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Eksisting

Universitas Sriwijaya merupakan Perguruan Tinggi Negeri di Sumatera Selatan, Indonesia. Universitas Sriwijaya terletak pada posisi geografis 2.9861° S, 104.7323° E. Universitas Sriwijaya adalah sebuah perguruan tinggi negeri di Sumatera Selatan, Kabupaten Ogan Ilir, Kecamatan Indralaya dengan luas 712 hektar terletak 38 kilometer ke arah selatan kota Palembang.



Gambar 4. 1 Kondisi eksisting Universitas Sriwijaya

4.2 Analisis Hasil Perhitungan Katergori *Energy and climate change*

Pada indikator *energy and climate change*, analisis didasarkan pada standar UI GreenMetric yang terbagi menjadi 10 poin. Poin-poin tersebut mencakup penggunaan peralatan energi efisien sebagai pengganti peralatan konvensional,

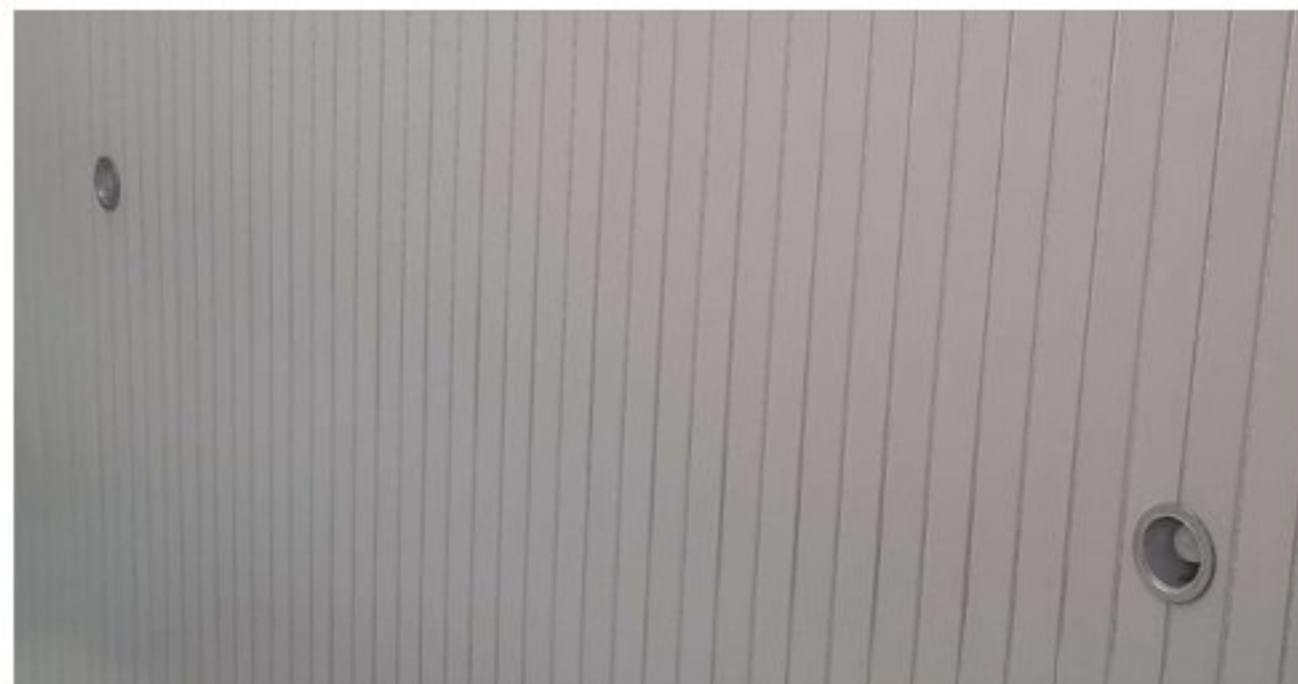
implementasi *smart building*, produksi energi terbarukan di dalam kampus, penggunaan listrik per tahun dalam kilowatt jam, rasio produksi energi terbarukan terhadap total penggunaan energi per tahun, elemen implementasi bangunan hijau dalam kebijakan konstruksi dan renovasi, program pengurangan emisi gas rumah kaca, total jejak karbon dalam 12 bulan terakhir dalam metrik ton, jumlah program inovatif terkait *energy and climate change*, serta program universitas terkait hal tersebut. Analisis penggunaan peralatan hemat energi.

4.2.1 Analisis *energy efficient appliances usage*

Indikator penggunaan peralatan hemat energi di Universitas Sriwijaya terdapat tiga macam alat hemat energi yaitu lampu LED, AC hemat energi, dan all in one PC. Pada analisis ini pengamatan dilakukan di Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya pada lima jurusan teknik, satu gedung dekanat, dan satu gedung pengajaran.

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan (lampiran 2) didapatkan total penggunaan lampu LED adalah 215 buah dan total penggunaan lampu konvensional adalah 984 buah. Penggunaan lampu LED hanya ada di beberapa gedung yaitu Gedung Teknik Sipil, Gedung Teknik Mesin, Gedung Teknik Kimia, dan Dekanat. Pada Gedung pengajaran dan Gedung Teknik Elektro jumlah penggunaan lampu LED adalah 0. Persentase penggunaan lampu LED adalah:

$$\begin{aligned} \text{Persentase LED} &= \frac{\text{Total Lampu LED}}{\text{Total Lampu LED} + \text{Total Lampu Konvensional}} \times 100\% \\ &= \frac{220}{220 + 984} \times 100\% \\ &= 17,93\% \end{aligned}$$



Gambar 4. 2 Lampu LED

Universitas Sriwijaya telah Mengganti AC biasa dengan AC berlabel hemat energi (bintang 4) yang bersertifikat hemat energi seperti pada Gambar 4.4. Berdasarkan pengamatan mengenai AC berlabel hemat energi, didapatkan hasil total AC hemat energi adalah 180 buah, sedangkan total AC konvensional adalah 20 buah. Persentase penggunaan AC hemat energi adalah:

$$\begin{aligned} \text{Persentase AC} &= \frac{\text{Total AC hemat energi}}{\text{Total AC hemat energi} + \text{Total AC Konvensional}} \times 100\% \\ &= \frac{181}{181 + 20} \times 100\% \\ &= 90\% \end{aligned}$$



Gambar 4. 3 AC hemat energi

Berdasarkan hasil pengamatan, penggunaan *All in one PC* seperti pada gambar 4.4 di Fakultas Teknik adalah 130 unit. Penggunaan monitor tabung (CRT) adalah 52 unit. Universitas Sriwijaya mulai mengganti monitor tabung menjadi monitor LED sejak tahun 2015. Berikut merupakan perhitungan persentase *All in one PC*:

$$\begin{aligned} \text{Persentase All in one PC} &= \frac{\text{Total All in one PC}}{\text{Total All in one PC} + \text{Total CRT}} \times 100\% \\ &= \frac{130}{130 + 52} \times 100\% \\ &= 71,42\% \end{aligned}$$



Gambar 4. 4 *All in one PC*

Berdasarkan penjelasan diatas didapatkan persentase rata-rata peralatan hemat energi seperti pada tabel 4.1 adalah 59,92%.

Tabel 4. 1 Persentase alat hemat energi

Nama	Persentase
Persentase Lampu LED	18,27
Persentase AC Hemat Energi	90,05
Persentase Komputer <i>All In One</i>	71,43
Rata-rata	59,92

Berdasarkan Tabel 2.2 maka hasil persentase tersebut dikelompokan pada poin 4 yaitu >50 % - 75%, maka didapatkan bobot sebesar 150.

4.2.2 Analisis *smart building implementation*

Pada indikator penerapan *smart building* di Universitas belum terlaksana. Data ini didapatkan melalui pengamatan yang dilakukan di Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Berikut hasil dari pengamatan imlementasi *smart building*:

1. Sistem Manajemen Energi: Fakultas Teknik belum menggunakan sensor, kontrol otomatis, dan perangkat pintar untuk memantau dan mengoptimalkan penggunaan energi di seluruh bangunan. Misalnya, pencahayaan otomatis yang beradaptasi dengan kondisi cahaya alami, pengaturan suhu ruangan yang efisien, dan pengelolaan sistem pendingin atau pemanas yang cerdas.
2. Sistem Pemantauan dan Keamanan: Fakultas Teknik belum menggunakan penggunaan sensor gerak untuk mengaktifkan pencahayaan saat ada orang di ruangan. Di beberapa tempat di Fakultas Teknik telah dilengkapi dengan pengawasan CCTV dengan deteksi wajah atau objek mencurigakan seperti

Gambar 4.5, dan sistem keamanan pintu menggunakan kunci elektronik atau pengenalan sidik jari seperti pada Gambar 4.6.



Gambar 4. 5 CCTV sensor otomatis



Gambar 4. 6 Sensor sidik jari

3. Sistem Pemantauan Lingkungan: Fakultas Teknik tidak menggunakan sensor untuk memantau kualitas udara, suhu, kelembaban, dan parameter lingkungan lainnya di dalam dan sekitar bangunan.
4. Pemantauan Kualitas Ruangan: Fakultas Teknik tidak menggunakan sensor untuk memantau kualitas udara dalam ruangan, seperti tingkat kebisingan, tingkat CO₂, dan kelembaban. Informasi ini dapat digunakan untuk mengoptimalkan kondisi ruangan dan kenyamanan penghuni.

Berdasarkan penjelasan diatas, dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat beberapa poin mengenai *smart building* di Fakultas Teknik, akan tetapi hal itu tidak

bisa dikatakan suatu bangunan tersebut merupakan bangunan *smart building* karena tidak memenuhi semua kategori *smart building*. Menurut Tabel 2.3, indikator implementasi *smart building* dipilih poin 1 yaitu penerapan *smart building* kurang dari 1% dari total wilayah bangunan. Bobot dari indikator ini adalah 15.

4.2.3 Analisis *number of renewable energy sources in campus*

Pada indikator jumlah sumber energi terbarukan di Fakultas Teknik dilakukan dengan metode pengamatan. Hasil dari pengamatan adalah hanya terdapat satu sumber energi terbarukan di Fakultas Teknik yaitu tenaga matahari (panel surya) seperti pada Gambar 4.6. Dari pernyataan tersebut, berdasarkan Tabel 2.4, maka jumlah sumber energi terbarukan di Fakultas Teknik adalah 1 sumber. Bobot dari indikator ini adalah 75.



Gambar 4. 7 Panel surya

4.2.4 Analisis *total electricity usage divided by total campus population*

Pada Indikator ini diperlukan data mengenai total penggunaan listrik per tahun dan total populasi di Fakultas Teknik. Data total penggunaan listrik didapatkan dari Biro BUK dan didapatkan hasil 239.437 kWh (Lampiran 3). Total populasi kampus dibagi menjadi dua yaitu populasi mahasiswa yang didapatkan dari Biro BAK dan populasi staff yang didapatkan dari Biro BUK. Populasi di Fakultas Teknik adalah 2.308 jiwa.

Perhitungan pada indikator ini menggunakan persamaan (2.1) :

$$= \frac{239437}{2308}$$

$$= 103,74 \text{ Kwh}$$

Dari perhitungan diatas didapatkan hasil 103,74 Kwh. Berdasarkan Tabel 2.5 hasil tersebut dikelompokan dalam poin 5 yaitu $< 279 \text{ Kwh}$, maka bobot dari indikator ini adalah 300.

4.2.5 Analisis *ratio of renewable energy production divided by total energy usage per year*

Pada Indikator ini diperlukan data mengenai jumlah produksi energi terbarukan dan total penggunaan listrik per tahun. Berdasarkan hasil wawancara dengan Teknisi sumber daya panel surya, jumlah produksi energi terbarukan adalah 13,5 kWp. Berdasarkan fotovoltaiik dari *World Bank*, di Indonesia rata-rata panel surya mendapat 3-5 jam sinar matahari setiap hari. Dengan asumsi equivalent sun hour 4 jam per hari, maka produksi nyata panel surya 1 kWp:

$$\text{Daya listrik} = 13,5 \text{ kWp} \times 4 = 54 \text{ kWh per hari}$$

$$\text{Daya listrik per tahun} = 54 \text{ kWh} \times 365 \text{ hari} = 19710 \text{ kWh per tahun}$$

Perhitungan pada indikator ini menggunakan persamaan (2.2) :

$$= \frac{19710}{239437} \times 100\%$$

$$= 8,23\%$$

Dari perhitungan diatas didapatkan hasil 8,23%. Berdasarkan Tabel 2.6 hasil persentase tersebut dikelompokan dalam poin 4 yaitu $>2\% - 25\%$, maka bobot dari indikator ini adalah 150.

4.2.6 Analisis *elements of green building implementation*

Berdasarkan hasil pengamatan, terdapat beberapa kebijakan mengenai unsur pelaksanaan *green building* yang tercermin dalam kebijakan pembangunan dan renovasi di Universitas Sriwijaya yaitu:

1. Unsur *green building* dengan pencahayaan alami pada Lab. Hidraulika Jurusan Teknik Sipil seperti Gambar 4.8. Bangunan Lab. Hidraulika tidak memerlukan tambahan lampu pada siang hari dikarenakan selimut bangunan dengan material kaca.



Gambar 4. 8 Bangunan Lab. Hidraulika

2. Unsur *green building* dengan ventilasi dan sirkulasi udara alami pada Mushola Teknik seperti pada Gambar 4.9.



Gambar 4. 9 Mushola FTUnsri

3. Unsur *green building* dengan gedung yang dilengkapi instalasi pengolahan air limbah domestik (IPAL) seperti Gambar 4.10 di Fakultas Teknik dan Fakultas Pertanian.



Gambar 4. 10 Pengolahan air limbah

Berdasarkan penjelasan diatas, didapatkan tiga kebijakan mengenai unsur pelaksanaan *green building* yang tercermin dalam kebijakan pembangunan dan renovasi. Menurut Tabel 2.7 dipilih poin empat yaitu 3 elemen implementasi *green building* di Universitas Sriwijaya, maka bobot dari indikator ini adalah 150.

4.2.7 Analisis *greenhouse gas emission reduction program*

Pengamatan lapangan dilakukan berdasarkan Tabel 2.10 program pengurangan emisi gas rumah kaca di Fakultas Teknik. Pada lingkup satu pembakaran stasioner, Fakultas Teknik telah berupaya beralih dari bahan bakar fosil seperti batu bara dan minyak bumi ke energi terbarukan seperti tenaga surya yang dapat mengurangi emisi gas rumah kaca dan polusi udara. Pada lingkup satu pembakaran kendaraan, Fakultas Teknik juga menyediakan transportasi gratis berupa bis khusus karyawan dan dosen. Hal ini dinilai dapat mengurangi dampak pembakaran bahan bakar oleh transportasi karena program tersebut dapat mengurangi jumlah kendaraan di Fakultas Teknik. Pada lingkup satu proses emisi, pengelolaan sampah di Fakultas Teknik belum memiliki kebijakan administrasi mengenai manajemen pengelolaan sampah, yang ada saat ini berupa Program Kampus Sehat yang berupa panduan pengelolaan sampah yang saat belum berjalan dan sampah. Pada lingkup satu Emisi fugitive, tidak ada pemeliharaan rutin dan penggunaan teknologi pemantauan yang canggih untuk mendeteksi kebocoran gas dengan cepat.

Pada lingkup dua, Emisi GRK tidak langsung dihasilkan dari pembangkitan listrik yang dibeli dan digunakan oleh institusi yaitu Universitas Sriwijaya telah beralih ke sumber energi terbarukan seperti sumber energi tenaga surya, universitas dapat mengurangi dampak emisi GRK dari pembangkitan listrik yang dibelinya.

Pada lingkup tiga, emisi GRK masih dihasilkan dari pembakaran atau penimbunan limbah padat. Sebagian besar limbah di Fakultas Teknik saat ini tidak melalui proses pemindaian organik dan anorganik. Limbah dibuang ke tempat pembuangan akhir tanpa pemilahan dan seringkali langsung dibakar seperti pada Gambar 4.11. Seiring waktu, limbah ini terurai dan menghasilkan gas metana (CH₄), yang merupakan GRK kuat. Pada Lingkup 3 emisi perjalanan, sama halnya

dengan lingkup satu emisi pembakaran kendaraan program, pengurangan emisi telah dilaksanakan.

Dari ketiga lingkup mengenai emisi gas rumah kaca, hanya lingkup dua yang telah memenuhi persyaratan poin dari Tabel 2.10. Berdasarkan Tabel 2.11 dipilih poin tiga yaitu program yang bertujuan untuk mengurangi satu dari tiga sumber emisi yaitu lingkup dua, maka bobot dari lingkup ini adalah 100.



Gambar 4. 11 Proses pembakaran sampah

4.2.8 Analisis *total carbon footprint divided by total campus population*

Pada indikator ini, data didapatkan dengan metode survei. Pengolahan data ini dilakukan menggunakan microsoft excel. Berikut penjabaran perhitungan dari indikator ini.

- a. Perhitungan emisi CO₂ dari listrik menggunakan persamaan 2.4

$$= (239437/1000) \times 0,84$$

$$= 201,13 \text{ metric ton}$$

- b. Perhitungan emisi transportasi bus per tahun menggunakan persamaan 2.5

$$A = \left(\frac{15 \times 1 \times 1,1 \times 240}{100} \right) \times 0,01$$

$$A = 0,396 \text{ metric ton}$$

- c. Perhitungan emisi transportasi mobil per tahun dengan persamaan 2.6

$$B = \left(\frac{113 \times 2 \times 1,1 \times 240}{100} \right) \times 0,02$$

$$B = 11,93 \text{ metric ton}$$

- d. Perhitungan emisi transportasi motor per tahun dengan persamaan 2.7

$$C = \left(\frac{481 \times 2 \times 1,1 \times 240}{100} \right) \times 0,01$$

$$C = 25,4 \text{ metric ton}$$

- e. Perhitungan total emisi per tahun menggunakan persamaan 2.8

$$= 201,13 + 0,396 + 11,93 + 25,4 \text{ metric ton}$$

$$= 238,856 \text{ metric ton}$$

Perhitungan total jejak karbon dibagi dengan total populasi kampus dengan menggunakan persamaan 2.9:

$$= \frac{2147 + 161}{23461} \text{ metric ton}$$

$$= 0,0984 \text{ metric ton}$$

Dari perhitungan diatas didapatkan hasil 0,098 metric ton. Berdasarkan Tabel 2.10 , maka hasil tersebut termasuk dalam poin 5 yaitu $< 0,10$ metrik ton, maka bobot dari indikator ini adalah 300.

4.2.9 Analisis *number of innovative program(s) in energy and climate change*

Berdasarkan hasil wawancara dengan Badan Pengelola Usaha (BPU), Universitas Sriwijaya telah melakukan pengembangan riset Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Program ini merupakan program kerjasama dengan *Schneider Electric*. Program ini ditujukan untuk mendukung perkembangan riset PLTS bagi mahasiswa di Fakultas Teknik sehingga semakin banyak riset dilakukan di bidang energi terbarukan dan menghasilkan lebih banyak inovasi untuk mempercepat kemajuan yang berkelanjutan.

