

# Fasilitas Pengelolaan dan Pengolahan Sampah di Tarakan

Effendi Prasetyo Tanujaya dan Ir. Benny Poerbantanoë, MSP.  
Program Studi Arsitektur, Universitas Kristen Petra  
Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya  
effenditanujaya@gmail.com; bennyp@petra.ac.id



Gambar 1.1 Perspektif malam Fasilitas Pengelolaan dan Pengolahan Sampah di Tarakan

## ABSTRAK

Fasilitas Pengelolaan dan Pengolahan Sampah di Tarakan merupakan fasilitas untuk mengurangi jumlah sampah yang semakin menumpuk di TPA Tarakan dan memajukan perekonomian masyarakat dengan cara edukasi komposting. Pengajaran akan komposting akan dilakukan dengan residu dari pembakaran sampah – sampah yang masuk ke TPA Tarakan, Fasilitas ini juga dilengkapi dengan area tempat menginap karyawan

Masalah utama pada bangunan ini adalah sirkulasi pengunjung untuk edukasi, karena sirkulasi harus tanggap dengan analisa – analisa ruang edukasi yang mungkin berbahaya ketika pengunjung berkeliaran. Selain sirkulasi pengunjung, masalah desain lainnya adalah, adanya potensi kebakaran dari mesin, potensi panas dari mesin, dan sirkulasi perjalanan sampah dari awal hingga menjadi residu. Untuk menanggapi masalah – masalah ini, maka digunakan pendekatan sistem dan pendalaman

konstruksi dengan mengaplikasikan konsep *circulation between space*

Kata Kunci : Fasilitas Pengelolaan Sampah, Fasilitas Pengolahan Sampah, Pengelolaan Sampah, Pengolahan Sampah, Tarakan

## PENDAHULUAN

### LATAR BELAKANG

Masalah sampah tidak pernah berhenti, Permasalahan sampah sudah menjadi persoalan yang serius, Tidak hanya di Indonesia saja, tetapi negara – negara lain, Banyak upaya dari pemerintah yang mencoba mengatasi permasalahan sampah, Tetapi produksi sampah terus meningkat karena jumlah penduduk yang meningkat juga, Terutama di Tarakan, TPA Tarakan sudah tidak cukup menampung produksi sampah, karena seharusnya TPA

sudah tidak dapat digunakan dari tahun 2013, Dinas Lingkungan Hidup Tarakan sudah merencanakan adanya pemindahan TPA, tetapi pemindahan TPA bukanlah solusi, karena hanya akan menunggu tumpukan sampah datang kembali, karena itu diperlukan adanya Fasilitas Pengelolaan dan Pengolahan Sampah, untuk mengurangi dan menanggulangi permasalahan sampah di Tarakan

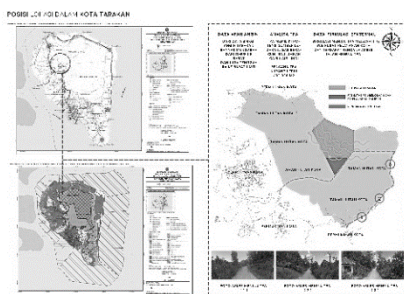
**RUMUSAN MASALAH**

Rumusan masalah yang ditemukan dalam fasilitas pengelolaan dan pengolahan sampah di Tarakan ini ada 4, yaitu sirkulasi pengunjung edukasi, sirkulasi sampah dari awal hingga akhir, potensi kebakaran dan juga potensi panas yang terjadi pada mesin, yang akan dijawab dengan desain bangunan

**TUJUAN PERANCANGAN**

Tujuan perancangan proyek ini yaitu merancang fasilitas untuk mengelola dan mengolah sampah menjadi energi listrik dan kompos dan menjadi edukasi bagi masyarakat Tarakan, untuk belajar cara komposting melalui residu hasil pembakaran sampah

