

---

# RANCANGAN TEMPAT DAN GEROBAK SAMPAH UNTUK PERBAIKAN SISTEM PENGUMPULAN SAMPAH DI TAMAN HUTAN RAYA

Catharina Badra Nawangpalupi<sup>1</sup>, Noorhan Firdaus Pambudi<sup>2</sup>

---

**Abstract:** Tahura Juanda (Tahura) is a forest park located between the city of Bandung, West Bandung Regency and Regency Bandung. It has a role to preserve the city environment. Number of visitors in Tahura made the Tahura need to have a good waste management system. Optimal waste management system can be achieved, if garbage collection and removal equipment work well, such is the place and garbage carts. Based on observation, the condition of the premises and garbage carts are less good. Therefore, it is needed to redesign the place and garbage carts through the whole process of product development. The study was conducted by identifying the needs of the janitor, Tahura management staff, and visitors. Identifications produce seven types of trash and five types garbage carts requirements, which will be the basis in developing the concept. The process of developing the concept of trash and garbage carts done using a combination tables and SCAMPER process. All concepts are selected by screening matrix concept and assessment concepts, to pick the concept of trash and garbage cart.

**Keywords:** product development process, combination tables, SCAMPER, Tahura Djuanda

---

## PENDAHULUAN

Kota Bandung merupakan ibukota Provinsi Jawa Barat dan salah satu kota besar di Indonesia. Pada Januari 2013, Bandung dilanda permasalahan dalam sistem pengelolaan sampah yang mengakibatkan sampah menumpuk di berbagai sudut kota. Kejadian ini seperti mengulang kejadian pada tahun 2005, pada saat sampah juga menumpuk lebih parah, sehingga Bandung dijuluki “Kota Lautan Sampah”. Persepsi negatif tersebut harus segera dihapuskan dari Kota Bandung, agar tidak merusak reputasi kota sebagai salah satu kota tujuan wisata di Indonesia.

Tindakan pencegahan yang dapat dilakukan dengan mendidik masyarakat Bandung untuk lebih mencintai lingkungannya. Salah satu caranya ialah dengan memberikan daerah percontohan untuk sistem pengelolaan sampah yang baik. Daerah percontohan yang baik tentu saja daerah wisata yang memang diawasi pemerintah dalam kelestarian lingkungannya.

Dengan memberikan daerah wisata alam yang terjamin sistem pengelolaan sampahnya, masyarakat yang menikmati pemandangan daerah wisata tersebut menyadari keindahan yang dihasilkan. Sistem pengelolaan sampah yang baik akan tercapai, jika masyarakat dapat bertanggungjawab dalam mengelola sampah yang dihasilkan oleh dirinya masing-masing. Keindahan tersebut cepat terasa, mengingat

---

<sup>1</sup> Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan  
Jl. Ciembuleuit 94 Bandung  
E-mail: katrin@unpar.ac.id

<sup>2</sup> Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan  
Jl. Ciembuleuit 94 Bandung

wisata yang ditawarkan memiliki keindahan alam yang mudah dirasakan dengan lingkungan sekitar yang bersih. Kesadaran masyarakat dapat lebih cepat didapatkan pemerintah.

Daerah wisata alam yang paling baik disarankan ialah daerah yang lebih banyak dikunjungi oleh masyarakat Bandung sendiri. Hal ini agar target pendidikan ini dapat langsung diterapkan oleh masyarakat Kota Bandung sendiri. Taman Hutan Raya Ir. H. Djuanda (Tahura) adalah daerah wisata alam yang tepat untuk dijadikan arena percontohan. Kondisi ini semakin didukung dengan kurang optimalnya sistem pengelolaan sampah yang ada di lokasi tersebut.

Kurang optimalnya sistem pengelolaan saat ini dapat terlihat pada bentuk tempat sampah dan gerobak sampah. Pada beberapa titik di lokasi tersebut, sampah ditemukan masih terbungkus, namun tidak ditempatkan pada tempat sampah atau tempat penampungan sementara yang tersedia. Selain itu, standarisasi bentuk dan ukuran dari tempat sampah belum ada, sehingga terlihat kurang rapi. Tidak adanya standarisasi terlihat dari variasi jenis tempat sampah yang digunakan, terdapat tempat sampah yang terpisah, tempat sampah tidak terpisah, serta ditemukan pula tempat sampah berbentuk tong plastik dan tong besi.

Begitu pula dengan gerobak sampah yang kondisinya tidak memikirkan medan jalan di lokasi. Medan jalan yang menaik dan menurun hanya didukung dengan gerobak sampah konvensional yang ditarik oleh petugas.

Untuk menjadikan Tahura sebagai arena percontohan dalam menerapkan sistem pengelolaan sampah yang baik dapat dilakukan dengan memperbaiki sistem pengumpulan dan pemindahan sampah yang ada di lokasi tersebut. Sistem pengumpulan sampah merupakan bagian dari sistem pengelolaan sampah yang berhubungan langsung dengan penghasil sampah (dalam hal ini masyarakat umum), sehingga pengaruhnya besar untuk mendidik masyarakat dalam membuang sampah (Damanhuri, 2010). Sistem ini dapat diwakili oleh tempat sampah yang akan dirancang dalam penelitian ini. Adapun perbaikan sistem pengelolaan sampah di lokasi dalam Tahura diwakili dengan perancangan gerobak sampah dalam penelitian ini.

Bentuk tempat sampah yang baik dan layak untuk diterapkan di Tahura ialah tempat sampah terpisah. Hal ini dikarenakan masyarakat cenderung membawa makanan, ketika mengadakan acara di lokasi Tahura, terutama di dekat lokasi patung Djuanda berada. Beberapa masyarakat cenderung memesan makanan dalam wadah kotak kertas atau *styrofoam*. Penerapan pemisahan sampah wadah, yang bersifat non-organik, dan sampah sisa makanan (seperti tulang atau daun pisang), yang bersifat organik, dalam wadah sampah yang berbeda akan lebih optimal (Damanhuri & Padi, 2000).

