



PERANCANGAN LANSKAP TPA MEBIDANGRO MENJADI TAMAN EDUWISATA

**Disusun dan Dijukan Untuk Memenuhi Persyaratan Tugas Akhir
Memperoleh Gelar Sarjana Pada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Pembangunan Panca Budi Medan**

SKRIPSI

OLEH :

NAMA : MHD. ANGGA ZAILA KHATAMI
NPM : 1514310019
PROGRAM STUDI : ARSITEKTUR
KONSENTRASI : ARSITEKTUR LANSKAP

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
MEDAN
2019**

PERANCANGAN LANSKAP TPA MEBIDANGRO MENJADI TAMAN EDUWISATA

M. Angga Zaila Khatami*
Kaspan Eka Putra, MT., Ph.D. **
Ramadhani Fitri, ST., M.Si. **
Universitas Pembangunan Panca Budi

ABSTRAK

Taman eduwisata yang berada di Sumatera Utara yang bertemakan tentang daur ulang sampah sangat jarang. Sampah (*refuse*) adalah sebagian dari sesuatu yang tidak dipakai, tidak disenangi atau sesuatu yang harus dibuang, yang umumnya berasal dari kegiatan yang dilakukan oleh manusia (termasuk kegiatan industri), tetapi bukan biologis (karena *human waste* tidak termasuk didalamnya) dan umumnya bersifat padat . Selain bau yang ditimbulkan cukup kuat, sampah juga menghasilkan lindi yang dapat mengkontaminasi tanah maupun air sumur yang ada di sekitar pembuangan sampah. Dengan adanya bau sebagai polusi udara dan pengkontaminasian tanah tentunya akan menimbulkan dampak terhadap kesehatan masyarakat sekitar.

Taman Eduwisata memiliki pengertian yaitu taman yang mempelajari tentang sesuatu secara langsung dan dirasakan. Di antara kegiatan-kegiatan tersebut terdiri dari kegiatan belajar langsung yang meliputi ilmu pengolahan sampah, pengolahan limbah air ,pengolahan sampah menjadi energy dan sebagainya.

Kata kunci: Perancangan, Sampah, Taman, Eduwisata

* Mahasiswa Program Studi Teknik Arsitektur : zailaangga@gmail.com

**Dosen Program Studi Teknik Arsitektur

DESIGNING LANDSCAPE TPA MEBIDANGRO TO BE A PARK EDUCATIONAL TOUR

M. Angga Zaila Khatami*
Kaspan Eka Putra, MT., Ph.D. **
Ramadhani Fitri, ST., M.Si. **
University Pembangunan Panca Budi

ABSTRACT

Educational parks in North Sumatra with the theme of waste recycling are very rare. Refuse is a part of something that is not used, not liked or something that must be discarded, which generally comes from activities carried out by humans (including industrial activities), but not biological (because human waste is not included) and is generally solid. In addition to the odor generated is quite strong, garbage also produces leachate that can contaminate soil and well water that is around the garbage disposal. With the smell as air pollution and contamination of the land will certainly have an impact on the health of the surrounding community.

Eduwisata Park has a meaning that is a park that learns about something directly and directly. Among these activities consist of direct learning activities that include the science of waste processing, waste water treatment, processing waste into energy and so on.

Key Word: Designing, Garbage, Parks, Education, Environment

**Architectural Engineering Study Program Students: zailaangga@gmail.com*

*** Lecturer in Architectural Engineering Study Program*

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN i

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS ii

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH..iii

ABSTRAK iv

ABSTRACT v

KATA PENGANTAR vi

DAFTAR ISI viii

DAFTAR GAMBAR xiii

DAFTAR TABEL xvi

DAFTAR BAGAN xvii

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang 1

1.2. Rumusan Masalah 2

1.3. Batasan Masalah 3

1.4. Tujuan Penelitian 3

1.5. Manfaat Penelitian 3

1.6. Metode Penelitian 3

1.7. Kerangka Berfikir 4

1.8. Sistematika Laporan 5

BAB II STUDI LITERATUR

2.1. Pengertian Sampah	7
2.1.1 Pengertian Sampah	7
2.1.2 Pengertian Pengolahan Sampah	7
2.1.3 Dampak Sampah yang Tidak Dikelola.....	8
2.1.4 Manfaat Sampah Yang Dikelola	8
2.1.5 Pengertian Tempat Pembuangan Sampah	8
2.1.6 Metode Pengolahan Sampah Akhir	11
2.1.7 Pelestarian Lingkungan	13
2.1.8 Prasarana dan Sarana TPA	15
2.2. Parawisata.....	17
2.3. Jenis – Jenis Wisata.....	19
2.4. Wisata Edukasi	20
2.5. Isu Lingkungan	22
2.5.1 Isu-isu Kritis Lingkungan dan Persepektif Global	22
2.5.2 <i>Municipal Solid Waste Management In Malaysia : Current Practices, Challenges and Prosepect</i>	24
2.6. Literatur Proses Pengolahan Sampah Menggunakan <i>WTE MAAX NAANOVO ENERGY</i>	27
2.7. Studi Banding	29
2.7.1 <i>Maishima Incineration Plant Japan</i>	29
2.7.2 <i>Ngau Chi Wan Park A Public Park And Leisure Centre In Kowloon, Hong Kong</i>	31

BAB III DESKRIPSI PROYEK

3.1 Gambaran Umum	35
3.1.1 Geografis Wilayah Site.....	35
3.1.2 Letak Geografis STM Hilir.....	36
3.1.3 Kondisi Iklim Lokasi	37
3.2 Site Lokasi	38

3.2.1	Letak Site Lokasi	38
3.2.2	Batasan Site	39
3.3	Potensi Site	42
3.4	Luas Wilayah.....	43
3.5	Kondisi Kependudukan	44

BAB IV ANALISA

4.1	Keadaan Eksisting	45
4.2	Analisa Tapak dan Topografi	47
4.3	Analisa Iklim	48
4.3.1	Analisa Angin	48
4.3.2	Analisa Matahari.....	49
4.3.3	Analisa Curah Hujan	50
4.3.4	Analisa Tingkat Kebisingan	51
4.4	Analisa Vegetasi	52
4.5	Analisa Bangunan Sekitar dan Fasilitas Pendukung	53
4.5.1	Gerbang Masuk Area Site.....	54
4.5.2	Toilet dan Pos Keamanan.....	54
4.5.3	Bagunan	55
4.5.4	Kolam Lindi, <i>Open Dumping</i> dan Sumur Pantau.....	55
4.6	Analisa Batasan Site dan View.....	56
4.7	Analisa Akseibilitas	57
4.7.1	Analisa Akses Di Dalam tapak.....	57
4.8	Analisa Ruang Parkir.....	58
4.9	Analisa Keamanan.....	60
4.10	Analisa Drainase.....	60
4.11	Analisa Utilitas	62
4.11.1	Analisa Arus Listrik.....	62
4.11.2	Analisa Sumber Air Bersih.....	62
4.12	Analisa Kebutuhan Ruang.....	62
4.13	Analisa Isu Lingkungan.....	64
4.14	Analisa Timbulan Sampah	65

4.15 Zoning.....	66
------------------	----

BAB V KONSEP

5.1 Literatur Konsep.....	67
5.2 Konsep Dari Analisa Tapak dan Topografi.....	69
5.2.1 Program Ruang.....	69
5.2.2 Hubungan Ruang.....	70
5.2.3 Sirkulasi Dalam Tapak.....	71
5.3 Konsep Dari Analisa Iklim.....	72
5.3.1 Curah Hujan.....	72
5.3.2 Matahari.....	72
5.4 Konsep Dari Analisa Vegetasi.....	73
5.5 Konsep Taman Edu Wisata.....	74
5.5.1 Konsep Taman Edukasi.....	78
5.5.2 Konsep Taman Lab.....	78
5.5.3 Konsep Area Pendopo dan Taman.....	79
5.5.4 Konsep Signage.....	80
5.5.5 Konsep Tugu 3 R.....	80
5.6 Fasilitas Pendukung.....	81
5.6.1 Konsep Amphiteater.....	81
5.6.2 Konsep Café, Toilet, dan Musholla.....	81
5.6.3 Konsep Bangunan Bank Sampah.....	82
5.7 Konsep Dari Akseibilitas.....	83
5.8 Konsep Dari Analisa Ruang Parkir.....	84
5.9 Konsep Dari Analisa Drainase.....	85
5.10 Konsep Dari Analisa Utilitas.....	86
5.10.1 Sumber Listrik (<i>Naanovo Energy Inc</i>).....	86
5.10.2 Sumber Air Bersih (<i>Naanovo Energy Inc</i>).....	88
5.11 Site Plan.....	91

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan.....92
6.2 Saran.....93

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

2.1	Gambar 2.1 TPA	09
2.2	Gambar 2.2 <i>Sanitary Landfill</i>	12
2.3	Gambar 2.3 TPA Manggar	20
2.4	Gambar 2.4 <i>System Naanovo Energy</i>	28
2.5	Gambar 2.5 <i>System Naanovo Energy</i>	28
2.6	Gambar 2.6 Maishima Inceneration Plan Japan.....	30
2.7	Gambar 2.7 Maishima Inceneration Plan Japan.....	31
2.8	Gambar 2.8 Maishima Inceneration Plan Japan.....	31
2.9	Gambar 2.9 Ngau Chi Wan Park.....	32
2.10	Gambar 2.10 Ngau Chi Wan Park.....	33
2.11	Gambar 2.11 Ngau Chi Wan Park.....	34
3.1	Gambar 3.1 Peta Orientasi Deli Serdang	35
3.2	Gambar 3.2 Peta Batas Administratif Deli Serdang.....	36
3.3	Gambar 3.3 Peta Batas Administratif Deli Serdang.....	37
3.4	Gambar 3.4 Lokasi Site	38
3.5	Gambar 3.5 Lokasi Site	39
3.6	Gambar 3.6 Lokasi Site	40
3.7	Gambar 3.7 Kolam Lindi	40
3.8	Gambar 3.8 Gerbang Depan.....	40
3.9	Gambar 3.9 Sumur Pantau	41
3.10	Gambar 3.10 Kawasan Sampah	41
3.11	Gambar 3.11 Pembuatan Kompos.....	41
3.12	Gambar 3.12 Jarak Lokasi.....	43

4.1	Gambar 4.1 Site Eksisting.....	45
4.2	Gambar 4.2 Ilustrasi dan Keadaan Tapak dan Topografi	47
4.3	Gambar 4.3 Arah Angin.....	48
4.4	Gambar 4.4 Matahari	49
4.5	Gambar 4.5 Analisa Curah Hujan	50
4.6	Gambar 4.6 Analisa Kebisingan	51
4.7	Gambar 4.7 Data Aplikasi <i>Sound Meter</i>	51
4.8	Gambar 4.8 Vegetasi Eksisting.....	52
4.9	Gambar 4.9 Keadaan Eksisting Kawasan TPA.....	53
4.10	Gambar 4.10 Foto Eksisting Entrance	54
4.11	Gambar 4.11 Foto Eksisting Toiler dan Pos Keamanan	54
4.12	Gambar 4.12 Foto Eksisting Bangunan	55
4.13	Gambar 4.13 Foto Eksisting Lokasi.....	56
4.14	Gambar 4.14 View Batasan Site	56
4.15	Gambar 4.15 Aksesibilitas	57
4.16	Gambar 4.16 Akses Dalam Tapak	57
4.17	Gambar 4.17 Ruang Parkir.....	59
4.18	Gambar 4.18 Pola Parkir 90 Derajat	60
4.19	Gambar 4.19 Drainase Eksisting.....	61
4.20	Gambar 4.20 Zoning	66
5.1	Gambar 5.1 Logo 3 R.....	68
5.2	Gambar 5.2 Program Ruang.....	69
5.3	Gambar 5.3 Hubungan Ruang.....	70
5.4	Gambar 5.4 Konsep Sirkulasi Dalam Tapak.....	71

5.5	Gambar 5.5 Konsep <i>Shelter</i>	72
5.6	Gambar 5.6 Konsep Gazebo	73
5.7	Gambar 5.7 Konsep Area Edukasi	78
5.8	Gambar 5.8 Konsep Area Lab.....	79
5.9	Gambar 5.9 Konsep Area Pendopo dan Taman.....	79
5.10	Gambar 5.10 Konsep Gapura.....	80
5.11	Gambar 5.11 Konsep Tugu 3 R.....	80
5.12	Gambar 5.12 Konsep Amphiteater.....	81
5.13	Gambar 5.13 Konsep Musholla, Café dan Toilet.....	82
5.14	Gambar 5.14 Konsep Bangunan Bank Sampah	82
5.15	Gambar 5.15 Mini Bus	83
5.16	Gambar 5.16 Konsep Pedestiran	83
5.17	Gambar 5.17 Konsep Akseibilitas.....	84
5.18	Gambar 5.18 Konsep Parkir	84
5.19	Gambar 5.19 Drainase.....	86
5.20	Gambar 5.20 Konsep Arus Listrik	87
5.21	Gambar 5.21 Konsep Arus Listrik	87
5.22	Gambar 5.22 Konsep Sistem Pengolahan Air.....	89
5.23	Gambar 5.23 Konsep Sistem Pengolahan Air.....	89
5.24	Gambar 5.24 Site Plan.....	91

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sampah adalah istilah umum yang sering digunakan untuk menyatakan limbah padat. Limbah sendiri terdiri dari tiga bentuk yaitu limbah padat, cair, dan gas. Kualitas dan kuantitas sampah sangat dipengaruhi oleh berbagai kegiatan dan taraf hidup masyarakat, beberapa faktor yang penting yang mempengaruhi sampah yaitu jumlah penduduk, keadaan sosial ekonomi, kemajuan teknologi (Santoso, 2009). Sampah (*refuse*) adalah sebagian dari sesuatu yang tidak dipakai, tidak disenangi atau sesuatu yang harus dibuang, yang umumnya berasal dari kegiatan yang dilakukan oleh manusia (termasuk kegiatan industri), tetapi bukan biologis (karena *human waste* tidak termasuk didalamnya) dan umumnya bersifat padat. Selain bau yang ditimbulkan cukup kuat, sampah juga menghasilkan lindi yang dapat mengkontaminasi tanah maupun air sumur yang ada di sekitar pembuangan sampah. Dengan adanya bau sebagai polusi udara dan pengkontaminasian tanah tentunya akan menimbulkan dampak terhadap kesehatan masyarakat sekitar.

Menurut SNI 03-3241-1994, tempat pembuangan akhir (TPA) sampah adalah sarana fisik untuk berlangsungnya kegiatan pembuangan akhir sampah berupa tempat yang digunakan untuk mengkarantina sampah kota secara aman.

Pariwisata adalah berbagai macam kegiatan wisata dan didukung berbagai fasilitas serta layanan yang disediakan oleh masyarakat, pengusaha, pemerintah, dan pemerintah daerah. Wisata edukasi merupakan konsep perpaduan antara kegiatan wisata dengan kegiatan pembelajaran. *Edu-Tourism* atau Pariwisata Edukasi dimaksudkan sebagai suatu program di mana peserta kegiatan wisata melakukan perjalanan wisata pada suatu tempat tertentu dalam suatu kelompok dengan tujuan utama mendapatkan pengalaman belajar secara langsung terkait dengan lokasi yang dikunjungi.

Di Sumatera Utara Presiden telah menetapkan Peraturan Presiden Nomor 62 Tahun 2011 tentang Kawasan Perkotaan Kota Medan, Binjai, Deli Serdang, dan

Karo (Mebidangro), yang meliputi 52 kecamatan di seluruh Kota Medan, seluruh Kota Binjai, seluruh Kabupaten Deli Serdang, dan sebagian Kabupaten Karo.

