

PENERAPAN TEKNOLOGI TEPAT GUNA PADA TOILET PORTABEL

Studi Kasus: Terminal Bus Giwangan Yogyakarta

APPLICATION OF INTERMEDIATE TECHNOLOGY ON PORTABLE TOILET

Case Study: Giwangan Yogyakarta Bus Terminal

Rio Setia Monata

Program Studi Desain Interior, Universitas Gunadarma

riosetia@staff.gunadarma.ac.id

Abstrak

Keberadaan toilet umum di ruang publik sangat diperlukan bagi masyarakat. Pencapaian suatu sustainable design dapat dibantu oleh metode teknologi tepat guna. Teknologi yang tepat untuk kelangsungan hidup menjadi lebih baik. Teknologi yang bukan saja menghadirkan sesuatu yang canggih, tetapi juga dapat menciptakan nilai dan masih dalam jangkauan ergonomi manusia. Fungsinya adalah untuk mendukung toilet umum terminal bis antarkota antar provinsi yang memenuhi kebutuhan manusia, mempertimbangkan nilai ergonomi dan sistem sanitasi yang baik dan positif. Sebagai desainer, peran kita sekaligus mengedukasi masyarakat melalui perancangan yang baik dan bernilai edukasi. Solusinya adalah pembuatan toilet portabel yang bersih, ramah lingkungan, dan fungsional.

Kata Kunci : portabel, ramah lingkungan, teknologi tepat guna, toilet.

Abstract

The existance of public toilets are crucial for the society. Sustainable design accession can be reached by using Intermediate Technology method, a technology that suitable for better long term living. This technonogy is not only presenting sophisticated products but also creating values and still achieveable to human ergonomy. The purpose is to support the public toilet in intercity and interprovince bus terminals by fulfilling the human's need, considering ergonomic aspects and well designed sanitary system. As adesigner, our roles are to educate the society using designs that have educational quality. The solution to this is to create a portable toilet that is clean, ecofriendly, and functional.

Keywords: ecofriendly, intermediate technology, portable.

PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk yang sangat cepat menimbulkan berbagai masalah dalam kehidupan sosial. Pengaruhnya, mutu kehidupan suatu kondisi kehidupan yang didasarkan kepada nilai kehidupan, salah satunya adalah sarana untuk keperluan hidup sehat, sarana tersebut adalah toilet. Namun ironisnya, toilet yang berada di tempat umum, salah satunya terminal bus antar kota, antar provinsi sebagai salah satu tempat penghubung perpindahan penduduk, tak berfungsi lagi sebagai

sarana yang dapat memenuhi keperluan hidup sehat. Secara fisik atau yang dapat ditangkap oleh panca indra manusia, toilet umum sudah berada jauh dari aspek keindahan dan segala kebutuhan baik biologis, sosial, dan psikologis. Pemilihan toilet portabel ini dikarenakan memiliki mobilitas untuk berpindah-pindah tempat, sehingga dapat memenuhi kebutuhan toilet umum yang sudah ada di lokasi. Keberadaan toilet portabel sesuai dengan karakter ruang publik temporer (Andhini, 2012).



Gambar 1. Toilet Terminal Bus Giwangan, Yogyakarta

Dalam buku *Project for Publik Spaces (PPS)*, ruang publik adalah ruang yang difungsikan untuk manusia berupa: taman, jalan, pedestrian, plaza, terminal bus, stasiun, bandara dan fasilitas umum lainnya. Ruang publik harus memenuhi beberapa faktor yaitu dari segi aksesibilitas. Ruang publik harus dapat diakses bagi seluruh penggunanya dan dapat merefleksikan sekitarnya. Sehingga dalam aktifitas ruang publik harus membuat penggunanya ikut dilibatkan dalam aktivitas

tersebut. Masyarakat dapat mengenali ruang publik sebagai milik mereka juga. (Purwacaraka, 2019).

Lynch, (1975) mendefinisikan ruang terbuka sebagai suatu kawasan yang dapat digunakan sehari-hari maupun mingguan dan dapat memfasilitasi aktivitas penggunanya serta tetap terhubung secara langsung berinteraksi dengan para pengguna lainnya (Purwacaraka, 2019).



Gambar 2. Suasana Terminal Bus Giwangan, Yogyakarta



Gambar 3. Toilet Terminal Bus Giwangan, Yogyakarta

Desain menjadi sebuah jawaban bukan masalah (*problem solving*). Salah satunya dengan menerapkan *Sustainable Design*; di mana pembangunan yang dapat memenuhi kebutuhan masa kini tanpa harus

berkompromi dengan kemampuan generasi masa depan untuk memenuhi kebutuhan mereka nanti (The United Nations World Commission on Environment and Development, Laporan Bruntland, 1987). *Sustainable* desain

secara tidak langsung dapat mendidik masyarakat untuk peduli terhadap lingkungan, selain itu dapat memberikan nilai estetika bukan saja dari visual bentuk yang ada tetapi juga sebuah keindahan untuk kelestarian alam. Untuk mencapai tujuan penelitian ada beberapa sasaran yang ingin dicapai diantaranya; 1) Mengidentifikasi kebutuhan pengguna toilet portabel pada terminal bus giwangan. Dalam sasaran ini peneliti mengidentifikasi kebutuhan toilet portabel berdasarkan karakteristik terminal bus giwangan dan pengunjung seperti; karakteristik kegiatan, pengguna dan banyaknya pengunjung. 2) Mengidentifikasi kelayakan toilet portabel pada studi kasus. Dalam sasaran ini peneliti mengidentifikasi kelayakan toilet portabel berdasarkan aspek ekonomi. 3) Menganalisis Teknologi Tepat Guna dalam perancangan dan pembuatan toilet portabel pada terminal bus giwangan. Dalam sasaran ini peneliti menggunakan metode tepat guna dengan saringan air sederhana untuk sistem sanitasinya.

