

FASILITAS PENGOLAHAN SAMPAH DENGAN PENERAPAN TEKNOLOGI INSENERASI DI MAMMINASATA

Muhammad Zaldi Suradin¹, Burhanuddin²

Jurusan Arsitektur Fakultas Sains & Teknologi UIN-Alauddin Makassar

E-mail ; zaldisuradin@gmail.comamin.burhanuddin@gmail.com

Abstrak—Persampahan di Indonesia merupakan permasalahan umum sebagai bagian dinamika kehidupan manusia. Berdasarkan data Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2013-2018, total volume dan produksi sampah yang dihasilkan Kota Makassar, Kabupaten Maros, Kabupaten Gowa, dan Kabupaten Takalar di perkirakan tingkat timbulan sampah sebanyak 9.076,949 m³/orang/hari. Tujuan Laporan perancangan ini adalah untuk memberikan sebuah Fasilitas pengolahan sampah untuk mewadahi aktivitas utama yaitu proses pengolahan sampah dan aktivitas penunjang seperti: tempat pendidikan dan penelitian mengenai sampah, serta aktivitas pengelolaan administrasi fasilitas pengolahan sampah. Hasilnya Laporan ini akan di Tata lansekap terinspirasi dari analisis pengamatan pola garis citra satelit kawasan perencanaan yang kemudian dijadikan sebagai pola site bangunan. Pertimbangan orientasi bangunan maka dilakukan analisa angin dan jalur matahari melalui *software autodesk project Vasari*. Tapak didesain dengan sistem sirkulasi terpisah antara kepentingan fasilitas pengolahan sampah dengan aktivitas kunjungan oleh masyarakat untuk meminimalkan *cross* sehingga memberikan kenyamanan kepada pengguna bangunan. Massa bangunan didesain dengan system rangkaian yang tidak terpisahkan, dimulai dari bangunan utama diletakkan di arah utara, kemudian dihubungkan oleh sebuah area visitor center yang memanjang menyusuri area pengolah sampah hingga ke area residu di selatan kawasan.

Kata kunci: pengolahan, sampah, insenerasi, energi.

Abstract- Waste in Indonesia is a common problem as part of the dynamics of human life. Based on data from the Medium Term Development Plan (RPJMD) South Sulawesi province Years 2013-2018, the total volume of waste generated and the production of Makassar, Maros, Gowa, and Takalar estimated rate of waste generation as much as 9076.949 m³ / person / day. Reports purpose of this design is to provide a waste processing facility to accommodate the main sewage treatment process and supporting activities such as: a place of education and research on garbage, as well as administrative management activity waste treatment facilities. The result of this report will be at the Tata-inspired landscape from the analysis of satellite imagery line pattern observation planning area which is then used as the pattern of the building site. Consideration of building orientation analysis is carried out wind and solar path through autodesk software project Vasari. Tread is designed with a separate circulation system between the interests of waste treatment facilities with a visit by a community activity to minimize *cross* so as to provide comfort to the users of the building. The mass of the building is designed with a series of integral system, starting from the main building is placed in the north, and then connected by a visitor center area that extends down the waste processing area to the southern area of residues in the region.

Keywords: processing, garbage, incineration, energy.

¹ Alumni Jurusan Teknik Arsitektur UIN Alauddin Makassar Angkatan 2015

²Dosen Jurusan Teknik Arsitektur UIN Alauddin Makassar

PENDAHULUAN

Permasalahan tentang sampah merupakan bagian dari dinamika kehidupan manusia. Dalam setiap gerak dan aktifitas yang dilakukan oleh manusia tentunya menghasilkan sampah. Tidak dapat dipungkiri bahwa sampah tidak akan pernah terlepas dari sisi polutif yang hingga saat ini terus mengganggu kesehatan dan kenyamanan masyarakat. Tentu saja hal ini akan membawa kita dalam diskusi solusi akan fenomena tentang sampah.

Dalam Bantuan teknis perencanaan TPA Regional Mamminasata menyebutkan, Kota Makassar yang juga sebagai ibukota Provinsi Sulawesi Selatan merupakan salah satu kota Metropolitan yang ada di Indonesia telah berkembang pesat dan juga berperan sebagai pintu gerbang Indonesia Timur. Dengan adanya perkembangan tersebut membuat Kota Makassar tumbuh menjadi kota utama yang memiliki wilayah belakang atau kota satelit yang saling terkait. Berdasarkan hasil studi wilayah Metropolitan Makassar sebagai Metropolitan Mamminasata yang mencakup Maros, Makassar, Sungguminasa dan Takalar. Salah satu dampak dari perkembangan kota adalah adanya peningkatan jumlah volume sampah yang menuntut peningkatan sarana dan prasarana sementara lahan terbatas. Berdasarkan hal tersebut maka diperlukan manajemen pengelolaan sampah yang baik dan efisien walaupun sejak dulu kota-kota dalam kawasan Mamminasata sudah mengelola sampahnya sendiri.