Gerobak sampah yang baik di Tahura harus mempertimbangkan medan yang dilalui petugas pengelola sampah Tahura. Medan yang menanjak dan menurun perlu diperhatikan dalam merancang gerobak sampah yang digunakan dalam sistem pemindahan sampah oleh pengelola Tahura. Hal ini agar petugas pengelola sampah tidak terbebani dalam pekerjaan, sehingga dapat melaksanakan sistem pemindahan sampah dengan baik.

Penelitian ini ingin memberikan sistem pengelolaan sampah yang baik di Tahura. Hal ini perlu didukung dengan sistem pengumpulan dan pemindahan sampah yang baik di Tahura. Untuk mendapatkan hal tersebut perancangan alat kerja berupa gerobak dan tempat sampah yang sesuai harus dilakukan.

Untuk merancang tempat dan gerobak sampah di Tahura dibutuhkan proses pengembangan produk. Tahapan yang akan dilakukan dalam proses ini salah satunya

ialah tahapan pengembangan konsep. Untuk membuat konsep yang baik diperlukan identifikasi kebutuhan yang baik dari pihak-pihak yang terkait dengan produk yakni tempat dan gerobak sampah.

Kesuksesan ekonomis sebagian besar perusahaan tergantung pada kemampuan mereka mengidentifikasi kebutuhan dari pelanggan dan membuat produk yang memenuhi kebutuhan tersebut secara cepat dan dapat diproduksi dalam biaya rendah. Mencapai tujuan ini bukanlah permasalahan dari aspek pemasaran atau aspek desain atau aspek manufaktur, tetapi semua ini menjadi permasalahan pengembangan produk yang melibatkan semua aspek tersebut (Ulrich& Eppinger, 2008).

Produk adalah sesuatu yang dijual oleh perusahaan kepada pelanggan. Pengembangan produk adalah rangkaian aktivitas yang diawali dengan persepsi dari sebuah kesempatan pasar dan diakhiri dengan produksi, penjualan, dan mengantarkan sebuah produk (Ulrich& Eppinger, 2008).

“A product development process is the sequence of steps an enterprise employs to conceive, design, and commercialize a product (Ulrich& Eppinger, 2008: 12).”Proses pengembangan produk membutuhkan beberapa tahapan yang harus dilalui. Pengertian yang diberikan oleh Ulrich merupakan proses pengembangan produk yang ditujukan bagi perusahaan produsen yang menginginkan keuntungan dari produk yang dihasilkan.

Hal ini sedikit berbeda dengan apa yang akan diterapkan pada penelitian dimana perusahaan merupakan pengelola ruang publik berupa Tahura. Tujuan untuk mengomersialisasikan yang dikutip dari definisi di atas lebih tepat diartikan sebagai mensosialisasikan kepada masyarakat mengenai sistem pengumpulan dan pemindahan sampah yang tepat melalui pengembangan produk tempat sampah dan gerobak sampah.

Ulrich dan Eppinger (2008) menekankan bahwa fase pengembangan konsep adalah tahapan awal dari proses pengembangan produk. Fase ini terdiri atas beberapa tahapan seperti mengidentifikasi kebutuhan konsumen, menganalisis produk kompetitif, merancang spesifikasi tujuan, menggenerasikan konsep produk, memilih satu atau lebih konsep akhir, mengatur spesifikasi akhir, menguji konsep, melakukan analisis ekonomis, dan merencanakan aktivitas proyek yang dibutuhkan.

Tahapan awal sebelum memasuki pengembangan konsep produk ialah pembuatan *mission statement*. *Mission statement* merupakan gambaran singkat tujuan dari diadakannya perancangan dan pengembangan produk tertentu. *Mission statement* berisi beberapa atau semua informasi berikut ini (Ulrich& Eppinger, 2008): 1). deskripsi produk dalam satu kalimat, yang mengidentifikasikan fungsi dasar dari produk tetapi menghindari untuk menggambarkan konsep produk secara spesifik, 2). proposisi keuntungan, yang menggambarkan alasan yang tepat untuk menggunakan atau membeli produk yang dikembangkan, 3). tujuan bisnis utama, yang menggambarkan tujuan produk yang menguntungkan perusahaan, 4). sasaran pasar, yang memberikan informasi mengenai target pasar yang ingin dituju baik *primary market* maupun *secondary market*, 5). asumsi dan batasan usaha pengembangan, yang memberikan keleluasaan dalam pengembangan namun tetap mempertimbangkan kemampuan-kemampuan perusahaan dan kenyataan-kenyataan di lapangan, dan 6). *stakeholder*, yang menggambarkan pihak-pihak yang dapat mempengaruhi proses pengembangan produk.

Setelah membuat suatu *mission statement* mengenai tempat dan gerobak sampah, tahapan selanjutnya ialah mengidentifikasi masalah melalui wawancara. Pada proses wawancara tersebut didapatkan kebutuhan-kebutuhan yang ingin dicapai dalam merancang tempat dan gerobak sampah. Kebutuhan-kebutuhan tersebut

digunakan membuat konsep-konsep untuk tempat dan gerobak sampah. Metode yang digunakan ialah tabel kombinasi konsep dan sistem SCAMPER.

Sistem SCAMPER (*Subtitute, Combine, Adapt, Modify, Put, Eliminate, Rearrange*) dikembangkan oleh seorang pengajar bernama Robert Eberle. Teknik pada SCAMPER mendukung perancang untuk menggali pemikiran dengan cara berbeda untuk mengubah dan memperbaiki rancangan yang telah ada. SCAMPER merupakan akronim dari tahapan-tahapan yang bisa dijadikan patokan dalam menghasilkan konsep rancangan yang telah ada.