METODE PENELITIAN

Pencapaian suatu *sustainable design* dapat dibantu dengan penerapan metode Teknologi Tepat Guna (TTG), yaitu teknologi yang tepat untuk kelangsungan hidup menjadi lebih baik. Teknologi sebenarnya mengemban tugas untuk memanusiaikan manusia. Teknologi bukan saja menghadirkan sesuatu yang canggih, tetapi juga dapat menciptakan nilai estetika, inovatif, ekonomis dan masih dalam jangkauan ergonomi manusia. Dari pemecahan masalah di atas, mengacu pada konsep desain berkelanjutan.

Metode survei yang digunakan dalam penelitian ini adalah survei dengan melihat langsung kondisi yang ada dan survei sekunder yaitu survei yang dilakukan dengan memakai data – data yang dibutuhkan dalam penyusunan penelitian. Dalam survei, penulis melakukan pengamatan terhadap keberadaan toilet konvensional untuk mengakomodir

kebutuhan sanitasi pengunjung terminal bus giwangan. Peneliti mengidentifikasi apakah toilet tersebut sudah sesuai dengan kebutuhan pengunjung toilet terminal bus giwangan, namun jika di tempat tersebut belum terdapat toilet konvensional maka tempat tersebut menjadi rekomendasi lokasi toilet portabel yang didasarkan kebutuhan pengunjung pada ruang publik temporer tersebut.

Survei sekunder digunakan untuk memperoleh data dari Dinas Kesehatan Kabupaten Semarang terkait dalam sistem saringan air kotor menjadi air bersih dengan menggunakan teknologi tepat guna.

Pada tahap ini, hasil data dari survei langsung maupun sekunder selanjutnya akan dianalisis sesuai jenis analisa deskriptif dan tahapannya. Dalam meneliti suatu objek, status kelompok manusia, suatu sistem pemikiran, kondisi dan suatu peristiwa pada masa sekarang maka penulis menggunakan analisa deskriptif. Tujuannya untuk membuat deskripsi, gambaran, atau rancangan secara sistematis, sifat-sifat serta hubungan antar fenomena yang diselidiki. Metode ini merupakan bagian dari serangkaian proses analisa untuk mencapai sasaran yang diinginkan. Dalam Penelitian ini, metode deskriptif dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan akan toilet portabel pada terminal bus giwangan Yogyakarta.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengertian Terminal

Terminal merupakan tempat berkumpulnya kendaraan bermotor umum yang berfungsi untuk mengatur keberangkatan dan kedatangan, menaikkan dan menurunkan orang dan barang, serta perpindahan moda angkutan (Kementrian Perhubungan, 2015). Terminal merupakan suatu fasilitas yang sangat kompleks, banyak kegiatan secara bersamaan. Terminal mempertemukan penumpang, barang yang datang dan pergi (Juanita, 2017).

Berdasarkan pada keputusan Direktorat Jendral Perhubungan Darat No.31 Tahun 1995 tentang terminal transportasi jalan, terminal berfungsi sebagai berikut. (Juanita, 2017). 1) Fungsi terminal bagi penumpang, adalah untuk kenyamanan menunggu, perpindahan dari satu kendaraan yang satu ke kendaraan yang lain, tempat tersedianya fasilitas dan informasi (parkir, ruang tunggu, ruang informasi, loket, toko, toilet dll). 2) Fungsi terminal bagi pemerintah, adalah dari segi perencanaan, manajemen lalu lintas dan menghindari kemacetan, sebagai sumber pemungutan redistribusi dan sebagai pengendali arus kendaraan. 3) Fungsi terminal bagi operator / pengusaha jasa angkutan adalah untuk pengaturan pelayanan operasi bus, menyediakan fasilitas istirahat dan informasi awak bus.

Terminal Giwangan adalah sebuah terminal angkutan umum yang terletak di kota Yogyakarta. Terminal ini terletak di kelurahan giwangan, umbulharjo, Yogyakarta, tepatnya di jalan imogiri timur km 6, di dekat perbatasan antara kota Yogyakarta dengan kabupaten Bantul.

Terminal Giwangan dibangun untuk menggantikan terminal umbulharjo. Terminal Giwangan merupakan terminal tipe A terbesar di Indonesia yang merupakan tempat singgah bus dari seluruh kota besar di Sumatra, Jawa, Bali dan Nusa Tenggara.

Terminal ini diresmikan pada tanggal 10 Oktober 2014, rata-rata jumlah penumpang yang dilayani sarana itu berkisar 20.000 per hari sedangkan jumlah bus yang melaluinya, berdatangan maupun bertujuan ke provinsi lain, mencapai 850 buah (Latief, 2009).



Gambar 4. Suasana Terminal Bus Giwangan, Yogyakarta

Arus distribusi orang, barang, dan jasa dari satu lokasi ke lokasi lain, kemudian berhenti pada konsumen akhir, hanya dimungkinkan terjadi dengan baik bila ada jasa transportasi yang diatur dalam manajemen yang baik pula. Oleh karena itu, Terminal Penumpang Tipe A Yogyakarta hadir sebagai gerbang bisnis representatif yang menjadi akselerator perekonomian daerah, utamanya di kawasan Jogja selatan. (anon, 2019).