Berdasarkan data Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2013-2018, total volume dan produksi sampah yang dihasilkan Kota Makassar, Kabupaten Maros, Kabupaten Gowa, dan Kabupaten Takalar sebesar 4.231,23 m³/hari jumlah yang terangkut 3.735,78 m³/hari, dengan standar tingkat timbulan sampah kota metropolitan 0.0035 m³/orang/hari yang kalkulasikan dengan jumlah penduduk 2.593.414 jiwa maka perkiraan tingkat timbulan sampah sebanyak 9.076,949 m³/orang/hari. Jumlah tersebut tentu saja membutuhkan penanganan lebih lanjut dalam hal pengolahan sampah secara terpadu dan menyeluruh untuk lingkup perkotaan Mamminasata.

Melihat realita yang ada maka dibutuhkan sebuah terobosan baru dalam proses pengolahan sampah perkotaan, salah satunya adalah solusi bahwa sampah dapat dikonversi menjadi energ listrik atau *Waste to Energy*. Penerapan teknologi insenerasi menggunakan bahan bakar yang menjadi permasalahan selama ini yaitu sampah, hal ini menjadi sebuah pilihan strategis dalam hal pengurangan sampah. Potensi pengurangan sampah dengan teknologi insenerasi sangat efektif dan hal yang utama adalah mampu memberikan output berupa energi listrik. Hal ini akan sangat membantu meringankan beban PLN dalam penyediaan listrik bagi masyarakat.

Oleh karena itu perencanaan fasilitas pengolahan sampah dengan penerapan teknoogi insenerasi (*waste to energy*) diharapkan mampu memberikan terobosan baru serta menjadi indikator terhadap permasalahan energi.Selain itu perancangan fasilitas pengolahan sampah mampu memberikan solusi terbaik dalam hal penanganan sampah di kawasan perkotaan Mamminasata.

BATASAN PEMBAHASAN

1. Fasilitas pengolahan sampah direncanakan untuk mewedahi aktivitas utama yaitu proses pengolahan sampah dan aktivitas penunjang seperti: tempat pendidikan dan penelitian mengenai sampah, serta aktivitas pengelolaan administrasi fasilitas pengolahan sampah.
2. bentuk, studi struktur, studi material, dan studi utilitas.
3. Perancangan didasarkan pada standar-standar ruang yang telah dianalisis dan dibahas pada skripsi yang disesuaikan dalam proses perancangan arsitektur, struktur, dan utilitas.
4. Fasilitas pengolahan sampah akan mewedahi sampah dalam lingkup area Kota Makassar, Kota Maros, Kota Sungguminasa, dan Kota Takalar dengan penerapan teknologi insenerasi.

METODE PERANCANGAN

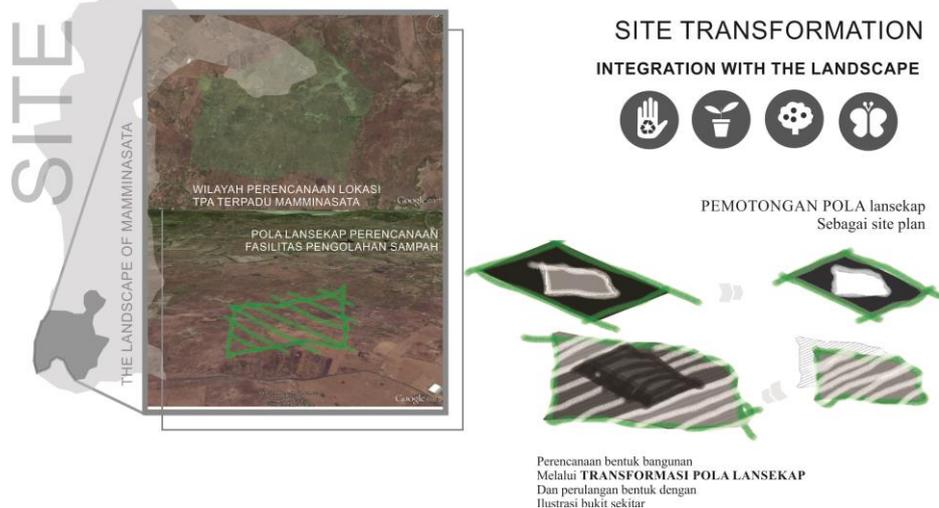
Untuk mencapai hasil rancangan yang mendekati hemat energi, metode yang digunakan dalam perancangan ini yaitu ;