Berdasarkan hasil pengamatan, terdapat program bus Indralaya – Palembang secara gratis untuk dosen dan staff karyawan. Program ini dinilai dapat mengurangi jumlah kendaraan dan mengurangi emisi karbon.

Dari penjabaran tersebut, menurut Tabel 2.11 dapat disimpulkan bahwa pada indikator ini termasuk dalam poin 3 yaitu terdapat dua program, maka bobot dari indikator ini adalah 50.

4.2.10 Analisis *impactful university program(s) on climate change*

Berdasarkan hasil pengamatan, program universitas yang berdampak pada *energy and climate change* di universitas yaitu:

1. Fakultas Teknik menyediakan program studi khusus yang berkaitan dengan *energy and climate change*. Program ini mencakup mata kuliah mengenai sumber energi terbarukan. Dengan demikian, Fakultas Teknik dapat melahirkan lulusan yang memahami masalah *energy and climate change*.
2. Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya menyediakan bus Indralaya – Palembang secara gratis untuk dosen dan staff karyawan. Program ini dinilai dapat mengurangi emisi jejak karbon di lingkungan universitas.
3. Fakultas Teknik melakukan kerja sama nasional seperti seminar mengenai *Net Zero Emmission (NZE)* dan program *biofuel* dengan beberapa perguruan tinggi seperti Institut Teknologi Bandung, Universitas Indonesia, Universitas Brawijaya, Universitas Airlangga, Universitas Padjajaran, Universitas Sebelas Maret, Universitas Diponegoro, Universitas Pendidikan Indonesia, Korea Institute of Energy Research, University Of Houdson, dan Indonesia Oil Palm Reseach Institute, PT. Supreme Energy.
4. Fakultas Teknik melakukan kerja sama Internasional dengan produsen asal Jerman yaitu Schneider Electric.

Berdasarkan Tabel 2.12 pemaparan diatas termaksud dalam poin 5 yaitu Fakultas Teknik menyediakan pelatihan, materi edukatif, dan kegiatan bagi masyarakat sekitar, tingkat regional, dan tingkat internasional. Bobot dari indikator ini adalah 100.

4.3 Rekapitulasi Analisis Kategori *Energy and climate change*

Rekapitulasi adalah proses pengumpulan dan penjelasan ulang informasi atau data yang relevan dalam bentuk ringkasan atau Tabel. Tujuan dari rekapitulasi adalah untuk memberikan gambaran yang jelas dan terstruktur tentang data atau informasi yang telah dikumpulkan, sehingga memudahkan dalam analisis dan

pemahaman secara keseluruhan.pada Tabel 4.2 dijelaskan mengenai rekapitulasi analisis *energy and climate change*

Tabel 4. 2 Rekapitulasi analisis kategori *energy and climate change*

Indikator <i>Energy and climate change</i>	Nilai	Skor	Pilihan	Bobot
Penggunaan peralatan hemat energi				
< 1%		0		
1 - 25%		0.25		
> 25 - 50%	200	0.50		
> 50 - 75%		0.75	√	150
> 75%		1.00		
Implementasi <i>smart building</i>				
< 1%		0,05	√	15
1 - 25%		0.25		
> 25 - 50%	300	0.50		
> 50 - 75%		0.75		
> 75%		1.00		
Jumlah sumber energi terbarukan di dalam kampus				
Tidak ada		0		
1 sumber		0.25	√	75
2 sumber	300	0.50		
3 sumber		0.75		
> 3 sumber		1.00		
Total penggunaan listrik dibagi dengan total populasi kampus				
>= 2424 kWh		0		
< 2424 - 1535 kWh		0.25		
< 1535 - 633 kWh	300	0.50		
< 633 - 279 kWh		0.75		
< 279 kWh		1.00	√	300

Indikator <i>Energy and climate change</i>	Nilai	Skor	Pilihan	Bobot
Rasio antara produksi energi terbarukan dibagi dengan total penggunaan energi per tahun				
≤ 0.5 %		0,05		
> 0.5 % - 1%		0.25		
> 1 % - 2%	200	0.50		
> 2 % - 25%		0.75	√	150
> 25%		1.00		
<i>Green building</i> (unsur pelaksanaan <i>green building</i> yang tercermin dalam kebijakan pembangunan dan renovasi)				
Tidak ada implementasi <i>green building</i>		0		
1 elemen		0.25		
2 elemen	200	0.50		
3 elemen		0.75	√	150
> 3 elemen		1.00		
Program pengurangan emisi gas rumah kaca				
Tidak ada. Pilih opsi ini jika program pengurangan diperlukan, tapi belum ada tindakan.		0		
Program sedang dipersiapkan		0.25		
Program yang bertujuan untuk mengurangi satu dari tiga sumber emisi (scope 1 atau 2 atau 3)	200	0.50	√	100
Program yang bertujuan untuk mengurangi dua dari tiga sumber emisi (scope 1 dan 2 atau scope 1 dan 3 atau scope 2 dan 3)		0.75		
Program yang bertujuan untuk mengurangi ketiga sumber emisi (scope 1, 2, dan 3)		1.00		

Indikator <i>Energy and climate change</i>	Skor	Pilihan	Bobot
Total jejak karbon dibagi dengan total populasi kampus			
>= 2.05 metrik ton	0		
< 2.05 - 1.11 metrik ton	0.25		
< 1.11 - 0.42 metrik ton	0.50		200
< 0.42 - 0.10 metrik ton	0.75		
< 0.10 metrik ton	1.00	√	200
Jumlah program inovatif mengenai <i>energy and climate change</i>			
Tidak ada	0		
1 program	0,25		
2 program	0,50	√	50
3 program	0,75		100
Lebih dari 3 program	1,00		
Program universitas yang berdampak pada <i>energy and climate change</i>			
Tidak ada. Pilih opsi ini jika program pengurangan diperlukan, tapi belum ada tindakan.	0		
Program sedang dipersiapkan (misalnya sedang dalam tahap studi kelayakan dan dalam tahap promosi)	0,25		
Program universitas memberikan pelatihan, materi pendidikan, dan kegiatan bagi masyarakat sekitar	0,50		100
Program universitas memberikan pelatihan, materi pendidikan, dan kegiatan bagi masyarakat sekitar dan tingkat nasional	0,75		
Program universitas memberikan pelatihan, materi pendidikan, dan kegiatan bagi	1,00	√	100

masyarakat sekitar, tingkat regional, dan internasional

Jumlah

1290

4.4 Analisis Hasil Perhitungan Kategori *Water*

Analisis berdasarkan standar UI *GreenMetric* pada indikator *water* dibagi menjadi 5, yaitu implementasi konservasi air, implementasi program pemanfaatan daur ulang air, penggunaan peralatan hemat air, konsumsi air olahan, dan pengendalian pencemaran air.

4.4.1 Analisis *water conservation program and implementation*

Berdasarkan hasil pengamatan, Universitas Sriwijaya telah membuat danau buatan. Berdasarkan wawancara dengan Teknisi Instalasi Pengolahan Air Bersih Universitas Sriwijaya dan petugas Lab Air sistem pengelolaan danau telah dikonservasi. Danau tersebut berfungsi sebagai penampungan permanen air hujan dan pelestarian air. Berdasarkan hasil wawancara, debit air yang difiltrasi per hari adalah 1000 l dan debit air yang salurkan adalah 500 l. Berikut merupakan perhitungan pada indikator ini:

$$= \left(\frac{\text{Debit air diolah}}{\text{Total debit sumber air}} \right) \times 100\%$$

Pada Fakultas Teknik, tidak didapatkan data mengenai Jumlah air yang diolah dan debit sumber air. Oleh karena itu, indikator ini tidak dapat dihitung. Maka dari penjabaran diatas dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat implementasi konservasi air di Fakultas Teknik, maka bobot dari Indikator ini adalah 0.



Gambar 4. 12 Instalasi pengolahan air bersih Universitas Sriwijaya

4.4.2 Analisis *water recycling program implementation*

Indikator ini didapatkan dengan metode pengamatan dan wawancara dengan Kepala Kebersihan Fakultas Teknik. Di Fakultas Teknik terdapat alat untuk mengelola air limbah menjadi air layak pakai seperti Gambar 4.8. Air layak pakai tersebut digunakan untuk air toilet, mencuci mobil, menyiram tanaman, mencuci tangan dan lainnya seperti pada Gambar 4.9. Alat ini telah tersebar di sebagian besar wilayah Fakultas Teknik.

Terdapat dua alat filtrasi yang terdapat di Dekanat Fakultas Teknik dan Pengajaran Fakultas Teknik. Debit filtrasi yang dihasilkan pada alat di Dekanat dan Pengajaran Fakultas Teknik adalah masing- masing 250 l. Berikut merupakan perhitungan pada indikator ini:

$$= \left(\frac{\text{Debit } water \text{ recycling filtrasi}}{\text{Debit air diolah}} \right) \times 100\%$$

Pada Fakultas Teknik, tidak didapatkan data mengenai total debit sumber air dari sumber dan narasumber manapun. Oleh karena itu, pada indikator ini tidak dapat dihitung, sehingga penilaian ini dianggap 0, maka bobot pada indikator ini adalah 0.



Gambar 4. 13 Alat filtrasi air limbah



Gambar 4. 14 Alat cuci tangan

4.4.3 Analisis *water efficient appliance usage*

Berdasarkan hasil pengamatan seperti pada Lampiran 6, jumlah peralatan hemat air di Fakultas Teknik adalah 0% atau tidak ada. Penggunaan alat pencuci tangan masih menggunakan keran konvensional dan tidak ada yang menggunakan keran sensor otomatis. Kamar mandi di Fakultas Teknik masih menggunakan kloset duduk dan kloset jongkok. Beberapa toilet telah menggunakan toilet duduk yang dilengkapi dengan mesin *flush*, tetapi flush tersebut tidak hemat energi dikarenakan masih menggunakan *one flush* seperti pada Gambar 4.10. Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa tidak ada peralatan hemat energi di Fakultas Teknik. Berdasarkan Tabel 2.15 indikator ini termasuk dalam poin 1 dengan nilai bobot 0.



Gambar 4. 15 Toilet *one flush*

4.4.4 Analisis *treated water consumed*

Data ini didapatkan dengan metode wawancara. Berdasarkan hasil wawancara dengan Ir. H. Sarino, MSCE., didapatkan hasil bahwa Universitas

Sriwijaya telah menggunakan air biasa menjadi air layak minum. Hasil penelitian dari Prof. Dr. Ir. Subriyer Nasir, M.S., IPU. menemukan alat filtrasi air yang telah dikembangkan dan telah berhasil. alat filtrasi tersebut adalah alat pengelolaan air dari air sungai menjadi air layak minum seperti pada Gambar 4.11. alat ini telah beroperasi 100% di universitas Sriwijaya. Air olahan tersebut bernama Royyan Jadid. Air ini telah dikonsumsi saat ada acara di kampus dan diisukan akan dipakai saat acara penerimaan mahasiswa baru. Alat ini mampu menghasilkan 16 dus air per hari atau sama dengan 115,2 liter per hari. Berdasarkan data yang didapatkan dari teknisi Instalasi Pengolahan Air Bersih Universitas Sriwijaya, debit air olahan yang dihasilkan adalah 1000 liter per hari. Berikut merupakan perhitungan untuk indikator *treated water consumed* di Universitas Sriwijaya.

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Total air konsumsi}}{\text{Total pengolahan air}} \\
 &= \frac{115,2 \text{ l}}{1000 \text{ l}} \times 100\% \\
 &= 11,52 \%
 \end{aligned}$$

Fakultas Teknik telah mengonsumsi air yang diolah dari Universitas Sriwijaya pada pelaksanaan PK2 (Pengenalan Kampus), akan tetapi tidak didapatkan data mengenai debit air yang dikonsumsi. Oleh karena itu, bobot pada indikator ini adalah 0.



Gambar 4. 16 Alat filtrasi air konsumsi

4.4.5 Analisis *water pollution control in campus area*

Berdasarkan hasil wawancara dengan mahasiswa teknik kimia, tahap pengendalian pencemaran air di Fakultas Teknik sedang dalam tahapan penerapan awal. Jurusan Kimia telah mengembangkan penelitian mengenai pengolahan limbah cair berbahaya menjadi air bersih. Limbah cairan bekas praktik diolah menggunakan alat filtrasi. Hasil akhir dari alat tersebut adalah air bersih yang tidak berbahaya lagi. Oleh karena itu, berdasarkan Tabel 2.17 dipilih poin 5 yaitu implementasi penuh dan dipantau secara teratur. Maka nilai bobot pada indikator ini adalah 200.

4.5 Rekapitulasi Analisis Kategori *Water*

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, didapatkan hasil berupa data. Data tersebut dikumpulkan dan dibuat dalam bentuk Tabel rekapitulasi seperti pada Tabel 4.3. untuk memberikan gambaran yang jelas dan terstruktur tentang data atau informasi yang telah dikumpulkan, sehingga memudahkan dalam analisis dan pemahaman secara keseluruhan.

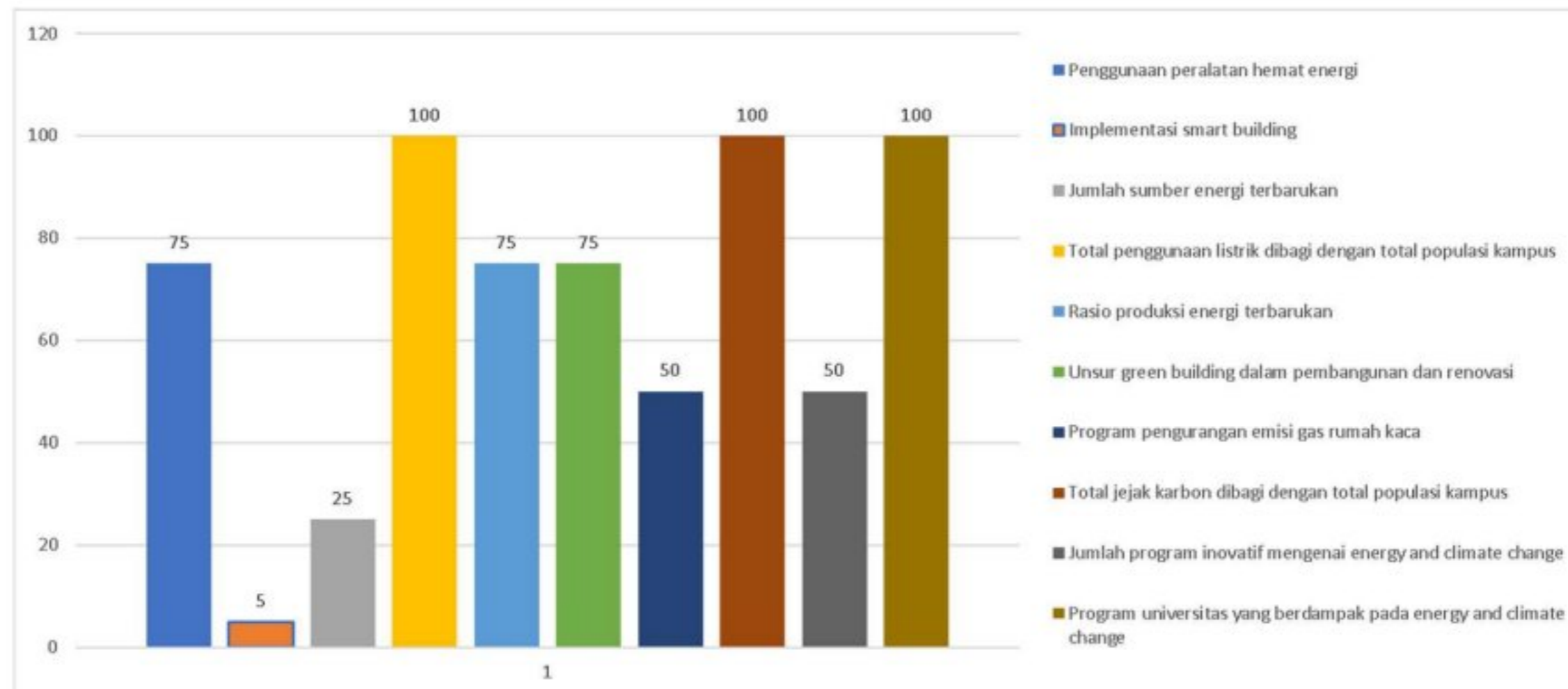
Tabel 4. 3 Rekapitulasi analisis kategori *water*

Indikator <i>Water</i>	Nilai	Skor	Pilihan	Bobot
Implementasi program konservasi air di kampus				
Tidak ada. Pilih jika program konservasi diperlukan, tapi belum ada tindakan		0	√	0
Program sedang dipersiapkan (misalnya sedang dalam tahap studi kelayakan dan promosi)	200	0.25		
1 - 25% program baru diterapkan (misalnya pengukuran potensi air yang dikonservasi)		0.50		
> 25 - 50% air dilestarikan		0.75		
> 50% air dilestarikan		1.00		
Implementasi program pemanfaatan air daur ulang di kampus				
Tidak ada. Pilih jika program daur ulang air diperlukan, tapi belum ada tindakan		0	√	0
Program sedang dipersiapkan (misalnya sedang dalam tahap studi kelayakan dan promosi)	200	0.25		
1 - 25% program baru diterapkan (misalnya pengukuran potensi air yang didaur ulang)		0.50		

> 25 - 50% air didaur ulang		0.75		
> 50% air didaur ulang		1.00		
Penggunaan peralatan hemat air				
Tidak ada. Pilih jika peralatan hemat air diperlukan, tapi belum ada tindakan		0	√	0
Program sedang dipersiapkan (misalnya sedang dalam tahap studi kelayakan dan promosi)	200	0.25		
1 - 25% peralatan hemat air sudah dipasang		0.50		
> 25 - 50% peralatan hemat air sudah dipasang		0.75		
> 50% peralatan hemat air sudah dipasang		1.00		
Konsumsi air olahan				
Tidak ada		0	√	0
1 - 25% air olahan dikonsumsi		0.25		
> 25 - 50% air olahan dikonsumsi	200	0.50		
> 50 - 75% air olahan dikonsumsi		0.75		
> 75% air olahan dikonsumsi		1.00		
Pengendalian pencemaran air di area kampus				
Kebijakan dan persiapan		0		
Desain dan konstruksi		00.25		
Standar panduan tersedia dan penerapan awal	200	00.50		
Implementasi penuh dan dipantau sesekali		0,75		
Implementasi penuh dan dipantau secara teratur		01.00	√	200
Jumlah				200

4.6 Pembahasan

Total nilai bobot *green campus* kategori *energy and climate change* Universitas Sriwijaya adalah sebesar 1290 poin. Berdasarkan hasil analisis pada Gambar 4.12, indikator *smart building implementation* dan *ratio of renewable energy production* di Universitas Sriwijaya merupakan indikator dengan bobot terkecil.