Pada Kebijakan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 62 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Kawasan Perkotaan Medan, Binjai, Deli Serdang, dan Karo dijelaskan bahwa system pengelolaan persampahan ditetapkan dalam rangka mengurangi, menggunakan kembali, dan mendaur ulang sampah guna meningkatkan kesehatan masyarakat dan kualitas lingkungan serta menjadikan sampah sebagai sumber daya. Sistem pengelolaan persampahan terdiri atas Tempat Penampungan Sementara (TPS) sampah, Tempat Pengolahan Terpadu (TPST) dan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) sampah. Lokasi TPA di Kawasan Perkotaan Mebidangro berada di : TPA Terjun di Kecamatan Medan Marelan di Kota Medan, TPA Mencirim di Kecamatan Binjai Timur di Kota Binjai, dan TPA Namobintang di Kecamatan Pancur Batu, TPA Durian Tonggal di Kecamatan Pancur Batu, TPA Tadugan Raga di Kecamatan Sinembah Tanjung Muda Hilir, TPA Batang Kuis di Kecamatan Batang Kuis di Kabupaten Deli Serdang, dan TPA Nang Belawan di Kecamatan Kabanjahe Kabupaten Karo. Sistem pengolahan sampah persampahan terdiri dari TPS, TPST, TPA, dan TPA Regional. TPS ditetapkan pada setiap pada setiap lingkungan perumahan dan pusat-pusat kegiatan.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam perancangan TPA MEBIDANGRO ini adalah sebagai berikut:

Bagaimana cara merancang TPA MEBIDANGRO menjadi lokasi eduwisata?

1.3. Batasan Masalah

Agar penulisan skripsi ini tidak menyimpang dan mengambang dari tujuan yang semula direncanakan sehingga mempermudah mendapatkan data dan informasi yang diperlukan, maka penulis menetapkan batasan masalah sebagai Perancangan TPA MEBIDANGRO menjadi Eduwisata bukan dibagian system pengelolaan sampah di Tempat Pembuangan Akhir (TPA).

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

Merancang kawasan eduwisata pada Tempat Pembuangan Akhir (TPA) MEBIDANGRO.

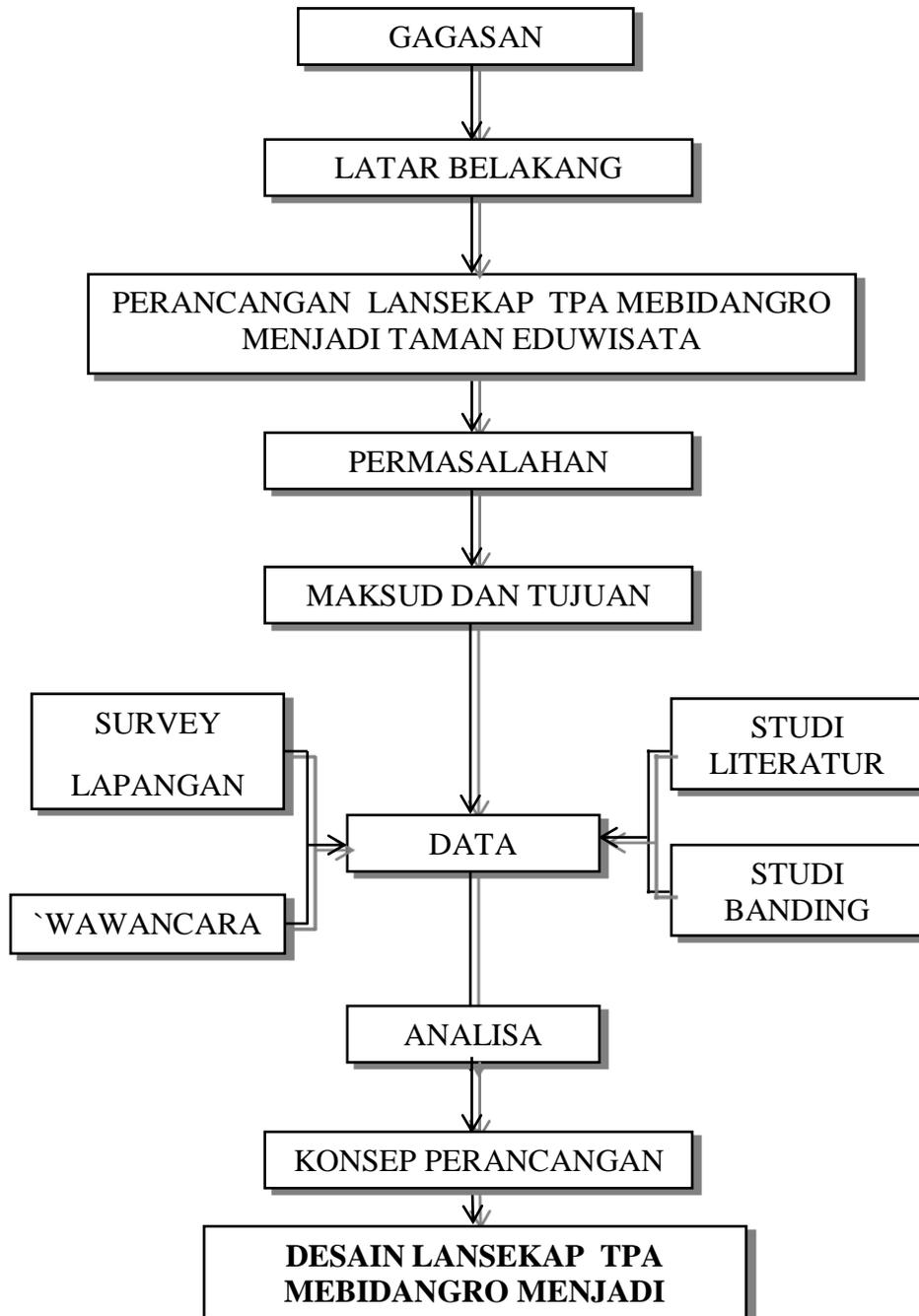
1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai bahan informasi dan masukan kepada pihak yang terkait. Sebagai salah satu referensi bagi mahasiswa arsitekur dan sebagai pedoman dan rekomendasi dalam perancangan TPA Mebidangro.

1.6. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif dimana hasil pengamatan dan survey dari fenomena yang ada di lapangan digambarkan, dibandingkan, baik dengan diagram dan konsep diagram. Dimana hasil dari analisis digambarkan dengan metode deskriptif. Metode analisa data yang digunakan dalam hal ini adalah metode deskriptif.

1.7. Kerangka Berfikir



Bagan 1.1 Kerangka Berfikir

Sumber: Penulis, 2019

1.8. Sistematika laporan

Secara garis besar sistematika penulisan skripsi ini akan mengikuti alur sebagaimana tersebut di bawah ini :

BAB I PENDAHULUAN

Pada Bab ini menguraikan landasan pemikiran meliputi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan sasaran, manfaat penelitian, metode penelitian, alur pemikiran dan sistematika penulisan.

BAB II STUDI LITERATUR

Pada Bab ini menjelaskan tentang Tinjauan Pustaka

BAB III DESKRIPSI PROYEK

Pada Bab ini mendeskripsikan mengenai TPA Mebidangro

BAB IV ANALISA

Pada Bab ini mengkaji analisa.

BAB V KONSEP

Pada Bab ini mengkaji konsep.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada Bab ini menguraikan tentang

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan di buat berdasarkan kepada rumusan masalah yang di buat, sehingga apa yang menjadi masalah pada rumusan tersebut terjawab.

5.2. Saran

Menyampaikan tentang hal – hal yang perlu di sarankan kepada perusahaan terkait sistem yang berjalan dan yang di rencanakan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

STUDI LITERATUR

2.1. Pengertian Sampah

2.1.1. Pengertian Sampah

Sampah adalah barang yang dianggap sudah tidak terpakai dan dibuang oleh pemilik/pemakai sebelumnya, tetapi bagi sebagian orang masih bisa dipakai jika dikelola dengan prosedur yang benar.(Panji Nugroho, 2013).

2.1.2. Pengertian Pengolahan Sampah

Neolaka (2009) berpendapat bahwa pengelolaan sampah merupakan upaya menciptakan keindahan dengan cara mengolah sampah yang dilaksanakan secara harmonis antara rakyat dan pengelola atau pemerintah secara bersama-sama. Sedangkan menurut Alex (2012) pengelolaan sampah adalah kegiatan yang meliputi pengumpulan, pengangkutan, pemrosesan, pendauran ulang atau pembuangan dari material sampah. Dalam Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, pengelolaan sampah adalah kegiatan yang sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah yang bertujuan untuk meningkatkan kesehatan masyarakat dan kualitas lingkungan serta menjadikan sampah sebagai sumber daya. Pengelolaan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga terdiri atas: (a) pengurangan sampah; dan (b) penanganan sampah. Di mana pengurangan sampah yang dimaksud meliputi kegiatan: (a) pembatasan timbulan sampah; (b) pendauran ulang sampah; dan/atau (c) pemanfaatan kembali sampah.

2.1.3. Dampak Sampah yang Tidak Dikelola

Secara umum membuang sampah yang tidak memenuhi syarat kesehatan dapat mengakibatkan tempat berkembang dan sarang dari serangga dan tikus dapat menjadi sumber pengotoran tanah, sumber pencemaran air/pemukiman atau udara serta menjadi sumber dan tempat hidup kuman-kuman yang membahayakan kesehatan (Wahid Iqbal dan Nurul C, 2009:277).

2.1.4. Manfaat Sampah Yang Dikelola

Sampah yang dikelola memiliki beberapa manfaat, antara lain:

- a. Penghematan sumber daya alam.
- b. Penghematan energi.
- c. Penghematan lahan TPA.
- d. Lingkungan asri (bersih, sehat dan nyaman).

2.1.5. Pengertian Tempat Pembuangan Sampah

Menurut SNI 03-3241-1994, tempat pembuangan akhir (TPA) sampah adalah sarana fisik untuk berlangsungnya kegiatan pembuangan akhir sampah berupa tempat yang digunakan untuk mengkarantina sampah kota secara aman.

Agar dapat menjalankan fungsinya dengan baik, TPA biasanya ditunjang dengan sarana dan prasarana antara lain:



Gambar 2.1 TPA

Sumber :<https://mediaindonesia.com/read/detail/67385-jakarta-krisis-tempat-pembuangan-sampah>

a. Prasarana jalan

Prasarana jalan sangat menentukan keberhasilan pengoperasian TPA. Semakin baik kondisi TPA akan semakin lancar kegiatan pengangkutan sehingga lebih efisien.

b. Prasarana drainase

Drainase TPA berfungsi untuk mengendalikan aliran limpasan air hujan dengan tujuan untuk memperkecil aliran yang masuk ke timbunan sampah. Air hujan merupakan faktor utama terhadap debit lindi yang dihasilkan. Semakin kecil rembesan air hujan yang masuk pada timbunan sampah akan semakin kecil pula debit lindi yang dihasilkan.

Secara teknis drainase TPA dimaksudkan untuk menahan aliran limpasan air hujan dari luar TPA agar tidak masuk ke dalam area timbunan sampah. Drainase penahan ini umumnya dibangun di sekeliling blok atau zona penimbunan. Selain itu, untuk lahan yang telah ditutup tanah, drainase berfungsi sebagai penangkap aliran limpasan air hujan yang jatuh di atas timbunan sampah tersebut. Untuk itu permukaan tanah penutup harus dijaga kemiringannya mengarah pada saluran drainase.

c. Fasilitas penerimaan

Fasilitas penerimaan dimaksudkan sebagai tempat pemeriksaan sampah yang datang, pencatatan data dan pengaturan kedatangan truk sampah. Pada umumnya fasilitas ini dibangun berupa pos pengendali di pintu masuk TPA.

d. Lapisan kedap air

Lapisan kedap air berfungsi untuk mencegah rembesan air lindi yang terbentuk di dasar TPA ke dalam lapisan tanah di bawahnya.

e. Lapisan pengaman gas

Gas yang terbentuk di TPA umumnya berupa gas karbondioksida dan metan dengan komposisi hampir sama di samping gas-gas lain yang sangat sedikit jumlahnya. Kedua gas tersebut memiliki potensi yang besar dalam proses pemanasan global terutama gas metan.

Karenanya perlu dilakukan pengendalian agar gas tersebut tidak dibiarkan bebas lepas ke atmosfer. Untuk itu perlu dipasang pipa-pipa ventilasi agar gas dapat keluar dari timbunan sampah pada titik tertentu. Untuk itu perlu diperhatikan kualitas dan kondisi tanah penutup TPA. Tanah yang berporos atau banyak memiliki rekahan akan menyebabkan gas lebih mudah lepas ke udara bebas. Pengolahan gas metan dengan cara pembakaran sederhana dapat menurunkan potensinya dalam pemanasan global.

f. Fasilitas pengaman lindi

Lindi merupakan air yang terbentuk dalam timbunan sampah yang melarutkan banyak sekali senyawa yang ada sehingga memiliki kandungan pencemar, khususnya zat organik. Lindi sangat berpotensi menyebabkan pencemaran air baik air tanah maupun permukaan sehingga perlu ditangani dengan baik.

g. Alat berat

Alat berat yang biasanya digunakan di TPA umumnya berupa *bulldozer*, *excavator* dan *loader*. Setiap jenis peralatan tersebut memiliki karakteristik yang berbeda dalam operasionalnya.

h. Penghijauan

Penghijauan lahan TPA diperlukan untuk beberapa maksud diantaranya adalah peningkatan estetika lingkungan sebagai *buffer zone* untuk pencegahan bau dan lalat yang berlebihan.

i. Fasilitas penunjang

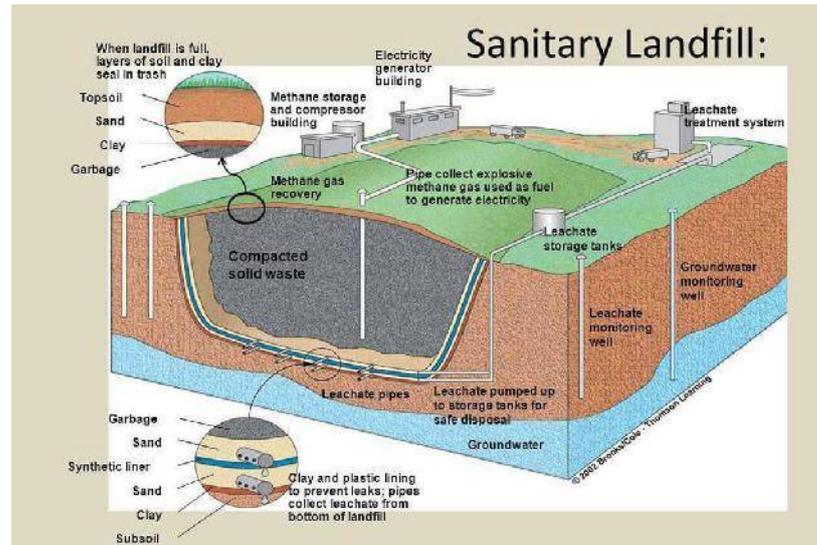
Beberapa fasilitas penunjang yaitu pemadam kebakaran, mesin pengasap, kesehatan dan keselamatan kerja, serta toilet. (Bangun Ismansyah, 2010: 2-5)

2.1.6. Metode Pengelolaan Sampah Akhir

Menurut Wahid Iqbal dan Nurul C. (2009: 279-280) tentang tahappengelolaan dan pemusnahan sampah dilakukan dengan 2 metode:

a. Metode yang memuaskan

1) Metode *Sanitary Landfill* (lahan urug saniter), yaitu pemusnahan sampah dengan membuat lubang di tanah kemudian sampah dimasukkan dan ditimbun dengan tanah sebagai lapisan penutup lalu dipadatkan. Cara ini memerlukan persyaratan harus tersedia tempat yang luas, tersedia tanah untuk menimbunnya, dan tersedia alat-alat besar.



