

Modul PM

PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

SKEMA PENGABDIAN MASYARAKAT MANDIRI



**Pelatihan Sistem Pengolahan sampah AnOrganik Dengan Fitur
Penukaran Uang Berbasis Reverse Vending Machin RVM Pada
RA Hafiroh Awaliyah Kec. Bojong Gede Jawa Barat**

Yahdi Kusnadi, M.Kom (0304017102)
Lhaksito Yaktiworo, S.Psi, M.M (0411078302)
Wina Widiati, M.Kom (0327018202)
Syahrial Addin, S.E, M.M (0325056602)
Yusdi Hardiansyah (63220511)
Syifa Ayu Wulandini (63220521)

UNIVERSITAS BINA SARANA INFORMATIKA

APRIL 2026

Indonesia, dengan populasi lebih dari 281 juta jiwa (Badan Pusat Statistik, 2024), menghadapi tantangan besar dalam pengelolaan sampah. Sebagai salah satu penghasil sampah plastik terbesar di dunia (Law et al., 2020), negara ini mengalami dampak serius pada pencemaran lingkungan, terutama ekosistem laut dan sungai. Situasi ini tercermin di tingkat lokal, seperti yang terjadi di Yogyakarta dengan penutupan TPA Piyungan pada 2 Juli 2023 akibat kelebihan kapasitas, di mana TPA yang hanya berkapasitas total 600 ton harus menampung hingga 1.000 ton sampah akibat kurangnya efisiensi pengelolaan dan limbah berlebih yang tidak terkelola (Hasanudin, 2023). Kondisi menunjukkan kesenjangan antara kebijakan dalam UU No. 18 Tahun 2008 dengan implementasinya di lapangan. Meskipun TPA seharusnya menerapkan konsep 3R (Reduce, Reuse, Recycle), mayoritas TPA di Indonesia tidak melaksanakan fungsi daur ulang, yang mengakibatkan pencemaran ekosistem lokal (Isnain & Mutaqin, 2023). Program bank sampah sebagai solusi alternatif juga menghadapi kendala, dengan tingkat partisipasi masyarakat di Sleman, Yogyakarta yang hanya mencapai 1,65–1,72% (Astuti et al., 2023). Hal ini disebabkan oleh rendahnya kesadaran masyarakat, keengganan memilah sampah, dan keterbatasan fasilitas penunjang.

Penggunaan plastik dan barang-barang berbahan dasar plastik semakin meningkat. Di Indonesia mencapai kenaikan rata-rata hingga 200 ton tiap tahunnya. Penggunaan sampah plastik yang mengalami peningkatan terus menerus ini merupakan akibat dari perkembangan teknologi, perkembangan industri serta peningkatan populasi penduduk. Peningkatan penggunaan plastik menyebabkan peningkatan pada jumlah sampah plastik.

Namun, tidak bisa dipungkiri bahwa yang memiliki potensi sampah tinggi dalam suatu kota adalah ruang publik atau taman umum yang sudah disediakan oleh pemerintah, seperti contohnya Alun-alun Kota Bandung. Dengan pengunjung yang terus berdatangan baik dihari biasa maupun hari libur, tentunya terdapat berbagai jenis sampah setiap harinya. Sampah yang dihasilkan juga beraneka ragam. Mulai dari sampah makanan, kertas, kaleng, plastik, dan lainnya. Dan seiring waktu berjalan, pengunjung di alun-alun akan semakin bertambah dan potensi volume sampah akan mengalami peningkatan setiap minggunya.

Banyak masyarakat di sekitar alun-alun yang menyatakan masih malas untuk melakukan pemilahan sampah atau mendaur ulang sampah plastiknya karena sebagian besar beralasan bahwa pemilahan sampah bukanlah tanggung jawabnya dan belum terbiasa untuk melakukannya. Menangani sampah memang persoalan yang tidak mudah, hal ini dikarenakan semakin meningkatnya jumlah pengunjung di alun-alun pasti selalu diimbangi dengan semakin tingginya tingkat konsumsi masyarakat dan berimplikasi pada produksi sampah.

Dan seiring berjalannya waktu, perkembangan teknologi juga mulai memberikan ide-ide kreatif bagi manusia yang peduli dengan lingkungan-nya. Salah satu caranya, yakni dengan penerapan teknologi berbasis sensor atau disebut dengan IoT (Internet of Things). IoT sendiri di Indonesia

Sedang berkembang pesat di semua bidang, termasuk bidang pengelolaan persampahan. Contohnya di Jakarta yang sudah menerapkan sistem IoT pada truk sampahnya, pemerintah Jakarta dapat melakukan manajemen rute proses pengangkutan sampah menjadi lebih efisien berdasarkan data route tracking.

Reverse Vending Machine (RVM) adalah penggunaan menerima reward uang tunai dari pengumpulan kemasan botol plastik yang kosong ke dalam mesin tersebut. Reverse Vending Machine suatu bagian penting oleh skema setoran pengemasan system di Eropa dan Amerika Serikat, karena 70% - 100% dari semua kemasan minuman dikelola dan didaur ulang kembali. Reverse Vending Machine bekerja seperti mesin penjual otomatis, tetapi secara terbalik (Reverse). Cara kerja RVM biasanya sederhana, masyarakat cukup memasukkan kemasan sampah botol plastik kedalam mesin, kemudian mesin akan mengenali jenis sampah botol plastik yang digunakan berdasarkan berat, bahan dan atau kode QR yang ada pada kode. Penggunaan dan Pengoperasian Mesin Otomatis pengelolaan Sampah Botol Plastik (RVM) di kota Yogyakarta dengan menjelaskan melalui sosialisasi langsung dengan masyarakat memberikan cara pengoperasian cara kerja mesin RVM yang biasanya memiliki prinsip operasi yang sama, mesin RVM ini akan menerima objek berupa sampah botol kemasan plastik yang digunakan sebagai masukan dan merespon dengan mengirimkan tanda yang berbeda. sampah botol plastik kemasan ini ketika dimasukkan ke dalam mesin akan mendeteksinya oleh sensor yang terdapat di dalam mesin untuk menentukan ukuran botol (300ml, 600ml dan 1500ml) dan setiap ukuran botol yang dimasukkan memiliki perbedaan nilai tukar dalam rupiah yang langsung di deteksi dari mesin vending tersebut, kemudian hasil dari penukaran botol yang telah dimasukkan dapat ditukarkan dengan uang. Permasalahan yang terdapat pada umumnya mampu diselesaikan melalui metode 3R (Reduce, reuse, recycle) :

1. Pengurangan sampah (reduce) Mengurangi produksi sampah dapat diartikan sebagai cara yang dilakukan untuk meminimalkan kegiatan yang dapat menghasilkan sampah baru, konsep reduce dapat melakukan pengurangan pemakaian barang yang berulang-ulang sehingga dapat menekan laju tumpukan sampah.