Gambar 4. 17 Grafik indikator kategori energy and climate change

Berdasarkan hal tersebut, didapatkan upaya yang bisa dilakukan untuk meningkatkan implementasi *smart building* adalah dengan membuat gedung yang sesuai dengan persyaratan *smart building* seperti:

1. Integrasi Sensor, Pemasang sensor yang dapat mengukur parameter seperti suhu, cahaya, kelembaban, dan kualitas udara dalam bangunan. Integrasi dengan *Internet of Things* (IoT) memungkinkan pengumpulan data secara real-time untuk mengoptimalkan pengelolaan bangunan.
2. Pengelolaan Energi yang Efisien, menggunakan sistem otomatisasi untuk mengatur pencahayaan dan suhu berdasarkan kehadiran dan kebutuhan. Teknologi ini dapat mengurangi konsumsi energi secara signifikan.
3. Sistem Manajemen Bangunan (BMS), mengimplementasikan sistem manajemen bangunan yang terintegrasi untuk mengawasi dan mengontrol semua aspek operasional bangunan, termasuk pengaturan energi, perawatan, dan keamanan.
4. Optimasi Pencahayaan, menggunakan pencahayaan adaptif yang menyesuaikan intensitas cahaya dengan cahaya alami dan kebutuhan

pengguna. Teknologi ini mengurangi konsumsi energi dan meningkatkan kenyamanan.

5. Penggunaan Energi Terbarukan, mengintegrasikan sumber energi terbarukan seperti panel surya atau turbin angin untuk memasok listrik ke bangunan, mengurangi ketergantungan pada sumber energi konvensional.
6. Peningkatan Keamanan, memanfaatkan teknologi canggih untuk meningkatkan keamanan, seperti pengenalan wajah, akses terkendali, dan sistem peringatan dini.
7. Pemantauan Kualitas Udara Dalam Ruangan, memasang sensor untuk memantau kualitas udara dalam ruangan, termasuk polusi udara dalam dan luar ruangan, suhu, dan kelembaban.
8. Sistem Pemantauan Kesehatan Bangunan, mengimplementasikan sistem pemantauan kesehatan bangunan yang memungkinkan deteksi dini masalah kesehatan dan keselamatan, seperti kebocoran gas atau kerusakan struktural.
9. Edukasi dan Kesadaran Pengguna, dengan melibatkan penghuni atau pengguna bangunan dalam pengelolaan dan penggunaan fasilitas pintar untuk memastikan adopsi yang lebih baik dan optimalisasi manfaatnya.
10. Perencanaan Berkelanjutan, saat merancang atau memperbaiki bangunan, pertimbangkan aspek-aspek berkelanjutan seperti penggunaan bahan ramah lingkungan, efisiensi energi, dan desain yang mendukung teknologi pintar.

Hasil analisis pada indikator jumlah sumber energi terbarukan di Universitas Sriwijaya adalah 1 sumber dan analisis pada indikator rasio antara produksi energi terbarukan dibagi dengan total penggunaan energi per tahun indikator ini dinilai tidak optimal pelaksanaannya di Universitas Sriwijaya. Beberapa universitas menggunakan biomassa, seperti serbuk gergaji atau limbah pertanian, sebagai bahan bakar untuk pemanas atau pembangkit listrik (ui.ac.id, 2022). Misalnya, Universitas British Columbia di Kanada menggunakan biomassa kayu sebagai bahan bakar untuk pemanas gedung-gedung mereka dan Grup Riset Gasifikasi Biomassa, Departemen Teknik Mesin FTUI mengembangkan Mobile Biomass Gasifier. Upaya seperti ini dapat ditiru oleh Universitas Sriwijaya untuk meningkatkan skor pada indikator ini. Upaya peningkatan jumlah sumber energi

terbarukan mempengaruhi indikator *ratio of renewable energy production*. Semakin banyak jumlah sumber energi terbarukan, maka produksi energi terbarukan akan semakin tinggi yang mengakibatkan indikator *ratio of renewable energy production* akan semakin tinggi.

Indikator dengan poin tertinggi dalam kategori *energy and climate change* adalah indikator total penggunaan listrik dibagi dengan total populasi. Hal ini menunjukkan bahwa indikator tersebut memberikan perhatian besar pada efisiensi penggunaan energi dan dampaknya terhadap perubahan iklim. Dengan membagi total penggunaan listrik dengan total populasi, indikator ini memberikan gambaran tentang efisiensi energi relatif dari suatu populasi.

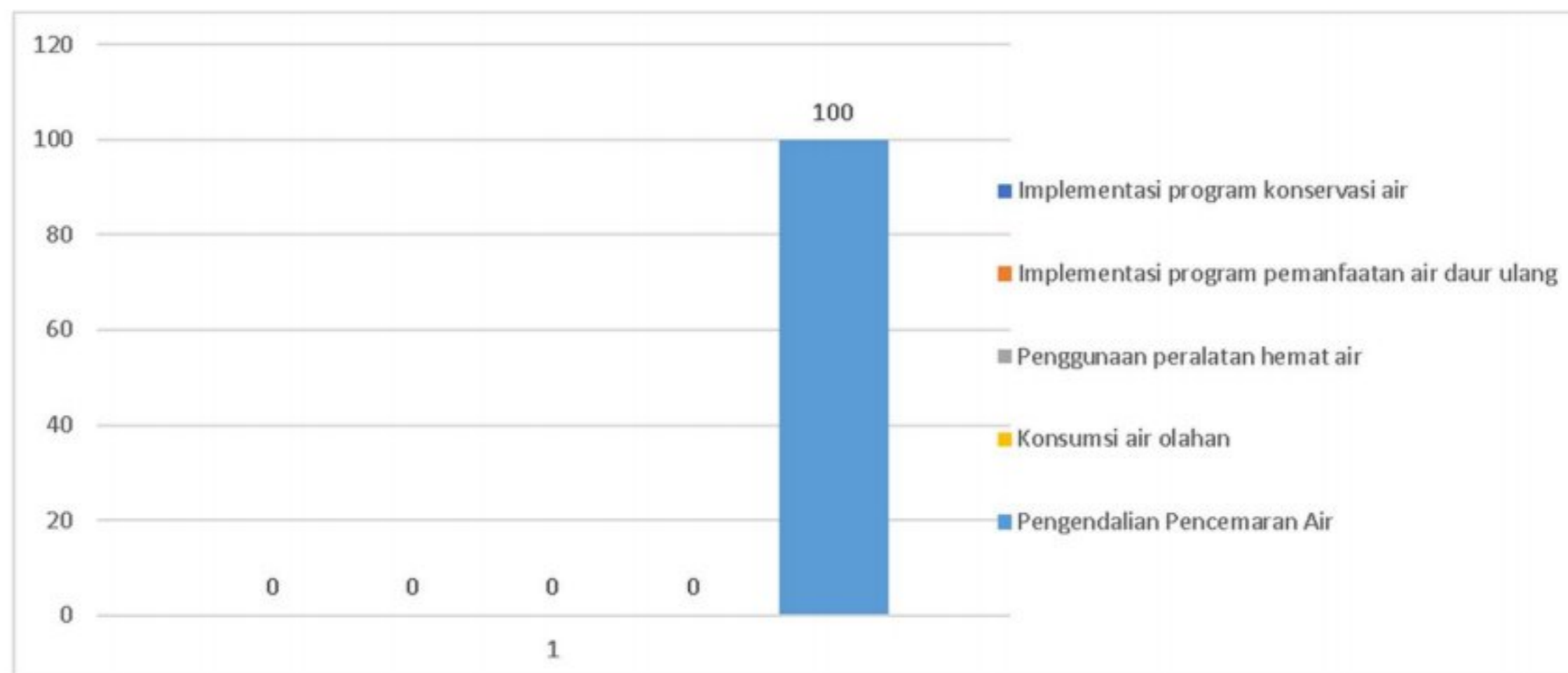
Untuk meningkatkan bobot Universitas Sriwijaya dalam kategori *energy and climate change*, ada beberapa langkah futuristik yang dapat dilakukan:

1. Penelitian dan Inovasi, Universitas Sriwijaya dapat memperkuat penelitian dan inovasi dalam bidang energi dan perubahan iklim. Dukungan diberikan kepada para peneliti untuk melakukan penelitian yang berkaitan dengan pengembangan sumber energi terbarukan, mitigasi emisi gas rumah kaca, adaptasi terhadap perubahan iklim, dan teknologi hijau lainnya.
2. Program Studi Terkait, Universitas dapat meluncurkan program studi yang fokus pada energi dan perubahan iklim, seperti Teknik Energi Terbarukan. Program studi ini akan membekali mahasiswa dengan pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan untuk berkontribusi dalam bidang ini.
3. Kolaborasi dengan Pihak Eksternal, Universitas dapat menjalin kemitraan dengan lembaga pemerintah, industri, dan organisasi non-pemerintah yang bekerja di bidang energi dan perubahan iklim. Kolaborasi ini dapat meliputi pertukaran pengetahuan, pengembangan proyek bersama, dan penggunaan sumber daya bersama untuk mempercepat penelitian dan implementasi solusi.
4. Program Kesadaran dan Pendidikan, Universitas dapat mengadakan program kesadaran dan pendidikan bagi mahasiswa dan masyarakat umum mengenai pentingnya energi terbarukan, efisiensi energi, dan tindakan mitigasi perubahan iklim. Ini dapat dilakukan melalui seminar, lokakarya, dan kampanye informasi yang bertujuan meningkatkan pemahaman dan kesadaran tentang isu ini.

5. Pengurangan Jejak Karbon, Universitas Sriwijaya dapat berkomitmen untuk mengurangi jejak karbon dan mengadopsi praktik ramah lingkungan di kampus. Misalnya, dengan instal panel surya, meningkatkan efisiensi energi gedung, mendorong transportasi berkelanjutan, dan mengelola limbah dengan cara yang bertanggung jawab.
6. Partisipasi dalam Program Internasional, Universitas dapat terlibat dalam program internasional yang berfokus pada energi dan perubahan iklim, seperti program pertukaran pelajar atau proyek kolaboratif. Melalui partisipasi dalam jaringan global, universitas dapat meningkatkan visibilitas dan kerja sama dalam upaya mengatasi tantangan energi dan perubahan iklim.

Dengan mengadopsi langkah-langkah ini, Universitas Sriwijaya dapat meningkatkan bobotnya dalam kategori *energy and climate change* dan berperan aktif dalam mencari solusi inovatif untuk tantangan lingkungan yang dihadapi saat ini.

Total nilai bobot paada kategori *water* adalah 200 poin. Nilai tersebut sudah mencapai 20% dari pada bobot maksimum standar UI *GreenMetric*. Berdasarkan hasil analisis pada Gambar 4.13 Indikator terkecil pada penelitian ini adalah indikator penggunaan peralatan hemat air.



Gambar 4. 18 Grafik indikator kategori water

Seiring pertambahan waktu, peralatan yang dipasang dalam bangunan dapat berkontribusi pada penggunaan energi yang signifikan bila mereka tidak efisien menggunakannya. Seperti halnya penggunaan air tidak jarang ditemui keran air yang ditutup tidak sempurna setelah pemakaian sehingga banyak air yang terbuang

percuma. Upaya dalam meningkatkan indikator prnggunaan peralatan hemat air yaitu dengan penggunaan keran ber-*plug velve* seperti Gambar 4.20. Plug Valve adalah sebuah katup yang dilengkapi dengan lubang bukaan yang dapat diputar 90° sehingga aliran fluida dapat diatur besar alirannya. Katup merupakan komponen integral dalam sistem perpipaan dan merupakan cara utama untuk mengendalikan aliran, tekanan dan arah fluida (Madonna, 2014). Upaya selanjutnya yaitu dengan instalasi peralatan hemat air (Mukaromah, 2020). Universitas Sriwijaya dapat memasang peralatan hemat air di seluruh kampus. Contohnya termasuk toilet berkecepatan rendah atau toilet *dual-flush* seperti Gambar 4.21 yang memungkinkan pengguna untuk memilih volume air yang digunakan, keran air yang dilengkapi dengan aerator untuk mengurangi aliran air, dan shower dengan showerhead hemat air.



Gambar 4. 20 *Plug velve*



Gambar 4. 19 closet *dual flush*

Indikator dengan bobot poin tertinggi pada kategori *water* adalah indikator implementasi program daur ulang air dan indikator pengendalian pencemaran air. Kedua indikator ini mendapatkan persentase 100%.

Untuk meningkatkan bobot Universitas Sriwijaya dalam kategori *water*, berikut adalah beberapa langkah futuristik yang dapat dilakukan:

1. **Penelitian dan Inovasi:** Universitas Sriwijaya dapat mendorong penelitian dan inovasi dalam bidang pengelolaan air. Fokus penelitian dapat meliputi efisiensi penggunaan air, pengelolaan sumber daya air, kualitas air, dan teknologi pengolahan air. Dukungan diberikan kepada para peneliti untuk mengembangkan solusi berkelanjutan yang dapat diterapkan dalam skala lokal, regional, dan nasional.
2. **Program Studi Terkait:** Universitas dapat menawarkan program studi yang berkaitan dengan sumber daya air, seperti Teknik Lingkungan atau Manajemen Sumber Daya Air. Program ini akan membekali mahasiswa dengan pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk mengelola air secara berkelanjutan, termasuk pengelolaan sumber daya air, pemantauan kualitas air, dan kebijakan pengelolaan air.
3. **Konservasi Air di Kampus:** Universitas dapat mengadopsi praktik konservasi air di kampus. Langkah-langkah termasuk menginstal peralatan hemat air seperti keran dan toilet yang efisien, memperbaiki kebocoran air, mengatur irigasi taman secara efisien, dan mengedukasi mahasiswa dan staf tentang pentingnya penghematan air. Peningkatan infrastruktur air hujan seperti pengumpulan dan penggunaan air hujan juga dapat dipertimbangkan.
4. **Kerjasama dengan Pihak Eksternal:** Universitas dapat menjalin kemitraan dengan pemerintah, LSM, dan organisasi terkait air untuk mengatasi masalah pengelolaan air secara komprehensif. Kolaborasi ini dapat melibatkan pertukaran pengetahuan, pelatihan, dan proyek bersama untuk mengembangkan solusi inovatif dalam pengelolaan air yang berkelanjutan.
5. **Kesadaran dan Pendidikan:** Universitas dapat mengadakan program pendidikan dan kesadaran tentang pengelolaan air kepada mahasiswa, staf, dan masyarakat umum. Ini dapat dilakukan melalui seminar, lokakarya,

kampanye publik, dan kegiatan lainnya yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman tentang pentingnya pengelolaan air yang berkelanjutan.

6. **Pemantauan dan Evaluasi:** Universitas dapat melakukan pemantauan dan evaluasi terhadap penggunaan air di kampus serta kualitas air yang ada. Hal ini akan membantu mengidentifikasi area-area yang perlu ditingkatkan dan memberikan dasar untuk pengambilan keputusan yang lebih baik dalam pengelolaan air.
7. **Penerapan Teknologi Canggih:** Universitas dapat memanfaatkan teknologi canggih seperti sensor monitoring, sistem pemantauan air secara real-time, dan penggunaan teknologi digital untuk mengoptimalkan pengelolaan air di kampus. Dengan adopsi teknologi yang tepat, pengelolaan air dapat menjadi lebih efisien dan efektif.

Dengan mengimplementasikan upaya-upaya ini, Universitas Sriwijaya dapat meningkatkan bobotnya dalam kategori air dan berkontribusi pada pengelolaan air yang berkelanjutan di tingkat lokal dan regional.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian analisis *green campus* kategori *energy and climate change* dan *water* berdasarkan standar UI *GreenMetric* pada Universitas Sriwijaya, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan standar UI *GreenMetric* didapatkan bobot tertinggi pada kategori *energy and climate change* adalah indikator total penggunaan listrik dibagi dengan total populasi kampus, Total jejak karbon dibagi dengan total populasi kampus, dan Program universitas yang berdampak pada *energy and climate change* dengan persentase 100% dan bobot terendah yaitu indikator unsur *green building* dan program pengurangan gas rumah kaca dengan persentase 0%.
2. Berdasarkan standar UI *GreenMetric* didapatkan bobot tertinggi pada kategori *water* adalah indikator implementasi program daur ulang air dengan persentase 100% dan bobot terendah yaitu indikator penggunaan peralatan hemat air 0%.
3. Upaya untuk meningkatkan bobot Universitas Sriwijaya dalam kategori *energy and climate change* dan *water* adalah dengan penelitian dan inovasi dalam bidang *energy and climate change* dan *water*, meluncurkan program studi terkait, meningkatkan program kesadaran dan pendidikan bagi mahasiswa dan masyarakat, mengurangi jejak karbon, dan berpartisipasi dalam program internasional.

5.2 Saran

Berdasarkan pengalaman penelitian, terdapat beberapa hambatan yang dihadapi oleh peneliti saat melakukan penelitian. Dalam hal ini, saran yang dapat diberikan kepada peneliti yaitu menggunakan aplikasi ArcGis untuk menghitung total debit sumber air seperti danau agar lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustia, Dian. 2015. Peran Profesi Akuntansi Manajemen Terhadap Perubahan Lingkungan Global: Perspektif Implementasi Sustainability Management Accounting. ADLN-Perpustakaan Universitas Airlangga.
- Aleixo, Ana Marta, Susana Leal, dan Ulisses Miranda Azeiteiro. 2016. Conceptualization of Sustainable Higher Education Institutions, Roles, Barriers, and Challenges for Sustainability: an Eexploratory Study in Portugal. *Journal of Cleaner Production*.
- Alshuwaikha, Habib M., Yusuf A. Adenle, dan Bilal Saghir. 2016. Sustainability Assessment of Higher Education Institutions in Saudi Arabia. *Sustainability Journal*, MDPI.
- Apriyanti, N. M. W. dan I. G. A. N. Budiasih. (2016). Profitabilitas dan Corporate Social Responsibility Pada Perusahaan High dan Low Profile. *E-jurnal Akuntansi Universitas Udayana*, 4(2): 977-1004.
- Buana, R. P., Wimala, M., & Evelina, R. (2018). Pengembangan Indikator Peran Serta Pihak Manajemen Perguruan Tinggi dalam Penerapan Konsep *Green campus*. (Hal. 82-93). *RekaRacana: Jurnal Teknil Sipil*, 4(2), 82.
<https://doi.org/10.26760/rekaracana.v4i2.82>
- Chairul Fitrah Salampeppy (2015). *Kajian Penerapan Green campus (Studi Kasus kampus Universitas Islam Bandung, Taman Sari)*.
- Choi, Y. J., Oh, M., Kang, J., & Lutzenhiser, L. (2017). Plans and living practices for the *green campus* of portland state university. *Sustainability (Switzerland)*, 9(2), 1–16. <https://doi.org/10.3390/su9020252>
- Enni Lindia Mayona dan Bella Fernanda (2019). *Potensi Penerapan Green campus pada Atribut Open Space di instritut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung*.