Gambar 2.2 Sanitary Landfill

Sumber : <https://negroschronicle.com/sanitary-landfill-price/>

2) *Incineration* (dibakar), yaitu memusnahkan sampah dengan jalan membakar di dalam tungku pembakaran khusus. Manfaat system ini volume sampah dapat diperkecil sampai satu per tiga, tidak memerlukan ruang yang luas, panas yang dihasilkan dapat digunakan sebagai sumber uap, dan pengelolaan dapat dilakukan secara terpusat dengan jadwal jam kerja. Adapun akibat penerapan metode ini adalah memerlukan biaya besar, lokasi pembuangan pabrik sulit didapat karena keberadaan penduduk, dan peralatan-peralatan yang digunakan dalam incenerasi.

3) *Composting* (dijadikan pupuk), yaitu mengelola sampah menjadi pupuk kompos; khususnya untuk sampah organik.

b. Metode yang tidak memuaskan

1) Metode *Open Dumping*, yaitu sistem pembuangan sampah yang dilakukan secara terbuka. Hal ini akan menjadi masalah jika sampah yang dihasilkan adalah sampah organik yang membusuk karena menimbulkan gangguan pembauan dan estetika serta menjadi sumber penularan penyakit.

2) Metode *Dumping in Water*, yaitu pembuangan sampah ke dalam air. Hal ini akan dapat mengganggu rusaknya ekosistem air. Air akan menjadi kotor, warnanya berubah, dan menimbulkan sumber penyakit yang ditularkan melalui air (water borne disease).

3) Metode *Burning on premises (individual inceneration)* yaitu pembakaran sampah dilakukan di rumah-rumah tangga. Sedang menurut SNI 19-2454-2002 tentang Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan, secara umum teknologi pengolahan sampah dibedakan menjadi 3 metode yaitu metode *Open Dumping* dan metode *Sanitary Landfill* (Lahan Urug Saniter) seperti yang dikemukakan di atas serta metode *Controlled Landfill* (Penimbunan terkendali). *Controlled Landfill* adalah sistem open dumping yang diperbaiki yang merupakan sistem pengalihan *open dumping* dan *sanitary landfill* yaitu dengan penutupan sampah dengan lapisan tanah dilakukan setelah TPA penuh yang dipadatkan atau setelah mencapai periode tertentu.

2.1.7. Pelestarian Lingkungan

Setiap makhluk hidup membutuhkan lingkungan untuk menunjang kehidupannya karena lingkungan menyediakan berbagai macam sumber daya dan manfaat baginya sehingga upaya pelestariannya memang diperlukan. Pelestarian lingkungan adalah rangkaian upaya untuk memelihara kelangsungan, daya dukung dan daya tampung lingkungan (UU No.32 Tahun 2009 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup). Daya dukung lingkungan merupakan kemampuan lingkungan hidup untuk mendukung perikehidupan manusia dan makhluk hidup lain, serta daya tampung lingkungan hidup adalah kemampuan lingkungan hidup untuk menyerap zat, energi dan atau komponen lain yang masuk atau dimasukkan ke dalamnya.

Betapa pentingnya keberadaan lingkungan hidup. Untuk itu, perlu dikelola dengan baik agar keberadaannya tetap lestari. Tujuan pengelolaan lingkungan hidup menurut UU No. 32 tahun 2009 adalah:

- a. Melindungi wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia dari pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup.
- b. Menjamin keselamatan, kesehatan, dan kehidupan manusia.
- c. Menjamin kelangsungan kehidupan makhluk hidup dan kelestarian ekosistem.
- d. Menjaga kelestarian fungsi lingkungan hidup.
- e. Mencapainya keserasian, keselarasan, dan keseimbangan antara manusia.
- f. Menjamin terpenuhinya keadilan generasi masa kini dan generasi masa depan.
- g. Menjamin pemenuhan dan perlindungan hak atas lingkungan hidup sebagai bagian dari hak asasi manusia.
- h. Mengendalikan pemanfaatan sumber daya alam secara bijaksana.
- i. Mewujudkan pembangunan berkelanjutan, dan
- j. Mengantisipasi isu lingkungan global.

Cara yang baik untuk melestarikan lingkungan dan mencegah pencemaran lingkungan yaitu dengan mengelola manusia itu sendiri, diantaranya:

- a. Penanggulangan secara non-teknis

Penanggulangan secara nonteknis, yaitu suatu usaha untuk mengurangi dan menanggulangi pencemaran lingkungan dengan cara menciptakan peraturan perundangan yang dapat merencanakan, mengatur, dan mengawasi segala macam bentuk kegiatan industri dan teknologi sedemikian rupa sehingga tidak terjadi pencemaran lingkungan.

Contohnya adalah Undang-undang No 32 Tahun 2009

Tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup.

- b. Penanggulangan secara teknis

Banyak cara yang dapat ditempuh dalam penanggulangan secara teknis. Beberapa cara yang digunakan dalam penanggulangan secara teknis antara lain sebagai berikut:

- 1) Mengubah proses
- 2) Mengganti sumber energi
- 3) Mengelola limbah
- 4) Menambah alat bantu

Salah satu cara dalam penanggulangan secara teknis yaitu mengelola limbah. Semua kegiatan industri dan teknologi selalu akan menghasilkan limbah yang menimbulkan masalah bagi lingkungan. Pengolahan limbah dari bahan buangan industri dan teknologi dimaksudkan untuk mengurangi pencemaran lingkungan sehingga tetap lestari.

c. Pengendalian perilaku manusia melalui jalur pendidikan dan penyuluhan (Edukatif)

2.1.8. Prasarana dan Sarana TPA

Prasarana dan sarana TPA meliputi:

- Fasilitas dasar.
- Fasilitas perlindungan lingkungan.
- Fasilitas operasional.
- Fasilitas penunjang.

Dimana fasilitas-fasilitas diatas terdiri atas:

a. Fasilitas dasar

- 1) Papan nama.
- 2) Pintu gerbang.
- 3) Pagar.
- 4) Jalan masuk.
- 5) Jalan ramp.
- 6) Listrik atau genset.

- 7) Drainase.
- 8) Air bersih.
- 9) Ruang registrasi.
- 10) Tempat ibadah.
- 11) Sarana laboratorium.
- 12) Peralatan P3K.
- 13) Garasi dan alat berat
- 14) Bengkel alat berat.
- 15) Area cuci kendaraan
- 16) Workshop dan peralatan.
- 17) Pemadam kebakaran.
- 18) Pengendali vektor dan bau.
- 19) Fasilitas toilet.
- 20) Penyediaan air bersih, sanitasi dan listrik.
- 21) Drainase/tanggul keliling dan drainase lokal.

b. Fasilitas perlindungan lingkungan terdiri atas:

- 1) Lapisan kedap.
- 2) Pengumpul Lindi.
- 3) Sistem perpipaan dan pengolahan Lindi.
- 4) Sistem perpipaan dan pengolahan gas bio.
- 5) Zona penyangga.
- 6) Tanah penutup.

c. Fasilitas Operasional

- 1) Alat berat.
- 2) Truk pengangkut tanah.

d. Fasilitas Penunjang

- (1) Alat komunikasi;
- (2) Jembatan timbang;
- (3) Transportasi;
- (4) Area khusus daur ulang;
- (5) Area transit limbah B3 rumah tangga;
- (6) Cadangan bahan bakar;
- (7) Cadangan insektisida; dan
- (8) Lokasi cadangan material penutup

2.2. Parawisata

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 2009 tentang kepariwisataan, memberikan pengertian bahwa pariwisata adalah berbagai macam kegiatan wisata dan didukung berbagai fasilitas serta layanan yang disediakan oleh masyarakat, pengusaha, pemerintah, dan pemerintah daerah.

Sedangkan pengertian kepariwisataan adalah keseluruhan kegiatan yang terkait dengan pariwisata dan bersifat multidisiplin yang muncul sebagai wujud kebutuhan setiap orang dan negara serta interaksi antara wisatawan dan masyarakat setempat, sesama wisatawan, pemerintah, pemerintah daerah, dan pengusaha.

Pariwisata saat ini menjadi salah satu industri yang berkembang pesat di Indonesia, melalui berbagai rencana pembangunan dan pengembangan pariwisata yang dilakukan pemerintah, maka pariwisata diharapkan dapat terus tumbuh secara signifikan agar mampu meningkatkan perekonomian negara melalui kegiatan pariwisata. Positif bagi berbagai sektor industri lainnya, sehingga manfaat akan keberadaan pariwisata dapat dirasakan oleh masyarakat banyak. Sektor pariwisata merupakan sektor yang potensial untuk dikembangkan sebagai salah satu sumber pendapatan asli daerah dan pendapatan nasional dalam upaya meningkatkan kesejahteraan rakyat. (*www.nasional.kompas.com,2017*)

Suwantoro (2004:3) mendefinisikan istilah pariwisata, yaitu suatu perubahan tempat tinggal sementara seseorang diluar tempat tinggalnya karena suatu alasan dan bukan untuk melakukan kegiatan yang menghasilkan upah. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa perjalanan yang dilakukan oleh seseorang atau lebih dengan tujuan antara lain untuk mendapatkan kenikmatan dan memenuhi hasrat ingin mengetahui sesuatu. Dapat juga karena kepentingan yang berhubungan dengan kegiatan olah raga untuk kesehatan, konvensi, keagamaan, dan keperluan usaha lainnya. Potensi wisata adalah semua obyek (alam, budaya, buatan) yang memerlukan banyak penanganan agar dapat memberikan nilai daya tarik bagi wisatawan (Janianto Damanik dan Helmut F.Weber, 2006:11).

Pariwisata menjadi pilar proses pembangunan, karena merupakan salah satu kegiatan ekonomi yang dominan dalam kerangka pembangunan ekonomi (Wijayanti, 2017). Pengembangan pariwisata di suatu daerah yang dikelola dengan baik terbukti mampu memberikan kontribusi yang signifikan bagi pembangunan daerah. Pariwisata terbukti memberi dampak positif bagi kehidupan ekonomi masyarakat seperti : menciptakan peluang kerja baru, meningkatkan kesempatan berusaha, meningkatkan pendapatan masyarakat lokal, meningkatkan pendapatan daerah melalui retribusi dan pajak dan lain sebagainya (Hermawan, 2016).

Menurut Fandeli (2001), wisata adalah perjalanan atau sebagai dari kegiatan tersebut dilakukan secara sukarela serta bersifat sementara untuk menikmati objek dan daya tarik wisata.

Wisata memiliki karakteristik - karakteristik antara lain :

1. Bersifat sementara, bahwa dalam jangka waktu pendek pelaku wisata akan kembali ke tempat asalnya.
2. Melibatkan komponen - komponen wisata, misalnya sarana transportasi, akomodasi, restoran, objek wisata, toko cinderamata dan lain-lain.
3. Umumnya dilakukan dengan mengunjungi objek wisata dan atraksi wisata.
4. Memiliki tujuan tertentu yang intinya untuk mendapatkan kesenangan.

5. Tidak untuk mencari nafkah ditempat tujuan, bahkan keberadaannya dapat memberikan kontribusi pendapatan bagi masyarakat atau daerah yang dikunjungi (Suyitno, 2001).

2.3. Jenis-Jenis Wisata

Wisata memiliki beberapa jenis yaitu :

1. Wisata pantai (*Marine tourism*), merupakan kegiatan wisata yang ditunjang oleh sarana dan prasarana untuk berenang, memancing, menyelam, dan olahraga air lainnya, termasuk sarana dan prasarana akomodasi, makan dan minum.
2. Wisata Etnik (*Etnik tourism*), merupakan perjalanan untuk mengamati perwujudan kebudayaan dan gaya hidup masyarakat yang dianggap menarik.
3. Wisata Cagar Alam (*Ecotourism*), merupakan wisata yang banyak dikaitkan dengan kegemaran akan keindahan alam, Kesegaran hawa di pegunungan, keajaiban hidup binatang (margasatwa) yang langka, serta tumbuh-tumbuhan yang jarang terdapat di tempat-tempat lain.
4. Wisata Buru, merupakan wisata yang dilakukan di negri-negri yang memang memiliki daerah atau hutan tempat berburu yang dibenarkan oleh pemerintah dan digalakan oleh berbagai agen atau biro perjalanan.
5. Wisata Agro, merupakan jenis wisata yang mengorganisasikan perjalanan ke proyek-proyek pertanian, perkebunan, dan ladang pembibitan di mana wisata rombongan dapat mengadakan kunjungan.
6. Wisata Agro, merupakan jenis wisata yang mengorganisasikan perjalanan ke proyek-proyek pertanian, perkebunan, dan ladang pembibitan di mana wisata rombongan dapat mengadakan kunjungan.
7. Wisata Edukasi, merupakan wisata yang berbasis edukasi yang bertujuan mendapatkan pengalaman belajar secara langsung terkait dengan lokasi yang dikunjungi.

2.4. Wisata Edukasi

Wisata edukasi merupakan konsep perpaduan antara kegiatan wisata dengan kegiatan pembelajaran. *Edu-Tourism* atau Pariwisata Edukasi dimaksudkan sebagai suatu program di mana peserta kegiatan wisata melakukan perjalanan wisata pada suatu tempat tertentu dalam suatu kelompok dengan tujuan utama mendapatkan pengalaman belajar secara langsung terkait dengan lokasi yang dikunjungi (Rodger:1998).



Gambar 2.3 Tpa Manggar

Sumber : <http://kaltim.prokal.co>

Smith dan Jenner (1997) mendeskripsikan wisata edukasi sebagai sebuah tren wisata yang memadukan antara kegiatan rekreasi dan pendidikan sebagai produk pariwisata yang memiliki unsur pembelajaran. Pariwisata edukasi dapat dipadukan dengan berbagai hal lainnya dan melayani berbagai macam kepentingan wisatawan, seperti memuaskan rasa keingintahuan mengenai orang lain, bahasa dan budaya mereka, merangsang minat terhadap seni, musik, arsitektur atau cerita rakyat, empati terhadap lingkungan alam, lanskap, flora dan fauna, atau memperdalam daya tarik warisan budaya maupun tempat-tempat bersejarah

Wisata edukasi terdiri dari beberapa sub-jenis, termasuk diantaranya adalah ekowisata, wisata warisan budaya, wisata pedesaan / pertanian, dan pertukaran pelajar antar institusi pendidikan, dimana gagasan bepergian untuk tujuan pendidikan bukanlah hal baru (Gibson, 1998; Holdnak & Holland, 1996; Kalinowski & Weiler, 1992)

Sejatinya wisata edukasi merupakan konsep wisata yang bernilai positif, dimana konsep ini memadukan antara kegiatan pembelajaran dengan kegiatan wisata. Wisata edukasi adalah kegiatan pembelajaran yang bersifat non formal, sehingga tidak kaku seperti kegiatan pembelajaran di dalam kelas. Selain itu dalam pelaksanaannya, konsep ini lebih mengarah kepada konsep *edutainment*, yaitu belajar disertai dengan kegiatan yang menyenangkan. Tujuan utama dari wisata edukasi adalah memberikan kepuasan yang maksimal sekaligus pengetahuan baru kepada wisatawan. Wisata edukasi adalah suatu program dimana pengunjung dalam kegiatan wisata khususnya anak-anak tersebut melakukan perjalanan wisata pada kawasan wisata dengan tujuan utama men-dapatkan pengalaman belajar secara langsung yang terkait dengan kawasan wisata yang dikunjungi. (Soepardi Harris, Atie Ernawati, Rita Laksmitasari : 2014)

Edukasi atau disebut juga dengan pendidikan merupakan segala upaya yang direncanakan untuk mempengaruhi orang lain baik individu, kelompok, atau masyarakat sehingga mereka melakukan apa yang diharapkan oleh pelaku pendidikan (Notoadmojo, 2003). Pendidikan merupakan suatu kebutuhan bagi setiap orang, maka dibutuhkan metode penyampaian yang menarik dan menyenangkan, sehingga proses pendidikan dapat berjalan secara maksimal. Kegiatan pembelajaran dapat dikombinasikan dan dipadukan dengan berbagai kegiatan lainnya, sehingga mampu mengakomodir berbagai aspek dalam satu kegiatan, salah dapat dipadukan dengan kegiatan wisata.