S merujuk pada *subtitute one thing for another*, yaitu mengubah atau memperbaiki konsep dilakukan dengan mengganti salah satu bagian dengan bagian yang lain. C merujuk pada *combine with other function, materials, or things*, yaitu mengombinasikan atau menggabungkan sesuatu dengan fungsi, material, atau benda lainnya. A merujuk pada *adapt the design so it can be used for some other purpose*, yaitu menyesuaikan desain agar dapat digunakan untuk beberapa tujuan. M merujuk pada *modify, magnify, or minimize elements of its design*, dengan memodifikasi, memperluas, atau menyederhanakan elemen-elemen dari desain. P merujuk pada *put to other uses*, yang dapat diartikan meletakkan pengembangan untuk kegunaan yang lain. E merujuk pada *eliminate, elaborate, enhance some part to the design*, dengan menghilangkan, menyambungkan, dan menambahkan beberapa bagian ke desain. Adapun R merujuk pada *rearrange, reverse sections or move part arrounds*, yang berarti mengatur ulang, mengubah tatanan atau memindahkan bagian di sekitar produk.

## **METODE PENELITIAN**

Rancangan tempat dan gerobak sampah mengikuti proses pengembangan produk menurut Ulrich dan Eppinger (2008), namun disesuaikan dengan beberapa kondisi lapangan. Identifikasi dan perumusan masalah merupakan tahapan awal pada penelitian ini. Tahapan ini menghasilkan beberapa permasalahan yang dihadapi dalam mengelola sampah di Kota Bandung.

Tahapan selanjutnya ialah merencanakan produk yang dikembangkan untuk menyelesaikan permasalahan. Produk yang dikembangkan ialah tempat sampah dan gerobak sampah. Tahapan ini juga memberikan analisis kekurangan pada produk yang ada saat ini, sehingga dapat dibuat perencanaan matang untuk pengembangan produk yang akan datang.

Pembuatan *mission statement* (pernyataan misi) merupakan tahapan menuangkan perencanaan pada suatu pernyataan yang kuat tentang produk dan alasan-alasan yang kuat untuk mendukung perancangan produk tersebut. Keterkaitan perencanaan produk dengan pernyataan misi sangat erat sehingga sangat diperlukan proses yang berkesinambungan diantara kedua tahapan ini.

Identifikasi kebutuhan merupakan tahapan dasar dari pengembangan konsep produk yang penting. Identifikasi kebutuhan yang kurang tepat akan mengurangi kualitas produk yang akan dihasilkan (Crawford & Di Benedetto, 2008). Kebutuhan merupakan harapan-harapan yang diinginkan oleh pengguna yang harus dipenuhi, dalam hal ini ialah petugas kebersihan dan masyarakat.

Dari kebutuhan-kebutuhan yang dimiliki konsumen perlu untuk suatu penyaringan sehingga menjadi suatu target yang spesifik dan detail. Target spesifik ini menjadi patokan dalam memberikan konsep-konsep untuk perancangan produk.

Konsep produk dihasilkan dari beberapa proses pengambilan ide-ide dari tim perancang atau perancang. Ide-ide diperoleh melalui tahapan-tahapan tertentu yang

teratur namun memberikan kebebasan bagi pesertanya untuk berkontribusi aktif memberikan ide-ide (Goeller, 2000). Ide atau konsep dituangkan dalam rancangan dasar di media kertas/tulisan dan dapat dikomunikasikan.

Konsep yang dihasilkan diuji dengan melihat kemampuan perancang untuk mengembangkannya lebih lanjut. Jika konsep tersebut dirasa tidak memungkinkan untuk dikembangkan, maka konsep tersebut tidak akan diteruskan ke tahap selanjutnya. Pengujian ini dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif.

Selanjutnya konsep terpilih mulai dibuat spesifikasi bentuk, ukuran, fungsi, dan segala hal yang mendukung untuk pengembangan konsep. Spesifikasi akhir akan menjadi masukan dalam mengembangkan produk.

Pembuatan prototipe akan memberikan informasi kepada orang lain mengenai seluruh atau beberapa kegunaan dari desain tempat dan gerobak sampah yang baru. Prototipe yang sudah jadi menjadi gambaran tempat dan gerobak sampah sementara.

Tahapan evaluasi merujuk kekurangan dari prototipe yang mesti diperhatikan dan mencari kemungkinan untuk meningkatkan keunggulan rancangan terbaru yang bisa lebih digali lagi oleh perancang, didasarkan pada metode kolaboratif dengan melibatkan para pengguna dan pemangku kepentingan yang lain (van Welie & van der Veer, 2000). Kekurangan dan kekuatan digali untuk diketahui atribut dari prototipe yang pantas untuk dipertahankan, dihilangkan, atau dikembangkan.

Dari evaluasi yang dilakukan, didapatkan beberapa pertimbangan untuk mengubah bentuk atau tampilan dari konsep atau prototipe yang dihasilkan. Beberapa pertimbangan diterapkan langsung terhadap prototipe, namun beberapa pertimbangan yang lain hanya menjadi usulan yang dapat diterapkan pada prototipe atau produk yang dihasilkan. Penyesuaian didasarkan pada kebutuhan teknis maupun kesesuaian kondisi lapangan Tahura Djuanda dan preferensi masyarakat sesuai dengan rujukan desain *cross-cultural* berdasarkan Vanka (1990).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Seperti yang telah dijelaskan, tahapan pertama yang dilalui ialah pembuatan *mission statement* untuk tempat dan gerobak sampah. *Mission statement* akan menggambarkan produk yang akan direncanakan. Produk tersebut memiliki beberapa karakteristik yang berbeda dari produk yang ada sebelumnya.

Tempat sampah yang saat ini digunakan oleh pengelola Tahura masih berupa satu wadah, sedangkan tempat sampah yang direncanakan memiliki dua wadah dalam satu kesatuan tempat sampah. Hal ini agar tempat sampah yang direncanakan mampu memisahkan dua jenis tempat sampah. Kedua jenis tersebut ialah sampah basah (*organic*) dan sampah kering (*non-organic*).

Tempat sampah yang akan direncanakan juga diharapkan mampu menghindari pencurian tempat sampah yang selama ini kerap terjadi di Tahura. Salah satu cara untuk mengatasinya adalah dengan memberikan karakteristik dari volume dan luas penampang tempat sampah yang besar, sehingga tidak memungkinkan untuk dibawa dengan kendaraan bermotor, seperti motor atau mobil pada umumnya. Dengan demikian, oknum akan mengalami kesulitan untuk mencuri tempat sampah tersebut. Secara lengkap *mission statement* untuk tempat sampah, dapat dilihat pada Tabel 1.