Dibangun di atas lahan seluas 5,8 ha di tepi Jl. Lingkar Selatan, Terminal Giwangan mengikuti Tata Ruang Perda No. 6 Tahun 1994 tentang Rencana Tata Ruang Untuk Kota (RTRUK). Sebagai satu-satunya terminal bertipe A, terminal ini mampu mengurangi kepadatan lalu lintas yang terjadi di pusat kota. Selain itu, kehadirannya di kawasan Giwangan membantu meningkatkan perekonomian masyarakat sekitar. (anon, 2019).

Secara universal dalam menjalankan aktivitas hidup sehari-hari, semua makhluk hidup, termasuk manusia, wajib membuang limbah tubuh mereka. Namun, bagaimana cara manusia membuang limbah tubuh mereka

selalu bersifat kontekstual, sangat dipengaruhi oleh bagaimana mereka memaknai hal-hal yang terkait dengan limbah tubuh tersebut. Toilet adalah satu wadah atau ruang untuk mengelola limbah tubuh manusia.

Tabel 1. Daftar Istilah dan penjelasannya

Istilah	Penjelasan
Air limbah	Semua jenis air buangan yang mengandung kotoran manusia, binatang atau tumbuh-tumbuhan. Air buangan tersebut yang mengandung buangan industri dan buangan kimia dapat juga disebut air limbah. = <i>wastewater</i> = <i>sewage</i> .
Konsep peningkatan sanitasi secara bertahap	Adalah cara pembangunan fasilitas sanitasi secara bertahap, dengan selalu meningkatkan/menyempurnakan fasilitas yang telah dibangun sebelumnya = <i>Incremental sanitation concept</i> .
Sanitasi	Usaha untuk mendapatkan kondisi yang sehat dalam pengaturan pembuangan kotoran manusia atau adalah cara pembuangan yang memenuhi aspek-aspek kesehatan, lingkungan = <i>sanitation atau sanitary excreta disposal</i> .
Toilet atau WC	Istilah macam fasilitas sanitasi yang lebih maju dari jamban atau kakus, seperti dengan adanya unit air-perapat dan tangki peresapan atau yang lain. WC = <i>Water Closet</i> .

Analisis Kebutuhan Toilet Portabel di Terminal Bus Giwangan Yogyakarta

Pada bagian ini akan menganalisa kebutuhan toilet portabel berdasarkan karakteristik dan pengunjung pada terminal

bus giwangan. Untuk mengidentifikasi kebutuhan toilet portabel, peneliti menggunakan analisa terhadap karakteristik kegiatan, pengguna dan lama berkunjung.



Gambar 5. Toilet Terminal Bus Giwangan, Yogyakarta

Berdasarkan karakteristik

Pada uraian di atas, terminal bus giwangan selama ini tidak memiliki toilet

portabel. Terminal Giwangan hanya memiliki toilet umum konvensional sedangkan jumlah pengunjung pada Terminal Giwangan cukup

banyak, beberapa aktifitas pengunjung; menunggu, berjualan, makan, minum, mengantar, parkir, mudik dll. Pedagang di Terminal Giwangan sangat banyak, ada yang menjual beranekaragam minuman dan makanan akibatnya pengunjung mengkonsumsi banyak minuman dan makanan selain itu pengunjung juga membawa makanan dan minuman dari luar. Sedangkan fasilitas toilet yang tersedia di Terminal Giwangan tidak memadai untuk kapasitas pengunjung pada saat hari-hari besar seperti; hari libur nasional, idul adha, idul fitri, mudik lebaran, hari libur sekolah dll. Pengunjung yang ingin buang air kecil dan buang air besar harus mengantri untuk menggunakan toilet umum yang berada di Terminal Giwangan. Akibat dari kapasitas pengunjung yang sangat banyak toilet yang ada di Terminal Giwangan kurang diperhatikan kebersihannya.

Bangunan terminal kebanyakan terdiri dari dua lantai. Lantai pertama difungsikan untuk aktivitas angkutan umum yang dibagi per wilayah dan jenis angkutan. Misalnya untuk angkutan AKAP diletakkan di ujung timur terminal dan AKDP di bagian tengah. Kemudian lantai kedua untuk aktivitas para pengguna jasa transportasi dan termasuk di dalam lantai dua, terdapat ruang tunggu dan berbagai fasilitas penunjang lain. (anon, 2019)

Pada hari biasa toilet portabel Terminal Giwangan Yogyakarta memiliki tingkat kebutuhan yang rendah, hal tersebut dikarenakan kegiatan di Terminal Giwangan pada hari biasa tidak terlalu padat sehingga tidak memerlukan toilet portabel walaupun masih terdapat kegiatan minum dan makan di Terminal Giwangan.



Gambar 6. Suasana & Toilet Terminal Bus Giwangan, Yogyakarta

Analisis Pengguna

Toilet portabel sangat berpengaruh terhadap kebutuhan ruang toilet yang ada pada toilet umum konvensional di Terminal Giwangan Yogyakarta. Laki-laki dan perempuan berpengaruh terhadap kebutuhan toilet. Bau tak sedap di Terminal Giwangan Yogyakarta, kristin (59), seorang penumpang bis dari Banyuwangi mengatakan toilet di terminal bus giwangan bau dan kotor. Wartawan Tribun Jogja mencoba masuk ke dalam toilet Terminal Giwangan dan tercium bau

yang tidak sedap, kerak-kerak berwarna kuning kecoklatan di dinding keramik toilet. Penjaga toilet, Suradi (56) mengakui bahwa, toilet yang di jaga kurang bersih, karena air yang tersedia tidak sesuai dengan kebutuhan.