2.5. Isu Lingkungan

2.5.1. Isu-isu Kritis Lingkungan Dan Perspektif Global

Isu-isu lingkungan yang marak diperbincangkan khususnya pada abad 21 ini menjadi topik yang sangat menyorot perhatian. Dibutuhkan manusia-manusia yang memiliki rasa tanggung jawab dan rasa saling membutuhkan terhadap lingkungan untuk mengatasi permasalahan lingkungan yang cukup kompleks ini. Pengelolaan yang bijaksana juga dapat menjadi salah satu jalan keluar untuk meminimalisir kerusakan lingkungan.

Pengelolaan lingkungan secara bijaksana menuntut adanya pengetahuan yang cukup tentang lingkungan dan akibat yang dapat timbul karena gangguan manusia. Oleh karena itu, konsep pemahaman isu-isu kritis lingkungan harus dipahami secara mendalam. Pendidikan lingkungan sebagai mata kuliah yang dapat diambil oleh mahasiswa fakultas MIPA diharapkan dapat mengambil peran penting untuk membentuk karakter mahasiswa khususnya fakultas MIPA untuk mengelola lingkungan dengan bijaksana.

Mahasiswa Fakultas MIPA dipandang sebagai mahasiswa yang dekat dengan istilah-istilah lingkungan, memiliki peran penting dalam menjaga kelestarian lingkungan. Pemahaman mengenai isu-isu kritis lingkungan dapat menjadi salah satu upaya untuk mengubah perilaku mahasiswa sehingga terbentuk mahasiswa yang memiliki sikap peduli lingkungan untuk memperbaiki kondisi lingkungan kelak. Pengetahuan, keterampilan dan kesadaran mahasiswa tentang nilai-nilai lingkungan dan isu permasalahan lingkungan pada akhirnya dapat menggerakkan mahasiswa untuk berperan aktif dalam upaya pelestarian dan keselamatan lingkungan. Maka pendidikan lingkungan merupakan tumpuan bagi pengelolaan sumber daya sebagai sumber bagi kehidupan sekarang dan di masa yang akan datang.

Di Indonesia, topik masalah lingkungan hidup mulai diperbincangkan sejak diselenggarakannya Seminar Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Pembangunan Nasional oleh Universitas Pajajaran Bandung pada tanggal 15-18 Mei 1972 (Aziz, 2011). Faktor terpenting dalam permasalahan lingkungan adalah besarnya populasi manusia (laju pertumbuhan penduduk). Pertumbuhan penduduk yang pesat menimbulkan tantangan yang dicoba diatasi dengan pembangunan dan industrialisasi. Namun industrialisasi di samping mempercepat persediaan segala kebutuhan hidup manusia juga memberi dampak negatif terhadap manusia akibat terjadinya pencemaran lingkungan.

Kondisi lingkungan secara perlahan-lahan telah tercemar. Dampaknya berupa kerusakan atau kehancuran sumber-sumber genetica tanaman, dan sumber-sumber organisme hidup yang bahkan diantaranya mungkin merupakan suatu kebutuhan penting bagi manusia yang jika secara terus menerus memburuk dapat memperburuk kesejahteraan hidup manusia dan juga makhluk hidup lainnya. Dampak lainnya tidak hanya menimbulkan ancaman terhadap kelestarian sumber daya alam, akan tetapi juga menimbulkan proses berantai yang akan membuat kerusakan pada lingkungan hidup.

Untuk memelihara kelestarian lingkungan ini setiap pengelolaan harus dilakukan secara bijaksana. Pengelolaan yang bijaksana menuntut adanya pengetahuan yang cukup tentang isu-isu lingkungan yang ada dan akibat yang dapat timbul karena gangguan manusia (Zoer'aini, 2012). Pengelolaan yang bijaksana juga menuntut kesadaran akan tanggung jawab manusia terhadap kelangsungan generasi mendatang (Soedjiran, M.A., & Aprilani, 1984).

Peningkatan kesadaran manusia akan lingkungan bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan dan kesadaran masyarakat tentang nilai-nilai lingkungan dan isu permasalahan lingkungan yang pada akhirnya dapat menggerakkan masyarakat untuk berperan aktif dalam upaya pelestarian dan keselamatan lingkungan untuk kepentingan generasi sekarang dan yang akan datang.

Sebagai mahasiswa yang diduga memiliki sikap positif terhadap lingkungan, mahasiswa fakultas MIPA diharapkan memiliki pemahaman isu-isu kritis lingkungan yang tinggi terhadap perspektif global. Seseorang yang memiliki pemahaman mendalam mengenai isu-isu kritis lingkungan artinya orang tersebut telah memiliki cara pandang yang global dan diharapkan dapat membawa dampak positif untuk lingkungan. Oleh karena itu sangat dibutuhkan penelitian yang berkaitan dengan hubungan pemahaman isu-isu kritis lingkungan .

2.5.2. Municipal Solid Waste Management in Malaysia: Current Practices, Challenges and Prospect

Saat ini, pengolahan limbah padat yang buruk menjadi masalah lingkungan utama di Malaysia. Dalam sebuah aspek sistem pengolahan limbah padat, aspek mendasar yang perlu dipertimbangkan adalah karakteristik limbah padat, limbah padat harus dideskripsikan berdasarkan laju pembangkitan, komposisi, sumber, dan jenis limbah yang dihasilkan. Untuk memantau dan mengendalikan sistem pengelolaan limbah serta membuat keputusan mengenai tindakan pengaturan, keuangan, dan kelembagaan.

Selama 10 tahun terakhir, generasi MSW Malaysia telah meningkat lebih dari 91% . Pada tahun 2001, diperkirakan 5,475 juta ton limbah padat dihasilkan yaitu sekitar 0,81 kg / kapita / hari sementara di kota-kota utama, angkanya meningkat menjadi 1,7 kg / kapita / hari. Tingkat generasi rata-rata tertinggi per kapita MSW dilaporkan di Penang sebesar 1,1 kg / kapita / hari. Sebuah laporan menemukan bahwa sekitar 7,34 juta ton limbah padat dihasilkan di Penang pada 2006, cukup untuk mengisi 42 bangunan.

Penghasil limbah utama adalah populasi perkotaan yang merupakan lebih dari 65% dari total populasi . Pada tahun 1980, populasi Malaysia adalah 13.136.109, meningkat menjadi 17.563.420 pada tahun

1991, 22.198.276 pada tahun 2000, dan 27.565.821 pada tahun 2010. Di Ibukota Malaysia, Kuala Lumpur, tingkat timbunan sampah meningkat setiap tahun karena konsumsi yang tidak terkendali ketika populasi meningkat, sikap terhadap pengeluaran dan standar hidup yang tinggi. Tingkat pembangkitan MSW di Kuala Lumpur untuk 1998-2005 dan hubungan antara populasi dan tingkat pembangkitan MSW ditunjukkan pada Tabel 1. Tidak diragukan lagi menunjukkan bahwa tingkat pembangkitan MSW sebanding dengan jumlah populasi.

Cara manusia merespons dan bekerja sama dalam masalah pengelolaan limbah dipengaruhi oleh pendidikan mereka, oleh karena itu, pendidikan publik merupakan elemen penting dari keberhasilan setiap program pengelolaan limbah. Di Malaysia, kesadaran lingkungan di kalangan masyarakat umumnya masih kurang memadai. Pada tahun 1988, Pemerintah Malaysia telah memperkenalkan Rencana Tindakan untuk Malaysia yang Cantik dan Bersih, diikuti dengan kampanye daur ulang secara berturut-turut. Namun, kampanye tidak mengarah pada hasil positif karena respon minimal dari publik. Pada tahun 2001, kampanye daur ulang telah diluncurkan di Negara Bagian Penang dengan tujuan untuk mendorong penduduk Penang untuk mendaur ulang setidaknya 1% dari limbah harian yang dihasilkan. Namun, kampanye dengan moto "Kembalikan Sinar ke Pulau Mutiara" (Kembalikan ke Mutiara dari Timur) tidak memberikan dampak positif pada masalah pengelolaan limbah Penang. Sampah daur ulang telah disalahgunakan di mana sekitar 40-60% dari konten ditemukan sebagai barang non-daur ulang. Secara umum, warga Malaysia masih memiliki kesadaran yang sangat rendah tentang pentingnya keterlibatan dalam program daur ulang.

Di sisi lain, profesionalisme di industri persampahan Malaysia relatif lemah dan kurang terwakili. Keterampilan dan pengetahuan di antara praktisi dalam pengelolaan limbah padat di semua tingkatan masih perlu ditingkatkan. Malaysia masih belum mampu merencanakan, merancang, membangun, dan mengelola fasilitas dan layanan pengelolaan limbah padat karena kurangnya jumlah personel dan kemampuan teknis.

Akibatnya, kurangnya perencanaan limbah padat dan investasi keuangan dalam beberapa tahun terakhir telah menyebabkan fasilitas yang tidak memadai dan kurang dioperasikan .

Saat merancang sistem pengelolaan limbah, kebutuhan orang Malaysia harus dikenali. Kebutuhan mereka mungkin bervariasi untuk tipe perumahan yang berbeda dan area yang berbeda . Secara umum, pengelolaan limbah berkelanjutan dipengaruhi oleh enam faktor :(i) kesehatan masyarakat; (ii) perlindungan lingkungan; (iii) nilai sumber daya limbah; (iv) menutup loop; (v) masalah kelembagaan dan tanggung jawab; dan (vi) kesadaran publik. Pemerintah Negara Bagian Selangor menjadi pelopor dalam mempersiapkan strategi pembangunan berkelanjutan pertama di tingkat daerah pada tahun 2000 .

Biasanya, pendekatan pengelolaan limbah konvensional, timbulan limbah, pengumpulan dan sistem pembuangan direncanakan secara terpisah sedangkan ketiga operasi tersebut saling terkait erat dan dapat saling mempengaruhi. Sepatutnya, keseimbangan antara subsistem manufaktur, sistem transportasi, pola penggunaan lahan, pertumbuhan dan perkembangan kota, dan kesehatan masyarakat harus dipertimbangkan ketika merencanakan operasi ini .

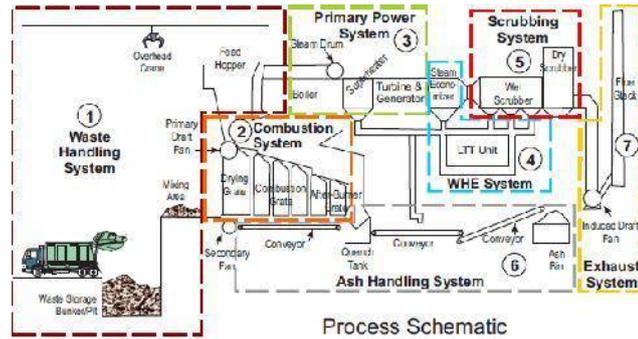
Untuk mencapai kemajuan nyata menuju keberlanjutan, perlu untuk mengusulkan dan mengembangkan target lingkungan yang berkelanjutan . Target dapat menjadi dorongan bagi manajemen dan peningkatan MSW asalkan mereka dapat dicapai, masuk akal dan diinginkan . Jika tidak, mereka dapat memberikan efek negatif dan membahayakan pengelolaan limbah. Oleh karena itu, target yang diusulkan harus memiliki visi dan tujuan yang jelas, tanpa agenda atau campur tangan politik apa pun . Namun, dari waktu ke waktu, pengetahuan lingkungan dan pengelolaan limbah berubah, oleh karena itu, target dan standar perlu dimodifikasi.

2.6. Literatur Proses Pengolahan Sampah Menggunakan WTE MAAK NAANOVO ENERGY

Pabrik Naanovo WTE / Maax membuang limbah padat kota (MSW), terdiri dari limbah rumah tangga domestik dan limbah industri, yang dikirim ke pabrik oleh berbagai truk. Pabrik juga dapat membakar limbah beracun jika diizinkan oleh

Orang yang berwenang dalam lingkup lokal. Truk-truk ini ditimbang di pintu masuk sebelum mereka membongkar muatan mereka ke dalam bunker atau penyimpanan bahan bakar lubang. Area penyimpanan bunker sepenuhnya tertutup dan dilengkapi dengan pintu tertutup. Pintu geser vertikal ini adalah digerakkan motor listrik dan dikendalikan secara otomatis atau manual untuk mencegah debu dan bau keluar ke sekitarnya lingkungan Hidup. Operator di ruang kontrol memonitor proses pembongkaran melalui pengawasan yang berlokasi strategis kamera. Truk-truk yang dikosongkan ditimbang lagi sebelum mereka meninggalkan tempat untuk mendaftar di database komputer jumlah limbah berdasarkan berat yang tertinggal. Informasi ini digunakan untuk keperluan faktur (biaya tip) dan untuk membuat statistik yang akan digunakan dalam analisis pabrik yang sedang berlangsung efisiensi keseluruhan.

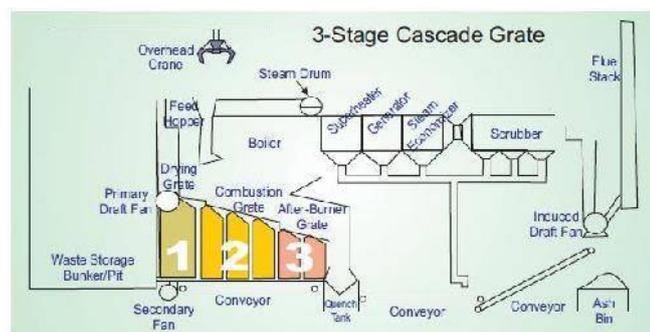
Pabrik Naanovo WTE / Maax satu modul standar terdiri dari delapan subsistem yang saling terkait semua bekerja bersama-sama untuk memaksimalkan jumlah energi yang dihasilkan dari pembakaran limbah padat. Mereka adalah (1) a Sistem Penanganan Sampah, terdiri dari area penerima, lubang penyimpanan dan crane grapple;



Gambar 2.4 System Nanoovo Energy

Sumber : Copyright 2014, Naanovo Energy Inc.

(2) Pembakaran Limbah Sistem, terdiri dari hopper limbah, saluran pakan, cascading grate dan furnace; (3) Kekuatan Utama Sistem, terdiri dari boiler, turbin uap dan generator; (4) Limbah Sekunder Panas menjadi Energi (WHE) Sistem, terdiri dari turbin suhu rendah dan unit generator (LTTG); (5) Sistem Scrubbing terdiri dari scrubber basah dan scrubber kering; (6) an Sistem Penanganan Abu, terdiri dari konveyor abu dan tempat penyimpanan; (7) Sistem Knalpot, terdiri dari cerobong asap peralatan pemantauan pengendalian tumpukan dan polusi; dan akhirnya (8) Sistem Manajemen dan Kontrol, (tidak ditunjukkan di bawah) terdiri dari kontrol terintegrasi penuh suite pusat dan kantor dengan keamanan otomatis, peralatan pemantauan dan pengoperasian.



Gambar 2.5 System Nanoovo Energy

Sumber : Copyright 2014, Naanovo Energy Inc

Dengan pencampuran yang tepat dari limbah sebelum dimasukkan ke dalam tungku pada umumnya sangat sedikit membutuhkan bahan bakar pembakar

untuk digunakan dalam mendukung proses pembakaran. Namun, selama start up pabrik dan pada saat-saat ketika .Pembakaran terhambat oleh terlalu banyak uap air diperlukan untuk menambahkan akselerator ke proses pembakaran untuk mencapai dan menstabilkan suhu yang diinginkan. Dalam hal ini contoh, gas alam atau minyak digunakan. Ini memastikan hal itu pengapian yang tepat tercapai dan yang tepat suhu pembakaran dan produksi uap selalu dipertahankan pada level yang diinginkan.