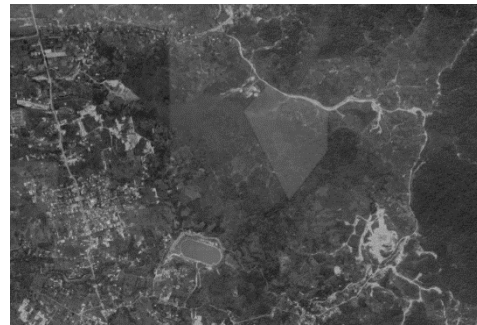
**DATA DAN LOKASI TAPAK**



Gambar 1.2 Data dan Lokasi Tapak

Lokasi tapak terletak di sekitar kawasan Juata Kerikil, Tarakan Utara dan merupakan lahan kosong yang sudah direncanakan menjadi TPA baru yang akan dijalankan, Tapak dipilih karena menjadi TPA baru, Tapak memiliki luas ± 600.000 m<sup>2</sup> peraturan pembangunan TPA memiliki peraturan khusus dari pemerintah, dengan KDB 20%, Fasilitas yang dibangun mendukung pemrosesan sampah,

mempunyai kantor pengelola, mempunyai fasilitas / area untuk berolahraga, mempunyai sirkulasi truk sampah sendiri

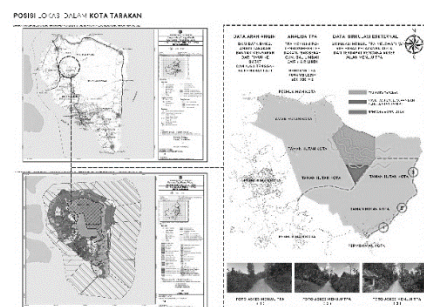


Gambar 1.2 Lokasi Tapak

Sumber : maps.google.com

**DESAIN BANGUNAN**

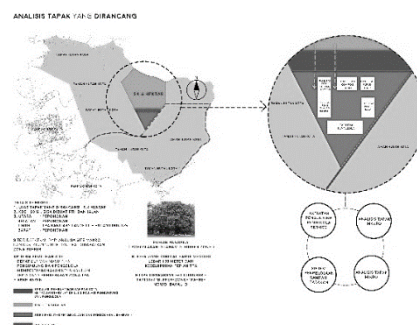
**ANALISA TAPAK DAN ZONING**



Gambar 2.1 Analisa Tapak

Sebelum merancang fasilitas, dilakukan analisa tapak, agar mendapatkan kelebihan, kelemahan tapak, dan juga agar mendapatkan site mikro untuk perancangan fasilitas

Pengambilan site mikro untuk perancangan fasilitas didasarkan pada analisa arah angin dan juga akses masuk menuju tapak



Gambar 2.2 Peletakkan Zona

Setelah melakukan analisa tapak untuk mencari tapak mikro, dibuatkan zona buffer diantara TPA dengan tapak fasilitas yang akan dirancang,

**PENDEKATAN PERANCANGAN**

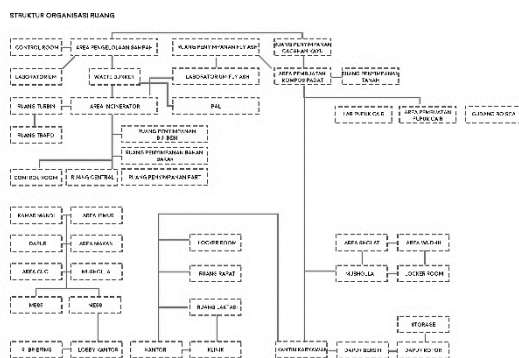
Untuk dapat menyelesaikan masalah desain dari sirkulasi pengunjung, sirkulasi perjalanan sampah dari awal hingga akhir, Potensi kebakaran, bau, maupun potensi yang dapat terjadi dari dampak mesin, maka pendekatan yang dipilih adalah pendekatan sistem, Proses desain dari pendekatan sistem dimulai dengan analisa aktivitas yang terjadi pada fasilitas, lalu dari aktivitas akan muncul ruang – ruang yang akan dibutuhkan dan dibuatkan struktur organisasi ruang dan baru didapatkan zona – zona

musholla, klinik, dan juga mess karyawan, Zona ini dibentuk menjadi banyak massa agar desain bangunan tidak terlalu monoton dengan massa yang besar