2. Penggunaan kembali (reuse) Reuse adalah upaya untuk menggunakan kembali barang bekas tanpa harus modifikasi kimia atau biologi, sehingga benda tersebut memiliki fungsi yang serbaguna untuk jangka yang lebih panjang.
3. Pengelolaan kembali (recycle) Suatu proses pengelolaan kembali dengan cara daur ulang yang kegiatannya untuk memanfaatkan kembali barang yang telah tidak digunakan untuk pengelolaan kembali untuk tidak menjadi barang menumpuk yang tidak berguna. Tindakan yang dilakukan guna mengurangi pencemaran di lingkungan untuk menyelamatkan bumi pada kehijauan dengan mengembalikan material dan sampah supaya dapat menjadi produk yang sangat baru.

Reverse Vending Machine (RVM) adalah mesin otomatis yang memproses sampah anorganik, khususnya botol plastik dan kaleng, dengan memberikan imbalan berupa uang elektronik, poin, atau voucher sebagai insentif. Teknologi ini mendorong daur ulang, mempermudah pemilahan sampah, serta mendukung ekonomi sirkular dengan mengubah limbah menjadi produk bernilai ekonomi.

Dalam pembahasan pelatihan ini rancangan dilakukan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

1. Komponen Utama RVM (Hardware)

- a. **Sensor Deteksi:** Menggunakan sensor *Infrared* (IR), sensor logam, atau kamera (IoT) untuk memvalidasi jenis sampah (botol plastik PET/kaleng) dan memastikan botol dalam kondisi tidak remuk.
- b. **Mekanisme Penerimaan:** Motor servo atau konveyor untuk menarik botol ke dalam mesin.
- c. **Sistem Penyimpanan:** Wadah penampung sampah yang telah terpilah.
- d. **Antarmuka Pengguna (UI):** Layar LCD atau *touchscreen* untuk menampilkan instruksi dan jumlah poin.
- e. **Mikrokontroler:** Arduino, Raspberry Pi, atau modul serupa sebagai otak pemroses data sensor dan penggerak.

2. Fitur Penukaran Uang (Software & Sistem)

- a. **Integrasi IoT:** Mesin terhubung ke internet untuk mengirim data real-time ke *server* atau aplikasi.

- b. **Sistem Poin/E-Wallet:** Poin yang terkumpul dikonversi menjadi saldo e-wallet (seperti DANA, OVO, Gopay, LinkAja) atau transfer bank melalui aplikasi mitra seperti Plasticpay.
- c. **Registrasi/Scan QR:** Pengguna memindai kode QR pada aplikasi di ponsel mereka sebelum memasukkan botol agar poin langsung masuk ke akun.

3. Alur Kerja Sistem (Operasional)

- a. **Input:** Pengguna memasukkan botol plastik bersih/kaleng ke *slot* mesin.
 - b. **Validasi:** Sensor memindai barcode/material. Jika sesuai, mesin menerima botol. Jika tidak (misal: botol kotor/tidak terdeteksi), mesin menolak botol.
 - c. **Penghitungan:** Mesin menghitung jumlah sampah yang dimasukkan.
 - d. **Konversi & Transfer:** Poin diakumulasi dan dikirim ke *e-wallet* atau rekening pengguna via sistem IoT.
1. **Penyimpanan:** Botol plastik masuk ke dalam kontainer penampung.

4. Spesifikasi Teknis Perancangan

- a. **Material:** Rangka RVM umumnya dibuat dari besi/aluminium agar kokoh (tipe *indoor/outdoor*).
- b. **Budget:** Perancangan RVM di Indonesia dapat dioptimalkan dengan anggaran tertentu (misal: maks Rp35 juta) namun memiliki fungsi yang sama dengan RVM pabrikan.
- c. **Lokasi Implementasi:** Area publik, kampus, perkantoran, atau pusat perbelanjaan (Contoh: Plaza Indonesia, Taman Ismail Marzuki).

5. Manfaat Sistem

- a. **Lingkungan:** Mempermudah daur ulang sampah anorganik agar tidak berakhir di TPA.
- b. **Ekonomi:** Memberikan nilai tambah (uang/poin) bagi masyarakat yang membuang sampah dengan benar.
- c. **Efisiensi:** Proses pemilahan sampah dilakukan secara otomatis oleh mesin

A. Sampah Masyarakat

Dalam UU No. 18 Tahun 2008 [2] tentang Pengelolaan Sampah, sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Sedangkan,

menurut Ditjen Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum 2007 [3] sampah merupakan suatu buangan atau produk sisa dalam bentuk padat sebagai akibat kegiatan manusia yang dapat dianggap sudah tidak bermanfaat lagi, untuk itu harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan dan kesehatan manusia [4] Sampah dibedakan menjadi beberapa golongan. Menurut Hadiwiyoto [5] penggolongan ini terbagi atas beberapa kriteria, yakni: sumber, sifat, dan bentuk. Sebagian besar industri di Indonesia menggunakan plastik sebagai bahan baku kemasan dan bahan tambahan untuk memproses produk. Penggunaan plastik di Asia telah mencapai rata-rata 20 kg per tahun per orang dan diperkirakan akan terus meningkat [6]. Daur ulang merupakan salah satu strategi ramah lingkungan dalam menangani sampah plastik, selain itu daur ulang merupakan solusi terbaik untuk pengolahan sampah plastik karena dapat mengurangi kerusakan lingkungan dan menghasilkan keuntungan sosial ekonomi yang signifikan. Selain itu, orang Indonesia juga menggunakan bahan plastik untuk membuat seni dan kerajinan. Pembuatan kerajinan tangan ini akan meningkatkan ekonomi masyarakat dan juga mengurangi sampah plastik yang ada [7]

B. Perilaku Masyarakat

Dalam Menangani Sampah Penanganan sampah berhubungan cukup erat dengan perilaku masyarakat sehari - hari.

Kondisi budaya dan sosial menjadi faktor yang penting untuk mengetahui kebiasaan masyarakat dalam mengelola sampah. Selain itu, pola gaya hidup konsumtif masyarakat juga akan mempengaruhi besarnya kuantitas sampah dan komposisi sampah yang dimiliki [8].