2.7. Studi Banding

2.7.1. *Maishima Incineration Plant Japan*

Menggabungkan fasilitas pembakaran sampah dan fasilitas penghancuran sampah massal, fasilitas pembuangan limbah ini dikelola dalam kemitraan antara Kota Osaka, Kota Yao, dan Kota Matsubara, menyediakan tur gratis dengan pemesanan di muka. Novel, penuh warna, dan langsung dapat dikenali, desain bangunannya berasal dari Friedensreich Hundertwasser, seniman dan arsitek pelestarian lingkungan yang terkenal dari Wina. Dedaunan menyebar melintasi atap, di sekitar jendela, dan melalui pinggiran, menciptakan lanskap hijau yang sepenuhnya mencakup bangunan. Perencanaan saat ini sedang dilakukan untuk menanam hutan di area sekitar bangunan, menyelimutinya dengan warna hijau. Selain itu, persiapan sedang dilakukan untuk membangun pohon buah-buahan dan kolam biotope yang berfungsi sebagai habitat burung dan serangga. Pengunjung datang dari dekat dan jauh untuk belajar tentang fungsi dan proses dari fasilitas pencegahan pencemaran canggih yang berwawasan lingkungan ini.

Dibangun pada 1997 dan selesai tahun 2001. Di dalamnya ada mesin pembakaran sampah raksasa, mesin incenerator ini mampu membakar 450 ton sampah sekaligus. Dalam sehari, mesin ini membakar sampah dua kali.

Sampah-sampah dari seluruh kota Osaka masuk ke pabrik ini menggunakan truk sampah khusus. Sejak di pintu gerbang, sampah telah

dipisahkan mana yang bisa dibakar dan mana yang tidak bisa dibakar. Truk kemudian masuk ke lokasi penampungan sampah.



Gambar 2.6 Maishima Incineration Plant Japan

Sumber : Copyright 2014, Naanovo Energy Inc.

Sampah ditampung dalam penampungan raksasa. Sebuah capit raksasa siap memindahkan sampah tersebut ke mesin incenerator. Sekali capit, sampah dari enam truk sampah terangkut masuk ke incenerator.

Di incenerator, sampah dibakar dengan suhu mencapai 950 derajat celcius. Pembakaran itu menghasilkan panas. Panas tersebut digunakan untuk berbagai kepentingan di antaranya untuk pemanas ruangan, pemanas air, dan pembangkit listrik bagi pabrik itu sendiri. Pabrik ini mampu menjual listrik hasil pengolahan sampah tersebut ke perusahaan listrik di kota itu. Tahun lalu, Kansa Electric Power—perusahaan listrik di Osaka menerima 50 juta kilowatt listrik dari pabrik pembakaran sampah Maishima.



Gambar 2.7 Maishima Inceneration Plant Japan

Sumber : <https://osaka-info.jp/en/page/maishima-plant>.



Gambar 2.8 Maishima Inceneration Plant Japan

Sumber : <https://osaka-info.jp/en/page/maishima-plant>.

2.7.2. Ngau Chi Wan Park A Public Park And Leisure Centre In Kowloon, Hong Kong

Taman Ngau Chi Wan adalah taman umum seluas 4 hektar yang terletak di Jalan Fung Shing No. 71, Ngau Chi Wan, Wong Tai Sin, Kowloon, Hong Kong. Taman, yang dibangun di atas lokasi bekas TPA, memiliki taman-taman dan fasilitas rekreasi yang tersedia untuk penggunaan umum dengan biaya tambahan.



**Gambar 2.9 Ngau Chi Wan Park - A Public Park And Leisure
Centre In Kowloon, Hong Kong**

Sumber : <https://ilovehongkong.org/ngau-chi-wan-park-kowloon-hong-kong/>

Ini dibagi menjadi empat bagian, satu di sisi timur Fung Shing Street dan tiga (atas, tengah dan bawah) di sebelah barat jalan. Taman ini dikelola dan dikelola oleh Departemen Layanan Hiburan dan Budaya.

Olahraga di taman meliputi lapangan panahan dan lapangan basket yang terletak di platform timur, sementara fasilitas rekreasi meliputi jalur jogging, taman Tai Chi, area kebugaran lansia, taman bermain anak-anak, stasiun kebugaran, taman labirin, dan kolam berbatu dengan patung kerbau. Ada juga kebun herbal di platform bawah di sisi barat taman yang menampilkan 30 spesies tumbuhan, termasuk privet Cina, delima, jeruk-jessamin, dan Rose of Sharon.



Gambar 2.10 Ngau Chi Wan Park - A Public Park And Leisure Centre In Kowloon, Hong Kong

Sumber : <https://ilovehongkong.org/ngau-chi-wan-park-kowloon-hong-kong/>

Rentang memanah 5.500 meter persegi adalah rentang memanah pertama yang sengaja dibuat untuk kegiatan memanah di bawah LCSD. Ini fitur 11 jalur memanah pada jarak tembak hingga 90 meter, yang cocok untuk latihan memanah dan turnamen. Di tengah taman terdapat kolam berbatu dengan pahatan keluarga lima kerbau dalam berbagai ukuran dan pose. Kerbau adalah kiasan untuk nama desa Ngau Chi Wan, seperti yang dijelaskan pada panel di sebelah kolam.

Taman Ngau Chi Wan buka mulai pukul 6.30 pagi hingga 11 malam setiap hari dan mudah diakses oleh transportasi umum (rute bus 3M, 3P,

21, 606; rute bus umum 16A, 16B, dan 16S di luar Stasiun MTR Choi Hung).



**Gambar 2.11 Ngau Chi Wan Park - A Public Park And Leisure
Centre In Kowloon, Hong Kong**

Sumber: <https://www.epd.gov.hk/epdenglishenvironmentinhkwastesmswaira.html>

BAB III

DESKRIPSI PROYEK

3.1. Gambaran Umum

3.1.1. Geografis Wilayah Site

Secara geografis, Kabupaten Deli Serdang berada pada 2°57' Lintang Utara sampai 3°16' Lintang Utara dan 98°33' Bujur Timur sampai 99°27' Bujur Timur. Wilayah Kabupaten Deli Serdang seluas 2.497,72 km². Batas area di sebelah utara adalah Kabupaten Langkat dan Selat Malaka, di sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Serdang Bedagai, di sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Karo dan Kabupaten Langkat dan di sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Langkat dan Kabupaten Karo.

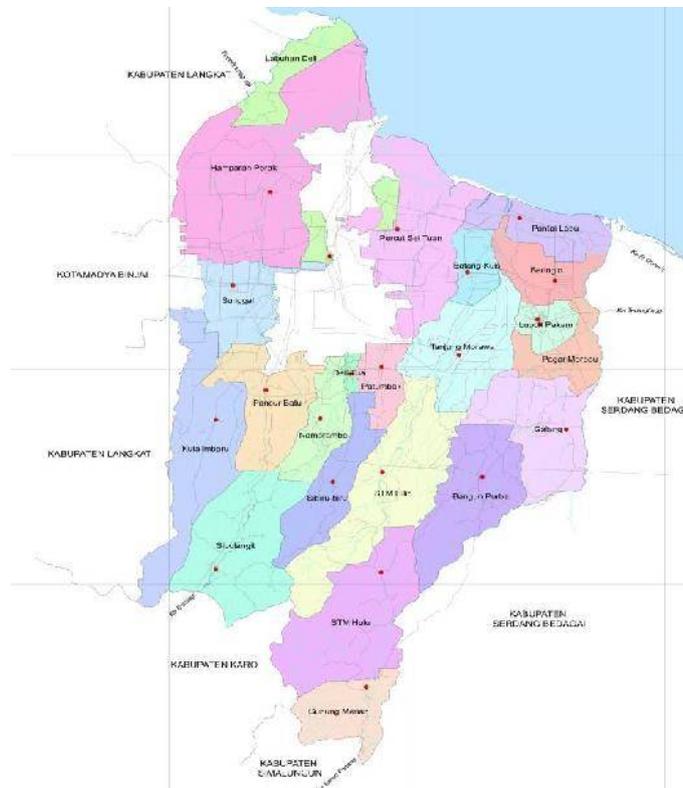


Gambar 3.1 Peta Orientasi Deli Serdang

Sumber: Bappeda Deli Serdang

Kabupaten Deli Serdang adalah daerah yang beriklim tropis dengan dua musim yaitu musim hujan dan musim kemarau. Musim

hujan dan musim kemarau biasanya ditandai dengan jumlah hari hujan pada tiap bulan terjadinya musim. Kabupaten Deli Serdang terdiri dari 22 kecamatan dan 394 desa/kelurahan. Kecamatan tersebut antara lain adalah Gunung Meriah, Sinembah Tanjung Muda Hulu, Sibolangit, Kutalimbaru, Pancur Batu, Biru-Biru, Sinembah Tanjung Muda Hilir, Bangun Purba, Galang, Tanjung Morawa, Patumbak, Deli Tua, Sunggal, Hamparan Perak, Labuhan Deli, Percut Sei Tuan, Batang Kuis, Pantai Labu, Beringin, Lubuk Pakam, dan Pagar Merbau. Deli Serdang merupakan salah satu Kabupaten yang berada di kawasan Pantai Timur Sumatera Utara.



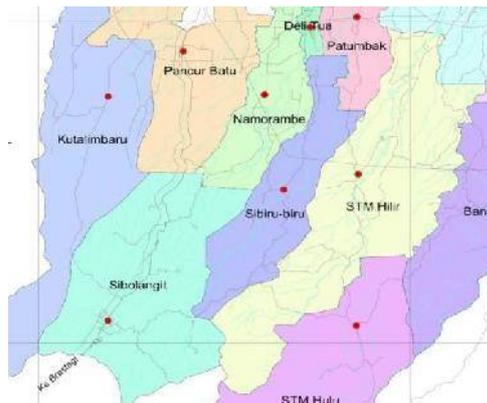
Gambar 3.2 Peta Batas Administratif Deli Serdang

Sumber: Bappeda Deli Serdang

3.1.2. Letak Geografis STM Hilir

Kecamatan STM Hilir merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Deli Serdang, letaknya sangat strategis sebagai jalur utama

menuju beberapa kecamatan lain di Kabupaten Deli Serdang. Di sebelah Utara kecamatan ini berbatasan dengan Kecamatan Patumbak dan Biru-Biru, di sebelah Selatan dengan Kecamatan STM Hulu, di sebelah Timur dengan Kecamatan Bangun Purba dan STM Hulu dan di sebelah Barat dengan Kecamatan Biru-Biru. Kecamatan STM Hilir mempunyai luas sebesar 190,50 Km² atau 19.050 Ha, dengan ibukota kecamatan terletak di Desa Talun Kenas. Desa Gunung Rintis dan Desa Lau Barus Baru merupakan dua desa yang terluas di kecamatan ini dengan luas masing-masing sebesar 36,93 Km² atau masing-masing menempati luas sebesar 39 persen dari luas Kecamatan STM Hilir. Sedangkan Desa Talun Kenas merupakan desa dengan luas terkecil yaitu 3,06 Km² atau hanya menempati wilayah sebesar 1,61 persen dari seluruh luas Kecamatan STM.



Gambar 3.3 Peta Batas Administratif Deli Serdang

Sumber: Bappeda Deli Serdang

3.1.3. Kondisi Iklim Lokasi

Wilayah Kecamatan STM Hilir tergolong ke dalam daerah beriklim sedang dengan dua musim yaitu musim hujan dan musim kemarau. Kedua musim ini dipengaruhi oleh dua angin yang terdiri dari angin gunung yang membawa hujan dan angin laut yang membawa udara panas dan lembab. Curah hujan yang menonjol pada bulan Novembers/d Juni sedangkan musim kemarau pada bulan Juni s/d Oktober.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Seiring berjalannya waktu, keadaan lingkungan semakin memburuk dengan banyaknya timbunan sampah, sehingga berakibat pada pola kehidupan yang tak terkendali akan adanya sampah. Sehingga timbul berbagai permasalahan sudah sedemikian parah, mulai dari Lingkungan yang tercemar oleh pembuangan sampah akhirnya akan kotor, kumuh, jorok dan bau kemudian akan menimbulkan penyakit seharusnya pembuangan sama merupakan masalah yang harus di tangani pada awal yang harus di perhatikan secara pokok atau utama agar tidak mengakibatkan masalah yang begitu cukup serius dalam masalah lingkungan .

Maka dengan adanya Taman Eduwisata ini hendaknya mampu menyediakan media atau pengetahuan yang dapat dipahami segala macam kegiatan Tempat Pengolahan Sampah di satu tempat.

Konsep Taman Eduwisata ini diambil dari pengolahan – pengolahan tempat sampah tersebut :

a. Taman Lab

Taman yang mempelajari cara pengolahan sampah menjadi energi.

b. Taman Kreatifitas

Taman yang menggunakan bahan dasar sampah sebagai bahan yang akan digunakan kembali.

c. Taman Terbuka

Area bebas yang digunakan untuk bersantai atau berkumpul.

Penataan kawasan diambil dari kebutuhan lahan tersebut sehingga memaksimalkan fungsionalnya.

6.2 Saran

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan dan kontribusi positif terhadap masyarakat pada umumnya, pentingnya kepedulian dalam menjaga dan melestarikan lingkungan, disamping itu juga dapat memberikan gambaran tentang perkembangan arsitektur modern yang diharapkan dapat menjawab tantangan arsitektur masa depan. Penelitian ini juga dapat memberikan sumbangan positif untuk proses pembelajaran secara akademik maupun praktis di masyarakat, kajian ini dapat diterapkan dan digunakan dalam kegiatan merancang oleh mahasiswa arsitektur dan membangun arsitektur sebagai karya yang memiliki ciri dan identitas.

Peneliti juga berharap kepada masyarakat untuk dapat bersemangat dalam menjaga lingkungan yang lebih baik lagi dan membangkitkan kecintaan terhadap lingkungan.

BAB V

KONSEP

5.1 Literatur Konsep

Konsep pada site adalah “3R ” dimana konsep ini merupakan inti dari tema Taman Eduwisata . Sebagai penulis yang diduga memiliki sikap positif terhadap lingkungan, penulis diharapkan memiliki pemahaman isu-isu kritis lingkungan yang tinggi terhadap perspektif global. Seseorang yang memiliki pemahaman mendalam mengenai isu-isu kritis lingkungan artinya orang tersebut telah memiliki cara pandang yang global dan diharapkan dapat membawa dampak positif untuk lingkungan. Oleh karena itu sangat dibutuhkan penelitian yang berkaitan dengan hubungan pemahaman isu-isu kritis lingkungan dengan perspektif global untuk mengidentifikasi hubungan antar keduanya.

Konsep yang berhubungan dengan lingkungan yang akan menyadarkan masyarakat betapa rusaknya lingkungan yang berhubungan dengan sampah, sehingga penulis bisa menambah wawasan para masyarakat betapa pentingnya menjaga lingkungan, dan betapa penting juga pengolahan sampah dengan benar.

Dengan penekanan teknologi dalam pengolahan sampah diharapkan masyarakat menjadi sadar bahwa menjaga lingkungan dari sampah itu penting dan mengengola sampah juga menjadi hal yang berarti dan berguna bagi masyarakat itu sendiri.