Wartawan Tribun Jogja mencoba wastafel yang tersedia di toilet umum tersebut, keran wastafel longgar dan tidak mengeluarkan air, keramik wastafel terdapat banyak kerak berwarna coklat, tidak ada saluran pembuang wastafel. (Jumali, 2017).



Gambar 7. Toilet Terminal Bus Giwangan, Yogyakarta

Fasilitas toilet tidak layak di Terminal Giwangan membuat para pengunjung tidak nyaman. Pentingnya inovasi dalam hal terkait fasilitas umum ruang publik dengan permasalahan pada studi kasus toilet umum konvensional Penulis ingin memberikan

solusi dengan menambah fasilitas tambahan berupa toilet portabel yang mengedepankan teknologi tepat guna. Kondisi tersebut dikarenakan adanya permasalahan yang ditinjau dari segi kebersihan, agar kebersihan tetap terjaga dan kenyamanan pengunjung



Gambar 8. Toilet Terminal Bus Giwangan, Yogyakarta

Analisis banyaknya pengunjung

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, kebutuhan toilet portabel di Terminal Giwangan memiliki tingkat kebutuhan yang tinggi disaat hari-hari besar seperti; hari libur nasional, idul adha, idul fitri, mudik lebaran, hari libur sekolah dll, dikarenakan banyaknya pengunjung yang menggunakan transportasi bus dan travel, kondisi tersebut harus diimbangi ketersediaan fasilitas toilet yang memadai. Berdasarkan hasil analisis dapat diketahui bahwa dari segi luasan Terminal Giwangan sudah memenuhi standar luasan untuk terminal tipe A, akan tetapi masih ada fasilitas di dalam terminal yang belum memenuhi standar terminal tipe A

pada fasilitas toilet yang kurang baik, banyaknya toilet, perawatan toilet dan toilet cadangan yang bersifat portable yang diharapkan mampu membantu memberikan solusi ketika pengunjung padat pada Terminal Giwangan Yogyakarta.



Gambar 9. Toilet Terminal Bus Giwangan, Yogyakarta

Pada puncak arus mudik yang terjadi minggu tercatat sebanyak 36.282 penumpang tiba di Giwangan. Pada puncak arus balik ada beberapa orang yang kemudian membawa saudaranya menjadi lebih banyak. Penumpang yang di berangkatkan dari terminal terbesar di Yogyakarta tersebut tercatat 32.326 orang, sedangkan penumpang yang tiba di terminal sebanyak 29.860 orang.

Analisis Kelayakan Toilet Portabel dengan penerapan teknologi tepat guna

Pada bagian ini akan menganalisa kelayakan toilet portabel yang ditinjau dari konsep, teknologi tepat guna. Analisa ini akan mempertimbangkan hasil analisa kebutuhan toilet portabel sebelumnya, dimana Terminal Giwangan membutuhkan toilet portabel sebagai fasilitas pelengkap di ruang publik temporer. Analisa Kelayakan ini dilakukan dengan mengidentifikasi teknologi tepat guna pada toilet portabel ini dari aspek konsep, warna, program ruang, sistem sanitasi dan material. Hasil akan menjadi acuan dari hasil analisa kebutuhan toilet portabel, apakah toilet portabel dengan penerapan teknologi tepat guna tersebut layak atau tidak pada lokasi studi.

Konsep *Trick at Trash*

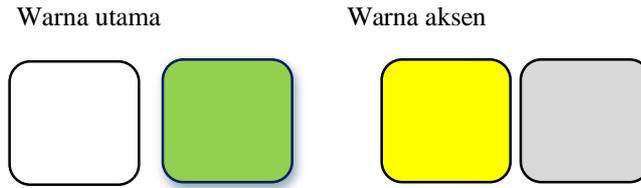
Sebuah tema yang terdiri dari tiga suku kata ini mempunyai dua arti yang saling berhubungan: *Trick a trash* : Cara pengolahan 'sampah' (kotoran manusia) yang terbuang *Trick at trash* : Cara pemanfaatan di sampah (tempat sampah)

Maksudnya, desain toilet bersifat portabel ini terbuat dari bak penampungan sampah yang setelah penuh, akan diangkat oleh truk. Dengan pertimbangan desain yang ergonomis, ekonomis, inovatif, dan

sustainable, pemilihan bentuk yang inovatif ini dapat pula bekerjasama dengan pemerintahan (Dinas Pekerjaan Umum) untuk mewujudkan kelestarian lingkungan. Intinya, masyarakat disuguhkan sesuatu yang inovatif dan unik yang jarang dibayangkan oleh kebanyakan orang. Karena dalam desain *trick trash* yang mengacu pada *sustainable* desain untuk sistem sanitasi dengan teknologi tepat guna yang memanfaatkan limbah buang air besar dan buang air kecil yang telah diolah secara higienis sehingga tidak menimbulkan rasa jijik. Kotoran manusia yang berasal dari suatu kehidupan, bukan saja menjadi sampah bagi lingkungan, tetapi lebih dari itu, kotoran - kotoran itu dapat menjadi kehidupan kembali bagi makhluk hidup lain. Dengan demikian, manusia telah ikut berpartisipasi untuk menjadikan alam tetap terjaga kelestariannya.