2. Zona Kompos Padat  
Merupakan area pembuatan kompos padat dan menjadi salah satu area edukasi masyarakat untuk komposting
3. Zona Kompos Cair  
Merupakan area pembuatan kompos cair dan menjadi salah satu area edukasi masyarakat untuk komposting
4. Zona Pengelolaan dan Pengolahan Sampah  
Merupakan area pemrosesan awal sampah sebelum diolah menjadi energy listrik dan sesudah menjadi energy listrik dimana mempunyai ruang – ruang yang mendukung pemrosesan pembakaran sampah

Gambar 2.3 Analisa kebutuhan ruang

Total luasan pada fasilitas ini adalah 10.721 m<sup>2</sup>



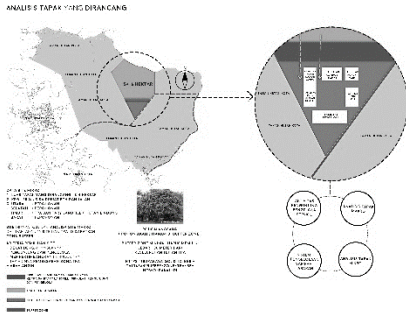
Gambar 2.4 Struktur Organisasi Ruang

Program ruang pada fasilitas ini terdiri atas :

1. Zona Pengelola  
Merupakan area yang meliputi lobby, kantin karyawan, kantor karyawan,

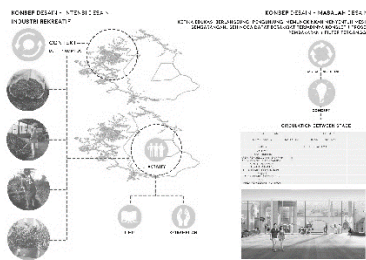
Setelah melakukan analisa tapak untuk mendapatkan tapak mikro, analisa aktivitas fasilitas, analisa tapak makro, dan sirkulasi masuknya pengunjung maupun pengelola, zona – zona diletakkan pada fasilitas, pada zona pengelolaan dan pengolahan sampah diletakkan di bagian utara, dimana menjadi area terdekat antara TPA, didasari oleh zona pengelolaan dan pengolahan, maka didekatkan dengan zona kompos padat dan kompos cair, sebagai zona yang membutuhkan residu dari zona pengelolaan dan pengolahan sampah, zona pengelola dibagi menjadi banyak massa dan ditempatkan pada area yang jauh dengan TPA dan dekat dengan akses masuk pendatang / pengelola

Pada antara zona pengelolaan dengan zona – zona lainnya, didesain buffer zone, sebagai penghalang dari adanya panas, bau, radiasi, dan juga bunyi dari mesin yang bekerja untuk membakar sampah



Gambar 2.5 Zona

Konsep “*Circulation between Space*” diterapkan untuk mengatasi masalah sirkulasi pengunjung, dengan membuat sirkulasi pengunjung sendiri untuk ruang – ruang yang akan dikunjungi yang sekiranya berbahaya jika pengunjung menyentuh mesin sembarangan