1. Studi literatur, berupa pengumpulan data-data terkait pengolahan sampah kota, penerapan teknologi insenerasi di Mamminasata, dan mengenai kebutuhan dan standar ruang untuk fasilitas pengolahan sampah.
2. Observasi lokasi perancangan, mengumpulkan informasi mengenai potensi-potensi sosial ekonomi dan lingkungan fisik lokasi perancangan yang menunjang keberhasilan perancangan.
3. Analisa pendekatan desain, Melakukan analisa dan simulasi terhadap potensi lokasi perancangan, serta analisa terhadap strategi penerapan bentuk, material, struktur, dan utilitas.
4. Penyusunan konsep, Menyusun konsep bangunan pengolahan sampah dengan penerapan teknologi insenerasi yang terintegrasi dengan lingkungan lokasi perancangan.
5. Hasil desain, Menghasilkan rancangan fasilitas pengolahan sampah dengan penerapan teknologi insenerasi sehingga mampu meminimalkan masalah persampahan dan memaksimalkan potensi sampah dengan menghasilkan energi.

HASIL PERANCANGAN

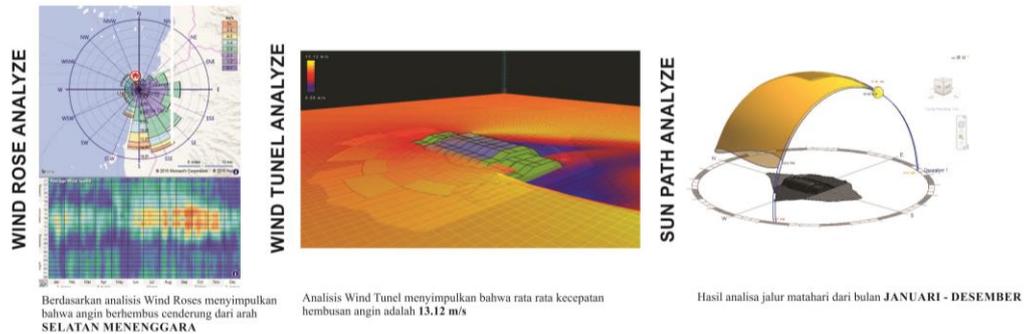
A. Tata Lansekap

Tata lansekap terinspirasi dari analisis pengamatan pola garis citra satelit kawasan perencanaan yang kemudian dijadikan sebagai pola site bangunan. Selanjutnya untuk pertimbangan orientasi bangunan maka dilakukan analisa angin dan jalur matahari melalui *software autodesk project Vasari*. Sehingga melalui pertimbangan tersebut untuk bentuk site mengikuti pola kawasan yang kemudian diorientasikan memanjang dari utara keselatan untuk memaksimalkan arah hembusan angin dan jalur lintasan matahari.



Gambar 1 Tata Lansekap kawasan perencanaan
(Sumber : Olah desain 2015)

REAL TIME CLIMATE ANALYZE



Gambar 2 Analisis *real time* lokasi perancangan
(Sumber : Olah desain 2015)

1. Massa Bangunan

Fasilitas pengolahan sampah didesain bermassa sehingga tercipta sebuah kawasan yang terintegrasi satu sama lain sesuai dengan fungsi masing masing bangunan. Fasilitas ini tidak hanya fokus pada sistem pengolahan sampah saja, namun akan dintegrasikan pada proses edukasi terhadap masyarakat sehingga mampu memberikan gambaran tentang proses pengolahan sampah yang mampu dikonversi menjadi energi.