Kebiasaan dan perilaku masyarakat yang membiarkan sampah tercampur dan tidak ada keinginan apapun untuk memisahkan sampah organik dan anorganik. Kondisi sampah yang tercampur tersebut sangat menyulitkan petugas untuk memisahkan sampah dan melakukan proses daur ulang. Pola perilaku masyarakat hanya dapat berubah jika masyarakat diberi informasi tentang penanganan sampah yang baik dan benar Sikap masyarakat dalam mengelola sampahnya dapat terlihat dari karakteristik individu ataupun pengaruh dari lingkungan sekitar. Terdapat beberapa faktor yang memengaruhi masyarakat dalam mengelola sampahnya, yaitu: Tingkat Pendidikan,

Pengetahuan, Persepsi, Pendapatan, Peran Pemerintah atau Tokoh Masyarakat, Sarana dan Prasarana. Menurut Milpitas City Planning Commission, Reverse Vending Machine (RVM) atau mesin penjual terbalik adalah perangkat mekanis otomatis yang dapat menerima setidaknya satu atau lebih banyak jenis wadah minuman kosong seperti wadah kaleng dan botol plastik untuk didaur ulang dan memberikan cash refund atau struk yang dapat ditukar

sesuai kebutuhan. Saat memasukkan wadah ke dalam, Reverse Vending Machine akan memindai barcode, bahan, atau bentuk wadah, untuk mengidentifikasi jenis kemasan dan memberikan pengembalian setoran yang sesuai. Mesin kemudian akan mengurutkan wadah menjadi berbagai jenis. Menurut P. Handoko [9] , dalam perancangan reverse vending machine diperlukan beberapa peranti keras sebagai komponen utama RVM.

Perangkat keras yang digunakan untuk perancangan reverse vending machine ini adalah: Modul mikrokontroler Arduino 2560 R3, Modul Sensor IR, Motor Servo, Liquid Crystal Display (LCD), Solar Panel (Panel Surya) dan Accu. Wadah minuman hanya dapat dimasukkan ke dalam sistem RVM jika memenuhi serangkaian dimensi, material dan pedoman penandaan (marking guidelines) sesuai ukuran internasional yang sudah ditetapkan oleh CODEX STAN. Setelah itu, pedoman akan disambungkan ke sensor yang dapat mengenali ukuran, jenis wadah, dan jenis barcode untuk disortir sesuai jenisnya. Menurut Wulan Ayodya [10] , Internet of Things adalah sebuah teknologi yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan dan internet untuk memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri. Sehingga, memungkinkan mesin untuk berkolaborasi dan bahkan bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara independen. Sederhananya, Internet of Things adalah pengendalian suatu benda sehari-hari sekitar kita yang dapat dikendalikan secara otomatis dan nirkabel tanpa mengenal jarak dengan menggunakan media Internet [11]

Menurut B. Li & Jianjun Yun [12] , teknologi kunci IoT yang dimaksud adalah RFID, teknologi sensor, teknologi nano, dan teknologi kecerdasan buatan. Di antara mereka, RFID adalah fondasi dan inti jaringan dari pembangunan Internet of Things. Ini memungkinkan oleh berbagai teknologi penandaan seperti NFC, RFID, dan barcode 2D yang memungkinkan objek fisik diidentifikasi dan dirujuk melalui internet. Perangkat yang terintegrasi dengan IoT berkomunikasi dengan perangkat lainnya menggunakan media internet dan bertindak berdasarkan informasi yang mereka dapatkan dari satu sama lain. Perangkat yang terintegrasi dengan IoT melakukan sebagian besar pekerjaan tanpa campur tangan manusia, meskipun orang dapat berinteraksi dengan perangkat - misalnya, untuk mengaturnya, memberi mereka instruksi atau mengakses data. Konektivitas, jaringan dan protokol komunikasi yang akan digunakan tergantung pada aplikasi IoT yang digunakan.

Berikut merupakan aspek-aspek desain yang digunakan dalam perancangan Reverse Vending Machine Khusus Sampah Berbasis IoT Botol Pada Alun-alun Kota Bandung:

1. Aspek Sistem

Menurut Sutaman [13] ,Sistem adalah kumpulan elemen yang saling berkaitan atau terhubung dengan elemen lainnya sehingga membentuk satu kesatuan yang terorganisir untuk dapat mencapai suatu tujuan bersama. Menurut D. Sukrianto & D. Oktarina [14] , Barcode atau kode batang merupakan serangkaian batang-batang vertikal dengan lebar bervariasi yang digunakan untuk memasukkan data ke dalam sistem komputer. Informasi kode batang hanya bisa dibaca oleh pemindai optik (laser) yang merupakan bagian dari sistem komputer.

2. Aspek Material

Material memegang pengaruh sangat penting pada suatu produk, karena kualitas produk dapat dinilai melalui kemampuan materialnya, bahkan sebagian besar tampilan akhir produk dipengaruhi oleh material yang dipilih perencana untuk digunakan. Pemilihan material berfungsi untuk memberikan informasi mengenai karakteristik material (fisik, kuantitatif), jenis material, ketahanan material akan lingkungan dan kenyamanan material untuk penggunaannya. Dalam perancangan reverse vending machine ini dibutuhkan suatu material yang cocok untuk diluar ruangan dengan kriteria material yang tahan panas, ketahanan korosi, ketahanan pemakaian (keawetan), dan lain-lain. Berikut beberapa pilihan alternatif material yang akan digunakan:

a. **Baja:**

Menurut Mike Ashby & Kara Johnson [15] , baja adalah paduan besi dengan karbon. Baja relatif lunak, mudah dibentuk, paling murah dari semua logam struktural, dan memiliki daya tahan yang kuat.

b. **Polycarbonate:**

Menurut Mike Ashby & Kara Johnson [15] , Polycarbonate adalah salah satu termoplastik "rekayasa", yang berarti lebih baik dan memiliki sifat mekanik lebih baik dibandingkan dengan komoditas polimer lainnya.

c. **Aluminium:**

Menurut Mike Ashby & Kara Johnson [15] Aluminium merupakan material yang kuat, mudah dikerjakan, dan dapat melindungi dari korosi dalam air dan asam.

d. **Polyurethane Foam:**

Polyurethane adalah nama lain untuk keluarga bahan kimia yang dikenal sebagai polimer uretan. Material Poliuretan terkenal sebagai insulasi peredam panas yang baik.