- Hapsari, Irma Dewi., (2014), Perencanaan dan Penganggaran *Green campus* Universitas Diponegoro, Jurnal Teknik. Vol 35(2), 86-93.
- IARU Universities. (2014). Green Guide For Universities IARU Pathways Towards Sustainability.
- José Chiappetta Jabbour, C. (2010), "Greening of business schools: a systemic view", *International Journal of Sustainability in Higher Education*, Vol. 11 No. 1, pp. 49-60. <https://doi.org/10.1108/14676371011010048>
- Kang, Woonsun. 2019. Perceived Barriers to Implementing Education for Sustainable Development Among Korean Teachers. *Journal of Sustainability*, MDPI.
- Kılıkış, Ş., Krajačić, G., Duić, N., Rosen, M. A., & Ahmad Al-Nimr, M. (2021). Accelerating mitigation of climate change with sustainable development of energy, water and environment systems. *Energy Conversion and Management*, 245. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2021.114606>
- Leal Filho, W. (2014). The United Nations Decade of Education for Sustainable Development: Lessons learnt and needs to be met. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 15, 2.
- Lukman, Rebeka, Abhishek Tiwary, dan Adisa Azapagic. 2009. Towards Greening a University Campus: the Case of the University of Maribor, Slovenia. *Resources, Conservation, and Recycling Journal*, Elsevier.
- Mayasari, Andhika, Yus Aktiva P. Mardyanika, dan Titin Sundari. 2016. Studi Perencanaan Pengembangan Universitas Hasyim Asy'ari Sebagai *Green campus*. *Jurnal Reaktom Universitas Hasyim Asy'ari* Vol. 1, No. 1, pp 1-5.
- Naskah Akademik Dan Perencanaan Implementasi *Green campus* IPB. (2019).
- NEIWPC (New England Interstate *Water* Pollution Control Commission and Environmental Training Center). (2016). *Greening the Campus: Where Practice and Education Go Hand in Hand*. Tersedia di:

https://www.neiwpcc.org/neiwpcc_docs/greenbk.pdf. Diakses pada tanggal 26 April

Owens, K A and Halfacre-Hitchcock, A (2006) As green as we think? The case of the College of Charleston *green building* initiative. “International Journal of Sustainability in Higher Education”, Vol.7 No.2, 114 – 128.

Prabowo, A. K. (2020). Inisiatif Penerapan *Green campus*.

Puspadi, N. A., Wimala, M., & Sururi, M. R. (2016). Perbandingan Kendala dan Tantangan Penerapan Konsep *Green campus* di Itenas dan Unpar. Jurnal Online Institut Teknologi Nasional Juni, 2(2), 23.
<https://ejournal.itenas.ac.id/index.php/rekaracana/article/view/1005>

Ratih Dewi Shima, Mia Wimala, dan Amma Akmalah (2016). Kajian Kategori Education pada Pelaksanaan *Green campus* di Itenas. Vol 2, N0 3, (105-114)

Rwelamila, P. M. D., & Purushottam, N. (2015). *Green campus* initiatives as projects: Can creating conducive internal university project environment a key to success? Proceedings of the 31st Annual Association of Researchers in Construction Management Conference, ARCOM 2015, September, 367–376.

Sugiyono, 2013, Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D. (Bandung: ALFABETA)

ULSF. University Leaders for a Sustainable Future. (1990). Declaración de Talloires: Declaración de líderes de universidades para un futuro sostenible. Last Accessed Des 17th, 2018

W. Calder, J. Dautremont-Smith, Higher education: more and more laboratories for inventing a sustainable future, In J. Dernbach, (Ed.) “Agenda for a Sustainable America”. Washington, DC: Environmental Law Institute, 93-107 (2009)

- Wimala, Mia, Emma Akmalah, Ira Irawati, dan M. Rangga Sururi. 2016. Overcoming the Obstacles to *Green campus* Implementation in Indonesia. World Academy of Science, Engineering, and Technology International Journal of Civil and Environmental Engineering, Vol. 10, No. 10.
- Zhao, Wanxia dan Yonghua Zou. 2015. Green University Initiatives in China: a Case of Tsinghua University. International Journal of Sustainability in Higher Education, Vol.16, No.4.
- Zhu, B., & Dewancker, B. (2021). A case study on the suitability of STARS for *green campus* in China. Evaluation and Program Planning, 84(August 2019), 101893. <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2020.101893>

Lampiran 1. Form survei total jejak karbon

Senin, 5/09/2023	Kendaraan		
	Motor	Mobil	Bus
07.00-08.00	156	24	7
08.00-09.00	50	18	5
09.00-10.00	92	16	5
10.00-11.00	51	26	2
11.00-12.00	35	28	1
12.00-13.00	78	13	-
14.00-15.00	26	5	-
15.00-16.00	18	6	-
JUMLAH	506	136	20

Selasa, 6/09/2023	Kendaraan		
	Motor	Mobil	Bus
07.00-08.00	195	32	8
08.00-09.00	81	23	6
09.00-10.00	102	15	1
10.00-11.00	65	12	1
11.00-12.00	46	9	-
12.00-13.00	65	18	-
13.00-14.00	39	8	-
15.00-16.00	24	10	-
JUMLAH	617	127	16

Rabu, 14/09/2023	Kendaraan		
	Motor	Mobil	Bus
07.00-08.00	148	27	8
08.00-09.00	112	21	6
09.00-10.00	101	16	1
10.00-11.00	81	14	1
11.00-12.00	68	23	-
12.00-13.00	48	17	1
14.00-15.00	36	11	-
15.00-16.00	22	7	-
JUMLAH	616	136	17

Kamis, 15/09/2023	Kendaraan		
	Motor	Mobil	Bus
07.00-08.00	124	24	7
08.00-09.00	83	18	1
09.00-10.00	75	24	2
10.00-11.00	87	17	1
11.00-12.00	34	10	-
12.00-13.00	25	12	-
14.00-15.00	17	9	-
15.00-16.00	19	5	1
JUMLAH	464	119	12

Jumat, 1/09/2023	Kendaraan		
	Motor	Mobil	Bus
07.00-08.00	52	15	5
08.00-09.00	81	9	3
09.00-10.00	24	11	1
10.00-11.00	12	2	2
11.00-12.00	8	3	-
12.00-13.00	2	-	-
14.00-15.00	15	4	-
15.00-16.00	8	1	-
JUMLAH	202	45	11

Rata-rata Motor 481
Rata-rata Mobil 112,6
Rata-rata Bus 15,2

Lampiran 2 Tabel peralatan hemat energi

Nama Ruangan	Lampu LED	Lampu Konvensional	AC Hemat Energi	AC Konvensional	Komputer <i>All In One</i>	Komputer CRT
Teknik Sipil						
koridor		18				
Lab. Beton	25		1		1	
Lab. Mekanika Tanah		19	2		2	
Lab. Jalan Raya dan Transportasi	5	14	3		14	4
Lab. Manajemen dan Rekayasa Konstruksi	7		2		5	1
Lab. Survey dan Pemetaan	8		3		5	2
Studio Komputer	6		1		10	4
Lab. Struktur	6					
Lab. Hidraulika	5		3		1	
Ruang Administrasi		26	2		1	
Ruang Dosen		19	1	2		
Ruang Ketua Jurusan		2	1			
Ruang Sek. Jurusan		2	1			
Ruang Kuliah 1		24	6			
Ruang Rapat 1		12				
Studio Gambar		15	4			
Total	62	151	30	2	39	11

Nama Ruangan	Lampu LED	Lampu Konvensional	AC Hemat Energi	AC Konvensional	Komputer <i>All In One</i>	Komputer CRT
Teknik Tambang						
Koridor		13				
Lab. Geomekanik		4	1			
Ruang Baca		9	1		1	
Ruang Administrasi		14	5		5	
Ruang Dosen		16	2	1		
Ruang Ketua Jurusan		2	1		1	
Ruang Sek. Jurusan		2	1			
Ruang Rapat 1		4	2			
Mushola	6					
Lab. Eksplorasi Tambang Batu Bara		3	1		1	
Lab. Eksplorasi Tambang Analisis Mineral		5	2		1	
Lab. Perancangan dan Optimasi Tambang		4	2		1	
Lab. Pengolahan Bahan Galian		16				
Lab. Pemboran dan Peledak		16	3		1	
Ruangan 1		8	3			
Ruangan 2		6	1			
Ruangan 3		4	1			
Total	6	126	26	1	11	0

Nama Ruangan	Lampu LED	Lampu Konvensional	AC Hemat Energi	AC Konvensional	Komputer <i>All In One</i>	Komputer CRT
Teknik Kimia						
Koridor		24				
Ruang Administrasi		2	2	1		
Ruang Dosen		12	1	3		
Ruang Ketua Jurusan		4	1			
Ruang Sek. Jurusan		3	1			
Ruang Seminar		8	2	1		
Ruang Kendali Mutu		5		1	1	
Lab. Simulasi Proses dan Perancangan Pabrik Kimia		12	2	2	15	13
Lab. Separasi dan Purifikasi 1		17	2	1	1	
Lab. Teknik Reaksi, Katalisis, dan Bioproses		14	2		1	
Gedung Kimia Lantai 3		24	3			
Lab Separasi dan Purifikasi 2	6					
Lab. Rekayasa dan Pengembangan Produk Kimia	6					
Total	12	125	16	9	18	13

Nama Ruangan	Lampu LED	Lampu Konvensional	AC Hemat Energi	AC Konvensional	Komputer <i>All In One</i>	Komputer CRT
Teknik Elektro						
Koridor		35				
Lab. TTTPL		14	2			
Lab. Sistem dan Distribusi Ketenaga Listrikan		19	1			
Lab. Simulasi Komputer		12			17	
Lab. Riset Teknik Kontrol Digital		15	2		1	
Lab. Riset Teknik Energi		12	2		1	
Lab. Mesin-mesin Listrik		25	3		1	
Lab. Teknik Kendali dan Robotika		17	3		2	
Lab. Dasar Elektronika dan Rangkaian Listrik		23	3		2	
Lab. Teknik Telekomunikasi dan Informatika		12	1		1	
Lab. Teknik Tegangan Tinggi dan Pengukuran Listrik		3	1		1	
Ruang Himpunan Mahasiswa		1	1			
Ruang Kerja Mahasiswa		4				
Ruang Administrasi		10	2		1	1
Ruang Dosen		14	2	1		
Ruang Ketua Jurusan dan Ruang Rapat 2		4	2			
Ruang Rapat 1		6	2			
Mushola		1	1			
Ruang Baca		6	1		1	
Ruang Kuliah T. Elektro		15	2			
Total	0	248	31	1	28	1

Nama Ruangan	Lampu LED	Lampu Konvensional	AC Hemat Energi	AC Konvensional	Komputer <i>All In One</i>	Komputer CRT
Teknik Mesin						
Koridor		22				
Lab. Material Teknik		20	3			3
Lab. Mekanika Design dan Terapan		15	4			23
Lab. CNC - CAD/CAM		20	2			
Ruangan 1	20		1			
Ruang Administrasi		11	3		5	
Ruang Dosen		20	2			
Ruang Guru Besar		6	2		1	
Ruang Seminar	15		2			
Ruang Mahasiswa		3	1			
Total	35	117	20	0	6	26

Nama Ruangan	Lampu LED	Lampu Konvensional	AC Hemat Energi	AC Konvensional	Komputer <i>All In One</i>	Komputer CRT
Pengajaran						
Koridor		26				
Ruang Administrasi		6	3		3	
14 Ruang Belajar		56	24	6		
Total	0	88	27	6	3	0

Nama Ruangan	Lampu LED	Lampu Konvensional	AC Hemat Energi	AC Konvensional	Komputer <i>All In One</i>	Komputer CRT
Dekanat						
Koridor	32	22				
Pusat Pelayanan Terpadu		12	3		6	
Guest Room		9	1			
Ruang Kassubag		9	1			
Subag Kemahasiswaan dan Alumni		3	1		4	
Dapur dan Toilet Lt. 1		5				
Mushola		4	1			
Unit Penelitian, Pengabdian Masyarakat, Kerjasama (UPPMK)		4		1	1	
Bagian Arsiparis		8	1			
Bagian Keuangan		12	3		3	
Bagian Kepegawaian		14	3		5	1
Sub Koordinator Bidang Umum Kepegawaian dan Keuangan		4	1		1	
Layanan Pengadaan		9	2		1	
Ruang Rapat	11		1			
Ruang UPPM dan UP3MP	1	2	1		1	
Koordinator Tata Usaha		4	1		1	
Subkoordinator /Analisis		4	1			
Dapur dan Toilet Lt. 3		4				
Ruang Pertemuan	20		4			
Koridor Ruang Dekan	11		2		2	
Ruang Dekan	15		1			
Ruang Wakil Dekan 1	5		1			
Ruang Wakil Dekan 2	5		1			
Ruang Wakil Dekan 2	5		1			
Total	105	129	31	1	25	1

Nama Gedung	Lampu LED	Lampu Konvensional	AC Hemat Energi	AC Konvensional	Komputer All In One	Komputer CRT
Teknik Sipil	62	151	30	2	39	11
Teknik Tambang	6	126	26	1	11	0
Teknik Kimia	12	125	16	9	18	13
Teknik Elektro	0	248	31	1	28	1
Teknik Mesin	35	117	20	0	6	26
Dekanat	105	129	31	1	25	1
Pengajaran	0	88	27	6	3	0
Total	220	984	181	20	130	52

Persentase Lampu LED 18,272425
 Persentase AC Hemat Energi 90,049751
 Persentase Komputer All In One 71,428571
 Rata-rata 59,916916

Lampiran 3 Data total penggunaan listrik tahunan Universitas Sriwijaya

**DAFTAR PENGAMBILAN REKENING UNSRI
PT PLN (PERSERO) UP3 OGAN ILIR
WILAYAH SUMATERA SELATAN, JAMBI DAN BENGKULU
ULP INDRALAYA
BULAN JANUARI 2022**

NO.	IDPEL	NAMA	ALAMAT	TARIF	DAYA	KWH	RP REK	MAT	PPN	PPJ	TOTAL
1	14.250.024390.5	UNSRI	DS.INDRALAYA	S3	2.180.000	344.608	267.187.200	10.000			267.187.200
2	14.250.095760.2	GDG. KULIAH	DS.UNSRI INDRALAYA	S3	555.000	22.200	21.212.100	10.000			21.222.100
3	14.250.095761.0	GDG. PERPUS	DS.UNSRI INDRALAYA	S3	555.000	22.200	21.212.100	10.000			21.222.100
4	14.250.095748.6	GDG.ASRAMA MAHASISWA B	DS.UNSRI INDRALAYA	S2	197.000	7.880	7.092.000	10.000			7.102.000
5	14.250.095747.8	GDG.ASRAMA MAHASISWA A	DS.UNSRI INDRALAYA	S2	197.000	7.880	7.092.000	10.000			7.102.000
6	14.250.124664.2	RUSUNAWA 2 UNSRI INDRALAYA	JL RAYA PAL-PRB	R3	66.000	2.640	4.195.409	0			4.195.409
7	14.250.026705.3	POMPA INTAKE UNSRI	TASIK INDRALAYA	S2	33.000	5.854	5.268.600	10.000			5.278.600
8	14.250.026706.5	POMPA AIR	DEKAN UNSRI	S2	13.200	528	475.200	0			475.200
9	14.250.000478.4	ASRAMA MAHASISWA UNS	UNSRI	S2	13.200	528	475.200	0			475.200
10	14.250.000477.2	ASR MH SISWA KAB OKI	DS.INDRALAYA	S2	10.600	650	585.000	0			585.000
11	14.250.045919.5	ASRAMA MHS.KAB.LAHAT	DS.INDRALAYA	S2	10.600	741	666.900	0			666.900
12	14.250.108724.7	ASRAMA MHS MURA	JL.LINTAS PLG PRB IND	S2	6.600	988	889.200	0			889.200
13	14.250.108940.8	ASRAMA MAHASISWA OKU	UNSRI	S2	6.600	273	245.700	0			245.700
14	14.250.000471.8	ASRAMA MHS KAB MUBA	UNSRI	S2	6.600	750	675.000	0			675.000
15	14.250.000479.6	ASRAMA MAHASISWA UNS	UNSRI	S2	6.600	751	678.600	0			678.600
16	14.250.071768.6	RUMAH DEKAN UNSRI	DEKAN UNSRI	R2	5.500	220	317.834	0			317.834
17	14.250.026698.5	RUMDIN BAUK	DEKAN UNSRI NO.1	R2	3.500	140	202.258	0			202.258
18	14.250.026704.1	RUMAH DINAS REKTOR	DEKAN UNSRI 1	R2	3.500	140	202.258	0			202.258
19	14.250.026703.8	RUMDEN PUREK	DEKAN UNSRI 2	R1	2.200	88	127.134	0			127.134
20	14.250.026702.6	RUMDEN PUREK 01	DEKAN UNSRI 3	R1	2.200	88	127.134	0			127.134
21	14.250.026701.4	RUMDEN PUREK III	DEKAN UNSRI NO.4	R1	2.200	88	127.134	0			127.134
22	14.250.026697.3	RUM.DEKAN EKONIMI	DEKAN UNSRI	R1	1.300	52	75.124	0			75.124
23	14.250.026699.7	RUMDIN PUREK IV	DEKAN UNSRI 5	R1	1.300	52	75.124	0			75.124
24	14.250.026695.8	RUM.DEKAN KEDOKTERAN	DEKAN UNSRI 8	R1	1.300	52	75.124	0			75.124
25	14.250.020696.6	RUM.DEKAN PERTANIAN	DEKAN UNSRI 9	R1	1.300	463	668.896	0			668.896
26	14.250.071177.2	KANTOR SATPAM	DS.INDRALAYA	PI	1.300	216	226.584	0			226.584
27	14.900.004400.8	UNIVERSITAS SRIWIJAYA	JL LINTAS PLG-K AGUNG	S2	197.000	7.880	7.092.000	10.000			7.102.000
					4.079.600	427.953	347.266.813	70.000			347.336.813

INDRALAYA, 04 Januari 2022
MENGETAHUI
SPV PA


ADRIAN DZIKRII I.ALI

DAFTAR PENGAMBILAN REKENING UNSRI
PT PLN (PERSERO) UPJ OGAN ILIR
WILAYAH SUMATERA SELATAN, JAMBI DAN BENGKULU
ULP INDRALAYA
BULAN APRIL 2022