Konsep Warna

Toilet ini didominasi dengan warna putih dengan aksen warna bernuansa dingin. Warna putih memberikan kesan sehat dan dapat menjadi *image* toilet bersih. Penerapan warna ini juga diharapkan agar masyarakat termotivasi menjaga kebersihan toilet yang selama ini terkesan kotor. Terdapat motif sulur-sulur daun dengan warna hijau muda (warna *fresh*) dan diberi campuran fosfor agar terkesan unik dan mudah dilihat di malam hari. Motif sulur daun mengandung arti sebagai simbol dari kehidupan dan kelestarian. Perpaduan antara cat putih dan fosfor memberi kesan bahwa toilet dengan bentuk dan warna yang sederhana ini tersimpan sebuah keindahan atau dampak yang begitu besar bagi lingkungan. Warna krom, *stainless*, Perak untuk menambahkan unsur modern. Warna kuning sebagai aksen, membantu pencernaan dan menstimulasi pikiran.

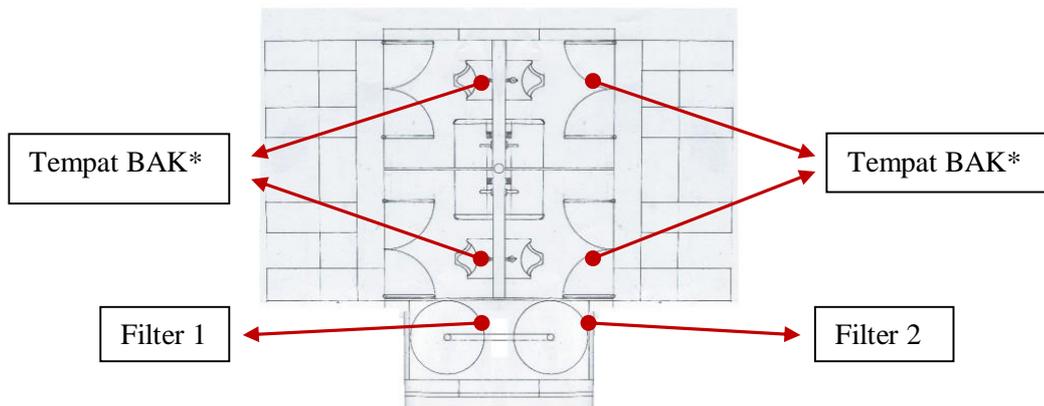


Gambar 10. Penerapan Warna Pada Toilet Portabel

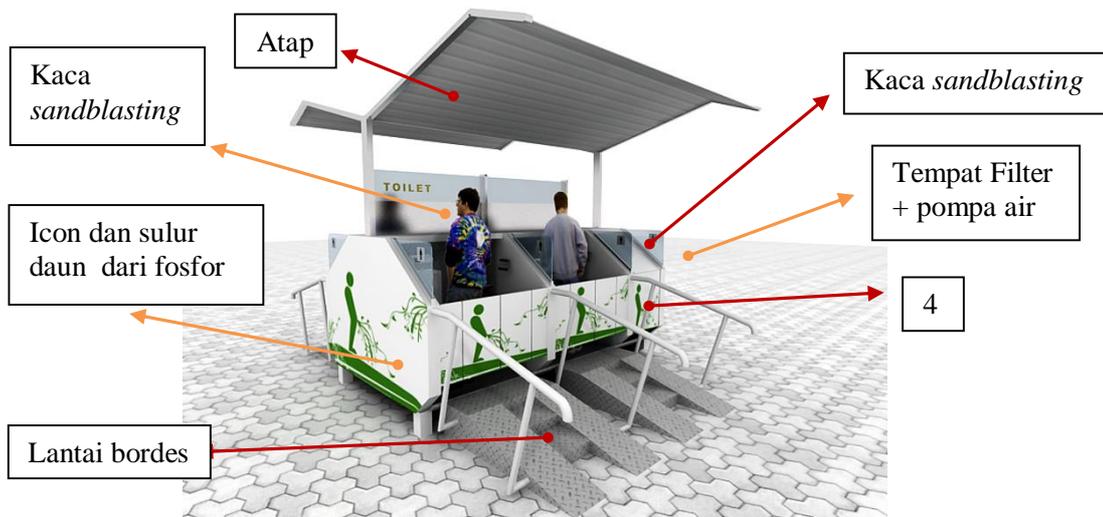
Program Ruang

Toilet ini di desain khusus untuk membuang air seni Pria, untuk mencuci tangan dan merapikan diri. Mempunyai keunikan (inovatif) dari bentuk, pengolahan air seni maupun air hujan menjadi air bersih

yang dapat digunakan kembali untuk kebutuhan lain, seperti cuci tangan, mengguyur air seni, cuci muka dan untuk menyirami tanaman disekitar terminal agar menjaga dan melestarikan lingkungan dengan baik (*Sustainable design*).



Gambar 11. Penerapan Warna Pada Toilet Portabel



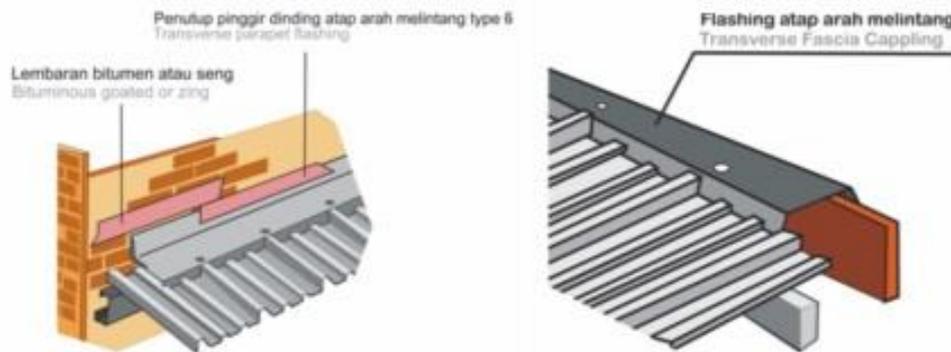
Gambar 11. Desain Toilet Portabel Dengan Keterangan Material