3. Aspek Visual

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, rupa atau visual artinya adalah sesuatu dapat dilihat oleh mata. Namun, untuk perancangan kali ini unsur desain yang paling dominan adalah bentuk, warna, dan grafis. Berikut ini adalah penjelasan dari masing-masing unsur beserta deskripsinya:

a. **Bentuk:**

Menurut Bram Palgunadi [16] , bentuk (shape) merupakan hasil dari garis lurus, garis melengkung atau sudut batas yang membentuk suatu garis tertutup yang akhirnya menjadikan satu kesatuan sebuah bentuk. Terdapat beberapa jenis bentuk dalam desain, yaitu: Geometris dan Organik.

b. **Warna:**

Warna adalah salah satu elemen desain yang dapat membentuk manusia dalam mengamati lingkungan sekitar secara visual, selain itu warna juga dapat menyampaikan makna, memengaruhi suasana hati seseorang dan memberikan informasi secara visual [17] . Dan, aplikasi warna produk pada fasilitas umum harus menghadirkan warna yang menonjol dan kontras dengan lingkungan sekitarnya. Dan, Mollerup [18] , menyatakan bahwa warna diterapkan pada produk untuk area fasilitas umum harus bisa dilihat dari kejauhan dibandingkan elemen grafis lainnya.

c. **User Interface:**

Menurut Agus Pratondo [19] , dalam mendesain user interface agar dapat meningkatkan interaksi dengan manusia tentu harus meningkatkan dua sisi yaitu (Aplikasi dan Pengguna). Seorang desainer semestinya dapat mendesain bagaimana suatu aplikasi bisa dengan mudah digunakan oleh pengguna pada Interface yang disuguhkan.

Menurut Kementrian Lingkungan Hidup (KLH), sampah yang dihasilkan oleh penduduk Indonesia pada setiap orang mencapai 0,8 kg tiap hari atau mencapai jumlah keseluruhan sebanyak 189 ribu ton sampah setiap hari. Dari kalkulasi tersebut terdapat sampah berupa plastik sebanyak 15% atau mencapai 28,4 ribu ton (Fahlevi, 2012). Menurut

Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan Sistem Pengelolaan Persampahan (KSNP-SPP) diperlukan pemberlakuan pola penanganan sampah yang berorientasi pada pemanfaatan dan pengurangan sampah. Dengan menargetkan pengurangan kuantitas sampah hingga 20% berdasarkan strategi pemahaman dan penerapan upaya Reduce, Reuse, Recycle (3R) di skala sumber.

Salah satu sumber sampah pada sistem persampahan perkotaan berasal dari universitas, yang sepatutnya memiliki tempat pengolahan sampah terpadu secara mandiri (Raharjo et al., 2014). Beberapa kampus di Indonesia saat ini berupaya melakukan pengembangan pengolahan sampah dengan berorientasi pada pemahaman 3R yang dimotivasi oleh adanya apresiasi berupa predikat Green Campus dari UI Green Metric Ranking Of World Universities.

Penelitian tentang Reverse Vending Machine (RVM) sudah ada yang melakukannya salah satunya dari Universitas Tun Hussein Onn Malaysia. Pada penelitian mereka digunakan RFID untuk mendeteksi pengguna dan perangkat elektronik dan sensor ditempatkan pada bak sampah dan dilakukan penyortiran pada jenis botol yang dimasukkan. Dengan menggunakan sensor berat RVM ini mampu membaca secara akurat untuk kemudian memasukan botol ke bak penampung (Razali, 2016) Metode Kano dapat dikombinasikan dengan beberapa metode untuk meningkatkan pengembangan produk, salah satunya adalah Wang dan Wang (2014) yang melakukan penelitian tentang kamera pintar. Karena permintaan kamera pintar meningkat, pengembangan produk berdasarkan preferensi pelanggan dilakukan. Dengan menggabungkan fuzzy AHP dan fuzzy Kano untuk mengekstrak preferensi dan mengetahui persepsi pelanggan tentang atribut, peneliti juga menggunakan ZOIP (Zero One Integer Programming) untuk memaksimalkan kualitas secara keseluruhan dan menentukan produk yang optimal. ZOIP juga digunakan untuk mempertimbangkan harga kamera pintar. Untuk merinci bahan dan kebutuhan dari konsumen yang dituju, Wu dkk., (2020) melakukan penelitian tentang desain produk kereta dorong bayi.

Penelitian yang dilakukan oleh Ibrahim & Rifa (2015) dengan judul penelitian Perancangan reverse vending machine khusus botol dan plastik yang dapat diterapkan di indonesia menggunakan metode VDI 2222 bertujuan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat dalam membuang sampah pada tempatnya serta dapat menghasilkan rancangan dengan budget maksimal Rp. 35.000.00,-. Penelitian Handoko et al., (2018) dengan judul

penelitian reverse vending machine penukaran limbah botol kemasan plastik dengan tiket sebagai alat tukar mata uang. Rancangan pada alat ini mampu mendeteksi ukuran botol yang berbeda yaitu 300 ml, 600 ml, dan 1500 ml dan secara otomatis dapat mengeluarkan sejumlah tiket sebagai alat tukar mata uang berdasarkan ukuran botol yang dimasukkan. Penelitian yang dilakukan oleh Nizar et al., (2020) tentang Perancangan reverse vending machine khusus sampah botol berbasis IOT pada alun-alun bandung. Tujuan penelitian ini adalah untuk fasilitasi rancangan dan inovasi daur ulang sampah dan meminimalisir permasalahan anorganik secara efektif dengan menggunakan metode kualitatif berbasis IOT. Penelitian yang dilakukan oleh Fathonah & Hastuti., (2020) tentang rancang bangun reverse vending machine sampah botol plastik dengan alat tulis berbasis arduino mega 2560 yang bertujuan untuk menganalisis sistem kerja dari sensor infrared yang dapat mengatasi permasalahan sampah plastic.

Untuk mengetahui model bisnis yang diterapkan perusahaan dalam menjalankan aktivitas bisnisnya saat ini dengan menggunakan business model canvas yang di sebut dengan BMC, model bisnis ini yang diterapkan sangat berkaitan dengan strategi bisnis dengan memiliki keunggulan dalam produk yang perusahaan miliki dengan mengidentifikasi key activities, key partnerships, key resources, cost structure, value propositions, customer relationships, channels, customer segments, revenue streams. Model bisnis ini sangatlah berpengaruh bagi perusahaan karena mengetahui bagaimana sasaran pasar yang dituju dan khususnya mengetahui kelemahan, kelebihan dan kegunaan dari produk yang akan dipasarkan kepada konsumen. Penulis percaya bahwa perkembangan mesin RVM ini dapat menjadi salah satu cara alternatif untuk dapat mengurangi sampah botol plastik, khususnya kemasan botol plastik. Pengembangan dan penerapan mesin RVM terhadap masyarakat sangat penting dan harus di sebar luaskan dengan bentuk kontribusi nyata dan perusahaan juga mampu mengembangkan mesin vending dengan mengelola lebih lagi berbasis ekonomi sirkular metode business model canvas. Penggunaan dan Pengoperasian Mesin Otomasi pengelolaan Sampah Botol Plastik (RVM) di kota Yogyakarta adalah pengelolahann sampah basah dan kering secara kolektif

Masyarakat pengguna memindai scan Kode QR dengan return mesin Reverse Vending Machine (RVM) melalui aplikasi seluler masing-masing, kemudian masyarakat memasukkan botol plastik ke Reverse Vending Machine. Botol plastik yang dimasukkan diidentifikasi dan disortir harganya tergantung jenis kuantitas sampah yang dimasukkan. Kemudian poin tersebut diserahkan dan ditambahkan ke saldo poin database Reverse

Vending Machine yang kemudian, poin dan dapat disediakan untuk pengguna melihat total saldo poin melalui aplikasi. Hasil pengamatan pengabdian masyarakat yang terealisasi bahwa kegiatan pengoperasian Reverse Vending Machine kepada masyarakat sangatlah penting dan berguna untuk meningkatkan produk kreatif telah meningkatkan kualitas limbah sampah khususnya botol plastik di kota Yogyakarta menjadi produk yang bernilai dan berguna kembali untuk digunakan. Selain itu, kegiatan pengamatan tersebut mengarah pada IPTEK dan keahlian perusahaan dalam pengelolaan sampah khususnya botol plastik.