Penerapan sistem 3R (*Reuse, Reduce, dan Recycle*) menjadi salah satu solusi dalam menjaga lingkungan di sekitar kita yang murah dan mudah untuk dilakukan di samping mengolah sampah menjadi kompos atau memanfaatkan sampah menjadi sumber listrik (Pembangkit Listrik Tenaga Sampah). Selain itu, penerapan 3R ini juga dapat dilakukan oleh setiap orang dalam kegiatan sehari-hari. 3R terdiri dari *Reuse, Reduce, dan Recycle*. *Reuse* berarti menggunakan kembali sampah yang masih dapat digunakan untuk fungsi yang sama ataupun fungsi lainnya. *Reduce* berarti mengurangi segala sesuatu yang mengakibatkan

sampah. Dan *Recycle* berarti mengolah kembali (daur ulang) sampah menjadi barang atau produk baru yang bermanfaat.



Gambar 5.1 Logo 3 R

Sumber: <https://expressrecyclingandsanitation.com/2014/07/09/getting-rid-of-waste-in-your-house-remember-the-3-rs/>

Kesimpulan dari konsep tersebut ialah. Dari kedua defenisis ringkas tersebut penulis menyimpulkan bahwa ada kesamaan nilai yang terkandung di dalam defenisi dimana tujuannya sama sama memiliki 3 R penting yang menjadi pegangan yang harus tetap di jaga.

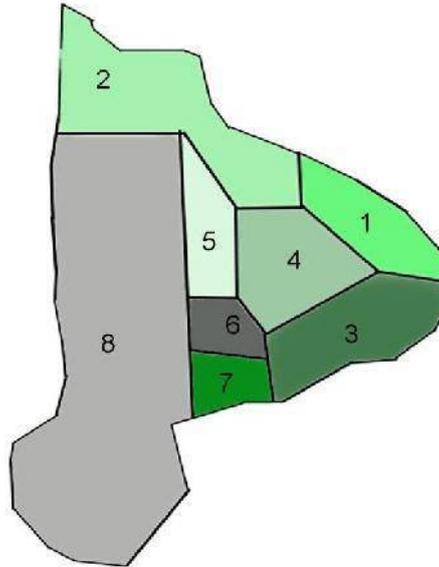
Hubugunan anrata ke tiga R tersebut menjadi satu kesatuan yang tidak bisa dipisahkan.dimana antara alam, budaya dan manusia. alam dengan manusia, manusia dengan budaya, dan budaya dengan alam menjadi satu kesatuan keseimbangan yang kuat dalam kehidupan di muka bumi.

Bila konsep **3R** dikaitkan dengan PERANCANGAN LANSEKAP TPA MEBIDANGRO MENJADI TAMAN EDUWISATA ini sangat jelas memiliki kaitan. Dimana lokasi penelitian yang saat ini sedang penulis lakukan untuk menyelesaikan Strata Satu(S1) yang berada di lokasi TPA Tadugan Raga Kecamatan STM Hilir di Kabupaten Deli Serdang, letaknya sangat strategis sebagai jalur utama menuju beberapa kecamatan lain di Kabupaten Deli Serdang.

5.2 Konsep Dari Analisa Tapak Dan Topografi

5.2.1 Perogram Ruang

PROGRAM RUANG



KETERANGAN :

1. TAMAN LAB
2. TAMAN KOMPOS DAN KREATIFITAS
3. PARKIR, KANTOR, DAN PUSAT INFORMASI
4. LAPANGAN
5. PENDOPO DAN TAMAN
6. TUGU
7. MASJID
8. MODULE DAN PENGOLAH SAMPAH

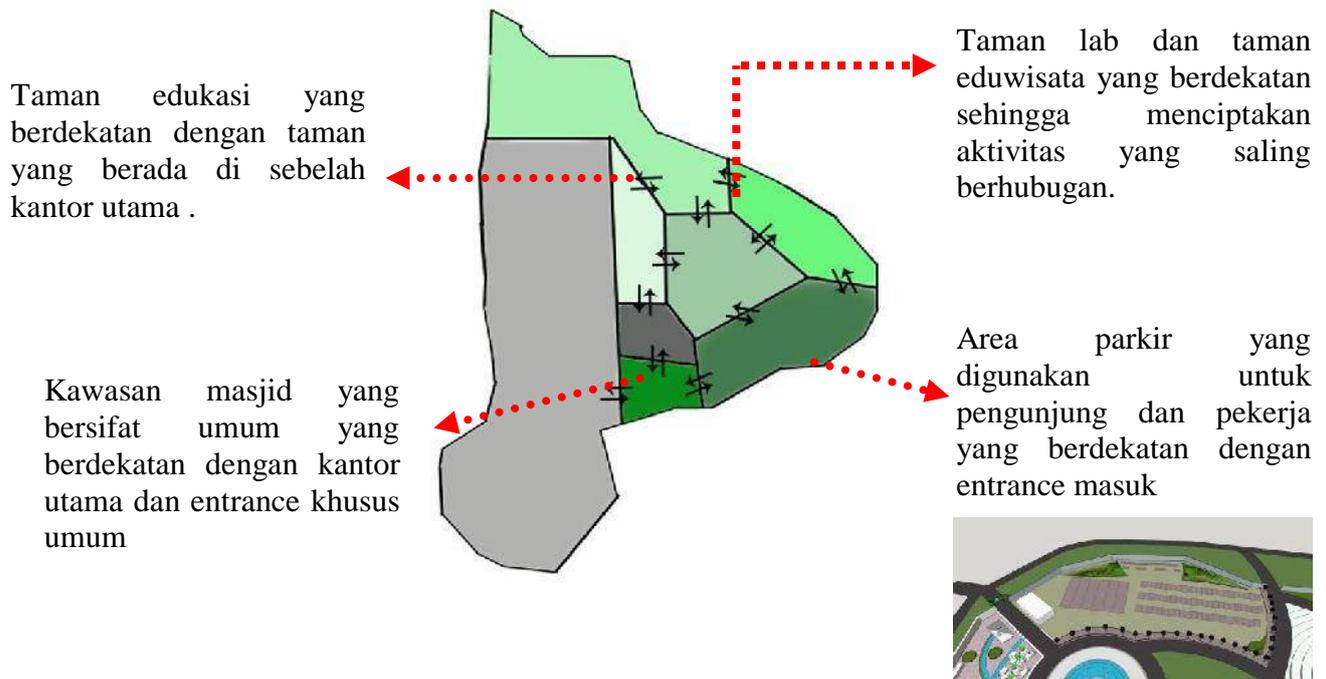
Gambar 5.2. Program Ruang

Sumber: data pribadi digitalisasi penulis

Program hasil dari analisa sehingga timbullah konsep yang mennadikan beberapa program ruang yang saling berkaitan.

5.2.2 Hubungan Ruang

HUBUNGAN RUANG



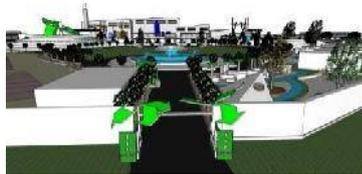
Gambar 5.3 Hubungan Ruang

Sumber: data pribadi digitalisasi penulis

Untuk menghubungkan ruang satu dengan yang lainya agar terkoneksi menyeluruh maka ruang ruang yang ada nantinya ada dinding pemisah mengingat ada beberapa zona yang privat yang tidak bisa didatangi oleh pengguna biasa. Site sudah bagus sehingga konsep hubungan saling berhubungan satu dengan yang lainya.

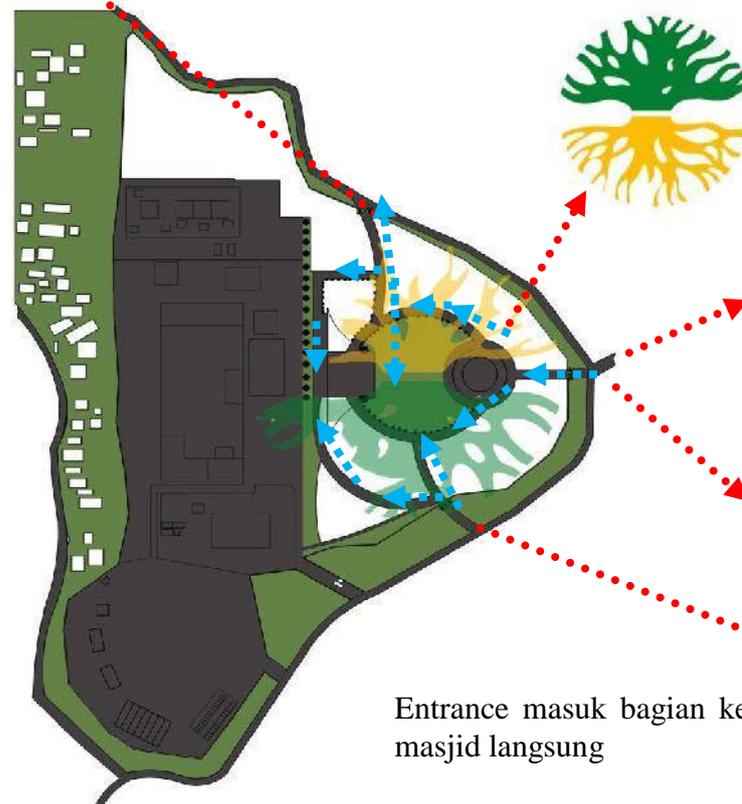
5.2.3 Sirkulasi Dalam Tapak

Bentuk dasar sirkulasi di dalam tapak ini nantinya di dengan konsep logo lingkungan hidup yang mulai tumbuh sehingga akar-akar menjadi menjalar yang dimodifikasi sedemikian rupa sehingga membentuk pola sirkulasi baru yang identipikal dengan ciri area site dan berhubungan dengan lingkungan.



Entrance keluar utama yang berdekatan dengan area parkir.

KONSEP SIRKULASI



Menggunakan logo lingkungan hidup sebagai sirkulasi site.

Entrance masuk utama yang berdekatan dengan area parkir



Entrance masuk bagian ke masjid langsung



Gambar 5.4 Konsep Sirkulasi Dalam Tapak

Sumber: data pribadi digitalisasi penulis

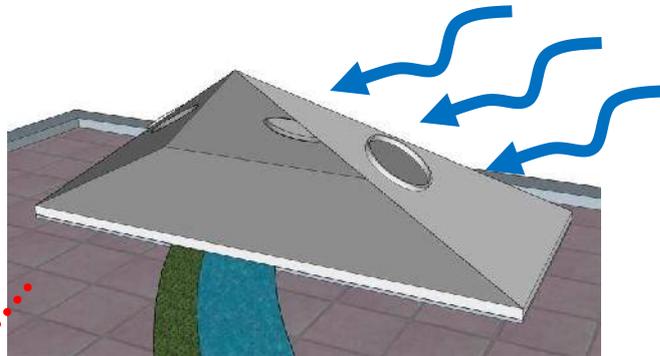
5.3 Konsep Dari Analisa Iklim

5.3.1 Curah Hujan

Menilai dari hasil analisa sebelumnya bahwa keadaan site sangat minim kebutuhan air bersih sehingga penulis membuat ruangan khusus air yang dihasilkan oleh sampah yang diolah oleh module-module yang akan di rencanakan di site. Mengingat curah hujan di site kurang penggunaan air bersih yang berasal dari module agar terpenuhinya pasokan air bersih untuk kebutuhan sehari hari nanti dilokasi.

5.3.2 Matahari

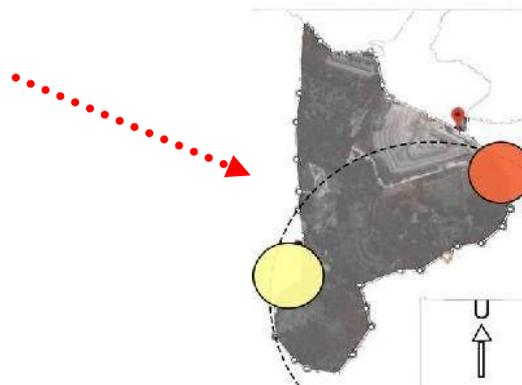
Hasil dari analisa matahari meyebutkan bahwa di area site bisa dibilang cukup panas, sehingga penulis memilih konsep *shelter* dan *gazebo* serta dari tanaman, sebagai pelindung dari sinar matahari dan hujan.



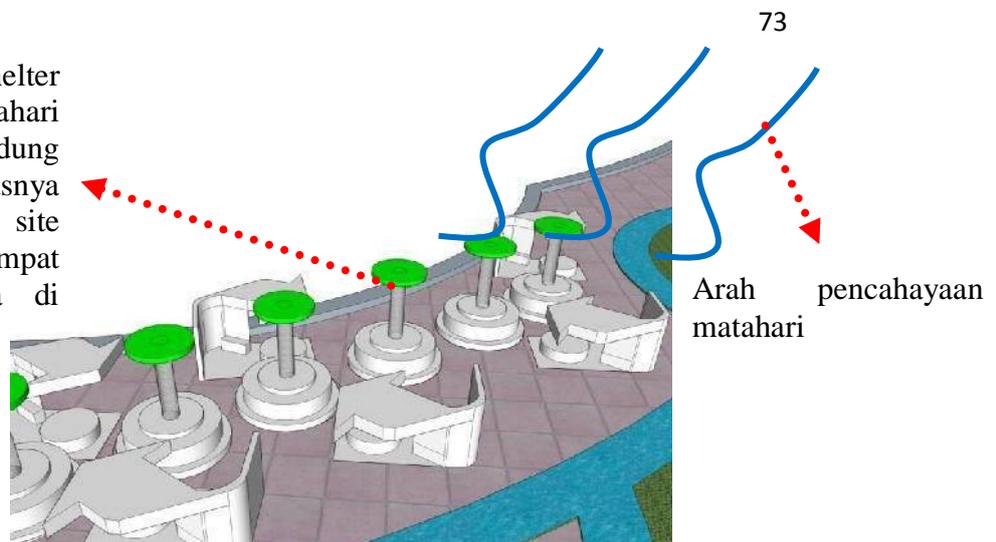
Gambar 5.5 Konsep Gazebo

Sumber: data pribadi digitalisasi penulis 2019

Penerapan konsep gazebo terhadap analisa matahari sebagai pelindung dikarenakan panasnya cuaca yang berada di site



Penerapan konsep shelter terhadap analisa matahari sebagai pelindung dikarenakan panasnya cuaca yang berada di site dan sebagai tempat istirahat dan berada di taman lab



Gambar 5.6 Konsep Shelter

Sumber: data pribadi akhir digitalisasi penulis 2019

Perlunya konsep shelter dan gazebo di setiap perancangan lansekap untuk selalu menerapkan tempat berlindung dimana tidak menentunya kondisi alam dan juga sebagai nilai tambah bagi kenyamanan pengunjung.

5.4 Konsep Dari Analisa Vegetasi

Mengingat hasil dari analisa vegetasi di area site tergolong tidak ada sehingga penulis memilih konsep vegetasi yang dapat memberikan nilai nilai positif diantaranya .

Konsep vegetasi pencipta habitat, konsep ini bertujuan untuk dapat lebih bagaimana cara untuk meminimalisir kebisingan dan estetika.dalam (*jurnal Efektivitas penghalang vegetasi sebagai peredam kebisingan lalu lintas di kawasan pendidikan jalan ahmad yani Pontianak*)

Konsep vegetasi estetika, konsep ini lebih memilih jenis jenis tamanan semak dengan berbaga aneka warna baik itu warna dari bunga ataupun dari daun.