Gambar 2.6 Konsep dan Analisa ruang berbahaya

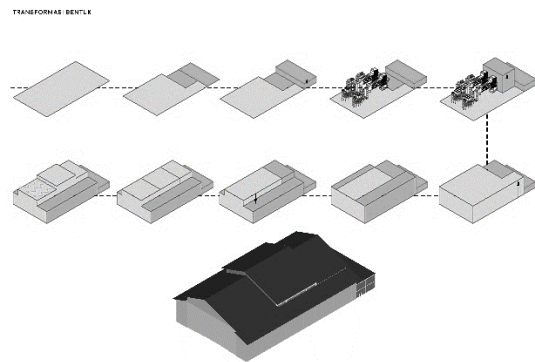


Gambar 2.7 Sirkulasi pengunjung ruang Incinerator



Gambar 2.8 Sirkulasi pengunjung ruang incinerator

## TRANSFORMASI BENTUK

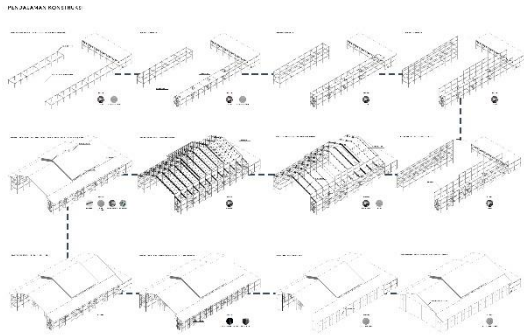


Gambar 2.9 Transformasi Bentuk

Transformasi bentuk Fasilitas pengelolaan dan pengolahan sampah terjadi mulai dari denah, dimana denah dimaksimalkan fungsinya secara studi ruang, lalu pada zona pengelolaan sampah dibuat tingginya secara maksimal dengan memperhatikan kebutuhan ruang, lalu tinggi *waste bunker* disesuaikan dengan mesin *Incinerator*, pada area pengolahan, tinggi juga mengikuti mesin *Incinerator*, lalu pada area pengolahan sendiri dibagi 3 zona, dimana terdapat zona penempatan ruang – ruang pendukung kinerja mesin, area *incinerator*, dan juga area sirkulasi pengunjung, lalu pada zona penempatan ruang dimaksimalkan tinggi ruang sesuai dengan fungsi setiap ruang yang ada, pada area sirkulasi pengunjung disesuaikan dengan D/H manusia untuk melihat dan edukasi mesin, pada area *Incinerator* sendiri dibagi 3 zona untuk penempatan atap tumpuk, sehingga panas mesin dapat keluar melalui atas

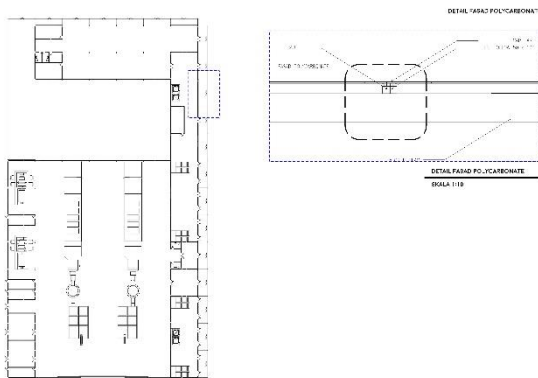
## PENDALAMAN

Pendalaman Konstruksi dipilih untuk menunjukkan secara detail proses pembangunan dari awal hingga akhir, dari segi material dan juga waktu, agar pembangunan dapat cepat berjalan, dan mesin dapat digunakan untuk mengurangi permasalahan sampah di Tarakan



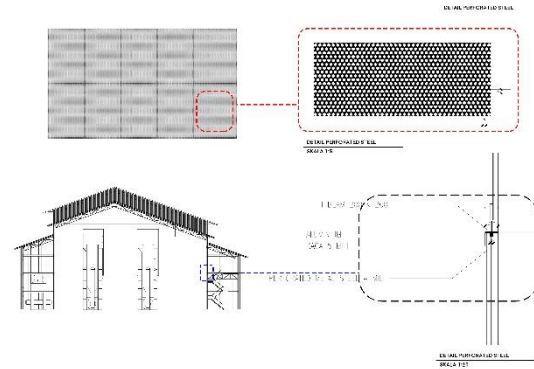
Gambar 2.10 Pendalaman Konstruksi

Material fasad pada Fasilitas pengelolaan dan pengolahan sampah menggunakan *polycarbonate* agar matahari pada siang hari dapat masuk, tanpa memaksimalkan panas yang masuk, pemilihan lantai beton *unfinished* juga dipertimbangkan dalam hal mempercepat pembangunan, sehingga tidak terlalu memakan waktu dalam mendetailkan, material atap menggunakan galvalum roll dengan mempertimbangkan sambungan – sambungan, karena bangunan merupakan bentang lebar, maka diminimalkan untuk sambungan – sambungan yang terlalu detail



Gambar 2.11 Detail Fasad *Polycarbonate*

Sirkulasi pengunjung untuk melihat dan edukasi tentang *Incinerator* diberi material kaca dan *perforated steel*, salah satu fungsinya agar dapat menahan api ketika terjadi hal yang tidak diinginkan seperti kebakaran