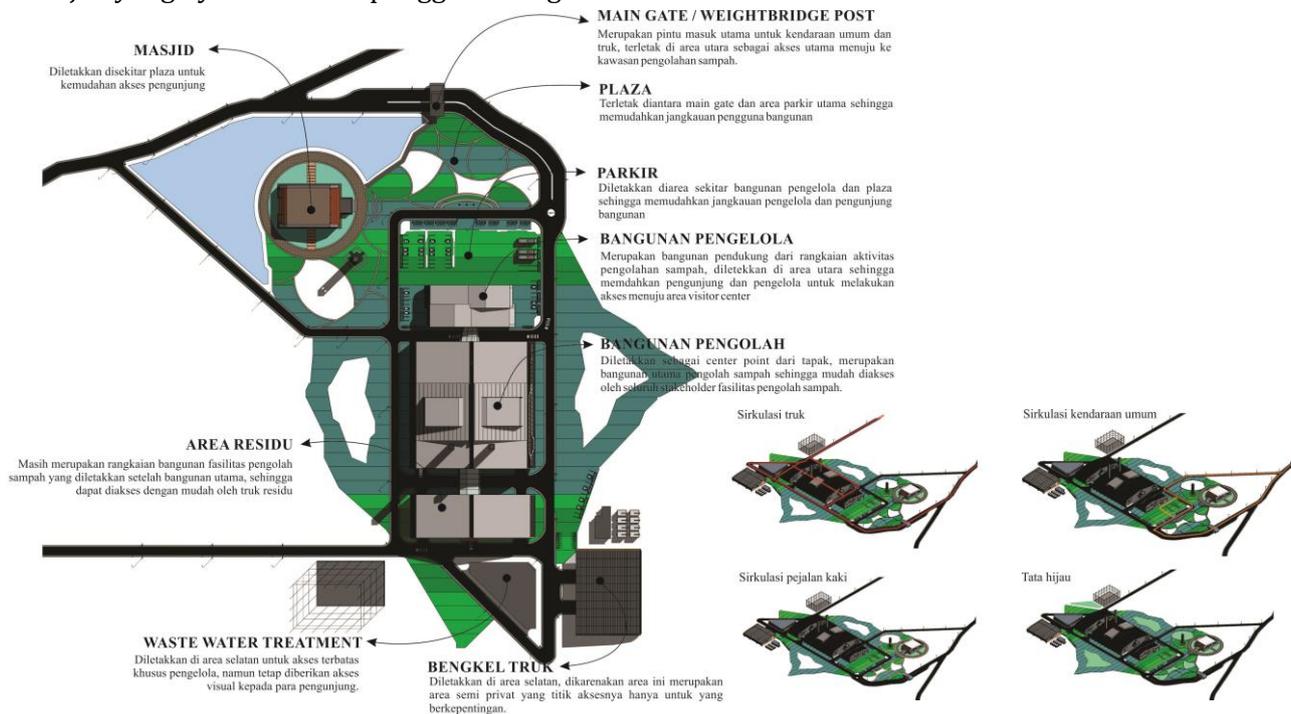
Gambar 3 Tata massa bangunan kawasan perancangan
(Sumber : Olah desain 2015)

2. Desain Tapak

Tapak didesain dengan sistem sirkulasi terpisah antara kepentingan fasilitas pengolahan sampah dengan aktivitas kunjungan oleh masyarakat. Hal ini dimaksudkan untuk meminimalkan *cross* sehingga memberikan kenyamanan kepada pengguna bangunan. Di area *main gate* sistem sirkulasi sudah dibagi menjadi dua bagian antara kendaraan umum dan truk sampah. Untuk kendaraan umum melalui pos parkir utama, sementara untuk kendaraan sampah melalui *weightbridge post*. Selanjutnya jalur kendaraan ini dipisah dengan menggunakan boulevard sebagai penanda sirkulasi yang kemudian arah sirkulasi khusus kendaraan umum diarahkan menuju area parker, sedangkan truk diarahkan menuju bangunan utama pengolahan sampah. Begitu pula untuk pejalan kaki diarahkan untuk melalui pedestrian sehingga memberikan kesan aman dan nyaman bagi para penggunaan bangunan.

Untuk massa bangunan didesain dengan system rangkaian yang tidak terpisahkan, dimulai dari bangunan utama diletakkan di arah utara, kemudian dihubungkan oleh sebuah area visitor center yang memanjang menyusuri area pengolah sampah hingga ke area residu di selatan kawasan. Hal ini dimaksudkan agar para pengunjung mendapatkan akses visual tentang proses pengolahan sampah sehingga menjadi sarana edukasi yang menyenangkan.