No	Nama Tanaman (Lokal)	Nama Tanaman (Latin)	Gambar tanaman	Fungsi	Klasifikasi Tanaman
1	Kiara Payung	<i>Felicium desipiens</i>		Peneduh/pelindung	Pohon
2	Tanaman gelodokan tiang	<i>Polyalthia longifolia</i>		Pengarah, Peredam debu, penahan angin.	Pohon
3	Pucuk Merah	<i>Syzygium oleina</i>		Pengarah, Estetika	Pohon
4	Pinang	<i>Areca catechu</i>		Peneduh	Pohon
5	Kemiri	<i>Duranta erecta</i>		Tanaman Buah,/bahan baku bumbu masakan	Pohon

6	Hanjuang	<i>Cordyline terminalis</i>		Estetika	Perdu
7	Philodendron	<i>Philodendron bipinnatifidum</i>		Estetika	Semak
8	Philo kuning	<i>Philodendron emerald queen</i>		Estetika	Semak
9	Spathyllum	<i>Spathyllum panitii</i>		Estetika	Semak
10	Maranta	<i>Ctenanthe oppenheimiana tricolor</i>		Estetika	Semak
11	iris	<i>Neomarica longifolia</i>		Estetika	Semak

12	Bromelia	<i>Neoregelia Neolila</i>		Estetika	Groundcover
13	Lili Paris	<i>Chlorophytum bichetii</i>		Estetika	Groundcover
13	Zybrina	<i>Tradescantia Purpurea</i>		Estetika	Groundcover
14	Kacang pitoi	<i>Arachis Pintoi</i>		Estetika	Groundcover
15	Siti Mariam	<i>Portulaca grandiflora</i>		Estetika	Groundcover
16	Rumput Gajah Mini	<i>Pennisetum purperium schamach</i>		Estetika	Groundcover
17	Bougenvile	<i>Bougenvilla spectabilis</i>		Estetika	Semak
18	Miana	<i>Coleus hybrid</i>		Estetika	Groundcover

19	Aglaonema	<i>Aglonema sp</i>		Estetika	Groundcover
20	Lantana Hibrida	<i>Lantana Hibrida</i>		Estetika	Semak
21	Taiwan Beauty	<i>Cupiea sp</i>		Estetika	Semak
21	Kamboja Bali	<i>Plumeria exotica</i>		Peneduh	Pohon
22	Bunga sepatu	<i>Hibiscus rosa sinensis</i>		Estetika	Semak
23	Kana	<i>Canna indica</i>		Estetika	Semak

Tabel 5.1 Konsep Vegetasi

Sumber: <http://www.pagiceria.com/jenis-jenis-taman-yang-perlu-anda-ketahui/>

5.5 Konsep Taman Eduwisata

5.5.1 Konsep Taman Edukasi

Penggunaan konsep serta pemilihan pola site yang tidak kaku dan terkesan hidup dengan mengkombinasikan dengan *amphiteater* dan bangunan untuk edukasi pemerdayaan sampah menjadi kompos dan membuat ulang sampah menjadi sebuah karya.



Gambar 5.7 Konsep Area Edukasi

Sumber: data pribadi digitalisasi penulis 2019

Pembelajaran dan bermain sehingga menimbulkan kreatifitas wisatawan membuat area edukasi menjadi salah satu area yang akan banyak dipelajari.

5.5.2 Konsep Taman Lab

Konsep ini di desain sebagai zona pengetahuan dan bagian-bagian module yang mengolah sampah. Sehingga zona konsep ini berfungsi sebagai pembelajaran ilmu pengetahuan yang berguna bagi kedepannya. Dengan pengetahuan sistematika cara mengolah sampah menjadi energi.



Gambar 5.8 Konsep Area Lab

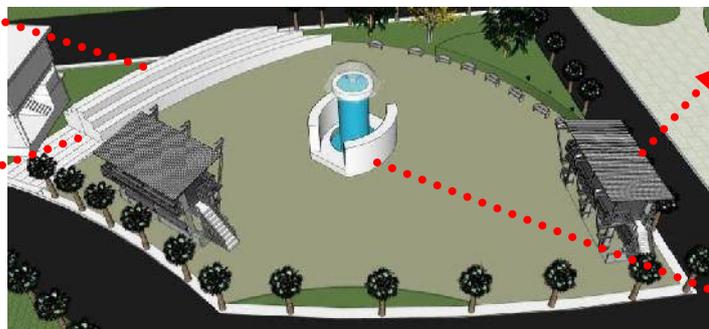
Sumber: data pribadi digitalisasi penulis 2019

5.5.3 Konsep Area Pendopo dan Taman

Konsep ini di desain sebagai zona dimanfaatkan untuk istirahat, dudu-duduk, makan, berdiskusi, dan sebagai tempat bila ada acara.

Amphiteater digunakan untuk duduk dan istirahat

Jalan penghubung taman ke kantor



Pendopo yang berada di taman yang berdekatan dengan kantor utama

Taman air yang menjadi pusat di taman tersebut.

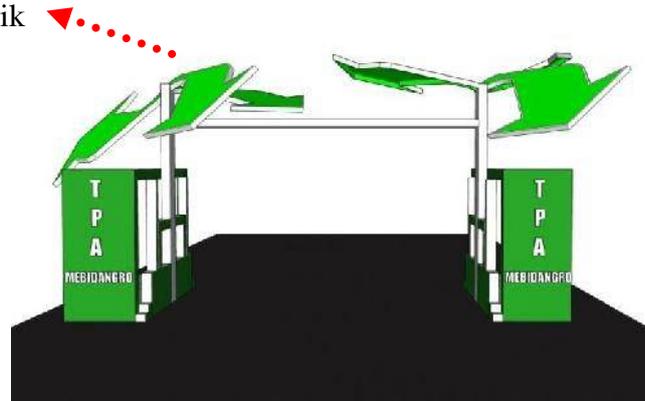
Gambar 5.9 Konsep Area Pendopo dan Taman

Sumber: data pribadi digitalisasi penulis 2019

5.5.4 Konsep Signage

Konsep ini dibuat sebagai penunjuk arah bagi pengunjung nantinya, dimana konsep signage ini memakai kombinasi antara lampu neon, laser cutting, dan tidak lupa pula menambahkan unsur *future* didalamnya dengan bentuk pada bagian atas.

Signage masuk dan keluar lokasi menjadi daya tarik masuk dan keluar



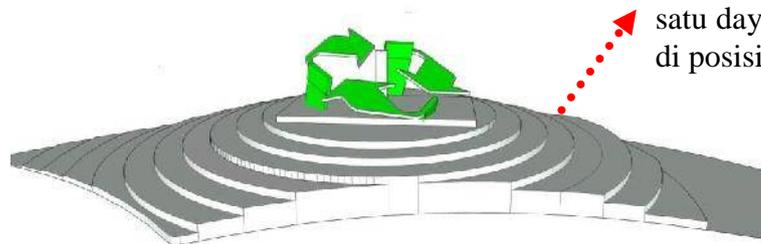
Gambar 5.10 Konsep Signage

Sumber: data pribadi digitalisasi penulis 2019

5.5.5 Konsep Tugu 3 R

Konsep ini terinspirasi dari 3R yaitu *Reduce, Reuse, Recycle*, kemudian penulis mencoba memodifikasi bentuk dan susunan yang ada secara menyeluruh sehingga lebih berdampak kepada nilai 3 R tersebut sehingga .

Sebagai landmark kawasan TPA dan menjadi salah satu daya tarik yang berada di posisi kawasan.

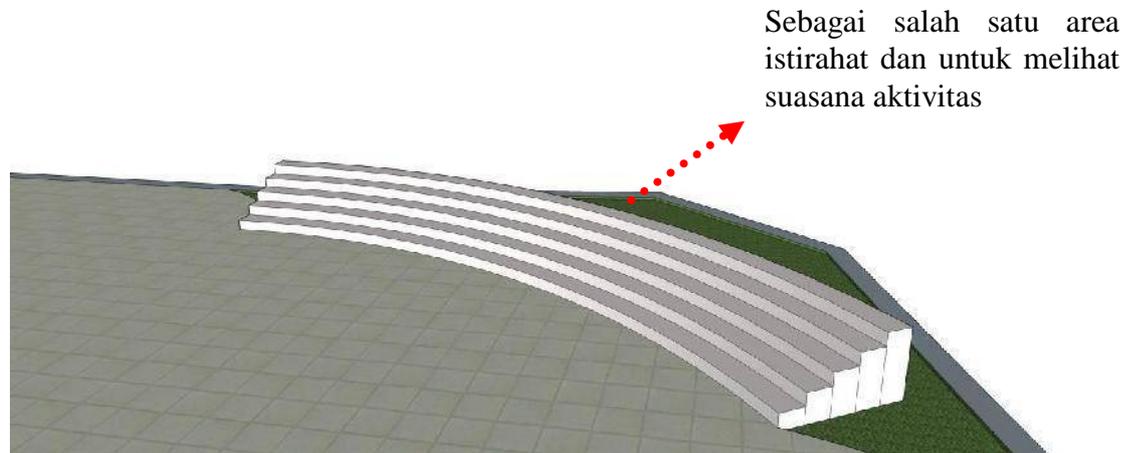


Gambar 5.11 Konsep Tugu 3 R

Sumber: data pribadi digitalisasi penulis 2019

5.6 Fasilitas Pendukung

5.6.1 Konsep Amphiteater



Gambar 5.12 Amphiteater

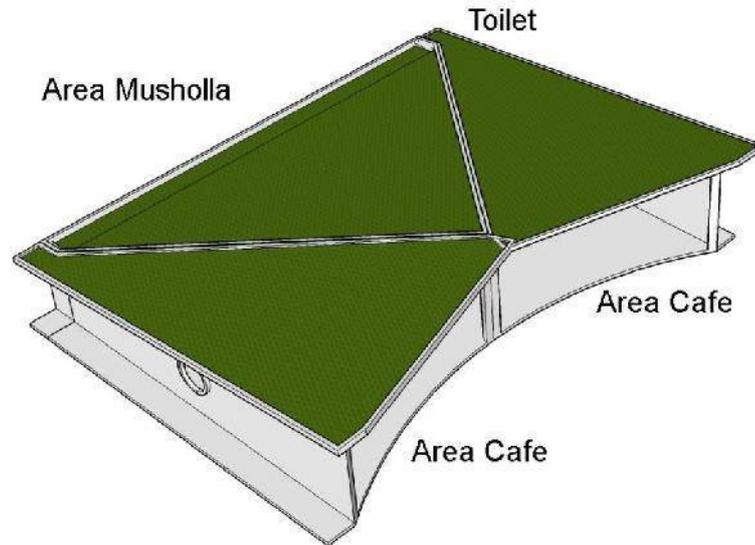
Sumber: data pribadi digitalisasi penulis 2019

Untuk menimbulkan kesan nyaman dan menarik serta atraktif agar mengurangi kejenuhan pada site. Penulis mencoba merencanakan konsep amphiteater.

Amphiteater disediakan untuk memberikan tempat santai atau istirahat yang ditujukan kepada pengunjung nantinya.

5.6.2 Konsep Cafe, Toilet , dan Musholla

Berangkat dari analisa bangunan sekitar mengenai penempatan toilet yang tidak sesuai penempatannya maka penulis mencoba untuk mendisain ulang bangunan toilet yang ada tersebut serta merubah fungsi satu bangunan toilet dan juga menambahkan cafe dan mushollah disatu bangunan bersama dengan relokasi bangunan toilet sebelumnya



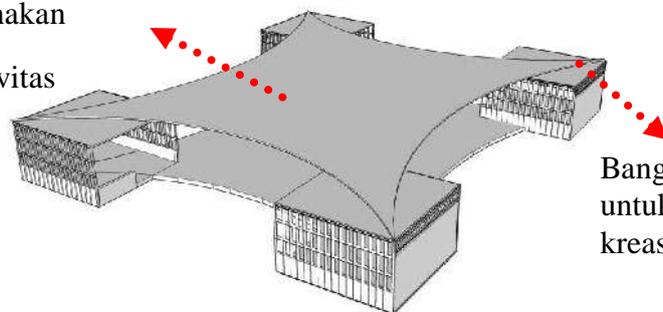
Gambar 5.13 Konsep Musholla, Café dan Toilet

Sumber: data pribadi digitalisasi penulis 2019

5.6.3 Konsep Bangunan Bank Sampah

Konsep bank sampah tempat yang digunakan untuk mengumpulkan sampah yang sudah dipilah-pilah . Hasil dari pengumpulan sampah yang sudah dipilah akan disetorkan ke tempat pembuatan kerajinan dari sampah dan para pengunjung juga bisa membuat kerajinan secara langsung .

Ruang tengah digunakan untuk instruksi aktivitas



Bangunan yang digunakan untuk aktivitas membuat kreasi dari sampah

Gambar 5.14 Konsep Bangunan Bank Sampah

Sumber: data pribadi digitalisasi penulis 2019

5.7 Konsep Dari Akseibilitas

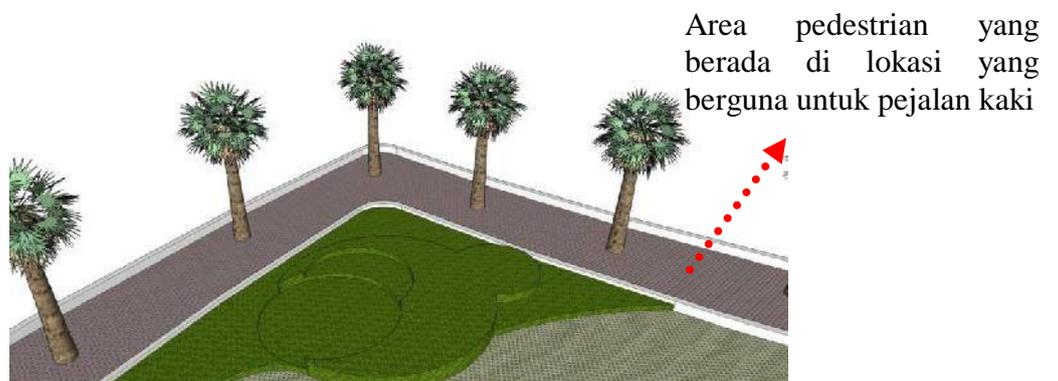
Respon dari analisa akseibilitas memberikan suatu gambaran terhadap site tentang bagaimana pola sirkulasi secara menyeluruh di dalam tapak. Pola sirkulasi itu terdiri dari tiga akses yaitu akses kendaraan roda 4, roda 2 dan pejalan kaki. Untuk akses roda empat dan roda dua memiliki jalur yang sama di bagian site. Sedangkan untuk pejalan kaki memiliki jalur khusus di dalam tapak dan juga dapat berjalan di akses kendaraan roda empat dan roda dua (jalur pedestrian).



Gambar 5.15 Mini Bus

*Sumber: Mau Keliling Wisata di Sumedang? Naik Bus Tampomas
Aja.goodnewsfromindonesia.id*

Dengan diberi fasilitas kendaraan menunjang bagi para wisatawan yang akan ketempat zona wisata.



Area pedestrian yang berada di lokasi yang berguna untuk pejalan kaki

Gambar 5.16 Konsep Pedestrian

Sumber: data pribadi digitalisasi penulis 2019



Gambar 5.17 Konsep Aksesibilitas

Sumber: data pribadi digitalisasi penulis 2019

5.8 Konsep Dari Analisa Ruang Parkir

Area parkir utama yang berada di depan site yang utama menjadi area paling luas dikarenakan area parkir tersebut bersifat umum. Mengingat hal itu nantinya ruang parkir yang ada akan di selaraskan dengan bangunan pusat informasi, dan area lokasi menggunakan *grass block* sebagai penutup tanah.



Gambar 5.18 Konsep Parkir

Sumber: data pribadi digitalisasi penulis 2019

Keadaan site yang hanya memiliki 3 gerbang masuk hal ini berdampak menjadikan arus kendaraan yang akan memasuki dan keluar dari lokasi site menjadi lancar dan tidak macet sehingga penulis merencanakan sirkulasi kendaraan yang akan masuk dan parkir pada ruang parkir memberikan akses masuk dan keluar di arah yang berlawanan. Hal ini bertujuan untuk mencegah kemacetan dan kesemerautan yang mungkin akan terjadi nantinya.