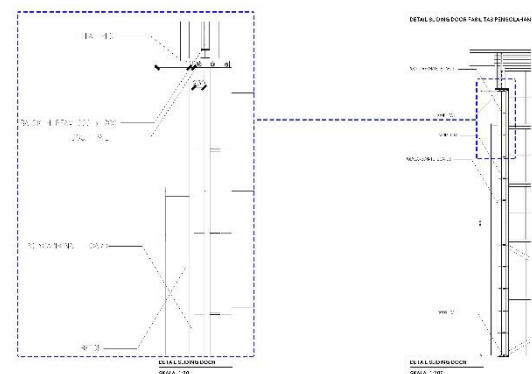
Gambar 2.12 Detail *Perforated Steel*

Pada fasilitas ini juga menggunakan sliding door, dengan memikirkan adanya pergantian mesin, *maintenance* mesin, maupun ketika memasukkan mesin – mesin yang besar



Gambar 2.13 *Sliding Door Hangar*

Sumber : <http://www.nfb-gmbh.com/en/hangaror-als-teleskopschiebetor.html>

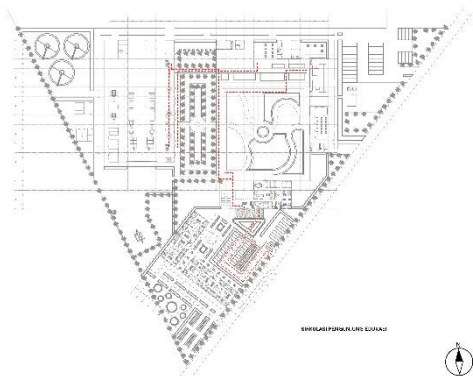


Gambar 2.14 Detail *Sliding Door*

Prinsip pemakaian sliding door fasilitas ini, ketika siang hari sliding door dibuka, sehingga pertukaran udara dapat lancar, ketika hujan, sliding door ditutup, lalu memanfaatkan penghawaan udara buatan pada area incinerator

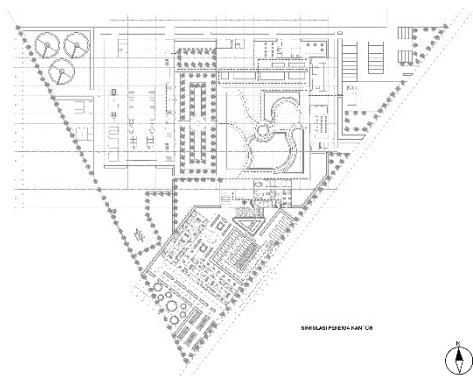
**SIRKULASI**

Sirkulasi pada Fasilitas ini secara umum dibagi menjadi sirkulasi pengunjung, pengelola maupun service, pada sirkulasi pengunjung, pengunjung datang terlebih dahulu, lalu pengunjung masuk ke ruang briefing untuk di briefing terlebih dahulu sebelum melakukan edukasi, lalu pengunjung memulai edukasi dari mesin pembakar sampah, dimana pengunjung mempelajari bahwa residu dari mesin Incinerator yang akan digunakan untuk bahan dari kompos, setelah itu pengunjung belajar untuk mengompos dan melakukan komposting pada area luar



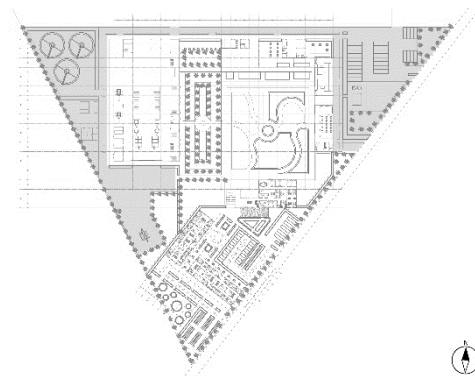
Gambar 2.15 Sirkulasi Pengunjung

Pada sirkulasi pengelola, pengelola datang dan mengganti pakaiannya pada locker room, setelah itu berolahraga pagi hari, setelah olahraga pengelola mengerjakan pekerjaannya masing – masing, disediakan juga tempat untuk sholat dan makan siang pengelola