Secara garis besar karakteristik kebutuhan yang ingin dipenuhi oleh gerobak sampah hampir sama dengan tempat sampah. Kemampuan gerobak sampah untuk memisahkan sampah saat pengoleksian dapat dipenuhi dengan karakteristik gerobak sampah yang terbagi ke dalam dua wadah. Hal ini untuk meminimasi atau mengeliminasi proses pemilahan sampah di tempat penampungan sementara (TPS),

sehingga waktu pengumpulan sampah lebih cepat dan teratur dengan baik. Namun terdapat pula karakteristik lain yang tergambar pada Tabel 2.

Tabel 1. *Mission statement* perencanaan produk tempat sampah

<b>Mission Statement</b> : Tempat Sampah Separasi dan Anti Vandalisme	
<i>Product Description</i>	Dua wadah dalam satu tempat, mudah mengambil sampah yang ada di dalam wadah, volume besar, tampilan luar rapi dan menarik, warna cerah, bahan luar mudah dibersihkan dan tidak mudah karat.
<i>Benefit Proposition</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Mampu memisahkan dua jenis sampah.</li> <li>(2) Memberikan kemudahan bagi petugas untuk mengoleksi sampah.</li> <li>(3) Pencurian sulit dilakukan, volume dan luas penampang besar.</li> <li>(4) Jauh dari kesan kumuh atau kotor.</li> <li>(5) Memberikan kemudahan dalam perawatan periodik oleh petugas.</li> </ol>
<i>Key Business Goal</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Mendukung perbaikan pengelolaan sampah di Tahura.</li> <li>(2) Mengurangi resiko kehilangan dan kerusakan tempat sampah.</li> <li>(3) Menjaga sisi estetika Tahura.</li> </ol>
<i>Primary Market</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Balai Pengelola Tahura.</li> <li>(2) Pengunjung Tahura.</li> <li>(3) Masyarakat sekitar Tahura.</li> </ol>
<i>Secondary Market</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Pemerintah Kota dan Kabupaten terkait.</li> <li>(2) Masyarakat Kota dan Kabupaten terkait.</li> </ol>
<i>Assumptions and Constraints</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Menyesuaikan kondisi fasilitas Tahura.</li> <li>(2) Bongkar muat sampah harus tetap mudah dan tidak menyulitkan petugas kebersihan.</li> <li>(3) Bentuk harus sulit dipindahkan atau dicuri.</li> <li>(4) Biaya pembuatan terbatas dan kondisi finansial tidak diperhitungkan.</li> </ol>
<i>Stakeholders</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Pengunjung.</li> <li>(2) Pengelola.</li> <li>(3) Masyarakat sekitar.</li> <li>(4) Komunitas sekitar.</li> <li>(5) Petugas Kebersihan.</li> <li>(6) Bagian Pengamanan.</li> <li>(7) Pabrik Tempat Sampah.</li> </ol>

Setelah menentukan *mission statement* yang akan menjadi patokan dalam merancang tempat dan gerobak sampah, selanjutnya ialah melakukan identifikasi kebutuhan dari tempat dan gerobak sampah. Identifikasi kebutuhan didapat dengan melakukan wawancara terhadap pihak-pihak yang terkait dalam penggunaan tempat dan gerobak sampah di Tahura.

Wawancara dilakukan terhadap sepuluh responden. Responden yang dipilih adalah enam orang petugas kebersihan, dua orang pegawai Balai Pengelola Tahura, dan dua orang pengunjung. Delapan responden untuk identifikasi kebutuhan tempat sampah disaring terlebih dahulu, dan dicatat kebutuhan-kebutuhan yang dihasilkan. Dua responden lain disaring dan dilakukan verifikasi dari kebutuhan yang berasal dari dua responden tersebut, dengan membandingkan terhadap kebutuhan yang didapat dari delapan responden sebelumnya. Apabila hasil verifikasi ditemukan perbedaan

kebutuhan, maka diperlukan tambahan responden. Namun bila tidak ditemukan perbedaan kebutuhan, maka data wawancara cukup berasal dari sepuluh responden.

Tabel 2. Mission statement perencanaan produk gerobak sampah

<b>Mission Statement : Gerobak Sampah Separasi</b>	
<i>Product Description</i>	Dua atau satu wadah dalam satu gerobak, warna luar gerobak cerah, berat lebih ringan, material mudah dibersihkan, terdapat rem pengaman.
<i>Benefit Proposition</i>	(1) Dapat memisahkan dua jenis sampah saat proses pengiriman sampah ke tempat penampungan sementara (TPS) sehingga meminimasi proses pemilahan saat sampah berada di TPS. (2) Sisi estetika diperhatikan serta mudah dalam perawatan. (3) Aman saat digunakan dalam kondisi jalan yang menanjak dan menurun.
<i>Key Business Goal</i>	(1) Mendukung sistem tempat sampah yang terpisah. (2) Mendukung kenyamanan petugas kebersihan dalam mengambil sampah di Tahura.
<i>Primary Market</i>	(1) Petugas pengambil sampah.
<i>Secondary Market</i>	(1) Pengelola Tahura.
<i>Assumptions and Constraints</i>	(1) Volume dianggap sama dengan rata-rata volume gerobak sampah pada umumnya meski terdapat pemisah. (2) Berat harus ringan dan mudah dibawa namun tidak mudah pula lepas kontrol saat di tanjakan atau turunan. (3) Biaya terbatas dan kondisi finansial tidak diketahui.
<i>Stakeholders</i>	(1) Petugas Kebersihan. (2) Pengelola. (3) Pabrik atau Karoseri Gerobak Sampah.

Untuk identifikasi kebutuhan gerobak sampah di Tahura, wawancara dilakukan terhadap seluruh petugas kebersihan yang berjumlah sepuluh orang. Responden yang dipilih merupakan konsumen primer dan sekunder yang telah ditentukan dalam *mission statement*. Hasil wawancara ini akan menentukan kebutuhan-kebutuhan apa saja yang diperlukan dalam merancang tempat dan gerobak sampah di Tahura.