Untuk menciptakan sebuah kawasan yang ekologis, maka desain tata hijau diletakkan menyebar diseluru kawasan tapak. Hal ini dimaksudkan untuk membentuk sebuah ruang terbuka hijau yang nyaman untuk pengguna bangunan



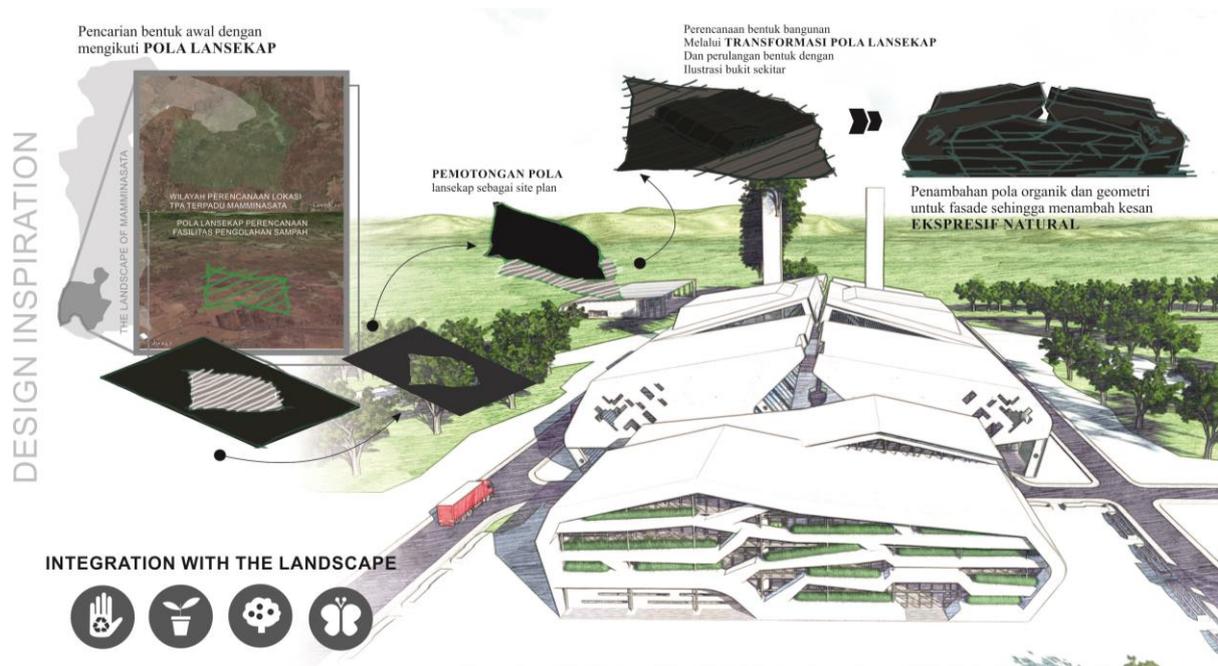
Gambar 4 Desain tapak perancangan
(Sumber : Olah desain 2015)

3. Bentuk

Tujuan dalam perancangan bentuk bangunan ini yaitu menghasilkan bentuk bangunan yang ekspresif sesuai dengan fungsi bangunan pengolah sampah, sehingga merubah citra negatif masyarakat tentang sampah itu sendiri. Sebagai fasilitas pengolahan sampah tentunya penciptaan

bentuk bangunan mengacu pada proses integrasi lingkungan. Hal menarik yang berupaya untuk diaplikasikan adalah bagaimana fasilitas pengolahan sampah menjadi sarana edukatif yang menyenangkan serta terhindar dari kesan kumuh dan jorok, sehingga dibutuhkan aplikasi desain yang menguatkan citra sebagai fasilitas pengolahan sampah.

Dalam pencarian inspirasi bentuk merupakan tindak lanjut dari aplikasi pola lansekap yang kemudian digabungkan dengan transformasi geometri menjadi bentuk menyerupai bukit. Bentuk bukit tersebut merupakan integrasi lingkungan sekitar yang kemudian dilakukan perulangan bentuk. Untuk tampilan bangunan di area fasade utara ditambahkan pola organik sehingga memberikan kesan ekspresif natural