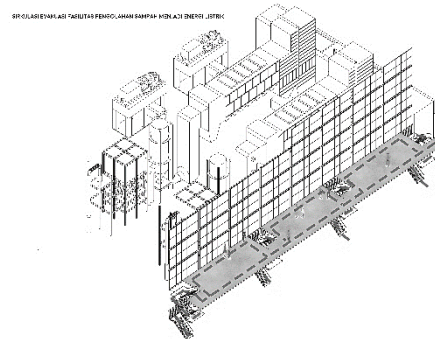
Gambar 2.16 Sirkulasi Pengelola

Banyaknya aktivitas service yang terjadi, maka dibuatkan area service sendiri, dimana sirkulasi service benar – benar terpisah dari sirkulasi pengelola dan pengunjung, pada area service terjadi pengambilan kompos, sirkulasi untuk maintenance, maupun pengecekan IPAL maupun SUTET



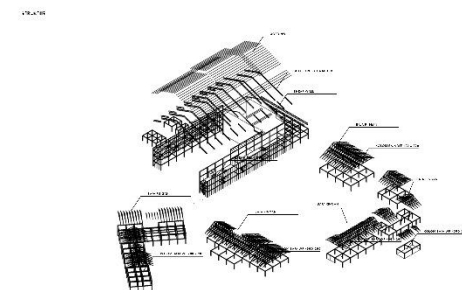
Gambar 2.17 Sirkulasi Area Service

Pada area sirkulasi pengunjung edukasi di dalam fasilitas pengelolaan dan pengolahan sampah, terdapat 4 tangga darurat yang langsung menuju ke luar bangunan



Gambar 2.18 Sirkulasi Evakuasi

**SISTEM STRUKTUR BANGUNAN**



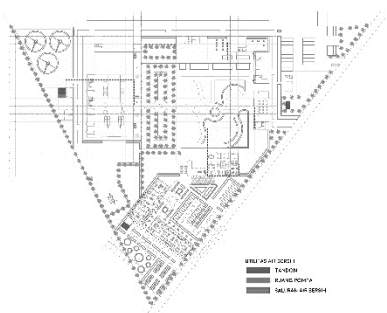
Gambar 2.19 Sistem Struktur

Secara umum, pada masing – masing fasilitas menggunakan struktur baja, dimana dimensi disesuaikan dengan fungsi dan menggunakan struktur atap baja ringan dengan penutup atap *roof metal standing seam*, tetapi pada fasilitas pengelolaan dan pengolahan sampah, karena kebutuhan ruangnya didapatkan dari ukuran mesin, maka dibutuhkan struktur bentang lebar, dimana pemakaian *space truss* dibutuhkan untuk menopang atap, lalu pada material atap menggunakan galvalum roll agar meminimalkan sambungan – sambungan

**SISTEM UTILITAS BANGUNAN**

**1. SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH**

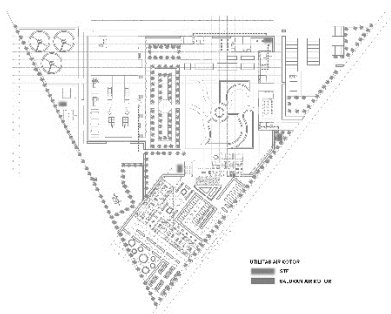
Pendistribusian air bersih menggunakan sistem **Upfeed**, dimana air bersih PDAM dialirkan melalui tendon bawah dan langsung disalurkan menuju ruangan yang membutuhkan



Gambar 2.20 Sistem distribusi air bersih

**2. SISTEM DISTRIBUSI AIR KOTOR DAN KOTORAN**

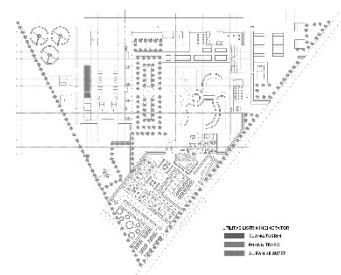
Air kotor dan kotoran akan ditampung pada bio septictank