Masyarakat pengguna memindai scan Kode QR dengan return mesin Reverse Vending Machine (RVM) melalui aplikasi seluler masing-masing, kemudian masyarakat memasukkan botol plastik ke Reverse Vending Machine. Botol plastik yang dimasukkan diidentifikasi dan disortir harganya tergantung jenis kuantitas sampah yang dimasukkan. Kemudian poin tersebut diserahkan dan ditambahkan ke saldo poin database Reverse Vending Machine yang kemudian, poin dan dapat disediakan untuk pengguna melihat total saldo poin melalui aplikasi. Hasil pengamatan pengabdian masyarakat yang terealisasi bahwa kegiatan pengoperasian Reverse Vending Machine kepada masyarakat sangatlah penting dan berguna untuk meningkatkan produk kreatif telah meningkatkan kualitas limbah sampah khususnya botol plastik di kota Yogyakarta menjadi produk yang bernilai dan berguna kembali untuk digunakan. Selain itu, kegiatan pengamatan tersebut mengarah pada IPTEK dan keahlian perusahaan dalam pengelolaan sampah khususnya botol plastik.

Proses pengenalan dan pemanfaatan sampah botol plastik dengan menggunakan Reverse Vending Machine yang telah teruji dengan sosialisasi maupun pengenalan manfaat di masyarakat Yogyakarta menyatakan oleh sistem yang teruji dan telah terbukti. Pengelolaan sampah sebagai elemen utama konsep ekonomi sirkular berbasis produk yang di uji langsung oleh masyarakat membawa dampak positif dan wawasan baru dengan mengelolah limbah sampah plastik ke barang yang berguna. Metode yang digunakan hasilnya berguna bagi masa depan lingkungan, yang merupakan pengembangan lebih lanjut dari model bisnis yang telah diterapkan melalui manajemen yang terus diperbarui melalui model business model canvas (BMC). Pada wawancara dan hasil observasi lapangan pembahasan, analisis dan evaluasi dilakukan mengidentifikasi oleh masyarakat kota Yogyakarta melalui Reverse Vending Machine dengan tahap mengolah sampah botol plastik yang tidak bernilai menjadi barang atau produk yang dapat di olah kembali yang nilainya bisa lebih berguna.

Sebagian besar peneliti menggunakan Kano sebagai kuantitatif.

C. Model Kano

Model Kano ditemukan oleh Profesor dari Universitas Tokyo Rika, Noriaki Kano pada tahun 1980-an (Kano et al., 1984). Model Kano adalah 17 salah satu dari enam alat sigma yang dikembangkan untuk mengkategorikan atribut produk atau layanan berdasarkan bagaimana dampaknya terhadap kepuasan pelanggan (Hutabri, 2017). Ada beberapa klasifikasi dalam model Kano, yaitu:

1. **Must be** Klasifikasi ini memuat atribut-atribut yang menjadi alasan utama orang menggunakan produk atau layanan. Atribut dalam klasifikasi kebutuhan dasar ini harus memenuhi: pelanggan. Jika atribut di kelas ini memiliki kinerja yang rendah, maka pelanggan tidak akan merasa puas. Namun, jika kinerja atribut di kelas ini sangat tinggi, kepuasan pelanggan mungkin tidak meningkat lebih dari tingkat rata-rata.
2. **One-dimensional** Atribut dalam kategori ini berperan sebagai poin utama yang membedakan produk atau jasa dari para pesaing. Dalam kategori ini, kepuasan pelanggan adalah linier dengan kinerja atribut. Semakin maju atributnya, pelanggan akan merasa lebih puas.
3. **Attractive** Dalam kategori atraktif, atribut-atribut yang ada dapat meningkatkan kepuasan pelanggan secara signifikan. Namun, jika atribut kategori ini berkinerja buruk, itu tidak akan mempengaruhi kepuasan pelanggan.
4. **Indifference** Kepuasan pelanggan tidak terpengaruh oleh jenis atribut ini. Tidak akan ada peningkatan atau pengurangan kepuasan meskipun kualitas atribut jenis ini bertambah atau berkurang.
5. **Reverse** Dalam kategori ini, kepuasan pelanggan berbanding terbalik dengan kualitas atribut. Kapan kualitas atribut tinggi, maka kepuasan pelanggan rendah. Kenaikan dan penurunan kepuasan sebanding dengan kualitas atribut.

Berdasarkan hasil dari mengolah data dan analisis serta pembahasan dalam penelitian ini, selanjutnya dapat disimpulkan dan saran secara singkat dari hasil penelitian ini. Berikut adalah hasil yang dapat disimpulkan:

1. Hasil dari interpretasi analisis model kano digunakan dalam melakukan rancangan dari RVM yang sesuai dengan kebutuhan calon pengguna. Beberapa fitur yang diinginkan pengguna diantaranya reward berupa voucher, reward untuk sedekah, tampilan yang menarik, warna yang indah, kapasitas yang besar dan waktu penggunaan maksimal satu menit.
2. Perancangan RVM ini merupakan pengembangan dari permasalahan adanya botol minuman bekas yang dibuang sembarangan. Hasil dari rancangan RVM ini diharapkan dapat mengatasi masalah sampah botol dan meningkatkan kesadaran orang untuk mengumpulkan botol minuman bekas dengan daya tarik berupa reward yang dapat dimanfaatkan.
3. Terdapat perbedaan antara hasil rancangan RVM dengan produk yang sudah ada, dibuktikan dengan nilai Asymp. Sig. 2 tailed memiliki nilai $< 0,05$. Dapat disimpulkan ada perbedaan yang signifikan antara keinginan konsumen dengan mesin RVM yang telah dirancang.