NO.	IDPEL	NAMA	ALAMAT	TARIF	DAYA	KWH	RP REK	MAT	PPN	PPJ	TOTAL
1	14.250.024390.5	UNSRI	DS. INDRALAYA	S3	2.180.000	357.856	276.148,320	10.000			276.158.320
2	14.250.095760.2	GDG. KULIAH	DS. UNSRI INDRALAYA	S3	555.000	22.200	21.212,100	10.000			21.222.100
3	14.250.095761.0	GDG. PERPUS	DS. UNSRI INDRALAYA	S3	555.000	23.672	24.571,638	10.000			24.581.638
4	14.250.095748.6	GDG. ASRAMA MAHASISWA B	DS. UNSRI INDRALAYA	S2	197.000	7.880	7.092,000	10.000			7.102.000
5	14.250.095747.8	GDG. ASRAMA MAHASISWA A	DS. UNSRI INDRALAYA	S2	197.000	7.880	7.092,000	10.000			7.102.000
6	14.250.124664.2	RUSUNAWA 2 UNSRI INDRALAYA	JL. RAYA PAL-PRB	R3	66.000	2.640	4.233,548	0			4.233,548
7	14.250.026705.3	POMPA INTAKE UNSRI	TASIK INDRALAYA	S2	33.000	5.979	5.381,100	10.000			5.391,100
8	14.250.026706.5	POMPA AIR	DEKAN UNSRI	S2	13.300	528	475,200	0			475,200
9	14.250.000478.4	ASRAMA MAHASISWA UNS	UNSRI	S2	13.300	528	475,200	0			475,200
10	14.250.000477.2	ASR. MHS. SWA KAB OKI	DS. INDRALAYA	S2	10.600	424	381,600	0			381,600
11	14.250.045919.5	ASRAMA MHS. KAB. LAHAT	DS. INDRALAYA	S2	10.600	2.304	2.073,600	0			2.073,600
12	14.250.108724.7	ASRAMA MHS. MUIRA	JL. LINTAS PLG PRB IND	S2	6.600	826	743,400	0			743,400
13	14.250.108940.8	ASRAMA MAHASISWA OKU	UNSRI	S2	6.600	264	237,600	0			237,600
14	14.250.000471.8	ASRAMA MHS. KAB. MUJBA	UNSRI	S2	6.600	700	630,000	0			630,000
15	14.250.000479.6	ASRAMA MAHASISWA UNS	UNSRI	S2	6.600	642	577,800	0			577,800
16	14.250.071768.6	RUMAH DEKAN UNSRI	DEKAN UNSRI	R2	5.500	220	317,834	0			317,834
17	14.250.026698.5	RUMDIN BAUK	DEKAN UNSRI NO.1	R2	3.500	140	202,258	0			202,258
18	14.250.026704.1	RUMAH DINAS REKTOR	DEKAN UNSRI I	R2	3.500	140	202,258	0			202,258
19	14.250.026703.8	RUMDEN PUREK	DEKAN UNSRI 2	R1	2.200	88	127,134	0			127,134
20	14.250.026702.6	RUMDEN PUREK 01	DEKAN UNSRI 3	R1	2.200	88	127,134	0			127,134
21	14.250.026701.4	RUMDEN PUREK III	DEKAN UNSRI NO.4	R1	2.200	88	127,134	0			127,134
22	14.250.026697.3	RUM. DEKAN EKONIMI	DEKAN UNSRI	R1	1.300	52	75,124	0			75,124
23	14.250.026699.7	RUMDIN PUREK IV	DEKAN UNSRI 5	R1	1.300	52	75,124	0			75,124
24	14.250.026695.8	RUM. DEKAN KEDOKTERAN	DEKAN UNSRI 8	R1	1.300	52	75,124	0			75,124
25	14.250.020696.6	RUM. DEKAN PERTANIAN	DEKAN UNSRI 9	R1	1.300	52	75,124	0			75,124
26	14.250.071177.2	KANTOR SATPAM	DS. INDRALAYA	P1	1.300	204	213,996	0			213,996
27	14.900.004400.8	UNIVERSITAS SRIWIJAYA	JL. LINTAS PLG-K. AGUNG	S2	197.000	7.880	7.092,000	10.000			7.102.000
					4.079.500	443.379	360.035.350	70.000			360.105.350

INDRALAYA, 04 April 2022

MENGETUI
SPV/DA


ALI MUMININ

DAFTAR PENGAMBILAN REKENING UNSRI
PT PLN (PERSERO) UP3 OGAN ILIR
WILAYAH SUMATERA SELATAN, JAMBI DAN BENGKULU
ULP INDRALAYA
BULAN AGUSTUS 2022

NO.	IDPEL	NAMA	ALAMAT	TARIF	DAYA	KWH	RP REK	MAT	PPN	PPJ	TOTAL
1	14.250.024390.5	UNSRI	DS. INDRALAYA	S3	2.180.000	324.930	250.399.600	10.000			250.409.600
2	14.250.095760.2	GDK. KULIAH	DS. UNSRI INDRALAYA	S3	555.000	22.200	21.212.100	10.000			21.222.100
3	14.250.095761.0	GDK. PERIPUS	DS. UNSRI INDRALAYA	S3	555.000	23.200	23.979.228	10.000			23.989.228
4	14.250.095748.6	GDK. ASRAMA MAHASISWA B	DS. UNSRI INDRALAYA	S2	197.000	7.880	7.092.000	10.000			7.102.000
5	14.250.095747.8	GDK. ASRAMA MAHASISWA A	DS. UNSRI INDRALAYA	S2	197.000	7.880	7.092.000	10.000			7.102.000
6	14.250.124664.2	RUSUNAWA 2 UNSRI INDRALAYA	JL. RAYA PAL-PRB	R3	66.000	2.640	4.980.302	0			4.980.302
7	14.250.026705.5	POMPA-INTAKE-UNSRI	TKSITK INDRALAYA	S2	33.000	4.900	4.410.000	0			4.410.000
8	14.250.026706.5	POMPA AIR	DEKAN UNSRI	S2	13.200	528	475.200	0			475.200
9	14.250.000478.4	ASRAMA MAHASISWA UNS	UNSRI	S2	13.200	528	475.200	0			475.200
10	14.250.000477.2	ASR MAHASISWA KAB OKI	DS. INDRALAYA	S2	10.600	424	381.600	0			381.600
11	14.250.045919.5	ASRAMA MIHS. KAB. LAHAT	DS. INDRALAYA	S2	10.600	618	556.200	0			556.200
12	14.250.108724.7	ASRAMA MIHS MURA	JL. LINTAS PLG PRB IND	S2	6.600	629	566.100	0			566.100
13	14.250.108940.8	ASRAMA MAHASISWA OKU	UNSRI	S2	6.600	264	237.600	0			237.600
14	14.250.000471.8	ASRAMA MHS KAB MUBA	UNSRI	S2	6.600	562	503.800	0			503.800
15	14.250.000479.6	ASRAMA MAHASISWA UNS	UNSRI	S2	6.600	700	630.000	0			630.000
16	14.250.071768.6	RUMAH DEKAN UNSRI	DEKAN UNSRI	R2	5.500	220	359.371	0			359.371
17	14.250.026698.5	RUMDIN BAKU	DEKAN UNSRI NO.1	R2	3.500	140	228.760	0			228.760
18	14.250.026704.1	RUMAH DINAS REKTOR	DEKAN UNSRI 1	R2	3.500	140	228.760	0			228.760
19	14.250.026703.8	RUMDEN PUREK	DEKAN UNSRI 2	R1	2.200	88	127.134	0			127.134
20	14.250.026702.6	RUMDEN PUREK 01	DEKAN UNSRI 3	R1	2.200	88	127.134	0			127.134
21	14.250.026701.4	RUMDEN PUREK III	DEKAN UNSRI NO.4	R1	2.200	88	127.134	0			127.134
22	14.250.026697.3	RUM. DEKAN EKONIMI	DEKAN UNSRI	R1	1.300	52	75.124	0			75.124
23	14.250.026699.7	RUMDIN PUREK IV	DEKAN UNSRI 5	R1	1.300	52	75.124	0			75.124
24	14.250.026695.8	RUM. DEKAN KEDOKTERAN	DEKAN UNSRI 8	R1	1.300	52	75.124	0			75.124
25	14.250.026696.6	RUM. DEKAN PERTANIAN	DEKAN UNSRI 9	R1	1.300	323	466.638	0			466.638
26	14.250.071177.2	KANTOR SATPAM	DS. INDRALAYA	P1	1.300	211	221.339	0			221.339
27	14.900.004400.8	UNIVERSITAS SRIWIJAYA	JL LINTAS PLG-K AGUNG	S2	197.000	7.880	7.092.000	10.000			7.102.000
					4.079.600	407.217	332.196.772	60.000			332.256.772

INDRALAYA, 04 Agustus 2022
MENGETAIHI
SIPV DA

[Signature]
N. MIKUSININ

**DAFTAR PENGAMBILAN REKENING UNSRI
PT PLN (PERSERO) UP3 OGAN ILIR
WILAYAH SUMATERA SELATAN, JAMBI DAN BENGKULU
ULP INDRAMALAYA
BULAN MARET 2022**

NO.	IDPEL	NAMA	ALAMAT	TARIF	DAYA	KWH	RI/REK	MAT	PPN	PPJ	TOTAL
1	14.250.024390.5	UNSRI	DS INDRAMALAYA	S3	2.180.000	297.824	230.672.400	10.000			230.682.400
2	14.250.095760.2	GDC. KULIAH	DS UNSRI INDRAMALAYA	S3	555.000	22.200	21.212.100	10.000			21.222.100
3	14.250.095761.0	GDC. PERPUS	DS UNSRI INDRAMALAYA	S3	555.000	22.200	21.212.100	10.000			21.222.100
4	14.250.095748.6	GDC. ASRAMA MAHASISWA B	DS UNSRI INDRAMALAYA	S2	197.000	7.850	7.092.000	10.000			7.102.000
5	14.250.095747.8	GDC. ASRAMA MAHASISWA A	DS UNSRI INDRAMALAYA	S2	197.000	7.850	7.092.000	10.000			7.102.000
6	14.250.124664.2	RUSUNAWA 2 UNSRI INDRAMALAYA	JL RAYA PAL-PRB	R3	66.000	2.640	4.195.400	0			4.195.400
7	14.250.026705.3	POMPA INTAKE UNSRI	TASIK INDRAMALAYA	S2	33.000	4.833	4.394.700	0			4.394.700
8	14.250.026706.5	POMPA AIR	DEKAN UNSRI	S2	13.200	528	475.200	0			475.200
9	14.250.000478.4	ASRAMA MAHASISWA UNS	UNSRI	S2	13.200	528	475.200	0			475.200
10	14.250.000477.2	ASR MHSISWA KAB OKI	DS INDRAMALAYA	S2	10.600	424	381.600	0			381.600
11	14.250.045919.5	ASRAMA MHS KAB LAHAT	DS INDRAMALAYA	S2	10.600	585	526.500	0			526.500
12	14.250.108724.7	ASRAMA MHS MURA	JL LINTAS PLG PRB IND	S2	6.600	821	738.900	0			738.900
13	14.250.108940.8	ASRAMA MAHASISWA OKU	UNSRI	S2	6.600	264	237.600	0			237.600
14	14.250.000471.8	ASRAMA MHS KAB MUBA	UNSRI	S2	6.600	701	630.900	0			630.900
15	14.250.000479.6	ASRAMA MAHASISWA UNS	UNSRI	S2	6.600	587	528.300	0			528.300
16	14.250.071768.6	RUMAH DEKAN UNSRI	DEKAN UNSRI	R2	5.500	334	482.530	0			482.530
17	14.250.026698.5	RUMAH DEKAN UNSRI	DEKAN UNSRI NO.1	R2	3.500	140	202.258	0			202.258
18	14.250.026704.1	RUMAH DINAS REKTOR	DEKAN UNSRI 1	R2	3.500	140	202.258	0			202.258
19	14.250.026705.8	RUMAH DEKAN UNSRI	DEKAN UNSRI 2	R1	2.200	88	127.134	0			127.134
20	14.250.026702.6	RUMAH DEKAN UNSRI	DEKAN UNSRI 3	R1	2.200	88	127.134	0			127.134
21	14.250.026701.4	RUMAH DEKAN UNSRI	DEKAN UNSRI NO.4	R1	2.200	88	127.134	0			127.134
22	14.250.026697.3	RUMAH DEKAN UNSRI	DEKAN UNSRI	R1	1.300	52	75.124	0			75.124
23	14.250.026699.7	RUMAH DEKAN UNSRI	DEKAN UNSRI 5	R1	1.300	52	75.124	0			75.124
24	14.250.026695.8	RUMAH DEKAN UNSRI	DEKAN UNSRI 8	R1	1.300	52	75.124	0			75.124
25	14.250.026696.6	RUMAH DEKAN UNSRI	DEKAN UNSRI 9	R1	1.300	52	75.124	0			75.124
26	14.250.071177.2	KANTOR SATPAM	DS INDRAMALAYA	P1	1.300	196	205.604	0			205.604
27	14.900.004400.8	UNIVERSITAS SRIWIJAYA	JL LINTAS PLG-K AGUNG	S2	197.000	7.880	7.092.000	10.000			7.102.000
					4.079.600	379.107	308.731.457	60.000			308.791.457

INDRALAYA, 02 Maret 2022
MENGETAHUI

SPP/PA



ALI MUKHSININ

**DAFTAR PENGAMBILAN REKENING UNSRI
PT PLN (PERSERO) UP3 OGAN ILIR
WILAYAH SUMATERA SELATAN, JAMBI DAN BENGKULU
ULP INDRALAYA
BULAN JUNI 2022**

NO.	IDPEL	NAMA	ALAMAT	TARIF	DAYA	KWH	RP REK	MAT	PPN	PPJ	TOTAL
1	14.250.024390.5	UNSRI	DS. INDRALAYA	S3	2,180,000	293,250	227,269,350	10,000			227,279,350
2	14.250.095760.2	GDG. KULIAH	DS. UNSRI INDRALAYA	S3	555,000	22,200	21,212,100	10,000			21,222,100
3	14.250.095761.0	GDG. PERPUS	DS. UNSRI INDRALAYA	S3	555,000	21,776	22,626,240	10,000			22,636,240
4	14.250.095748.6	GDG. ASRAMA MAHASISWA B	DS. UNSRI INDRALAYA	S2	197,000	7,880	7,092,000	10,000			7,102,000
5	14.250.095747.8	GDG. ASRAMA MAHASISWA A	DS. UNSRI INDRALAYA	S2	197,000	7,880	7,092,000	10,000			7,102,000
6	14.250.124664.2	RUSUNAWA 2 UNSRI INDRALAYA	JL. RAYA. PAL-PRB	R3	66,000	2,640	4,233,548	0			4,233,548
7	14.250.026705.3	POMPA INTAKE UNSRI	TASIK INDRALAYA	S2	33,000	4,131	3,717,900	0			3,717,900
8	14.250.026706.5	POMPA AIR	DEKAN UNSRI	S2	13,200	528	475,200	0			475,200
9	14.250.000478.4	ASRAMA MAHASISWA UNS	UNSRI	S2	13,200	528	475,200	0			475,200
10	14.250.000477.2	ASR. MH. SISWA KAB OKI	DS. INDRALAYA	S2	10,600	424	381,600	0			381,600
11	14.250.045919.5	ASRAMA MHS. KAB. LAHAT	DS. INDRALAYA	S2	10,600	424	381,600	0			381,600
12	14.250.108724.7	ASRAMA MHS MURA	JL. LINTAS PLG PRB IND	S2	6,600	597	537,300	0			537,300
13	14.250.108940.8	ASRAMA MAHASISWA OKU	UNSRI	S2	6,600	568	511,200	0			511,200
14	14.250.000471.8	ASRAMA MHS KAB MUBA	UNSRI	S2	6,600	591	531,900	0			531,900
15	14.250.000479.6	ASRAMA MAHASISWA UNS	UNSRI	S2	6,600	669	602,100	0			602,100
16	14.250.071768.6	RUMAH DEKAN UNSRI	DEKAN UNSRI	R2	5,500	220	317,834	0			317,834
17	14.250.026698.5	RUMDIN BAUK	DEKAN UNSRI NO.1	R2	3,500	140	202,258	0			202,258
18	14.250.026704.1	RUMAH DINAS REKTOR	DEKAN UNSRI 1	R2	3,500	140	202,258	0			202,258
19	14.250.026703.8	RUMDIN PUREK	DEKAN UNSRI 2	R1	2,200	88	127,134	0			127,134
20	14.250.026702.6	RUMDIN PUREK 01	DEKAN UNSRI 3	R1	2,200	88	127,134	0			127,134
21	14.250.026701.4	RUMDIN PUREK III	DEKAN UNSRI NO.4	R1	2,200	88	127,134	0			127,134
22	14.250.026697.3	RUM. DEKAN EKONIMI	DEKAN UNSRI	R1	1,300	52	75,124	0			75,124
23	14.250.026699.7	RUMDIN PUREK IV	DEKAN UNSRI 5	R1	1,300	52	75,124	0			75,124
24	14.250.026695.8	RUM. DEKAN KEDOKTERAN	DEKAN UNSRI 8	R1	1,300	52	75,124	0			75,124
25	14.250.020696.6	RUM. DEKAN PERTANIAN	DEKAN UNSRI 9	R1	1,300	229	330,836	0			330,836
26	14.250.071177.2	KANTOR SATPAM	DS. INDRALAYA	P1	1,300	207	217,143	0			217,143
27	14.900.0004400.8	UNIVERSITAS SRWIJAYA	JL. LINTAS PLG-K AGUNG	S2	197,000	7,880	7,092,000	10,000			7,102,000
					4,079,600	373,322	306,108,341	60,000			306,168,341

INDRALAYA, 03 Juni 2022

MENGETAKUI

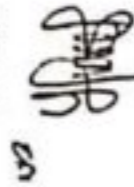
SPV ULP


ALI MUKHSININ

DAFTAR PENGAMBILAN REKENING UNSRI
PT PLN (PERSERO) UP3 OGAN ILIR
WILAYAH SUMATERA SELATAN, JAMBI DAN BENGKULU
ULP INDRALAYA
BULAN JULI 2022