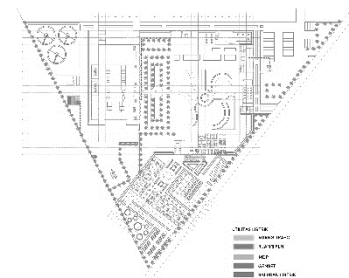
Gambar 2.21 Sistem distribusi air kotor

**3. SISTEM DISTRIBUSI LISTRIK DAN LISTRIK INCINERATOR**

Listrik dari PLN disalurkan menuju ruang PLN, lalu ke MDP, dari MDP ke SDP dan disalurkan ke setiap massa bangunan, dan hasil listrik dari incinerator disalurkan melalui trafo, lalu dialirkan menuju SUTET dan disalurkan menuju gardu induk Tarakan



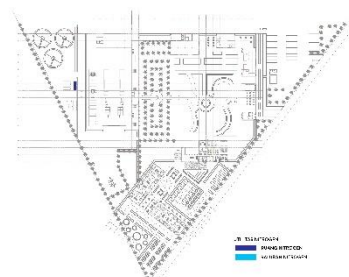
Gambar 2.22 Saluran Distribusi Listrik Incinerator



Gambar 2.23 Saluran Distribusi Listrik

**4. SISTEM DISTRIBUSI NITROGEN**

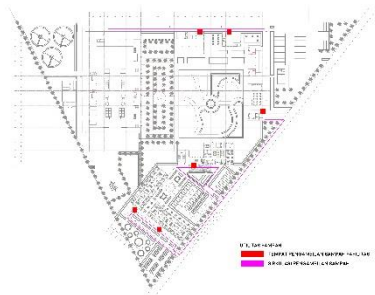
Sistem distribusi nitrogen digunakan ketika mesin mengalami *overheat*, pada ruang “*main control*” akan menekan tombol yang mengeluarkan nitrogen untuk mendinginkan mesin sehingga tidak terjadi *overheat*



Gambar 2.23 Saluran Distribusi Nitrogen

## 5. SISTEM DISTRIBUSI SAMPAH

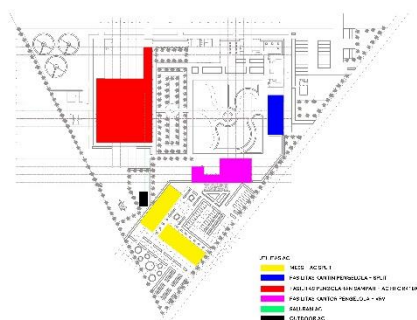
Sistem distribusi sampah dilakukan pada setiap massa dengan cara mengumpulkan pada bagian area luar, sehingga mobil service dapat mengangkut dan membawa ke area pengelolaan untuk diolah



Gambar 2.24 Sistem distribusi sampah

## 6. SISTEM PENGHAWAAN AKTIF

Penghawaan aktif rata – rata memakai VRV dan AC Split, tetapi untuk fasilitas pengelolaan dan pengolahan sampah memakai AC khusus – HFCR410A, dimana AC ini khusus digunakan untuk ruangan yang mempunyai mesin – mesin besar yang mengeluarkan panas berlebih



Gambar 2.25 Sistem Penghawaan Aktif

## KESIMPULAN

Perancangan Fasilitas Pengelolaan dan Pengolahan Sampah di Tarakan ini diharapkan dapat mengatasi masalah sampah yang terjadi di kota Tarakan, selain itu fasilitas ini juga dapat mendukung dalam hal edukasi mesin dan pengomposan dari hasil residu, dimana hal ini juga menjadi upaya dalam meningkatkan ekonomi masyarakat dalam menjual kompos

Melalui adanya Fasilitas Pengelolaan dan Pengolahan Sampah di Tarakan ini, diharapkan masalah – masalah sampah yang terjadi dapat berkurang dan Tarakan dapat menjadi kota yang lebih baik lagi