Sampahmas berhasil mengubah persepsi masyarakat terhadap sampah anorganik dari yang awalnya dianggap tidak bernilai menjadi sesuatu yang berharga. Dengan adanya sistem insentif berupa poin yang dapat digunakan sebagai diskon di platform e-commerce Sampahmas, masyarakat terdorong untuk lebih aktif dalam memilah dan mendaur ulang sampah anorganik. Melalui pendekatan lean startup dan penggunaan model bisnis lean canvas, Sampahmas dapat menyesuaikan layanan dan fitur sesuai kebutuhan pengguna, memastikan bahwa ide bisnis yang dikembangkan memiliki keberlanjutan. Siklus Build-Measure-Learn yang diterapkan mampu mengurangi risiko bisnis dengan cepat beradaptasi terhadap umpan balik dari pengguna.

Beberapa Contoh **Reverse Vending Machine**

Reverse Vending Machine, Mesin Penukar Sampah Otomatis Menjadi Uang Digital



Gambar: 1
Reverse Vending Machine yang terletak di Mal Grand Indonesia. (Foto/ Instagram @grandindo).

Seiring dengan perkembangan teknologi, mesin ramah lingkungan untuk mengelola sampah kini semakin inovatif. Dengan bentuk mirip ATM, Reverse Vending Machine (RVM) dapat mengelola sampah botol plastik menjadi uang digital. Mesin tukar sampah ini mulai beroperasi di lantai 3 Mal Grand Indonesia yang bekerja sama dengan Plastic Day sejak 18 November 2021.

Penggunaan Reverse Vending Machine cukup mudah, pengunjung cukup memasukan botol plastik ke dalam mesin RVM, kemudian memindai barcode menggunakan aplikasi Plastic Day yang sudah diunduh terlebih dulu. Jumlah botol plastik yang sudah di daur ulang akan dikonversi menjadi uang digital.

Botol plastik yang dapat dikonversi oleh mesin RVM pun memiliki beberapa syarat, antara lain botol plastik berukuran 200 sampai 600 ml dan sudah tidak berisi cairan didalamnya. Dinia Widodo, Corporate Communication Manager Mal Grand Indonesia, dalam acara Halo Indonesia DAAI TV menjelaskan bahwa mesin tukar sampah ini mendapatkan antusias yang cukup baik dari karyawan dan pengunjung mal.

“Reverse Vending Machine mendapatkan respon yang sangat baik. Saat pertama kali kita posting di Instagram, ada banyak komentar positif. Mereka antusias mencoba mesin ini karena masih terbilang baru di Indonesia,” ujar Dinia.

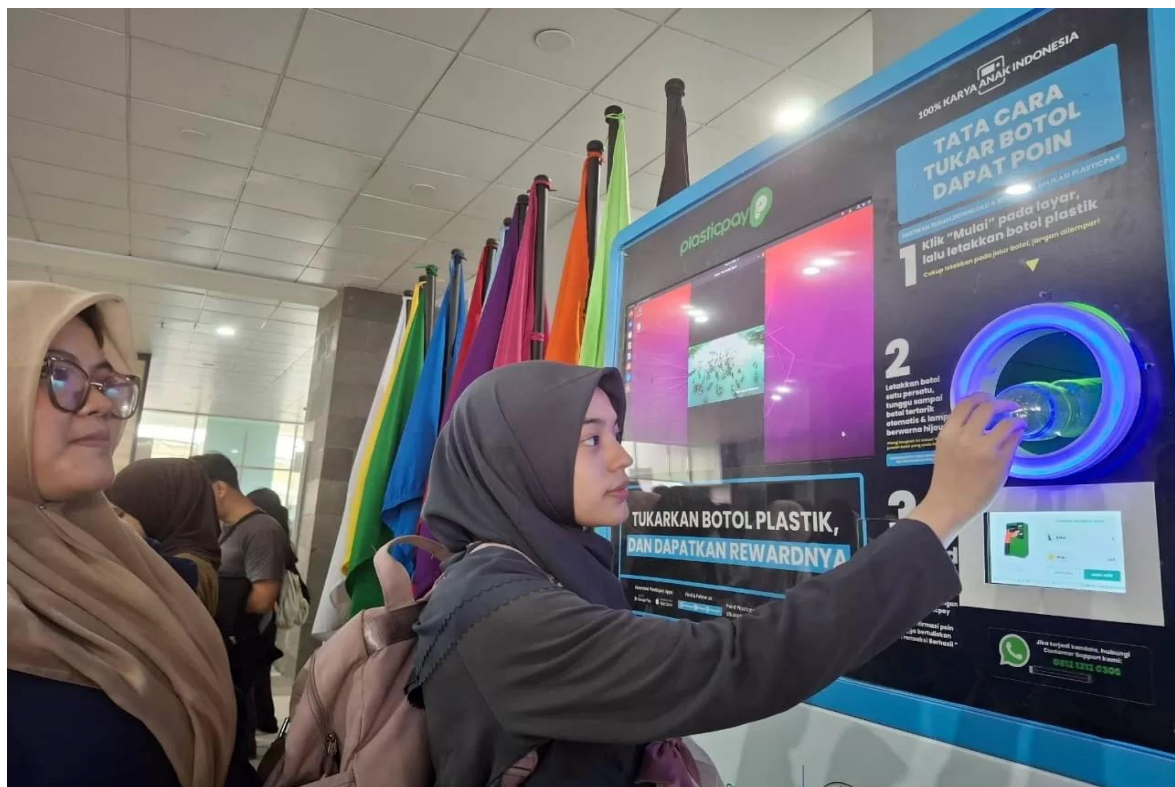
Tercatat hingga tanggal 22 November lalu, kapasitas mesin RPM sudah mencapai 40% meskipun baru dibuka selama empat hari. Setelah botol plastik ini terkumpul, botol-botol ini akan dihancurkan dan didaur ulang menjadi serat fiber oleh tim plastik Day.

Serat fiber hasil daur ulang kembali diolah dan digunakan menjadi bahan untuk pembuatan tas, dompet, hingga sofa.

“Tas yang saya pakai terbuat dari 15 botol plastik yang sudah diolah menjadi serat fiber. Diharapkan mesin RVM tidak hanya memberikan manfaat bagi masyarakat berupa uang digital, namun juga membantu mengurangi sampah lingkungan,” tambah Dinia.

Diharapkan program ini semakin dikenal masyarakat sehingga orang yang berpartisipasi untuk *recycle* sampah plastik juga semakin banyak.

Cth Penerapan RVM di Kampus:



Gambar: 2
PENGELOLAAN SAMPAH: Reverse Vending Machine (RVM) di kampus Universitas Malang yang menerima penukaran sampah botol plastik dengan uang. (Nabila Amelia / Radar Malang Grup Jawa Pos)

1. NABILA AMELIA, Kota Malang

Di tangan Solikan ada empat botol air mineral kemasan 600 mililiter. Setelah menyelesaikan tugasnya di Gedung Kuliah Bersama (GKB) 19 Universitas Negeri Malang (UM), petugas kebersihan itu pun bergegas turun ke lantai satu.