NO.	IDPEL	NAMA	ALAMAT	TARIF	DAYA	KWHI	RI REK	MAT	IPN	PPJ	TOTAL
1	14.250.024390.5	UNSRI	DS.INDRALAYA	S3	2.180.000	334.800	258.040.125	10.000			258.050.125
2	14.250.093760.2	GDG. KULIAH	DS. UNSRI INDRALAYA	S3	555.000	22.200	21.212.100	10.000			21.222.100
3	14.250.095761.0	GDG. PERPUS	DS. UNSRI INDRALAYA	S3	555.000	21.784	22.553.622	10.000			22.563.622
4	14.250.095748.6	GDG. ASRAMA MAHASISWA B	DS. UNSRI INDRALAYA	S2	197.000	7.880	7.092.000	10.000			7.102.000
5	14.250.095747.8	GDG. ASRAMA MAHASISWA A	DS. UNSRI INDRALAYA	S2	197.000	7.880	7.092.000	10.000			7.102.000
6	14.250.124664.2	RUSUNAWA 2 UNSRI INDRALAYA	JL RAYA PAL-PRB	R3	66.000	2.640	4.233.548	0			4.233.548
7	14.250.026705.3	POMPA INTAKE UNSRI	TASIK INDRALAYA	S2	33.000	4.773	4.295.700	0			4.295.700
8	14.250.026706.5	POMPA AIR	DEKAN UNSRI	S2	13.200	528	475.200	0			475.200
9	14.250.000478.4	ASRAMA MAHASISWA UNS	UNSRI	S2	13.200	528	475.200	0			475.200
10	14.250.000477.2	ASR MH.SISWA KAB OKI	DS.INDRALAYA	S2	10.600	424	381.600	0			381.600
11	14.250.045919.5	ASRAMA MHS KAB.LAHAT	DS.INDRALAYA	S2	10.600	424	381.600	0			381.600
12	14.250.108724.7	ASRAMA MHS MURA	JL.LINTAS PLG PRB IND	S2	6.600	539	485.100	0			485.100
13	14.250.108940.8	ASRAMA MAHASISWA OKU	UNSRI	S2	6.600	244	237.600	0			237.600
14	14.250.000471.8	ASRAMA MHS KAB MUBA	UNSRI	S2	6.600	540	486.000	0			486.000
15	14.250.000479.6	ASRAMA MAHASISWA UNS	UNSRI	S2	6.600	673	605.700	0			605.700
16	14.250.071768.6	RUMAH DEKAN UNSRI	DEKAN UNSRI	R2	5.500	220	317.834	0			317.834
17	14.250.026698.5	RUMDIN BAKU	DEKAN UNSRI NO.1	R2	3.500	140	202.258	0			202.258
18	14.250.026704.1	RUMAH DINAS REKTOR	DEKAN UNSRI 1	R2	3.500	140	202.258	0			202.258
19	14.250.026703.8	RUMDIN PUREK	DEKAN UNSRI 2	R1	2.200	88	127.134	0			127.134
20	14.250.026702.6	RUMDIN PUREK 01	DEKAN UNSRI 3	R1	2.200	88	127.134	0			127.134
21	14.250.026701.4	RUMDIN PUREK III	DEKAN UNSRI NO.4	R1	1.300	52	75.124	0			75.124
22	14.250.026697.3	RUM.DEKAN EKONIMI	DEKAN UNSRI	R1	1.300	52	75.124	0			75.124
23	14.250.026699.7	RUMDIN PUREK IV	DEKAN UNSRI 5	R1	1.300	52	75.124	0			75.124
24	14.250.026695.8	RUM.DEKAN KEDOKTERAN	DEKAN UNSRI 8	R1	1.300	52	75.124	0			75.124
25	14.250.020696.6	RUM.DEKAN PERTANIAN	DEKAN UNSRI 9	R1	1.300	309	446.412	0			446.412
26	14.250.071177.2	KANTOR SATPAM	DS.INDRALAYA	P1	1.300	200	209.800	0			209.800
27	14.900.004400.8	UNIVERSITAS SRIWIJAYA	JL LINTAS PLG-K AGUNG	S2	197.000	7.880	7.092.000	10.000			7.102.000
					4.079.600	415.166	337.124.431	60.000			337.184.431

INDRALAYA, 04 Juli 2022
MENGETAIHUI
SPV PA



ALI MUKHSININ

**DAFTAR PENGAMBILAN REKENING UNSRI
PT PLN (PERSERO) UP3 OGAN ILIR
WILAYAH SUMATERA SELATAN, JAMBI DAN BENGKULU
ULP INDRALAYA
BULAN SEPTEMBER 2022**

NO.	IDPEL	NAMA	ALAMAT	TARIF	DAYA	KWH	RP REK	MAT	PPN	PPJ	TOTAL
1	14.250.024390.5	UNSRI	DS. INDRALAYA	S3	2.180,000	393,900	302,470,875	10,000			302,480,875
2	14.250.095760.2	GDG. KULJAH	DS. UNSRI INDRALAYA	S3	555,000	24,200	23,757,552	10,000			23,767,552
3	14.250.095761.0	GDG. PERPUS	DS. UNSRI INDRALAYA	S3	555,000	23,656	24,476,088	10,000			24,486,088
4	14.250.095748.6	GDG. ASRAMA MAHASISWA B	DS. UNSRI INDRALAYA	S2	197,000	7,880	7,092,000	10,000			7,102,000
5	14.250.095747.8	GDG. ASRAMA MAHASISWA A	DS. UNSRI INDRALAYA	S2	197,000	7,880	7,092,000	10,000			7,102,000
6	14.250.124664.2	RUSUNAWA 2 UNSRI INDRALAYA	JL RAYA PAL-PRB	IL3	66,000	3,287	6,200,854	10,000			6,210,854
7	14.250.026705.3	POMPA INTAKE UNSRI	TASIK INDRALAYA	S2	33,000	6,024	5,421,600	10,000			5,431,600
8	14.250.026706.5	POMPA AIR	DEKAN UNSRI	S2	13,200	528	475,200	0			475,200
9	14.250.000478.4	ASRAMA MAHASISWA UNS	UNSRI	S2	13,200	587	537,300	0			537,300
10	14.250.000177.2	ASR MH. SISWA KAB OKI	DS. INDRALAYA	S2	10,600	424	381,600	0			381,600
11	14.250.045919.5	ASRAMA MHS. KAB. LAHAT	DS. INDRALAYA	S2	10,600	1,402	1,261,800	0			1,261,800
12	14.250.108724.7	ASRAMA MHS. MUJRA	JL LINTAS PLG PRB IND	S2	6,600	762	685,800	0			685,800
13	14.250.108940.8	ASRAMA MAHASISWA OKU	UNSRI	S2	6,600	265	238,500	0			238,500
14	14.250.000471.8	ASRAMA MHS. KAB. MUDA	UNSRI	S2	6,600	552	496,800	0			496,800
15	14.250.000479.6	ASRAMA MAHASISWA UNS	UNSRI	S2	6,600	711	639,900	0			639,900
16	14.250.071768.6	RUMAH DEKAN UNSRI	DEKAN UNSRI	R2	5,500	220	373,897	0			373,897
17	14.250.026698.5	RUMIDIN BAKU	DEKAN UNSRI NO.1	IL2	3,500	140	237,934	0			237,934
18	14.250.026704.1	RUMAH DINAS REKTOR	DEKAN UNSRI 1	R2	3,500	140	237,934	0			237,934
19	14.250.026705.8	RUMIDEN PUREK III	DEKAN UNSRI 2	R1	2,200	88	127,134	0			127,134
20	14.250.026702.6	RUMDEN PUREK 01	DEKAN UNSRI 3	R1	2,200	88	127,134	0			127,134
21	14.250.026701.4	RUMIDEN PUREK III	DEKAN UNSRI NO.4	R1	2,200	88	127,134	0			127,134
22	14.250.026697.3	RUM. DEKAN EKONOMI	DEKAN UNSRI	R1	1,300	52	75,124	0			75,124
23	14.250.026696.7	RUMIDIN PUREK IV	DEKAN UNSRI 5	R1	1,300	52	75,124	0			75,124
24	14.250.026695.8	RUM. DEKAN KEDOKTERAN	DEKAN UNSRI 8	R1	1,300	52	75,124	0			75,124
25	14.250.026696.6	RUM. DEKAN PERTANIAN	DEKAN UNSRI 9	R1	1,300	52	75,124	0			75,124
26	14.250.071177.2	KANTOR SATPAM	DS. INDRALAYA	P1	1,300	209	219,241	0			219,241
27	14.900.004400.8	UNIVERSITAS SRIWIJAYA	JL LINTAS PLG-K. AGUNG	S2	197,000	7,880	7,092,000	10,000			7,102,000
28	14.900.012252.2	RUSUNAWA UNSRI	JL. UNSRI	S2	66,000	3,747	3,372,300	0			3,372,300
					4,145,600	484,876	393,443,073	80,000			393,523,073

INDRALAYA, 05 September 2022

MENGETAHUI

SPV ULP

[Signature]
A. AMIRISININ

DAFTAR PENGAMBILAN REKENING UNSRI
PT PLN (PERSERO) UP3 OGAN ILIR
WILAYAH SUMATERA SELATAN, JAMBI DAN BENGKULU
ULP INDRAMALAYA
BULAN OKTOBER 2022

NO.	IDPEL	NAMA	ALAMAT	TARIF	DAYA	KWII	RP/REK	MAT	PPN	PPJ	TOTAL
1	14.250.024390.5	UNSRI	DS.INDRALAYA	S3	2.180,000	423,030	324.322,425	10,000			324.332,425
2	14.250.095760.2	GIDG. KULIAH	DS. UNSRI INDRAMALAYA	S3	555,000	27,592	26.979,408	10,000			26.989,408
3	14.250.095761.0	GIDG. PERPUS	DS. UNSRI INDRAMALAYA	S3	555,000	23,544	24.330,852	10,000			24.340,852
4	14.250.095748.6	GIDG. ASRAMA MAHASISWA B	DS. UNSRI INDRAMALAYA	S2	197,000	7,880	7.092,000	10,000			7.102,000
5	14.250.095747.8	GIDG. ASRAMA MAHASISWA A	DS. UNSRI INDRAMALAYA	S2	197,000	7,880	7.092,000	10,000			7.102,000
6	14.250.124664.2	RUSUNAWA 2 UNSRI INDRAMALAYA	JL RAYA PAL-PRB	R3	66,000	3,904	7.364,811	10,000			7.374,811
7	14.250.026705.3	POMPA INTAKE UNSRI	TASIK INDRAMALAYA	S2	33,000	5,753	5.177,700	10,000			5.187,700
8	14.250.026706.5	POMPA AIR	DEKAN UNSRI	S2	13,200	528	475,200	0			475,200
9	14.250.000478.4	ASRAMA MAHASISWA UNS	UNSRI	S2	13,200	528	475,200	0			475,200
10	14.250.000477.2	ASR MHSISWA KAB OKI	DS.INDRALAYA	S2	10,600	424	381,600	0			381,600
11	14.250.045919.5	ASRAMA MHS. KAB. LAHAT	DS.INDRALAYA	S2	10,600	424	381,600	0			381,600
12	14.250.108724.7	ASRAMA MHS. MURA	JL. LINTAS PLG PRB IND	S2	6,600	730	657,000	0			657,000
13	14.250.108940.8	ASRAMA MAHASISWA OKU	UNSRI	S2	6,600	274	216,600	0			216,600
14	14.250.000471.8	ASRAMA MHS. KAB. MUJBA	UNSRI	S2	6,600	492	442,800	0			442,800
15	14.250.000479.6	ASRAMA MAHASISWA UNS	UNSRI	S2	6,600	813	731,700	0			731,700
16	14.250.071768.6	ASRAMA MAHASISWA UNS	DEKAN UNSRI	R2	5,500	220	373,897	0			373,897
17	14.250.026698.5	RUMAH DINAS REKTOR	DEKAN UNSRI NO.1	R2	3,500	140	237,934	0			237,934
18	14.250.026704.1	RUMAH DINAS REKTOR	DEKAN UNSRI 1	R2	3,500	140	237,934	0			237,934
19	14.250.026703.8	RUMAH DINAS REKTOR	DEKAN UNSRI 2	R1	2,200	88	127,134	0			127,134
20	14.250.026702.6	RUMAH DINAS REKTOR	DEKAN UNSRI 3	R1	2,200	88	127,134	0			127,134
21	14.250.026701.4	RUMAH DINAS REKTOR	DEKAN UNSRI NO.4	R1	2,200	88	127,134	0			127,134
22	14.250.026697.3	RUMAH DINAS REKTOR	DEKAN UNSRI	R1	1,300	52	75,124	0			75,124
23	14.250.026699.7	RUMAH DINAS REKTOR	DEKAN UNSRI 5	R1	1,300	52	75,124	0			75,124
24	14.250.026695.8	RUMAH DINAS REKTOR	DEKAN UNSRI 8	R1	1,300	52	75,124	0			75,124
25	14.250.026696.6	RUMAH DINAS REKTOR	DEKAN UNSRI 9	R1	1,300	645	931,832	0			931,832
26	14.250.071177.2	KANTOR SATPAM	DS.INDRALAYA	P1	1,300	365	382,885	0			382,885
27	14.900.004400.8	UNIVERSITAS SRIWIJAYA	JL. LINTAS PLG-K. AGUNG	S2	197,000	7,880	7.092,000	10,000			7.102,000
28	14.900.012252.2	RUSUNAWA UNSRI	JL. UNSRI	S2	66,000	2,640	5.618,300	10,000			5.628,300
					4.145,600	516,246	421.662,542	90,000			421.752,542

INDRALAYA, 03 Oktober 2022
MENGETAHUI
SPV PA

ALI MUKUSININ

DAFTAR PENGAMBILAN REKENING UNSRI
PT PLN (PERSERO) UP3 OGAN ILIR
WILAYAH SUMATERA SELATAN, JAMBI DAN BENGKULU
ULP INDRALAYA
BULAN MEI 2022

NO.	IDPEL	NAMA	ALAMAT	TARIF	DAYA	KWH	RP REK	MAT	PPN	PPJ	TOTAL
1	14.250.024390.5	UNSRI	DS.INDRALAYA	S3	2,180,000	296,612	230,021,190	10,000			230,031,190
2	14.250.093760.2	GDG. KULIAH	DS. UNSRI INDRALAYA	S3	555,000	22,200	21,212,100	10,000			21,222,100
3	14.250.095761.0	GDG. PERPUS	DS. UNSRI INDRALAYA	S3	555,000	21,824	22,637,706	10,000			22,647,706
4	14.250.095748.6	GDG. ASRAMA MAHASISWA B	DS. UNSRI INDRALAYA	S2	197,000	7,880	7,092,000	10,000			7,102,000
5	14.250.095747.8	GDG. ASRAMA MAHASISWA A	DS. UNSRI INDRALAYA	S2	197,000	7,880	7,092,000	10,000			7,102,000
6	14.250.124664.2	RUSUNAWA 2 UNSRI INDRALAYA	JL RAYA PAL-PRB	R3	66,000	2,640	4,233,548	0			4,233,548
7	14.250.026705.3	POMPA INTAKE UNSRI	TASIK INDRALAYA	S2	33,000	4,373	3,935,700	0			3,935,700
8	14.250.026706.5	POMPA AIR	DEKAN UNSRI	S2	13,200	528	475,200	0			475,200
9	14.250.000478.4	ASRAMA MAHASISWA UNS	UNSRI	S2	13,200	528	475,200	0			475,200
10	14.250.000477.2	ASR. MHS. SISWA. KAB OKI	DS. INDRALAYA	S2	10,600	424	381,600	0			381,600
11	14.250.045919.5	ASRAMA MHS. KAB. LAHAT	DS. INDRALAYA	S2	10,600	424	381,600	0			381,600
12	14.250.108724.7	ASRAMA MHS. MURA	JL. LINTAS PLG PRB IND	S2	6,600	749	674,100	0			674,100
13	14.250.108940.8	ASRAMA MAHASISWA OKU	UNSRI	S2	6,600	264	237,600	0			237,600
14	14.250.000471.8	ASRAMA MHS. KAB MUBA	UNSRI	S2	6,600	442	397,800	0			397,800
15	14.250.000479.6	ASRAMA MAHASISWA UNS	UNSRI	S2	6,600	628	565,200	0			565,200
16	14.250.071768.6	RUMAH DEKAN UNSRI	DEKAN UNSRI	R2	5,500	220	317,834	0			317,834
17	14.250.026698.5	RUMDIN BAKU	DEKAN UNSRI NO.1	R2	3,500	140	202,258	0			202,258
18	14.250.026704.1	RUMAH DINAS REKTOR	DEKAN UNSRI 1	R2	3,500	140	202,258	0			202,258
19	14.250.026705.8	RUMDIN PUREK	DEKAN UNSRI 2	R1	2,200	88	127,134	0			127,134
20	14.250.026702.6	RUMDIN PUREK 01	DEKAN UNSRI 3	R1	2,200	88	127,134	0			127,134
21	14.250.026701.4	RUMDIN PUREK III	DEKAN UNSRI NO.4	R1	2,200	88	127,134	0			127,134
22	14.250.026697.3	RUM. DEKAN EKONIMI	DEKAN UNSRI	R1	1,300	52	75,124	0			75,124
23	14.250.026699.7	RUMDIN PUREK IV	DEKAN UNSRI 5	R1	1,300	52	75,124	0			75,124
24	14.250.026695.8	RUM. DEKAN KEDOKTERAN	DEKAN UNSRI 8	R1	1,300	52	75,124	0			75,124
25	14.250.020696.6	RUM. DEKAN PERTANIAN	DEKAN UNSRI 9	R1	1,300	910	1,314,677	0			1,314,677
26	14.250.071177.2	KANTOR SATPAM	DS. INDRALAYA	P1	1,300	192	201,408	0			201,408
27	14.900.004400.8	UNIVERSITAS SRIWIJAYA	JL. LINTAS PLG-K. AGUNG	S2	197,000	7,880	7,092,000	10,000			7,102,000
					4,079,600	377,298	309,749,753	60,000			309,809,753

INDRALAYA, 09 Mei 2022
MENGETAHI
SPV PA


ALI MURNISNIN

**DAFTAR PENGAMBILAN REKENING UNSRI
PT PLN (PERSERO) UP3 OGAN ILIR
WILAYAH SUMATERA SELATAN, JAMBI DAN BENGKULU
ULP INDRAMALAYA
BULAN DESEMBER 2022**