Dengan luas area parkir sebesar 7.874 m² maka untuk kebutuhan lahan parkir setiap kendaraan tersebut adalah

Jenis Kendaraan	Ukuran Parkir	Luas parkir	Perencanaan Jumlah Kendaraan	Total Lahan
Mobil	3 X 5	15 m ²	63	945
Motor	0.7 x 2	1.4 m ²	52	72.8
Bus	6 x 25	150 m ²	6	900
TOTAL				1917.8

Tabel 5.2 Luasan Parkir

Sumber: Analisa Pribadi 2019

Berdasarkan table diatas kemampuan lahan yang terpakai adalah 1917.8 m² namun ada juga lahan yang terpakai sebagai ruang kosong sebagai lahan kosong untuk memutar kendaraan, taman, dan bangunan pusat informasi.

5.9 Konsep Dari Analisa Drainase

Masalah drainase dan juga kebutuhan air bersih yang sudah di bahas pada analisa sebelumnya memberikan satu gagasan kepada penulis bagaimana cara untuk memanfaatkan sumber sumber yang ada pada alam.



Gambar 5.19 Konsep Drainase

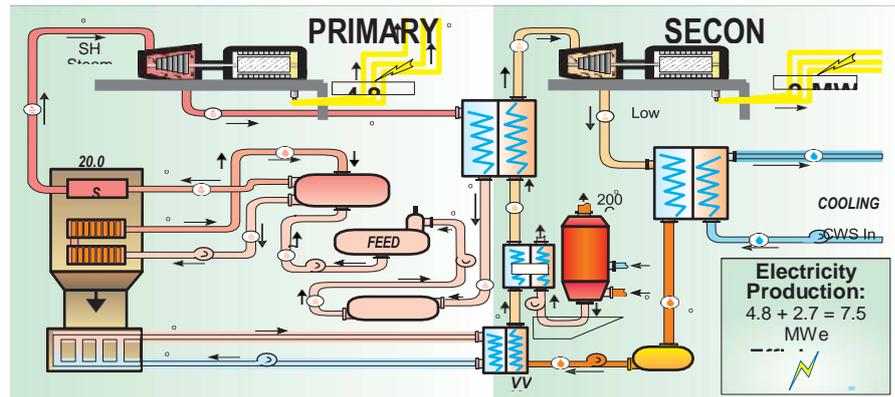
Sumber: <http://architectaria.com/sistem-drainase-sumur-resapan-part-ii.html>

Terutama penggunaan konsep Bank Water, dimana air hujan yang turun mengalir melewati drainase dan terkumpul pada bak besar yang tertanam di dalam tanah (sebelumnya melalui filter) dan ketika bak tersebut terisi penuh oleh air hujan yang menagalir dari drainase di dalam site kemudian secara otomatis akan mengalir ke drainase besar. Kemudian air yang terkumpul ini nantinya digunakan untuk kebutuhan maintenance pada penyiraman taman.

5.10 Konsep dari Analisa Utilitas

5.10.1 Sumber Listrik (*Naanovo Energy Inc*)

Untuk produksi tenaga listrik dari uap tekanan tinggi, unit turbin kondensat digunakan. sebuah modul Naanovo WTE / Maax tunggal menggunakan turbin uap standar dan generator untuk daya utamanya produksi, sistem turbin dan generator suhu rendah sekunder untuk daya sekundernya produksi, dan sistem pemulihan limbah-panas opsional untuk produksi daya tersiernya. Semua kekuatan komponen sistem melibatkan teknologi "terbaik yang tersedia" dari manufaktur yang telah terbukti dan secara hati-hati dikonfigurasi ke dalam desain pabrik Naanovo sendiri. Output dari kekuatan primer dan sekunder sistem produksi menyediakan total 6MW daya per jam, 24 jam per hari, dan 350 hari per tahun. Sistem daya tersier opsional menghasilkan 1MW daya lain per jam selama periode yang sama memungkinkan pabrik WTE / Maax untuk memaksimalkan output daya hingga 7MW per jam, karenanya namanya, WTE / Maax. Setiap modul WTE / Maax akan dimatikan hingga dua minggu per tahun untuk rutin pemeliharaan.



Gambar 5.20 Konsep Arus Listrik

Sumber: Copyright 2014, Naanovo Energy Inc



Gambar 5.21 Konsep Arus Listrik

Sumber: Data pribadi digitalisasi penulis 2019

Posisi generator listrik berada di panel listrik pengolahan berasal dari limbah, jalur listrik dan jalur lampu menggunakan kabel tanam.

Hasil dari pengolahan sampah menjadi listrik 4000 ton = 24 megawatt atau 24.000.000 watt. Penggunaan listrik untuk area site adalah

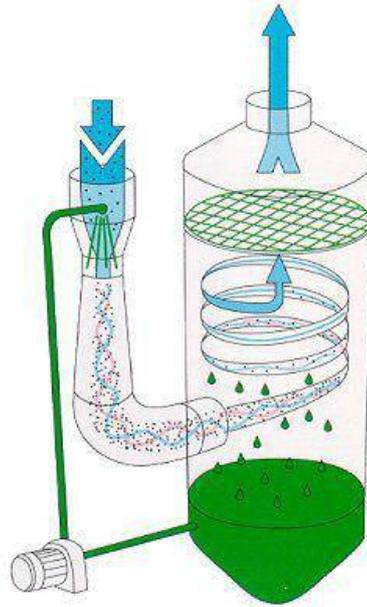
Nama	Unit	Watt	Total Watt
Lampu jalan	12	200	2.400
Lampu taman 1	30	25	750
Lampu taman 2	300	20	6000
Total			9.150

Tabel 5.3 Penggunaan Watt

Sumber: Analisa Pribadi 2019

5.10.2 Sumber Air Bersih (*Naanovo Energy Inc*)

Energi gas buang terikat untuk uap yang dilepaskan dari material padat selama pembakaran. Ketika gas buang didinginkan, masuk koneksi dengan pemulihan panas, uap terkondensasi. Dalam reaktor yang dirancang khusus, air bermuatan listrik partikel diaglomerasi menjadi debu terionisasi dan partikel kondensat menjadi aglomerat yang lebih besar tiriskan secara mekanis, tergantung pada beratnya, dari gas buang. Kontaminan kemudian diubah menjadi a keadaan cair dan, bersama dengan kondensat dari instalasi pemulihan panas, dipompa ke pemurnian khusus menanam. Di pabrik pemurnian, yang terkontaminasi kondensat akan dibersihkan sedemikian rupa digunakan kembali atau dikeringkan ke wadah yang nyaman. Tiriskan air melewati stasiun pengukur di mana kualitas air terus diuji. Sistem ini sangat aman. Jika setiap hasil tes melebihi batas yang diterima, pabrik akan melakukannya secara otomatis dimatikan. Sebelum mendaur ulang saluran pembuangan air, panas dalam air ini diekstraksi menggunakan panas exchanger dan digunakan dalam Sistem LTTG.



Gambar 5.22 Sistem Pengubahan Air

Sumber: Copyright 2014, Naanovo Energy. Inc



Gambar 5.23 Jalur Pengubahan Air

Sumber: Data pribadi digitalisasi penulis 2019

Posisi pembuatan air bersih hasil dari filtrasi pengolahan air limbah yang tidak bisa diminum, menggunakan drainase bawah sehingga sirkulasi tidak mengganggu.

Kebutuhan air lindi sesuai dengan jurnal Perencanaan *detail engineering design* (ded) instalasi pengolahan lindi (ipl) Peningkatan tempat pemrosesan akhir (tpa) jatibarang kota semarang. Menggunakan Pengukuran debit dilakukan dengan 2 cara yaitu pengukuran debit primer dan rasional. Didalam perencanaan instalasi pengolahan lindi akan digunakan debit dengan nilai lebih tinggi antara debit primer dan debit hasil perhitungan rasional. Debit rasional diperoleh dengan menggunakan persamaan 1.2. Dari hasil perhitungan debit lindi diperoleh hasil sebagai berikut:

$$Q_{\text{terbesar primer IPL}} = 22,92 \text{ m}^3/\text{hari} .$$

Hasil dari penelitian ipl Jati Barang adalah 22,92 m³/hari. Maka dibutuhkan dimensi 22,92 x 30 hari = 687,6 m³, dan untuk kebutuhan lahan sebesar 23,55 m³

5.11 Site Plan



Gambar 5.24 Site Plan

Sumber: data pribadi digitalisasi penulis 2019

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad Afandi Sunarti Luchman Hakimperan, (2017) *Pemerintah Daerah Dalam Pengembangan Destinasi Wisata Bahari Pulau Gili Noko Kabupaten Gresik (Studi Pada Dinas Kebudayaan, Pariwisata, Pemuda Dan Olahraga Kabupaten Gresik)*Jurnal Administrasi Bisnis (Jab)|Vol. 49 No.1 Agustus 2017
- Analisis Resiko Lingkungan pada Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah (Studi Kasus: TPA Piyungan Bantul)* Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan Volume 3, Nomor 1, Januari 2011, Halaman 019-030 ISSN: 2085-1227
- Andriana, m., & tharo, z. (2018). Implementasi pemeliharaan bangunan tradisional rumah bolon di kabupaten samosir. Prosiding konferensi nasional pengabdian kepada masyarakat dan corporate social responsibility (pkm-csr), 1, 513-523.
- Bachtiar, r. (2018, october). Analysis a policies and praxis of land acquisition, use, and development in north sumatera. In *international conference of asean prespective and policy (icap)* (vol. 1, no. 1, pp. 344-352).
- David Marchelino H , Wiharyanto Oktiawan , Adi Jatmiko Perencanaan *detail engineering design* (ded) instalasi pengolahan lindi (ipl) peningkatan tempat pemrosesan akhir (tpa) Jatibarang Kota Semarang. Jurnal Teknik Lingkungan, Vol 5, No 1 (2016)
- Diana Wijaya Dan Eunike Kristi Julistiono M.Des.Sc (Hons) (2014) *Grha Eduwisata Sains Anak Di Banjarmasin* Jurnal Edimensi Arsitektur Vol. II, No. 1 (2014), 328-335
- Dr. Ir. Andreas Suhono M.Sc Februari (2016) *Panduan Penyusunan Rencana Induk Penyelenggaraan Prasarana Dan Sarana Induk Persampahan*
- Febi Resiana¹, Mira S. Lubis, Sarma Siahaan .Efektivitas penghalang vegetasi sebagai peredam kebisingan lalu lintas di kawasan pendidikan jalan ahmad yani Pontianak
- Fitriana, Evi (2018) *Strategi Pengembangan Taman Wisata Kum Kum Sebagai Wisata Edukasi Di Kota Palangkaraya*. (Disetujui 14 May 2018) Tahun 23, Nomor 2, Jun 2018 Halaman: 94-106
- Gunawan, Fatimah (2014) *Kajian Ecodesign Lanskap Permukiman Perkotaan Pratiwi*, Jurnal Lanskap Indonesia | Vol 6 No 1 2014

- Isu-isu kritis lingkungan dan perspektif global Vania Zulfa¹, Milson Max¹, Iskar Hukum¹, Irfan Ilyas¹ *JGG- Jurnal Green Growth dan Manajemen Lingkungan Vol.5 No.1 Juli 2016 p-ISSN: 2303-2332; e-ISSN: 2597-8020 DOI : doi.org/10.21009/jgg.051.03*
- Lestari, k. (2018). Improving students' achievement in writing narrative text through field trip method in ten grade class of man 4 medan (doctoral dissertation, universitas islam negeri sumatera utara).
- Lubis, n. (2018). Pengabdian masyarakat pemanfaatan daun sukun (*artocarpus altilis*) sebagai minuman kesehatan di kelurahan tanjung selamat-kotamadya medan. *Jasa padi*, 3(1), 18-21.
- Mohd Dinie Muhaimin Samsudina, Mashitah Mat Dona 62:1 (2013)
- Municipal Solid Waste Management in Malaysia: Current Practices, Challenges and Prospect* 95–101 | www.jurnalteknologi.utm.my | eISSN 2180–3722 | ISSN 0127–9696 *Mohd Dinie & Mashitah Mat Don / Jurnal Teknologi (Sciences & Engineering)* 62:1 (2013), 95–101
- Pramiati Purwaningrum, Iin Pratama, Widhi Handoko (2011) *Desain Pengembangan landfill Zona 3, Studi Kasus Landfill Manggar Balikpapan* . P.Purwaningrum *et al.*, *JTL*, Vol. 5 No. 5 Juni 2011, 159 – 166
- Puji, r. P. N., hidayah, b., rahmawati, i., lestari, d. A. Y., fachrizal, a., & novalinda, c. (2018). Increasing multi-business awareness through “prol papaya” innovation. *International journal of humanities social sciences and education*, 5(55), 2349-0381.
- Putra, k. E. (2018, march). The effect of residential choice on the travel distance and the implications for sustainable development. In *iop conference series: earth and environmental science* (vol. 126, no. 1, p. 012170). Iop publishing.
- Rahmadhani, f. (2018). Tempat pembuangan akhir (tpa) sebai ruang terbuka hijau (rth). *Prosiding semnastek inovasi teknologi berkelanjutan uisu*.
- Rahmat Priyanto, Didin Syarifuddin, Sopa Martina (2018) *Perancangan Model Wisata Edukasi Di Objek Wisata Kampung Tulip*. *Jurnal Abdimas Bsi Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Hal. 32-38*
- Ritonga, h. M., setiawan, n., el fikri, m., pramono, c., ritonga, m., hakim, t., ... & nasution, m. D. T. P. (2018). Rural tourism marketing strategy and swot analysis: a case study of bandar pasirmandoge sub-district in north sumatera. *International journal of civil engineering and technology*, 9(9).

- Sanusi, a., rusiadi, m., fatmawati, i., novalina, a., samrin, a. P. U. S., sebayang, s., ... & taufik, a. (2018). Gravity model approach using vector autoregression in Indonesian plywood exports. *Int. J. Civ. Eng. Technol*, 9(10), 409-421.
- Satrio Dan Evarista Ristin Pujiindiyati (Januari 2017) *Karakteristik Air Tanah Akuifer Dalam Sekitar Tempat Pembuangan Sampah Terpadu (Tpst) Bantar Gebang-Bekasi, Jawa Barat* *Jurnal Teknologi Lingkungan* Vol. 18, No 1, Januari 2017, 96-103
- Sigit, f. F. (2018). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi nilai properti pada perumahan berkonsep cluster (studi kasus perumahan j city).
- Siregar, m., & idris, a. H. (2018). The production of f0 oyster mushroom seeds (*pleurotus ostreatus*), the post-harvest handling, and the utilization of baglog waste into compost fertilizer. *Journal of saintech transfer*, 1(1), 58-68.
- Suhaimi ,Dr. Syech (2018) *Bps Provinsi Sumatera Utara*
- Tarigan, r. R. A., & ismail, d. (2018). The utilization of yard with longan planting in klambir lima kebun village. *Journal of saintech transfer*, 1(1), 69-74.
- Trikinasih Handayani Dan Dedi Wijayanti *Program Pengembangan Eko-Eduwisata Mangrove Menuju Konservasi Taman Pesisir Di Kabupaten Bantul* *Jurnal Riset Daerah Edisi Khusus Tahun 2017*
- Widya Indira Cahya Dan Ellina Sitepu Pandebesie (2017) *Kajian Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (Tpst) Gunung Bahagia, Kota Balikpapan*. *JURNAL TEKNIK ITS* Vol. 6, No. 2 (2017) ISSN: 2337-3539 (2301-9271 Print)
- Yoga Candra Maulana, Dede Rohmat, Mamat Ruhimat.(2014) *Zonasi Tempat Pembuangan Sampah Terpadu (Tpst) Bantargebang* *Jurnal Gea Volume 14 Nomor 2, Oktober 2014*