Tabel 3. Daftar kebutuhan tempat sampah

No.	Kebutuhan	Tingkat kepentingan
1	Bentuk Pasang Lokasinya permanen	5
2	Lokasi Terlacak lokasinya	3
3	Tampilan Nyaman dipandang	4
4	Fungsi Mudah digunakan	5
5	Fungsi Mudah dalam perawatan	4
6	Fungsi Menjaga sampah tetap kering	5
7	Tampilan Memisahkan sampah non-organik dan organik	4

Dari hasil wawancara tersebut didapatkan identifikasi kebutuhan tempat sampah yang dapat dilihat pada Tabel 3. Untuk tempat sampah didapatkan tujuh kebutuhan yang akan dipenuhi sedangkan untuk gerobak sampah didapatkan lima kebutuhan yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Kebutuhan-kebutuhan tersebut akan menjadi masukan dalam merancang konsep untuk tempat dan gerobak sampah di Tahura. Kebutuhan tersebut akan

menjadi masukan dan patokan dalam memilih konsep yang akan dibuat dan dikembangkan dalam penelitian ini.

Tabel 4. Daftar kebutuhan gerobak sampah

No.		Kebutuhan	Tingkat kepentingan
1	<i>Handling</i>	Gerobak sampah nyaman digunakan di tanjakan dan turunan	5
2	<i>Safety</i>	Gerobak sampah aman dan tidak mengganggu keselamatan pengguna	3
3	Tampilan	Gerobak sampah hanya untuk mengangkut sampah saja	4
4	Tampilan	Gerobak sampah berpenampilan menarik (estetis)	4
5	Fungsi	Gerobak sampah memudahkan dalam proses pengambilan sampah (loading dan unloading sampah)	2

Pembuatan konsep tempat dan gerobak sampah dilakukan dengan dua metode yakni metode tabel kombinasi konsep dan metode SCAMPER *design activity*. Tabel kombinasi konsep merupakan tabel yang menggambarkan kombinasi-kombinasi yang mungkin untuk atribut-atribut yang dapat memenuhi kebutuhan-kebutuhan yang telah ditentukan.

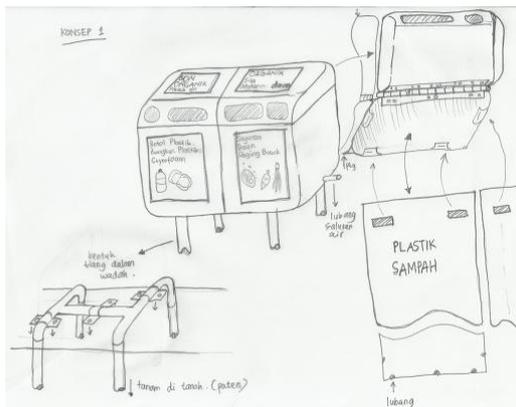
Pembuatan konsep menggunakan tabel kombinasi konsep menghasilkan beberapa konsep untuk tempat dan gerobak sampah. Konsep tempat sampah yang dihasilkan melalui tabel kombinasi konsep berjumlah tiga konsep. Konsep tersebut ialah konsep tempat sampah plastik dalam buka atas (TSMORF1), konsep tempat sampah wadah langsung buka depan (TSMORF2), dan konsep tempat sampah plastik dalam buka depan (TSMORF3).

Nama diambil dari ciri khas masing-masing konsep. Dua kata bagian pertama yakni plastik dalam atau wadah langsung, merujuk pada bentuk pemakaian kantong plastik di bagian dalam wadah tempat sampah. Apabila nama merujuk pada plastik dalam maka konsep tersebut menggunakan kantong plastik di bagian dalam wadah, sedangkan apabila merujuk pada wadah langsung maka konsep tersebut tidak menggunakannya.

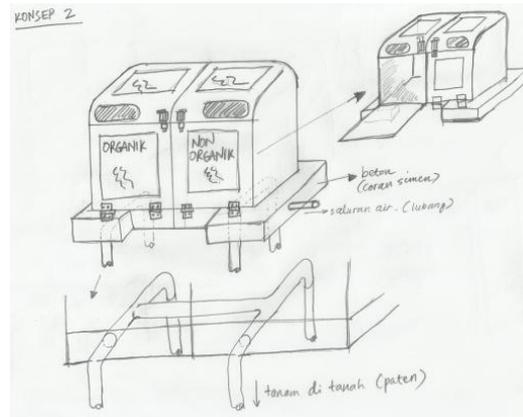
Untuk dua kata berikutnya, yakni buka atas atau buka depan merujuk pada bagian mana dari konsep yang bisa dibuka dan ditutup kembali. Apabila nama merujuk pada buka depan, maka konsep tersebut memiliki penutup di bagian sisi depan. Adapun apabila nama merujuk pada buka atas, maka konsep tersebut memiliki penutup di bagian sisi atas.

Untuk kode yang menggantikan nama yakni TSMORF bermakna konsep tempat sampah yang dihasilkan melalui tabel kombinasi konsep. Sedangkan nomor setelahnya untuk membedakan masing-masing konsep yang memiliki ciri khas tersendiri. Gambar dari ketiga konsep yang dihasilkan oleh tabel kombinasi konsep, dapat dilihat pada Gambar 1 hingga Gambar 3.

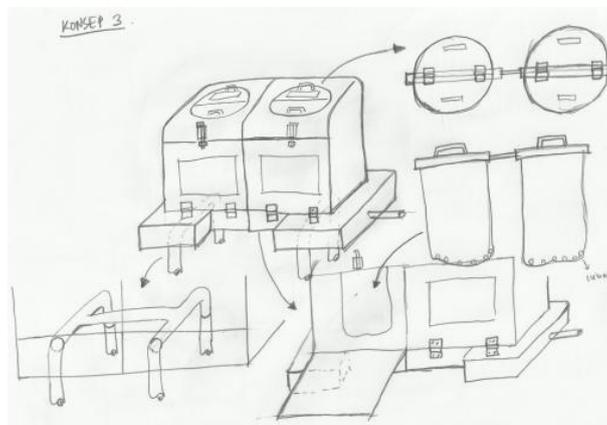
Konsep gerobak sampah yang dihasilkan oleh tabel kombinasi konsep berjumlah empat konsep. Konsep tersebut diantaranya konsep gerobak sampah besi sekat papan fleksibel (GSMORF1), konsep gerobak sampah besi kayu sekat jaring fleksibel (GSMORF2), konsep gerobak sampah besi kayu dengan bantalan (GSMORF3), dan konsep gerobak sampah besi dengan bantalan (GSMORF4).