NO.	IDPEL	NAMA	ALAMAT	TARIF	DAYA	KWHL	RP/REK	MIAT	PPN	PPJ	TOTAL
1	14.250.024.590.5	UNRSRI	INDRAMALAYA	S3	2.180,000	439.530	337.772.925	10.000			337.782.925
2	14.250.095.760.2	KDGL KUTIMU	DS.UNRSRI INDRAMALAYA	S3	555,000	26.776	26.283.894	10.000			26.293.894
3	14.250.095.761.0	KDGL PERPUS	DS.UNRSRI INDRAMALAYA	S3	555,000	28.072	28.978.404	10.000			28.988.404
4	14.250.095.748.6	KDGL ASRAMA MAHASISWA B	DS.UNRSRI INDRAMALAYA	S2	197,000	7.860	7.092.000	10.000			7.102.000
5	14.250.095.747.8	KDGL ASRAMA MAHASISWA A	DS.UNRSRI INDRAMALAYA	S2	197,000	7.860	7.092.000	10.000			7.102.000
6	14.250.124.664.2	RUNUNAWA 2 UNSRI INDRAMALAYA	JI. RAYA PAL-PRII	R3	66,000	3.910	7.376.129	10.000			7.386.129
7	14.250.026.708.3	PUMIPA INTAKU UNSRI	FASIK INDRAMALAYA	S2	33,000	6.694	6.024.600	10.000			6.034.600
8	14.250.026.706.5	PUMIPA AIR	DEKAN UNSRI	S2	13,200	528	475.200	0			475.200
9	14.250.000.178.4	ASRAMA MAHASISWA UNS	UNRSRI	S2	13,200	589	530.100	0			530.100
10	14.250.000.177.2	ASRAMA MAHASISWA K. MUDKI	DS. INDRAMALAYA	S2	10,600	424	381.600	0			381.600
11	14.250.045.911.5	ASRAMA MHS K. MULLAHAT	DS. INDRAMALAYA	S2	10,600	957	861.300	0			861.300
12	14.250.108.721.7	ASRAMA MHS MURBA	JL. LINTAS PLG. PRH IND	S2	6,600	748	673.200	0			673.200
13	14.250.108.940.8	ASRAMA MAHASISWA OKU	UNRSRI	S2	6,600	298	268.300	0			268.300
14	14.250.000.171.8	ASRAMA MHS K. MUDKI	UNRSRI	S2	6,600	486	437.000	0			437.000
15	14.250.000.179.6	ASRAMA MAHASISWA UNS	UNRSRI	S2	6,600	841	756.900	0			756.900
16	14.250.071.768.6	RUMAH DEKAN UNSRI	DEKAN UNSRI	R2	5,500	220	373.897	0			373.897
17	14.250.026.698.5	RUMAH DEKAN UNSRI	DEKAN UNSRI NO.1	R2	3,500	140	237.934	0			237.934
18	14.250.026.704.1	RUMAH DEKAN UNSRI	DEKAN UNSRI 1	R2	3,500	140	237.934	0			237.934
19	14.250.026.703.8	RUMAH DEKAN UNSRI	DEKAN UNSRI 2	R1	2,200	88	127.134	0			127.134
20	14.250.026.702.6	RUMAH DEKAN UNSRI	DEKAN UNSRI 3	R1	2,200	88	127.134	0			127.134
21	14.250.026.701.4	RUMAH DEKAN UNSRI	DEKAN UNSRI NO.4	R1	2,200	88	127.134	0			127.134
22	14.250.026.697.3	RUMAH DEKAN UNSRI	DEKAN UNSRI	R1	1,300	52	75.124	0			75.124
23	14.250.026.695.8	RUMAH DEKAN UNSRI	DEKAN UNSRI 5	R1	1,300	52	75.124	0			75.124
24	14.250.026.694.6	RUMAH DEKAN UNSRI	DEKAN UNSRI 8	R1	1,300	52	75.124	0			75.124
25	14.250.026.693.6	RUMAH DEKAN UNSRI	DEKAN UNSRI 9	R1	1,300	318	459.415	0			459.415
26	14.250.071.177.2	KANTOR SATPAM	DS. INDRAMALAYA	P1	1,300	496	520.304	0			520.304
27	14.900.014.460.8	UNIVERSITAS SRIWIJAYA	JL. LINTAS PLG-K. AGUNGI	S2	197,000	8.745	7.876.500	10.000			7.886.500
28	14.900.012.252.2	RUNUNAWA UNSRI	JL. UNSRI	S2	66,000	2.640	2.376.000	0			2.376.000
					4.145.600	538.732	437.686.610	80.000			437.766.610

INDRALAYA, 05 Desember 2022
MENGETUIHI
SPVA

AYU MUKHSININ

**DAFTAR PENGAMBILAN REKENING UNSRI
PT PLN (PERSERO) UP3 OGAN ILIR
WILAYAH SUMATERA SELATAN, JAMBI DAN BENGKULU
ULP INDRALAYA
BULAN NOVEMBER 2022**

NO.	IDPEL	NAMA	ALAMAT	TARIF	DAYA	KWH	RP REK	MAT	PPN	PPJ	TOTAL
1	14.250.024390.5	UNSRI	DS. INDRALAYA	S3	2.180.000	420,450	323,319,150	10,000			323,329,15
2	14.250.095760.2	GDG. KULIAH	DS. UNSRI INDRALAYA	S3	555,000	27,208	26,723,424	10,000			26,733,42
3	14.250.095761.0	GDG. PERPUS	DS. UNSRI INDRALAYA	S3	555,000	26,616	27,541,332	10,000			27,551,33
4	14.250.095748.6	GDG. ASRAMA MAHASISWA B	DS. UNSRI INDRALAYA	S2	197,000	7,880	7,092,000	10,000			7,102,00
5	14.250.095747.8	GDG. ASRAMA MAHASISWA A	DS. UNSRI INDRALAYA	S2	197,000	7,880	7,092,000	10,000			7,102,00
6	14.250.124664.2	RUSUNAWA 2 UNSRI INDRALAYA	JL. RAYA PAL-PRB	R3	66,000	4,089	7,713,809	10,000			7,723,80
7	14.250.026705.3	POMPA INTAKE UNSRI	TASIK INDRALAYA	S2	33,000	5,901	5,310,900	10,000			5,320,90
8	14.250.026706.5	POMPA AIR	DEKAN UNSRI	S2	13,200	528	475,200	0			475,20
9	14.250.000478.4	ASRAMA MAHASISWA UNS	UNSRI	S2	13,200	618	556,200	0			556,20
10	14.250.000477.2	ASR MHSISWA KAB OKI	DS. INDRALAYA	S2	10,600	424	381,600	0			381,60
11	14.250.045919.5	ASRAMA MHS KAB LAHAT	DS. INDRALAYA	S2	10,600	993	893,700	0			893,70
12	14.250.108724.7	ASRAMA MHS MURA	JL. LINTAS PLG PRB IND	S2	6,600	758	682,200	0			682,20
13	14.250.108940.8	ASRAMA MAHASISWA OKU	UNSRI	S2	6,600	283	254,700	0			254,70
14	14.250.000471.8	ASRAMA MHS KAB MUBA	UNSRI	S2	6,600	551	495,900	0			495,90
15	14.250.000479.6	ASRAMA MAHASISWA UNS	UNSRI	S2	6,600	878	790,200	0			790,20
16	14.250.071768.6	RUMAH DEKAN UNSRI	DEKAN UNSRI	R2	5,500	220	373,897	0			373,89
17	14.250.026698.5	RUMAH DINAS REKTOR	DEKAN UNSRI NO.1	R2	3,500	140	237,934	0			237,93
18	14.250.026702.6	RUMAH DINAS REKTOR	DEKAN UNSRI 2	R1	2,200	88	127,134	0			127,13
19	14.250.026703.8	RUMAH DINAS REKTOR	DEKAN UNSRI 3	R1	2,200	88	127,134	0			127,13
20	14.250.026704.1	RUMAH DINAS REKTOR	DEKAN UNSRI NO.4	R1	2,200	88	127,134	0			127,13
21	14.250.026701.4	RUMAH DINAS REKTOR	DEKAN UNSRI	R1	1,300	52	75,124	0			75,12
22	14.250.026697.3	RUMAH DINAS REKTOR	DEKAN UNSRI 5	R1	1,300	52	75,124	0			75,12
23	14.250.026699.7	RUMAH DINAS REKTOR	DEKAN UNSRI 8	R1	1,300	52	75,124	0			75,12
24	14.250.026695.8	RUMAH DINAS REKTOR	DEKAN UNSRI 9	R1	1,300	52	75,124	0			75,12
25	14.250.020696.6	RUMAH DINAS REKTOR	DEKAN UNSRI 9	R1	1,300	267	385,735	0			385,73
26	14.250.071177.2	KANTOR SATPAM	DS. INDRALAYA	P1	1,300	496	520,304	0			520,30
27	14.900.004400.8	UNIVERSITAS SRIWIJAYA	JL. LINTAS PLG-K. AGUNG	S2	197,000	8,706	7,835,400	10,000			7,845,40
28	14.900.012252.2	RUSUNAWA UNSRI	JL. UNSRI	S2	66,000	2,640	2,376,000	0			2,376,00
					4,145,600	518,086	421,896,293	80,000			421,976,293

INDRALAYA, 02 November 2022

MENGETAHUI

SPV/6A

(Signature)
A. J. KURNIASININ

Rekapitulasi Penggunaan Listrik Tahun 2022 Universitas Sriwijaya

NAMA	TOTAL KWH 1 TAHUN
UNSRI	4246246
GEDUNG KULIAH	283376
GEDUNG PERPUSTAKAAN	279632
GEDUNG ASRAMA MAHASISWA B	94560
GEDUNG ASRAMA MAHASISWA A	94560
RUSUNAWA 2 UNSRI INORALAYA	36310
POMPA INTAKE UNSRI	63827
POMPA AIR	6336
ASRAMA MAHASISWA UNS	6556
ASRAMA MAHASISWA KAB OKI	5329
ASRAMA MAHASISWA.KAB.LAHAT	9955
ASRAMA MAHASISWA MURA	8967
ASRAMA MAHASISWA OKU	3525
ASRAMA MAHASISWA KAB MUBA	7072
ASRAMA MAHASISWA UNSRI	8544
KANTOR SATPAM	3202
UNIVERSITAS SRIWIJAYA	96251
RUSUNAWA UNSRI	11667
TOTAL	5265915

Rekapitulasi Penggunaan Listrik Gedung Kuliah Universitas Sriwijaya Tahun 2022

Fakultas	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sept	Okt	Nov	Des	Total Tahunan
Fakultas Ekonomi	25614	26412	23075	26151	24443	24375	26812	27155	25462	26145	23542	14077	293263
Fakultas Hukum	22064	22164	24781	26114	23268	26938	25613	26349	27146	22751	25486	25284	297958
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan	18057	19204	21465	22173	23175	23099	20713	21483	19510	18427	22394	22795	252495
Fakultas Kedokteran	15345	17952	14732	14025	19334	17754	16926	19023	18365	16459	14023	16045	199983
Fakultas Pertanian	22136	23147	21943	21756	23168	24931	22492	22103	23741	24106	25113	23456	278092
Fakultas Teknik	19620	21621	20725	19821	19658	19072	18725	21315	20614	19836	19408	19022	239437
Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik	16751	17063	18497	16345	17269	18436	16846	16863	19316	20189	18036	17051	212662
Fakultas MIPA	19054	20926	19356	18135	18432	17046	16435	15431	14264	13486	14489	11761	198815
Fakultas Ilmu Komputer	21468	20462	19068	23054	20166	21861	21461	22706	22100	20463	21863	20462	255134
Fakultas Kesehatan Masyarakat	18065	21482	19492	20069	21759	20762	18096	19465	20482	19362	18264	16549	233847
Total Bulanan	198174	210433	203134	207643	210672	214274	204119	211893	211000	201224	202618	186502	2833760

Lampirann 4. Penggunaan Lampu LED



Fakultas FMIPA



Fakultas Pertanian



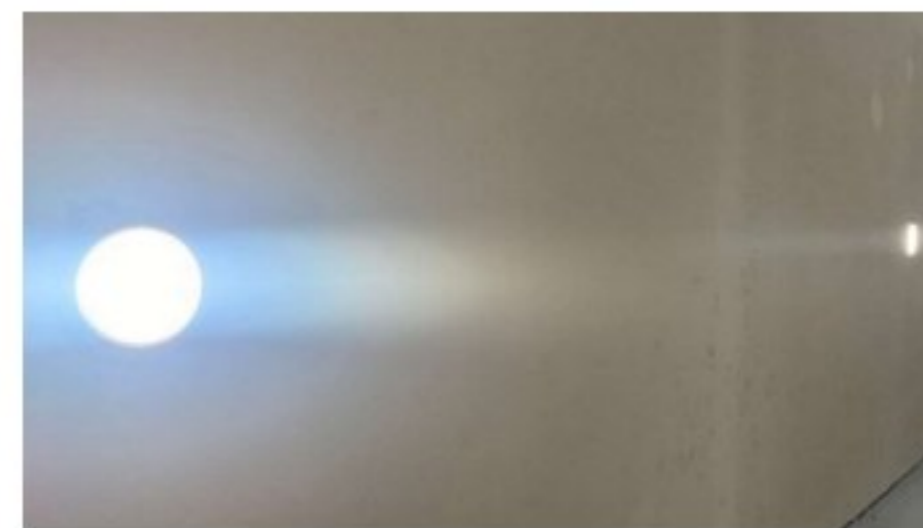
Fakultas Ekonomi



Fakultas Kedokteran



Fakultas Keguruan



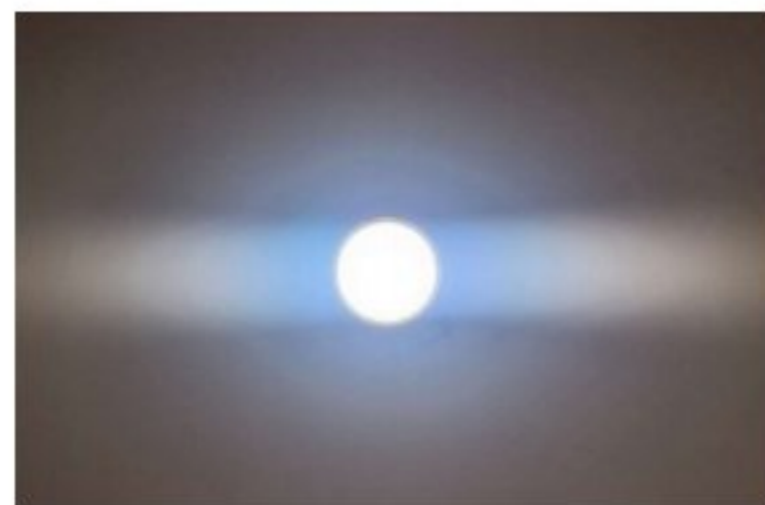
Fakultas Hukum



Fakultas Teknik



Fakultas Ilmu Komputer



Fakultas Kesehatan Masyarakat



Fakultas Ilmu Sosial dan Politik

Lampirann 5. Penggunaan AC hemat energi



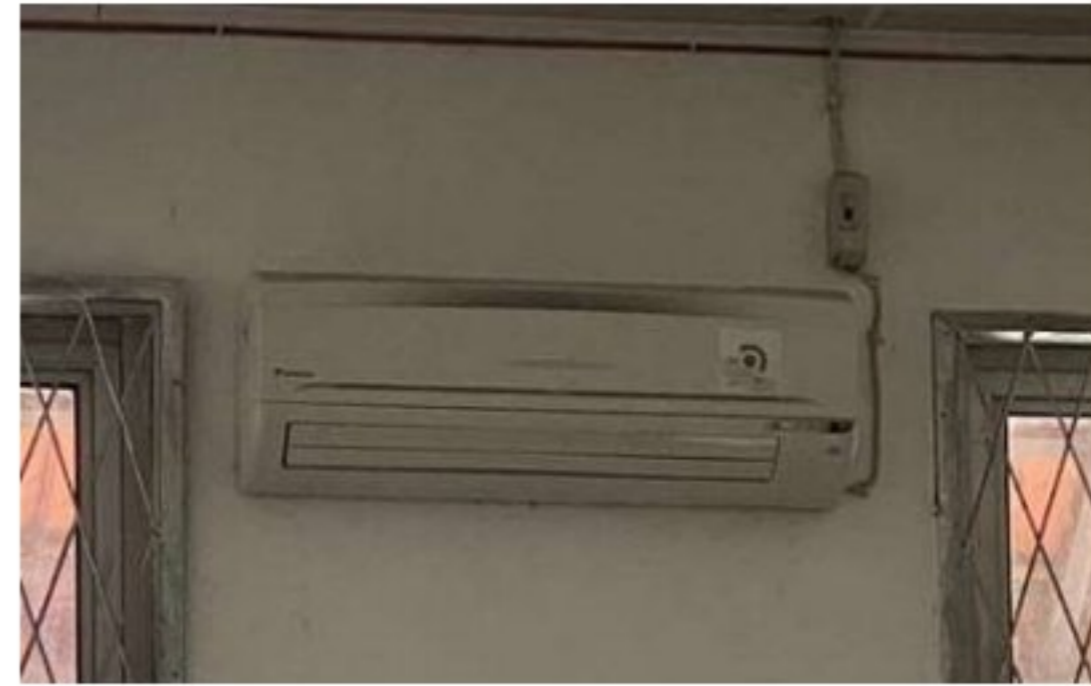
Fakultas Ilmu Sosial dan Politik



Fakultas Pertanian



Fakultas Hukum



Fakultas FMIPA



Fakultas Ilmu Komputer



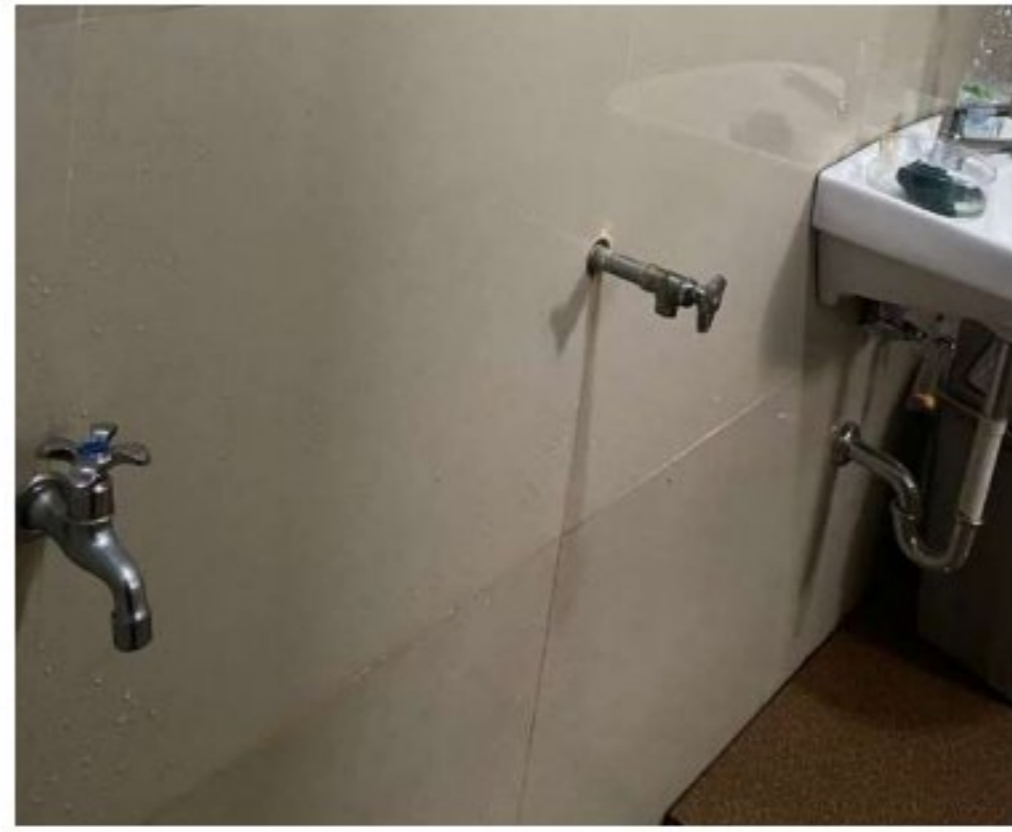
Fakultas Ekonomi



Fakultas Kedokteran

Lampiran 6. Hasil pengamatan penggunaan alat hemat air

Nama	Kloset Hemat air	Kloset Konvensional	Keran Otomatis	Keran Konvensional
Teknik Kimia				
Lantai 1		4		
Lantai 2		4		8
Lantai 3		4		8
Teknik Elektro				
Lantai 1		6		9
Teknik Mesin				
Lantai 1		5		9
Lantai 2		5		8
Teknik Sipil				
Lantai 1		7		
Lantai 2		6		10
Teknik Tambang				
Lantai 1		5		5
Lantai 2				
Dekanat				
Lantai 1		2		1
Lantai 2		1		5
Lantai 3		2		2
Pengajaran				
Lantai 1		8		11
Lantai 2		8		11
Total	0	72	0	92



Lampiran 7. Guideline UI GreenMetric

2. *Energy and climate change (EC)*

The university's attention to the use of *energy and climate change* issues is the indicator with the highest weighting in this ranking. In our questionnaire, we define several indicators for this area of concern, i.e., energy-efficient appliances usage, the implementation of *smart buildings/automation buildings/intelligent buildings*, renewable energy usage policy, total electricity usage, energy conservation programs, elements of *green buildings*, climate change adaptation and mitigation programs, greenhouse gas emission reductions policy, and carbon footprint. Within these indicators, the universities are expected to increase their efforts in energy efficiency in their buildings and to care more about nature and energy resources.