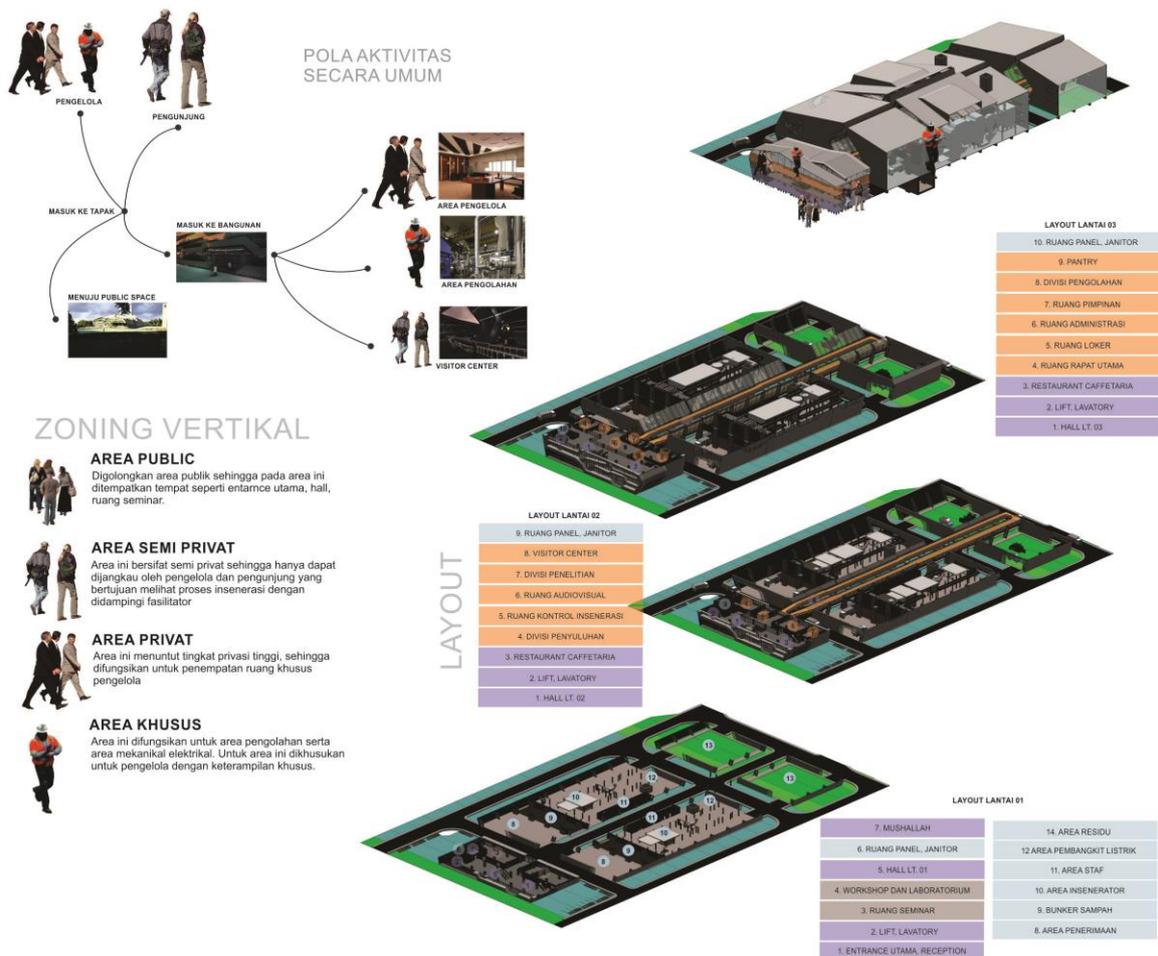
Gambar 5 Konsep transformasi bentuk
(Sumber : Olah desain 2015)



Gambar 6 Perspektif kawasan perancangan
(Sumber : Olah desain 2015)

4. Layout Ruang Dalam

Layout ruang dalam meliputi penataan hubungan karakteristik yang dalam perencanaanya dilakukan zoning untuk memberikan batasan area. Dalam perencanaan ini sendiri dilakukan zoning terhadap empat kawasan yaitu zona public, semi privat, privat, dan zona khusus.