Untuk ditukarkan menjadi uang, setidaknya membutuhkan 178 botol bekas. Dari ratusan botol itu bisa terkumpul sebesar Rp 10.000. Sebab, satu botol bekas memiliki nilai 56 poin atau Rp 56. Kehadiran RVM itu buah kerja sama UM dengan Bank Syariah Indonesia (BSI) pada 15 Agustus lalu. Semula mesin itu diletakkan di lobi belakang Graha Rektorat, tapi kemudian dipindah ke GKB 19.

Cara Kerja

Wartawan pun ikut menjajal cara memasukkan botol plastik ke RVM. Caranya mudah. Pemilik botol tinggal mengunduh dan melakukan registrasi di aplikasi Plasticpay. Jika sudah, pemilik botol bisa menekan opsi “mulai” pada layar mesin.

Botol yang dimiliki lalu dapat dimasukkan ke mesin satu per satu sampai botol tertarik otomatis. Tanda botol masuk bisa terlihat dari lampu di mesin yang berubah warna menjadi hijau. Namun, yang dimasukkan harus dalam kondisi bersih alias tidak mengandung air.

Setelah selesai memasukkan botol, tinggal membuka aplikasi Plasticpay dan memilih opsi “ambil poin”. Poin secara otomatis tercatat jika pemilik botol sudah melakukan scan QR Code hingga muncul tulisan “transaksi berhasil”.

Meskipun memiliki nilai rupiah, belum banyak mahasiswa yang memanfaatkannya. Hal itu terlihat dari jumlah botol yang tertampung di dalam mesin. Sejak 1 September sampai 19 September, baru ada 316 botol. Padahal, RVM memiliki kapasitas penampungan sebanyak 700 botol.

Seperti tampak pada Jumat pekan lalu, sesekali tampak mahasiswa mendekat, tapi untuk sekadar menonton video edukasi lingkungan pada RVM. Ada pula yang tertarik memasukkan, tapi tidak memiliki sampah botol.

“Untuk saat ini tetap kami taruh di GKB 19 karena biasanya gedung ini ramai oleh para mahasiswa. Kami optimistis bakal semakin banyak warga kampus yang memanfaatkannya,” terang Kepala Subdirektorat Sarana dan Prasarana UM, Faul Hidayatunnafiq.

2. Program Green Campus

Keberadaan RVM diharapkan bisa mendukung program “green campus” yang diterapkan UM selama enam tahun terakhir. Khusus untuk pengelolaan sampah, UM sudah melakukan upaya mulai dua tahun lalu. Diawali dengan pembangunan tempat pembuangan sementara (TPS) dan bank sampah. Keduanya diinisiasi Ketua Green Campus UM, Sumarmi.

“Setiap hari, sampah yang masuk ke TPS bisa mencapai 2 ton. Namun, yang terolah baru 1/3 atau sekitar 600 kilogram sampah,” ungkap Sumarmi.

UM memiliki misi agar ke depan sampah yang dikirim ke Tempat Pembuangan Akhir adalah nol. Jika berhasil dikelola sendiri, tentunya kampus tidak mengeluarkan biaya retribusi pengiriman sampah. Karena itu, UM membangun TPS privat. Ada pula fasilitas pendukung seperti mesin giling, mesin pelepas label botol, hingga mesin penghancur sampah.

Sementara untuk mekanisme bank sampah, saat ini keanggotannya baru dari tenaga kebersihan. Biasanya tenaga kebersihan akan menyetorkan sampah. Untuk sampah seberat satu kilogram, bisa ditukar dengan uang senilai Rp 2.500.

Selain sampah plastik, UM juga mengelola sampah organik. Sampah tersebut diolah menggunakan composter hingga menjadi pupuk. “Pupuk kami pakai untuk merawat tanaman-tanaman yang berada di lingkungan kampus,

Sumber//<https://pontianakpost.jawapos.com/features/1466608694/mesin-penampung-botol-ditukar-uang-upaya-universitas-malang-kelola-sampah-mandiri>

D. Cara Ubah Sampah Plastik Jadi Cuan, Bisa Lewat Vending Machine

Artikel ini telah tayang di [Katadata.co.id](https://katadata.co.id) dengan judul "Cara Ubah Sampah Plastik Jadi Cuan, Bisa Lewat Vending Machine" , <https://katadata.co.id/ekonomi-hijau/ekonomi-sirkular/653f4f36eecf9/cara-ubah-sampah-plastik-jadi-cuan-bisa-lewat-vending-machine>

Penulis: Nadya Zahira

Editor: Tia Dwitiani Komalasari



Gambar: 3

Untuk menangani hal itu, sejumlah perusahaan berinisiatif mengadakan program penukaran botol plastik dengan uang melalui Reverse Vending Machine (RVM). RVM merupakan mesin penukaran sampah botol plastik menjadi saldo atau poin. Sampah botol plastik yang terkumpul di RVM tersebut nantinya akan didaur ulang menjadi serat stapel buatan atau recycled Polyester Staple Fiber (re-PSF) dan diolah menjadi berbagai macam benda yang mempunyai nilai dan bisa digunakan oleh UMKM. Artikel ini telah tayang di [Katadata.co.id](https://katadata.co.id) dengan judul "Cara Ubah Sampah Plastik Jadi Cuan, Bisa Lewat Vending Machine" , <https://katadata.co.id/ekonomi-hijau/ekonomi-sirkular/653f4f36eecf9/cara-ubah-sampah-plastik-jadi-cuan-bisa-lewat-vending-machine>

Penulis: Nadya Zahira

Pre-Launching Mesin RVM, Inovasi Baru Pengelolaan Sampah Hadir di Sukabumi

Admin DokpimSabtu, Agustus 16, 2025



Gambar: 4

Dengan dukungan British Council dan HSBC, pihaknya terus mendorong terciptanya ekosistem pengelolaan sampah yang modern, inklusif, dan berkelanjutan.

Pemerintah Kota Sukabumi pun menyambut baik langkah inovatif ini. Dukungan dari berbagai pihak, baik komunitas, dunia usaha, maupun sekolah, diyakini akan membuat gerakan ini semakin kuat.