Tetap mengacu pada tema *trick at trash*, desain toilet ini terbentuk dari bak

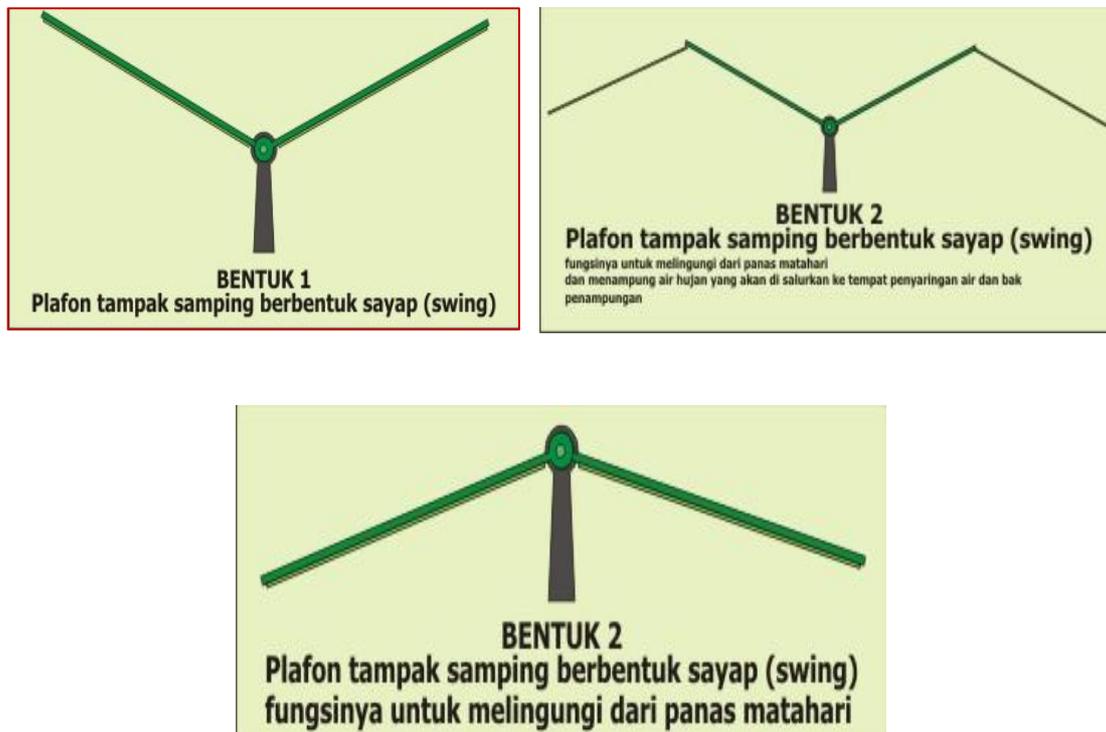
penampungan sampah yang sedikit dimodifikasi untuk penyesuaian fungsinya.

Plafon berfungsi sebagai pelindung dari sinar matahari langsung dan penadah air hujan. Air dapat difungsikan kembali setelah melalui sistem penyaringan *up down up flow*. Plafon bermaterial plat aluminium, kelebihan : tidak berkarat, tahan terhadap goresan,

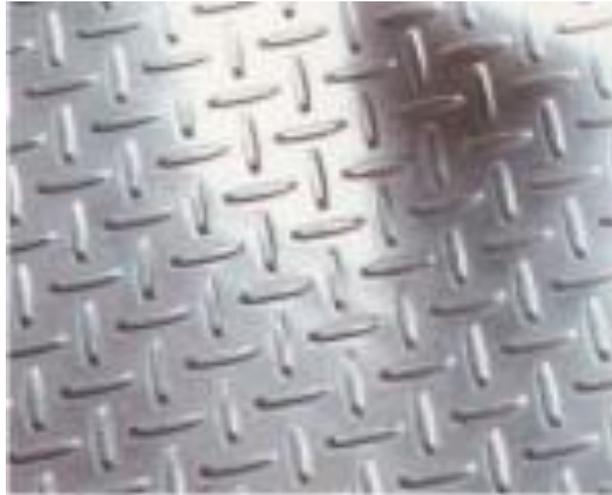
fleksibel dengan bentuk pengikat / instalasi, tahan temperatur tinggi, tahan api, air dan *impact*, tahan terhadap korosi / pelapukan. Dimensi dan ukuran plat aluminium : 120cm x 170cm.



Gambar 12. Konstruksi Atap Aluminium Pada Toilet Portabel



Gambar 13. Bentuk Atap Aluminium Pada Toilet Portabel



Gambar 14. Material Bordes *Stainless* Pada Toilet Portabel

Material yang digunakan pada toilet portabel tersebut adalah sebagai berikut: 1) Lantai bermaterial bordes *stainless* dengan grid agar tidak licin, karakter mudah dibersihkan. 2) Pembatas menggunakan bahan akrilik dengan ketebalan 12 mm. Kelebihan : Transparan dan memiliki kualitas bening yang hampir menyerupai kaca. Biasanya digunakan