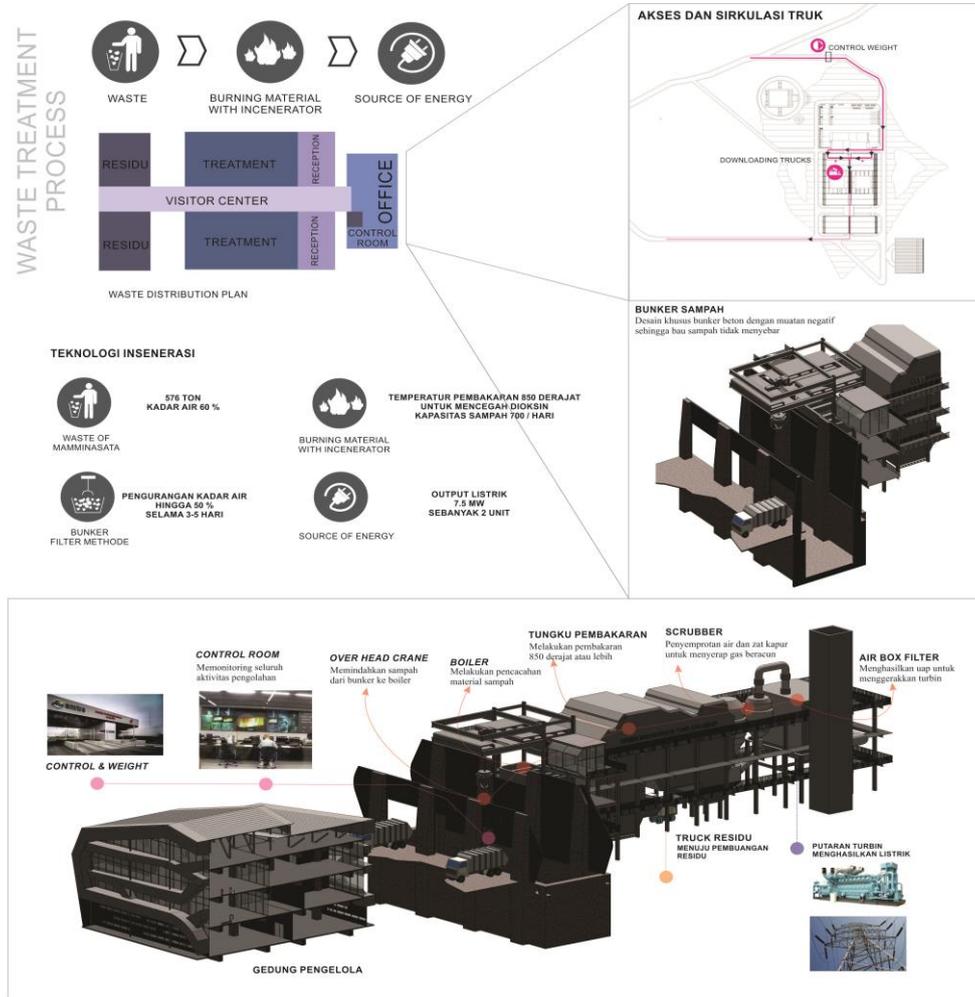


Gambar 7 Konsep zoning dan layout ruang dalam
(Sumber : Olah desain 2015)

5. Konsep Pengolahan Sampah

Produksi sampah kota Mamminasata yang akan diolah adalah 576 ton dengan kadar air sekitar 60 %. Sehingga dilakukan pengurangan kadar air sebesar 50% dengan menggunakan metode penirisan dalam bunker selama 3-5 hari. Temperatur pembakaran minimal dengan unit insenerator adalah 850 C. Apabila temperature terlalu rendah maka akan terbentuk dioksin.

Spesifikasi bangunan yang dirancang mampu membakar sampah hingga 700 ton perhari, menggunakan mesin insenerasi dengan output listrik 10.000 KWh sebanyak 2 unit, untuk operasional insenerator menggunakan 50% dari total output listrik



Gambar 8 Konsep pengolahan sampah
(Sumber : Olah desain 2015)

KESIMPULAN

Pengolahan sampah kota menjadi energi listrik sebenarnya telah dilakukan oleh Negara-negara maju di belahan Eropa dan Asia. Penerapan teknologi insenerasi menggunakan bahan bakar yang menjadi permasalahan selama ini yaitu sampah, hal ini menjadi sebuah pilihan strategis dalam hal pengurangan sampah. Potensi pengurangan sampah dengan teknologi insenerasi sangat efektif dan hal yang utama adalah mampu memberikan output berupa energi listrik.