Gambar 1. Konsep TSMORF1



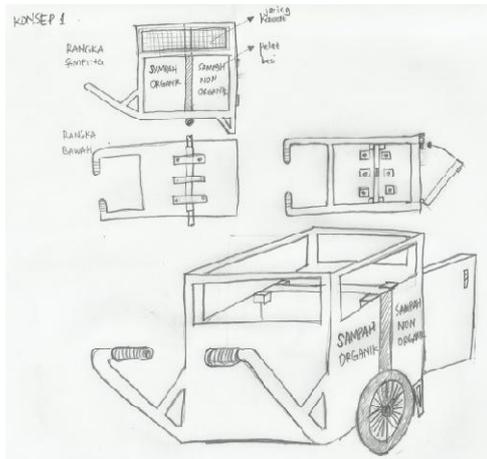
Gambar 2. Konsep TSMORF2



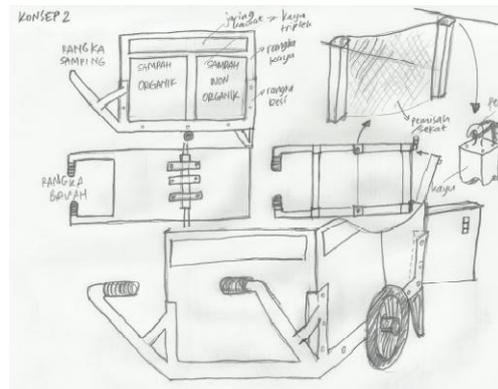
Gambar 3. Konsep TSMORF3

Konsep GSMORF1 dan GSMORF4 merupakan konsep gerobak sampah yang seluruh sisi dan rangka gerobak berasal dari material besi sedangkan konsep GSMORF2 dan GSMORF3, rangkanya menggunakan besi namun sisinya menggunakan kayu. Untuk konsep GSMORF3 dan GSMORF4 memiliki kesamaan dengan menggunakan bantalan untuk membantu dalam proses pengereman. Adapun untuk GSMORF1 dan GSMORF2, modifikasi dilakukan pada bentuk sekat untuk memisahkan sampah organik dan non organik. GSMORF1 menggunakan papan yang bisa dibongkar pasang, sedangkan GSMORF2 menggunakan jaring yang dikaitkan pada sisi-sisi tertentu dari gerobak. Untuk pemberian kode untuk menggantikan nama konsep hampir sama cara membacanya dengan konsep tempat sampah bedanya hanyalah singkatan GS yang berarti gerobak sampah. Gambar keempat konsep ini dapat dilihat pada Gambar 4 hingga Gambar 8.

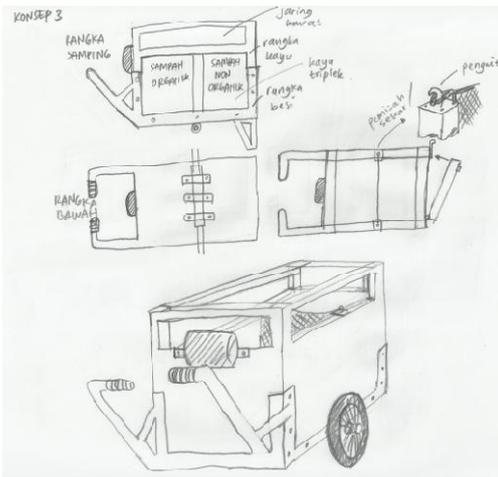
Pembuatan konsep dengan menggunakan metode SCAMPER *design activity* menghasilkan beberapa konsep tempat dan gerobak sampah yang merupakan pengembangan dari konsep yang sudah ada sebelumnya. Dua konsep tempat sampah merupakan modifikasi dari konsep tempat sampah Bandung Juara dan konsep tempat sampah Biru Jingga. Gambar kedua konsep ini dapat dilihat pada Gambar 8.