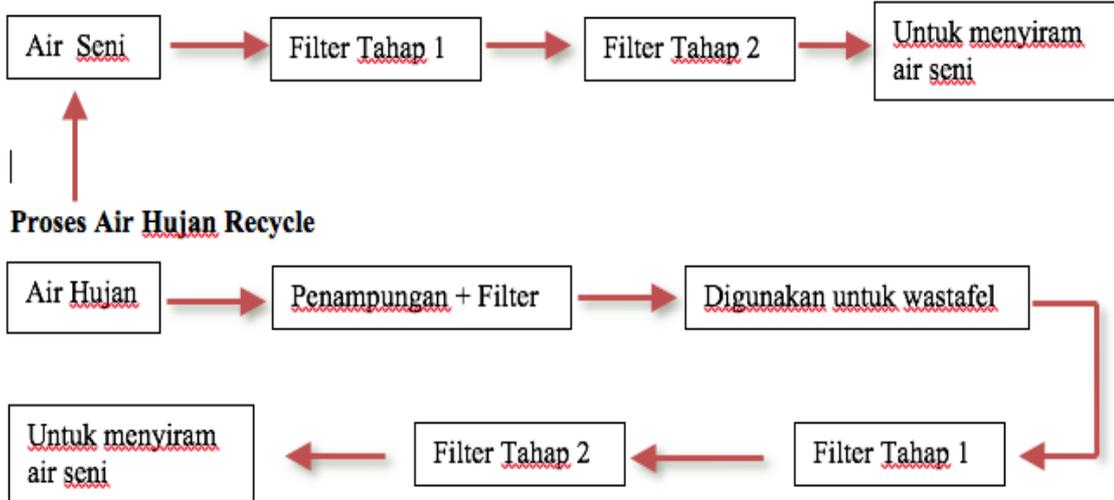
sebagai alternatif pengganti kaca karena karakternya yang keras dan tidak mudah pecah. 3) Pintu menggunakan bahan multiplek. Kelebihan: dapat dipasang sesuai keinginan dan memiliki nilai estetika yang lebih. Pintu bermaterial multiplek dengan finishing cat duco, agar mudah untuk buka-tutup diberi engsel buka tutup dua arah.



Gambar 15. Sistem pintu kupu pada toilet portabel



Gambar 16. Sistem Saringan Air Sederhana Dengan Metode Teknologi Tepat Guna



Gambar 17. Sistem Sanitasi Saringan Air Dan Tahap-Tahapnya

Sistem Pencahayaan

Penerangan general lighting memakai lampu LED (Light Emitting Diode) berdaya 14 watt tiap ruang. Alasan pemilihan LED adalah sebagai berikut; 1) Hemat daya, satu watt memiliki 100 lumen. 2) Ukuran kecil, sehingga bisa menyesuaikan tempat (compact). 3) Tidak memakai filamen

sehingga tidak dikhawatirkan putus. 4) Memiliki daya tahan inggi, mencapai 50.000 – 60.000 jam. 5) Bisa dipasang dimmer untuk mengatur kuat terang lampu. 6) Lampu ini dapat didaur ulang sehingga mengurangi emisi karbon dioksida yang terserap atmosfer (ramah lingkungan).

$$N = \frac{E \times A}{F \times n \times LLF \times UF}$$

$$1 = \frac{300 \times 0.9}{F \times 0.47 \times 0.4}$$

$$F = \frac{270}{0.188}$$

$$F = 1436 \text{ lumen}$$

N = jumlah lampu
 E = iluminasi rata-rata (lux)
 A = luas area (m2)
 F = kuat terang (lumen)
 n = jumlah lampu dalam satu armatur
 LLF = light loss factor
 UF = utilisation factor

$$1 \text{ watt} = 100 \text{ lumen}$$

$$\frac{1436}{100}$$

$$= 14.36 \text{ watt (diperlukan 14 watt untuk menerangi area kamar toilet)}$$

Gambar 18. Perhitungan Lampu

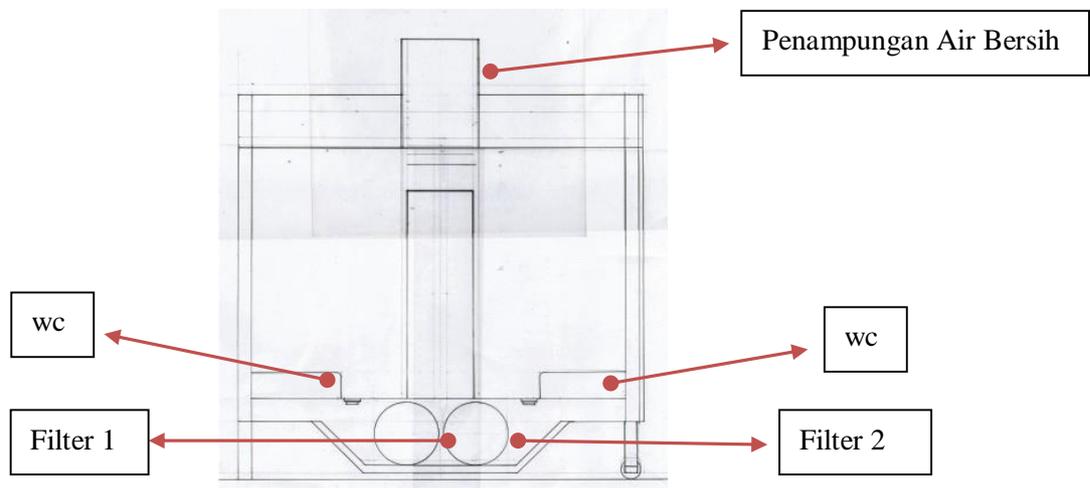
Mengusung sistem portabel, maka sumber listrik didapatkan dari panel surya yang diletakkan di atas atap. Alasan utama adalah karena ramah lingkungan sesuai prinsip *sustainable design*, meminimalis tambahan beban PLN dalam memasok listrik