Dibutuhkan sebuah kajian lebih mendalam mengenai teknologi untuk mendapatkan energi alternatif. Terkhusus pada dunia arsitektur, maka dalam perancangan lingkungan binaan, penerapan konsep desain diarahkan pada pendekatan terhadap efisiensi energi. Begitu pula pada pendekatan dalam konversi sampah menjadi energi sehingga hal ini dapat dikombinasikan dengan pendekatan metode perancangan yang terintegrasi terhadap lingkungan dan terlebih lagi upaya dalam menghasilkan energi sendiri dan lingkungan sekitar

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Besar Teknologi Energi. (2012). *Perencanaan Efisiensi dan Elastisitas Energi 2012*. Jakarta: SEKRETARIAT BPPT Press.
- Ching, F. D. (2003). *Ilustrasi Konstruksi Bangunan*. Jakarta: Erlangga.
- Ching, F. D. (2007). *Bentuk, Ruang, dan Tatahan. Edisi ke 3*. Jakarta: Erlangga.
- Dewantoro, O. B. (2009). *Pusat Pengolahan Sampah DIY. Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Atmajaya.
- Discovery TM Green Energy. (n.d.). *Green Incenerator*. Bekasi: PT. Atech.
- Ernest, N. (1997). *Data Arsitek Jilid III*. Jakarta: Erlangga.
- Ernest, N. (2002). *Data Arsitek Jilid II*. Jakarta: Erlangga.
- Fatimah, S. A. (2009). *Analisis Kelayakan Usaha Pengolahan Sampah Menjadi Pembangkit Listrik Tenaga Sampah di Kota Bogor. Skripsi*. Bandung: IPB.
- Guzowski, M. (2010). *Towards Zero Energy Buildingn Architecture New Solar Design*. London: Laurence King Publishing.
- Heinz, F. (2007). *Ilmu Konstruksi Struktur Bangunan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Heinz, F. (2008). *Ilmu Fisika Bangunan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Kementerian Pekerjaan Umum. (2006). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No : 29/PRT/M/2006 Tentang Pedoman Persyaratan Teknis Bangunan Gedung*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum.
- Kementerian Pekerjaan Umum. (2013). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 03/PRT/M/2013 Tentang Penyelenggaraan Prasarana Dan Sarana Persampahan Dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum.
- Lechner, N. (2007). *Heating, Cooling, Lightning : Metode Desain Untuk Arsitektur. Edisi kedua*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Lippmeier, G. (1997). *Bangunan Tropis. Edisi kedua*. Jakarta: Erlangga.
- Mediastika, C. E. (2013). *Hemat Energi dan Lestari Lingkungan Melalui Bangunan*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Neufert, E. (1997). *Data Arsitek Jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- Rahim, R., & Rosady, M. (2008). *Pembayangan Matahari Dan Energi Bangunan. Makalah & Materi Pelatihan Sistem Sun shading Pada Energi Bangunan*. Makassar: Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Hasanuddn.
- Republik Indonesia. (2008). *Undang-Undang Republik Indonesia No. 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Sejati, K. (2009). *Pengolahan Sampah Terpadu dengan Sistem Node, Sub Point, Center Point*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Sumantri, A. (2010). *Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Watson, D. (1999). *Time Saver Standars For Architectural Desain Data*. New York: Mcgraw-Hill Inc.
- Widyatmiko, H., & Moerdjoko, S. (2002). *Menghindari, Mengolah, dan Menyingkirkan Sampah*. Yogyakarta: Abdi Tandur.
- Worrel, W. A., & Veslind, P. A. (2011). *Solid Waste Engineering. Second Edition*. USA: Global Engineering.
- WEBSITE**
- Agustiwan, K. (n.d.). *Indonesia dan Ketahanan Energi (online)*. <http://www.pertamina.com/news-room/pidato-dan-artikel/indonesia-dan-ketahanan-energi/>, diakses pada 26 Februari 2013.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Gowa. (2013). *Makassar Dalam Angka 2013, diakses pada tanggal 28 Mei 2013*. Sumber: <http://gowakab.bps.go.id/>
- Badan Pusat Statistik Kota Makassar. (2013). *Makassar Dalam Angka 2013, diakses pada tanggal 28 Mei 2013*. Sumber: <http://makassarkota.bps.go.id/>
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Maros. (2013). *Maros Dalam Angka 2013, diakses pada tanggal 28 Mei 2013*. Sumber: <http://maroskab.bps.go.id/>
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Takalar. (2013). *Takalar Dalam Angka 2013, diakses pada tanggal 28 Mei 2013*. Sumber: <http://takalarkab.bps.go.id/>
- <http://www.archdaily.com/444257/planta-para-tratamiento-de-residuos-israel-alba/>, diakses pada tanggal 24 Maret 2014
- www.archdaily.com/506227/bozen-waste-to-energy-plant-cl-and-aa-architects/, diakses pada tanggal 6 Juni 2014