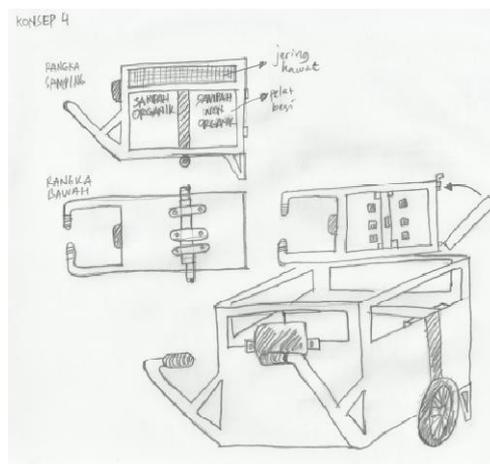
Gambar 4. Konsep GSMORF1



Gambar 5 Konsep GSMORF2



Gambar 6. Konsep GSMORF3



Gambar 7. Konsep GSMORF4

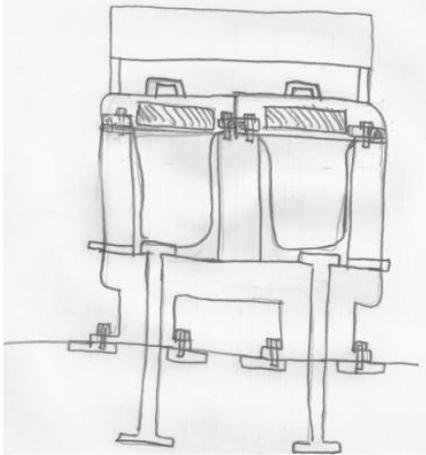


Gambar 8. Konsep Bandung Juara dan Biru Jingga

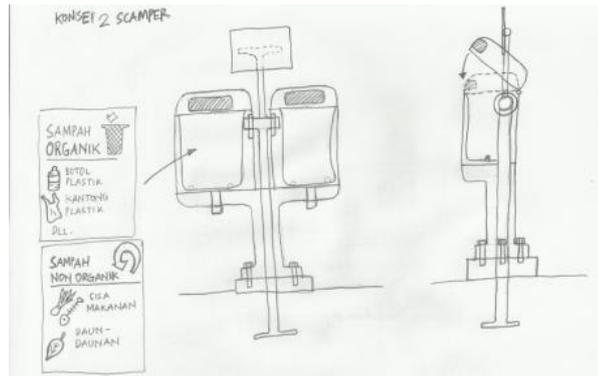
Konsep tempat sampah Bandung Juara mengalami tahapan *subtitute*, *combine*, *adapt*, *modify*, *eliminate*, dan *rearrange*. Konsep yang dihasilkan disebut konsep

tempat sampah modifikasi Bandung Juara (TSSCAM1). Konsep ini dapat dilihat pada Gambar 9.

Konsep tempat sampah Biru Jingga mengalami tahapan *combine, adapt, modify, eliminate, dan rearrange*. Konsep yang dihasilkan disebut konsep tempat sampah modifikasi Biru Jingga (TSSCAM2), dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 9. Konsep TSSCAM1



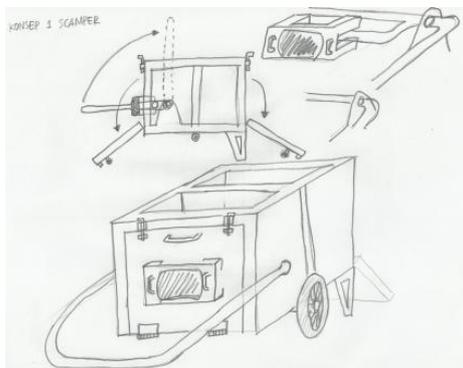
Gambar 10. Konsep TSSCAM2

Dua konsep gerobak sampah yang dihasilkan melalui tahapan pada SCAMPER *design activity* merupakan konsep-konsep yang memodifikasi konsep gerobak kuning dan gerobak rangkap tempat sampah. Gambar kedua konsep ini dapat dilihat pada Gambar 11.

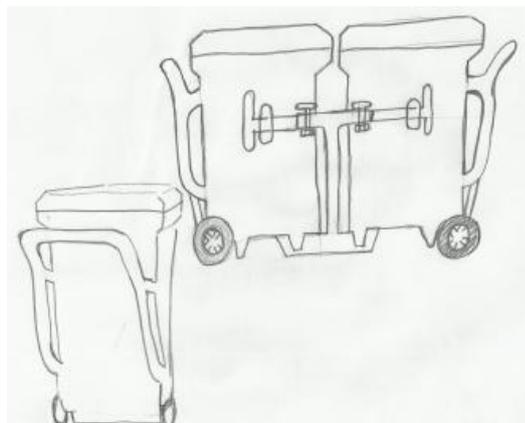
Konsep gerobak kuning mengalami tahapan *subtitute, combine, adapt, modify, dan rearrange*. Konsep yang dihasilkan disebut konsep gerobak sampah modifikasi gerobak kuning (GSSCAM1). Konsep ini dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 11. Konsep gerobak kuning dan gerobak rangkap tempat sampah



Gambar 12. Konsep GSSCAM1



Gambar 13. Konsep GSSCAM2

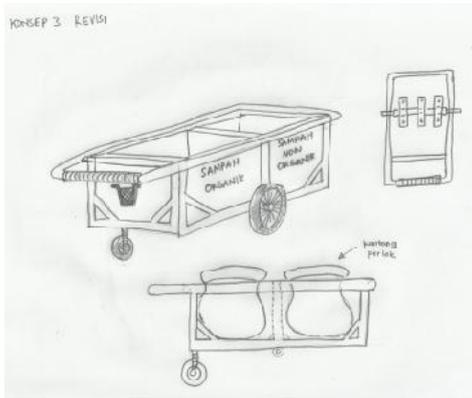
Konsep gerobak rangkap tempat sampah mengalami tahapan *combine*, *modify*, *put*, dan *rearrange*. Konsep yang dihasilkan disebut konsep gerobak sampah modifikasi gerobak rangkap tempat sampah (GSSCAM2). Konsep ini dapat dilihat pada Gambar 13.

Setelah didapatkan konsep-konsep tempat dan gerobak sampah dari metode tabel kombinasi konsep (morfologi) dan SCAMPER *design activity*, selanjutnya ialah pemilihan konsep yang akan dikembangkan. Pemilihan konsep ini sendiri menggunakan metode *decision matrices*. Pemilihan konsep dilakukan melalui dua tahapan yakni penyaringan konsep (*concept screening*) dan penilaian konsep (*concept scoring*). Seluruh konsep yang terdiri dari lima konsep tempat sampah dan enam konsep gerobak sampah akan menjalani tahapan penyaringan konsep terlebih dahulu.

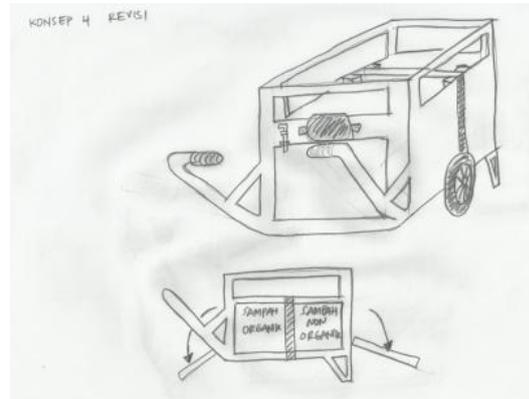
Pada tahapan penyaringan konsep, semua konsep akan dibandingkan dengan konsep referensi pada matriks penyaringan konsep (*concept screening matrices*). Referensi untuk tempat sampah ialah konsep tempat sampah yang ada di Tahura dan konsep tempat sampah Bandung Juara. Selain itu, penyaringan konsep juga disesuaikan dengan standar yang ada di Indonesia (menurut SNI 19-2454-1991 dan SNI 19-3242-1994). Referensi untuk gerobak sampah ialah konsep gerobak yang digunakan di Tahura (gerobak kuning yang menggunakan ban mobil).