2.1. *Energy efficient appliances usage (EC.1)*

Please compare the number of energy-efficient appliances and the number of conventional ones used on your campus and provide them in percentages. Examples of energy-efficient appliances are A/C with inverter technology, LED light bulbs, Energy Star-certified computers, etc. Please select one of the following options:

- [1] < 1%
- [2] 1 - 25%
- [3] > 25 - 50%
- [4] > 50 - 75%
- [5] > 75%

Evidence is required

2.2. *Total campus smart building area (m²)*

Please provide the information on the total area (including ground floors and other floors) of your university *smart buildings* on your campus. A building that is classified as a *smart building* must have the general requirements of *smart building* features: automation, safety (physical security, presence sensors, video surveillance/CCTV), energy, water (sanitation), indoor environment (thermal comfort and air quality), and lighting (illumination, low power lighting). An example of detailed general requirements can be found in **Appendix 2** and the **template of evidence**. We expect that your *smart buildings* are supported with **Building Management System (BMS)/Building Information Modelling (BIM)/Building Automation System (BAS)/Facility Management System (FMS)** and are equipped with at least 5 of the remaining identified requirements, where possible, interfaced with the BMS/BIM/BAS/FMS. BMS/BIM/BAS/FMS, which is a hardware and software system for data collection, management, control, and monitoring of the mechanical and/or electrical systems of the building, for example, ventilation, hydraulic, lighting systems, electro-motor force, security systems, fire prevention. All features should be established to generate a beneficial environmental impact over the building lifecycle. The efficiency introduced by the usage of smart appliances in the building(s) should be elaborated on an annual sustainability report.

2.3. *Smart building implementation (EC.2)*

Please provide the stage of *smart building* implementation in your university (percentage of the total floor areas of the *smart building* to the total all floor building areas (smart and non-*smart building* area)).

Formula: $((2.2/1.7) \times 100\%)$

Please select one of the following options:

- [1] < 1%
- [2] 1 - 25%
- [3] > 25 - 50%
- [4] > 50 - 75%
- [5] > 75%

Evidence is required

2.4. Number of renewable energy sources on campus (EC.3)

The availability of more sources of renewable energy is considered to indicate that a university has put more effort into providing alternative energy. Please select the number of renewable energy sources used on your campus:

- [1] None
- [2] 1 source
- [3] 2 sources
- [4] 3 sources
- [5] > 3 sources

2.5. Renewable energy sources and their capacity (in kilowatt-hour)

Please select one or more of the following alternative energy sources used on your campus and please provide the capacity of the energy produced in kilowatt-hours:

- [1] None
- [2] Biodiesel (provide capacity in kilowatt-hour)
- [3] Clean biomass (provide capacity in kilowatt-hour)
- [4] Solar power (provide capacity in kilowatt-hour)
- [5] Geothermal (provide capacity in kilowatt-hour)
- [6] Wind power (provide capacity in kilowatt-hour)
- [7] Hydropower (provide capacity in kilowatt-hour)
- [8] Combine Heat and Power (provide capacity in kilowatt-hour)

Evidence is required

2.6. Electricity usage per year (in kilowatt-hour)

Please provide the total energy used in the last 12 months in your entire university area (in kilowatt hour or kWh) for all purposes such as lighting, heating, cooling, running university laboratories, etc.

Evidence is required

2.7. Total electricity usage divided by total campus'

population (kWh per person) (EC.4) Please provide the total electricity usage divided by the total campus' population.

Formula: $(2.6) / (1.15)$

Please select one of the following options:

- [1] ≥ 2424 kWh
- [2] > 1535 – 2424 kWh
- [3] > 633 - 1535 kWh

[4] > 279 - 633 kWh

[5] < 279 kWh

2.8. The ratio of renewable energy production divided by total energy usage per year (EC.5)

Please provide the ratio of renewable energy production divided by the total energy usage per year. Please select one of the following options:

[1] ≤ 0.5%

[2] > 0.5 - 1%

[3] > 1 - 2%

[4] > 2 - 25%

[5] > 25%

Evidence is required

2.9. Elements of *green building* implementation as reflected in all construction and renovation policies (EC.6)

Please provide information on the elements of *green building* implementation as reflected in the construction and renovation policies in your university (i.e., natural ventilation, full natural daylighting, the existence of a building energy manager, the existence of a *Green building*, etc.). Please select one that applies from the following list:

[1] None. Please select this option if there is no *green building* implementation at your university.

[2] 1 element

[3] 2 elements

[4] 3 elements

[5] > 3 elements

Evidence is required

2.10. Greenhouse gas emission reduction program (EC.7)

Please select a condition that reflects the current condition of your university in providing formal programs (from any scope) to reduce greenhouse gas emissions. Please select from the following options:

[1] None. Please select this option if the reduction program is needed, but nothing has been done.

[2] Program in preparation (i.e., feasibility study and promotion)

[3] Program(s) aims to reduce one out of three scopes emissions (Scope 1 or 2 or 3)

[4] Program(s) aims to reduce two out of three scopes emissions (Scope 1 and 2 or Scope 1 and 3 or Scope 2 and 3)

[5] Program(s) aims to reduce all three scopes emissions (Scope 1, 2, and 3)

Evidence is required

Please use Table 4 to answer question 2.10 on GHG emissions in your university.

Table 4 List of greenhouse gas emission sources (Woo & Choi, 2013)

	Emission data	Definition
	Stationary combustion	Stationary combustion refers to the burning of fuels to produce electricity, steam, and heat in a fixed location, such as boilers, burners, heaters, kilns, and engines.

Scope 3	Waste	Indirect GHG emissions resulting from the incineration or landfill of your institution's solid waste
	Purchased waste	Indirect GHG emissions resulting from the generation of water supply purchased and used by the institution
	Commuting	Indirect GHG emissions resulting from regular commuting from and to institutions by students and employees (i.e., reducing regular commuting by using shared vehicles, carpooling)
	Air travel	Indirect GHG emissions resulting from air travels paid by institutions (i.e., reducing the number of staff air travel opportunities)
Scope 1	Mobile combustion	Burning of fuels by institution-owned transportation devices
	Process emissions	Direct greenhouse gas (GHG) emissions from physical or chemical processes rather than from fuel combustion
	Fugitive emissions	Hydrofluorocarbon releases during the use of refrigeration and air conditioning equipment and methane leakage from natural gas transport
Scope 2	Purchased electricity	Indirect GHG emissions result from the generation of the electricity purchased and used by the institution

2.11. Total carbon footprint (CO₂ emission in the last 12 months, in metric tons)

Please provide the total carbon footprint of your university. Please exclude carbon footprint from flights and secondary carbon sources, such as dishes and clothes. To calculate your university carbon footprint, please refer to **Appendix 3**.

Evidence is required

2.12. Total carbon footprint divided by total campus' population (metric tons per person) (EC.8)

Please provide the total carbon footprint divided by the total campus population.

Formula: (2.11)/(1.15)

Please select one of the following options:

- [1] ≥ 2.05 metric tons
- [2] > 1.11 - 2.05 metric tons
- [3] > 0.42 - 1.11 metric tons
- [4] > 0.10 - 0.42 metric tons
- [5] < 0.10 metric tons

2.13. The number of innovative program(s) in *Energy and climate change* (EC.9)

Please provide the total number of innovative program(s) in *energy and climate change*, i.e. (Smart Indoor Health and Comfort System, new energy approach, new climate

change mitigation problem solutions, etc). Please select one of the following options:

- [1] None
- [2] 1 program
- [3] 2 programs
- [4] 3 programs
- [5] more than 3 programs

Evidence is required

2.14. Impactful university program(s) on climate change (EC.10)

Please select program(s) on climate change risks, impacts, mitigation, adaptation, impact reduction, and early warning. Please select one of the following options:

- [1] None
- [2] Program in preparation
- [3] Provide training, educational materials, and activities for surrounding communities
- [4] Provide training, educational materials, and activities for surrounding communities and at the national level
- [5] Provide training, educational materials, and activities for surrounding communities, at national, regional, and international levels

Evidence is required

3. Water (WR)

Water usage on campus is another important indicator in the UI GreenMetric. The aim is to encourage universities to decrease groundwater usage, increase conservation programs, and protect habitats. Water conservation programs, water recycling programs, water-efficient appliances usage, and treated water usage are among the criteria.

3.1. Water conservation program and implementation (WR.1)

Please select a condition describing your current stage in a program that is systematic and formalized, and supports water conservation (i.e., for lakes and lake management systems, rain harvesting systems, water tanks, bio pore, recharge well, etc.) in your university, from the following options:

- [1] None. Please select this option if the conservation program is needed, but nothing has been done.
- [2] Program in preparation (i.e., feasibility study and promotion)
- [3] 1 - 25% implemented at an early stage (i.e., measurement of potential surface runoff volume)
- [4] > 25 - 50% water conserved
- [5] > 50% water conserved

Evidence is required

3.2. Water recycling program implementation (WR.2)

Please select a condition that reflects the current condition of your university in establishing formal policies for water recycling programs (i.e., the use of recycled water for toilet flushing, car washing, watering plants, etc.). Please select an option that describes the current stage of your program:

- [1] None. Please select this option if the water recycling program is needed, but nothing has been done.
- [2] Program in preparation (i.e., feasibility study and promotion)
- [3] 1 - 25% Implemented at an early stage (i.e., measurement of wastewater)
- [4] > 25 - 50% water recycled
- [5] > 50% water recycled

Evidence is required

3.3. Water-efficient appliances usage (WR.3)

Water-efficient appliance usage are replacing conventional appliances. This also includes the use of water- efficient appliances (i.e., using censored/automated handwashing taps, highly efficient toilet flush, etc.). Please select one of the following options:

- [1] None. Water-efficient appliances are needed, but nothing has been done.
- [2] Program in preparation (i.e., feasibility study and promotion)
- [3] 1 - 25% of water-efficient appliances installed
- [4] > 25 - 50% of water-efficient appliances installed
- [5] > 50% of water-efficient appliances installed

Evidence is required

3.4. Consumption of treated water (WR.4)

Please indicate the percentage of treated water consumed from water system treatment compared to all water sources (i.e., rainwater tank source, groundwater, surface water, etc.) in your university. The water source can be from the treated water installation inside and/or outside your university. Please select one of the following options:

- [1] None
- [2] 1 - 25% treated water consumed
- [3] > 25 - 50% treated water consumed
- [4] > 50 - 75% treated water consumed
- [5] > 75% treated water consumed

Evidence is required

3.5. Water pollution control in campus area (WR.5)

Please indicate the stage of your campus water pollution control to prevent polluted water from entering the water system. For example, the mechanism to regularly check water quality (Physical, Chemical, and biological parameters) on your campus. Please select one of the following options:

- [1] Policy and programs for water pollution control are in the designing stage
- [2] Policy and programs for water pollution control are in the construction stage
- [3] Policy and programs for water pollution control are in the early implementation stage
- [4] Policy and programs for water pollution control are fully implemented and monitored occasionally
- [5] Policy and programs for water pollution control are fully implemented and monitored regularly

Evidence is required



LEMBAR ASISTENSI LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : AMANDA NUMA NABBILA
NIM : 03011281924080
DOSEN PEMBIMBING : CITRA INDRIYATI, S.T., M.T.
JUDUL TUGAS AKHIR : ANALISIS *GREEN CAMPUS* KATEGORI
ENERGY AND CLIMATE CHANGE DAN *WATER*
BERDASARKAN STANDAR UI *GREENMETRIC*
PADA UNIVERSITAS SRIWIJAYA

No.	Tanggal	Keterangan	Paraf Dosen
1.	22-02-2023	<ul style="list-style-type: none">- Diskusi rencana pengambilan data tugas akhir- Perbaiki isi proposal	
2.	26-02-2023	<ul style="list-style-type: none">- Membuat tabel pengamatan- Membuat daftar pertanyaan wawancara	
3.	07-03-2023	<ul style="list-style-type: none">- Perbaiki isi Bab 2 dan jelaskan per indikator- Perbaiki daftar pertanyaan wawancara	
4.	30-03-2023	<ul style="list-style-type: none">- Lanjutkan mengurus surat permohonan data- Buat form survei jejak karbon- Jadwalkan waktu untuk survei	
5.	05-04-2023	<ul style="list-style-type: none">- Lanjutkan menyusun Bab 4- Perbaiki bukti gambar	



JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

No.	Tanggal	Keterangan	Paraf Dosen
6.	12-04-2023	<ul style="list-style-type: none">- Perbaiki penulisan laporan- Tambahkan ruang lingkup penelitian- Memaparkan objek penelitian secara singkat dan jelas	<i>Citraj</i>
7.	09-05-2023	<ul style="list-style-type: none">- Merincikan pembahasan Bab 4- Menambahkan daftar lampiran	<i>Citraj</i>
8.	16-05-2023	<ul style="list-style-type: none">- Perbaiki sub-Bab penelitian terdahulu- Perbaiki penulisan laporan	<i>Citraj</i>
9.	06-06-2023	<ul style="list-style-type: none">- Lampirkan teks wawancara- Buat rekapitulasi hasil analisis dalam bentuk tabel	<i>Citraj</i>
10.	13-06-2023	<ul style="list-style-type: none">- Lanjutkan menyusun Bab 4- Perbaiki bukti gambar	<i>Citraj</i>
11.	21-06-2023	<ul style="list-style-type: none">- Lanjutkan penulisan laporan Bab 5- Lengkapi lampiran pada laporan	<i>Citraj</i>
12.	2-07-2023	<ul style="list-style-type: none">- Perbaiki penulisan laporan- Perbaiki latar belakang	<i>Citraj</i>
	05-02-2023	<ul style="list-style-type: none">- ACC Laporan Tugas Akhir	<i>Citraj</i>

SURAT KETERANGAN SELESAI REVISI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, Dosen Penguji Tugas Akhir/Skripsi Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya:

Nama : Amanda Numa Nabbila

NIM : 03011281924080

Judul Skripsi : Analisis Green Campus Kategori *Energy and Climate Change* dan *Water* Berdasarkan Standar UI *GreenMetric* Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Dengan ini menerangkan bahwa Revisi Tugas Akhir/Skripsi yang dilaksanakan oleh mahasiswa tersebut hingga saat ini dalam keadaan selesai tanpa masalah.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, September 2023

Dosen Pembimbing,


Citra Indriyati, S.T., M.T.
NIP. 198101142009032004

SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, Dosen Pembimbing Tugas Akhir / Skripsi Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya:

Nama : Amanda Numa Nabbila

NIM : 03011281924080

Judul Skripsi : Analisis Green Campus Kategori *Energy and Climate Change* dan *Water* Berdasarkan Standar UI *GreenMetric* Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Dengan ini menerangkan bahwa Laporan Tugas Akhir / Skripsi yang dilaksanakan oleh mahasiswa tersebut hingga saat ini dalam keadaan selesai tanpa masalah.

Oleh karena itu yang bersangkutan direkomendasikan dapat mengikuti Ujian Sidang Sarjana/Komprehensif yang rencananya akan dilaksanakan pada:

Tanggal : 31 Agustus 2023

Tempat : Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, September 2023

Dosen Pembimbing,


Citra Indriyati, S.T., M.T.
NIP. 198101142009032004

SURAT KETERANGAN SELESAI REVISI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, Dosen Penguji Tugas Akhir/Skripsi Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya:

Nama : Amanda Numa Nabbila

NIM : 03011281924080

Judul Skripsi : Analisis Green Campus Kategori *Energy and Climate Change* dan *Water* Berdasarkan Standar UI *GreenMetric* Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Dengan ini menerangkan bahwa Revisi Tugas Akhir/Skripsi yang dilaksanakan oleh mahasiswa tersebut hingga saat ini dalam keadaan selesai tanpa masalah.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, September 2023

Dosen Pembimbing,



Dr. Betty Susanti, S.T., M.T.

NIP. 198001042003122005




**HASIL SEMINAR
SIDANG SARJANA/UJIAN TUGAS AKHIR**

Tanggal 31 Agustus 2023 (Metode Daring)

Nama Mahasiswa : Amanda Numa Nabbila
NIM : 03011281924080
Jurusan : Teknik Sipil dan Perencanaan
Judul Tugas Akhir : Analisis *Green Campus* Kategori *Energy and Climate Change* dan *Water* Berdasarkan Standar UI *GreenMetric* Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
Dosen Pembimbing : Citra Indriyati, S.T., M.T.
TANGGAPAN/SARAN
Dosen Penguji : Dr. Betty Susanti, S.T., M.T.

No.	Review Dosen Penguji	Ringkasan Perbaikan Dokumen
1	Tambahkan detail karakteristik lampu LED	Penjelasan mengenai karakteristik lampu LED telah ditambahkan di BAB 2.
2	Mengubah data total penggunaan listrik Universitas menjadi data total penggunaan listrik Fakultas Teknik	Data mengenai total penggunaan listrik Universitas telah diubah menjadi data total penggunaan listrik Fakultas Teknik
3	Pada indikator <i>total carbon footprint divided by total campus population</i> , data diubah menjadi lingkup Fakultas Teknik	Data <i>carbon footprint</i> dan populasi kampus telah diubah menjadi lingkup Fakultas Teknik
4	Perbaiki grafik pada pembahasan	Telah dilakukan perbaikan terhadap grafik pada BAB 4.
5	Perbaiki saran supaya lebih ideal.	Telah dilakukan perbaikan terhadap saran pada BAB 5.

Mengetahui,		Palembang, September 2023
Ketua Jurusan,	Dosen Pembimbing,	Dosen Penguji,
 Dr. D. Saloma, S.T., M.T. NIP. 197610312002122001	 Citra Indriyati, S.T., M.T. NIP. 198101142009032004	 Dr. Betty Susanti, S.T., M.T. NIP. 198001042003122005