## DAFTAR PUSTAKA

- Neufert, E. (2001). *Architects' Data* 3rd edition. Oxford: Blackwell Science
- Pickard, Q. (2002). *The Architect's Handbook*. Oxford: Blackwell Science.
- Jenis – Jenis Sampah 2017. Retrieved From : <https://www.bulelengkab.go.id/detail/artikel/jenis-jenis-sampah-68> ( diakses tanggal 27 Desember 2019 )
- Maulana, Muchsin. 2009. Pengertian dan Karakteristik Sampah <https://www.slideshare.net/normazingiber/1-pengertian-dan-karakteristik-sampah> ( diakses tanggal 28 Desember 2019 )
- Igbal, Mukhammad. 2018. 11 Jenis Sampah dan Cara Mengelolanya <https://www.99.co/blog/indonesia/jenis-sampah-rumah/> ( diakses tanggal 27 Desember 2019 )
- Ardiansyah, Tomi. 2017. Sampah Organik : Klasifikasi, Pengelolaan, dan Pemanfaatan <https://foresteract.com/sampah-organik-klasifikasi-pengelolaan-dan-pemanfaatan/> ( diakses tanggal 28 Desember 2019 )
- Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah
- Titik, T.K. 2019. Jenis Sampah yang Harus Diketahui, Bisa Bantu Atasi Pencemaran Lingkungan <https://www.liputan6.com/citizen6/read/3920824/jenis-sampah-yang-harus-diketahui-bisa-bantu-atasi-pencemaran-lingkungan> ( diakses tanggal 28 Desember 2019 )
- Pengertian Sampah: Jenis Dampak dan Cara Penanganannya 2019. Retrieved From : <https://www.maxmanroe.com/vid/umum/pengertian-sampah.html> ( diakses tanggal 28 Desember 2019 )
- Swastyastu, G.P. 2019. Fakta Keren Pengolahan Sampah di Jepang ini Akan Bikin Anda Terkejut <https://solo.tribunnews.com/2016/04/14/fakta-keren-pengolahan-sampah-di-jepang-ini-akan-bikin-anda-terkejut?page=all> ( diakses tanggal 2 Februari 2020 )
- Khanismawan, Rabbani. 2010. Pengantar Arsitektur [https://www.academia.edu/1748378/2010\\_-\\_Pengantar\\_Arsitektur\\_Teori\\_Vitruvius\\_Firmitas-Venustas-Utilitas\\_](https://www.academia.edu/1748378/2010_-_Pengantar_Arsitektur_Teori_Vitruvius_Firmitas-Venustas-Utilitas_) ( diakses tanggal 6 Januari 2020 )
- Martha 2020. Penyebab, Dampak dan Cara Mengatasi Pencemaran Air <https://www.99.co/id/panduan/cara-mengatasi-pencemaran-air> ( diakses tanggal 17 Februari 2020 )
- Sari, Yulia 2015. Pencemaran Tanah : Penyebab, Dampak dan Cara Mengatasinya <https://dosenbiologi.com/lingkungan/pencemaran-tanah> ( diakses tanggal 17 Februari 2020 )
- Inilah Cara Untuk Mencegah Pencemaran Udara 2010. Retrieved From : <https://badungkab.go.id/instansi/disihk/baca-artikel/616/Inilah-Cara-Untuk-Mencegah-Pencemaran-Udara.html> ( diakses tanggal 17 Februari 2020 )
- Development B.A.2015. PRC: Dynagreen Waste-to-Energy Project: IEE for the Huizhou Waste-to-Energy Plant <https://www.adb.org/sites/default/files/project-document/176476/46930-014-iee-03.pdf> ( diakses tanggal 17 Februari 2020 )
- Cucchiella, F., D'Adamo, I., & Gastaldi, M. (2017). Sustainable waste management: Waste to energy plant as an alternative to landfill. *Energy Conversion and Management, 131*, 18-31.
- Kabugo, J. C., Jämsä-Jounela, S. L., Schiemann, R., & Binder, C. (2020). Industry 4.0 based process data analytics platform: A waste-to-energy plant case study. *International Journal of Electrical Power & Energy Systems, 115*, 105508.
- Caputo, A. C., & Pelagagge, P. M. (2001). Waste-to-energy plant for paper industry sludges disposal: technical-economic study. *Journal of hazardous materials, 81*(3), 265-283.