Dari tiap referensi ini akan dibandingkan melalui kriteria pemilihan yang merupakan kebutuhan-kebutuhan yang telah diidentifikasi sebelumnya. Konsep yang lebih baik dari referensi diberikan lambang tambah (+). Konsep yang lebih buruk dari referensi diberikan lambang setrip (-). Konsep yang tidak lebih baik maupun tidak lebih buruk diberikan lambang nol (0). Dari ketiga keputusan itu dihitung jumlah tambah, setrip, dan nol. Konsep dengan jumlah tambah terbanyak dipertimbangkan untuk dinilai melalui tahapan penilaian konsep.

Konsep-konsep tempat sampah yang dipertimbangkan untuk dinilai melalui tahapan penilaian konsep ialah TSMORF1, TSSCAM1, dan TSSCAM2. Konsep-konsep gerobak sampah yang dipertimbangkan untuk dinilai melalui tahapan penilaian konsep ialah GSMORF3, GSMORF4, GSSCAM1, dan GSSCAM2. Akan tetapi untuk GSMORF3 dan GSMORF4 akan direvisi terlebih dahulu untuk masuk ke tahapan penilaian konsep. Konsep GSMORF 3 yang telah direvisi dapat dilihat pada Gambar 14 dan konsep GSMORF4 yang telah direvisi dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 14. Konsep GSMORF3 Revisi



Gambar 15. Konsep GSMORF4 Revisi

Dari tahapan penilaian konsep dipilih konsep tempat dan gerobak sampah yang akan dikembangkan dan dibuat prototipenya. Konsep tempat sampah yang terpilih yakni konsep TSMORF1 atau konsep tempat sampah plastik dalam buka depan dengan skor penilaian 3,55. Konsep gerobak sampah yang terpilih yakni konsep GSMORF3 atau konsep gerobak sampah besi kayu dengan bantalan yang telah direvisi dengan skor penilaian 4. Skor-skor ini didapat dengan menjumlahkan hasil pengalihan bobot dari tiap kebutuhan dengan skor yang didapatkan oleh tiap konsep. Bobot ini didapatkan dari pertimbangan perancang dan tingkat kepentingan dari tiap kebutuhan.

Setelah konsep-konsep yang akan dikembangkan sudah ditentukan, selanjutnya ialah membuat prototipe dan melakukan evaluasi dengan wawancara beberapa responden yang telah mengamati prototipe dan detail dari konsep yang dipilih. Dari evaluasi prototipe dihasilkan beberapa pertimbangan yakni terdapatnya tutup *flapping* dan penggantian pemilihan warna pembeda yang kontra untuk tempat sampah. Sedangkan untuk gerobak sampah mempertimbangkan adanya penarik yang *portable*, menampilkan fungsi yang diberikan pada kantong plastik (pada kenyataannya berbahan terpal) di prototipe gerobak sampah, dan pemilihan material plastik yang menggantikan kayu.

## SIMPULAN

Dari hasil pengembangan produk yang dilakukan untuk merancang tempat dan gerobak sampah, konsep TSMORF1 atau konsep tempat sampah plastik dalam buka depan dan GSMORF3 atau konsep gerobak sampah besi kayu dengan bantalan yang telah direvisi terpilih sebagai konsep tempat dan gerobak sampah yang akan dikembangkan. Kedua konsep ini memiliki skor 3,55 untuk konsep tempat sampah dan skor 4 untuk konsep gerobak sampah saat melalui tahapan penilaian konsep.

Kedua konsep ini dikembangkan hingga menghasilkan prototipe yang dievaluasi. Dari evaluasi prototipe dihasilkan beberapa pertimbangan yakni terdapatnya tutup *flapping* dan penggantian pemilihan warna pembeda yang kontra untuk tempat sampah. Sedangkan untuk gerobak sampah mempertimbangkan adanya penarik yang *portable*, menampilkan fungsi yang diberikan pada kantong plastik

(pada kenyataannya berbahan terpal) di prototipe gerobak sampah, dan pemilihan material plastik yang menggantikan kayu.

### **Ucapan Terima Kasih**

Makalah ini ditulis sebagai bagian dari program kerjasama tripartit antara Universitas Parahyangan, Balai Tahura dan Yayasan Sahabat Lingkungan Hidup. Penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan dana penelitian dari LPPM UNPAR dan segenap staf Balai Pengelola Tahura Ir.H.Djuanda yang telah membantu kelancaran proses penelitian ini.

### **Daftar Pustaka**

- Crawford, C.M.; Di Benedetto, CA. 2008. *New Products Management*. New Jersey: McGraw-Hill Education.
- Damanhuri, E.; Padmi,T. 2000. *Reuse and Recycling as a Solution to Urban Solid Waste Problems in Indonesia*. Proceedings of ISWA International Symposium on Waste Management in Asia Cities.
- Damanhuri, E. 2010. *Diktat Kuliah TL-3104: Pengelolaan Sampah*. Bandung: Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan ITB.
- Goeller, H. 2000. Mind that User's Mind: Incorporating Cultural Difference to User-centred Design Approaches. Di dalam S.A.R Scrivener, L.J.Ball, & A.Woodcock (Eds.). 2000. *Collaborative Design Proceedings of CoDesigning* (pp. 17-26). London, Great Britain: Springer.
- Ulrich, K.T.; Eppinger, S. 2008. *Product Design and Development*. New York: McGraw-Hill.
- van Welie, M.; van der Veer, G.C. 2000. Structured Methods and Creativity: A Happy Dutch Marriage. dalam S.A.R Scrivener, L.J.Ball, & A.Woodcock (Eds.). *Collaborative Design Proceedings of Designing Conference 2000*. pp. 111-118. London, Great Britain: Springer.
- Vanka, S. 1990. *A Methodology for Cross-Cultural Semantic Design*. MA Thesis. Departement of Industrial Design, The Ohio State University.