Penerapan Material

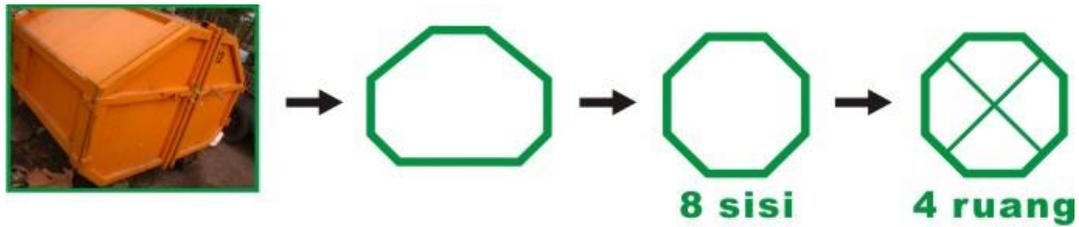
Terdapat 2 sisi yang bertolak belakang pada toilet ini. Inovatif terlihat pada keunikan bentuk dan sistem pengolahan kotoran manusia (menggunakan sistem saringan *up down up flow*). Desain toilet dirancang

di negara ini karena akan bertambah besar penggunaan bahan bakar untuk menghasilkan listrik yang lebih besar lagi. Alasan lain adalah bebas perawatan, bebas listrik bulanan, biaya awal mungkin terasa mahal akan tetapi ekonomis untuk jangka panjang.

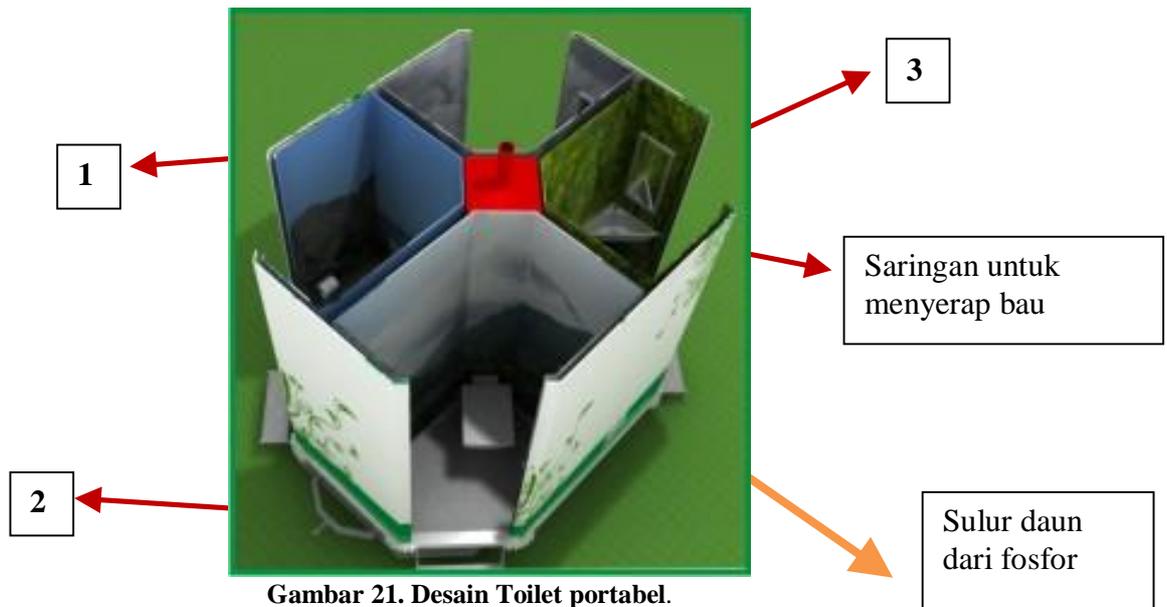
dengan memodifikasi dari bentuk yang sama yaitu bentuk transformasi bak sampah. Bentuk dan desain ruang dalam Ergonomis (mengacu pada standard ukuran toilet umum Indonesia oleh Kementrian Kebudayaan dan Pariwisata).



Gambar 19. Sistem sanitasi saringan toilet portabel



Gambar 20. Hasil modifikasi bak sampah



Gambar 21. Desain Toilet portabel.

SIMPULAN

Material yang digunakan pada desain portabel adalah sebagai berikut: 1) Plafon bermaterial *stainless steel*. Terdapat tangki air bersih yang dapat menyalurkan air dan disalurkan ke wastafel. 2) Lantai bermaterial plat baja 1cm, seperti 2 desain di atas, berkarakter mudah dibersihkan dan tidak licin. 3) Pada dinding, bermaterial *stainless* yang dilapisi wallpaper dengan suasana yang berbeda tiap ruangnya, seperti view merapi dari gardu pandang Kaliurang, view malioboro jaman dulu, wisata alam Kalikuning, wisata pantai sundak).

DAFTAR PUSTAKA

Baird, Gord. (2018) *Essential Composting Toilets: A Guide to Options, Design,*

Installation, and Use (Sustainable Building Essentials Series), New Society Publishers.

Kwok, Alison. (2011) *The Green Studio Handbook, Second Edition: Environmental Strategies for Schematic Design*, *Architectural Press*; 2 edition.

Gregory, Morna. (2009) *Toilets of The World Merrell Pub Ltd*; 2nd edition.

Andriana, Andhini. (2012) *Toilet umum sebagai ruang sosiofugal Skipsi S1 Fakultas Teknik Departemen Arsitektur program arsitektur interior.*

Juanita, Prima. (2017) *Evaluasi kinerja Terminal Giwangan Yogyakarta*

Kalbermatten, John M. (1980) *A Sanitation Field Manual*. World Bank