Sinar Mas Land dan Plasticpay Resmikan Reverse Vending Machine

23 Apr 2024



Gambar: 6

Sinar Mas Land melalui Living Lab Ventures (LLV) menggandeng Plasticpay, sebuah startup yang bergerak di bidang daur ulang sampah plastik. Dalam kerja sama ini, LLV memberi akses bagi Plasticpay untuk menempatkan Reverse Vending Machine (RVM), sebuah mesin otomatis yang dapat menerima sampah plastik dari publik. Masyarakat yang mengumpulkan sampah botol plastik melalui vending machine Plasticpay akan memperoleh poin yang bisa diubah menjadi uang elektronik, seperti GoPay, OVO, Dana, LinkAja, InaCash hingga poin rewards di aplikasi OneSmile. The Breeze akan menjadi lokasi pertama penempatan mesin Plasticpay di BSD City, yang mulai beroperasi pada Kamis pagi (18/4).

Terdapat 800 lebih unit Reverse Vending Machine dan Dropbox sudah tersebar di sejumlah wilayah, di antaranya Jabodetabek, Bandung, Yogyakarta, Banyuwangi hingga Bali. Adapun lebih dari 31.300 orang telah berpartisipasi sebagai Agent of Change, telah berhasil menekan jejak karbon sebanyak 975.000.000 gram CO₂ lebih dari pemanasan

global. Tercatat sebanyak 9.900.000 lebih sampah botol plastik berhasil didaur ulang menjadi produk ramah lingkungan seperti totebag, pouch, statement bag, sajadah dan variasi produk kreatif ramah lingkungan lainnya, yang diolah bersama dengan melibatkan sejumlah UMKM di Tanah Air. Tak kalah menarik, program pengumpulan poin tersebut mampu menghasilkan saldo E-Wallet dengan total senilai lebih dari Rp766.000.000.”

Liat Vidio RVM:

Link:

https://www.tiktok.com/@banksulselbar.id/video/7563957361606479112?is_from_webapp=1&sender_device=pc

Vending Machine Plasticpay, Ubah Sampah Plastik Jadi Uang



Gambar: 7

Vending machine Plasticpay yang sudah mulai banyak dikenal oleh masyarakat Indonesia, kini bisa ditemukan di berbagai tempat yang mudah dijangkau. Sistemnya yang cukup mudah membuat keinginan untuk mendaur ulang kemasan botol plastik semakin meningkat. Dari daur ulang inilah, sampah yang terlihat tidak bernilai pun bisa menjadi uang.

Plasticpay sendiri menggunakan konsep *reverse vending machine*. Kalau pernah membeli sesuatu dari vending machine, pastinya setelah membayar, produk akan keluar dan bisa langsung diambil.

Pada sistem *reverse* (jangan sampai tertukar dengan main kartu UNO, ya), alih-alih membayar untuk membeli produk, justru *reward* yang didapat. Selain itu, yang dimasukkan adalah sampah botol plastik.

Sampah plastik bernilai lebih

Menggunakan vending machine Plasticpay ini pun tidak terlalu sulit. Pertama, *download* aplikasi Plasticpay dari App Store atau Play Store untuk mendaftarkan akun dan mengisi data pribadi. Saat berada di depan mesin, kamu bisa langsung *scan barcode* dari botol plastik yang akan didaur ulang. Setelah dikonfirmasi, lubang pengumpulan akan terbuka dan botol bisa dimasukkan.

Mesin akan otomatis menambahkan poin ke dalam akun Plasticpay kalian, mudah ‘kan? Dari ribuan pengguna aplikasi tersebut, pada bulan Februari 2022 saja total botol [plastik yang bisa dikumpulkan Plasticpay mencapai 27 ton](#). Kesadaran masyarakat pun jauh lebih meningkat untuk ikut berkontribusi memilah sampah.

Sampah ini selanjutnya akan mereka daur ulang menjadi [Recycled Polyester Staple Fiber \(Re-PSF\)](#) berbentuk benang dan kain. Hasil dauran ini dapat digunakan sebagai bahan kain dan fiber berkualitas tinggi.

Bulan Juli lalu, hasil dari daur ulang ini disulap menjadi sebuah pameran bertajuk [Waste Transformer Exhibition](#) yang berlokasi di Dekhad, Jakarta Selatan. Karena diubah menjadi berbagai macam-macam produk, banyak yang tidak menyadari kalau pameran ini berasal dari olahan botol plastik, lho!

Tukarkan poin topup saldo GoPay

Saat ini mesin daur ulang Plasticpay sudah banyak ditemui di berbagai kota di Indonesia, bahkan sampai ke pusat perbelanjaan. Jadi pengunjung bisa langsung menambahkan poin mereka saat sedang berjalan-jalan, nih!



Gambar: 8

Selain diubah menjadi poin, inovasi lainnya adalah langsung mengubah nilai tukar botol 23ersama langsung menjadi saldo GoPay. Dompot elektronik milik Gojek ini bisa digunakan untuk berbagai macam pembayaran di Indonesia. Pastinya berguna *banget* ya, kalau lagi jalan-jalan lalu tukar botol 23ersama malah bisa nambah saldo untuk pesan ojek online.

Inovasi ini adalah 23ersama23a Plasticpay dengan Gojek 23ersama Smartven untuk mewujudkan *fully-customized* vending machine. Kalau sudah sering lihat mesin topup saldo Gopay milik Smartven, maka mesin ini digabungkan 23ersama dengan mesin daur ulang milik Plasticpay. Mesin Plasticpay Gojek ini berlokasi di Hypermart Mall Bali Galeria.

Beda dari mesin daur ulang biasanya, kamu bisa mengisi nomor handphone yang terdaftar pada akun Gojek. Saat lubang pengumpulan terbuka, kamu bisa memasukkan botol 23ersama seperti biasa, namun poin yang terkumpul akan menjadi saldo GoPay. Selain *recycle* botol 23ersama, kamu juga bisa topup saldo GoPay disini.

Ayo daur ulang!

Melalui terobosan reverse vending machine ini, bisa menambah peran kamu dalam menjaga lingkungan dan juga Bumi, Walaupun Indonesia masih di dalam daftar negara produsen sampah terbesar, dengan adanya mesin Plasticpay ini bisa membantu memudahkan proses pemilahan sampah. Terlebih kalau ada reward saldo Gopay dari Gojek, ya!

Langkah positif seperti ini bisa menjadi sebuah titik awal. Nantinya bisa menginspirasi pribadi, organisasi, brand hingga perusahaan untuk terus mengembangkan cara-cara untuk tetap bertanggung jawab terhadap lingkungan dengan tetap mendapatkan profit.

Kalau kamu punya ide kreatif pemanfaatan mesin ini atau punya produk yang dapat dijual melalui smart vending machine, bisa langsung klik tombol di bawah untuk melakukan konsultasi lebih lanjut 24ersama tim Smartven.

Vending Machine Ramah Lingkungan Ikut Kontribusi Cegah Perubahan Iklim



Gambar: 9

Saat ini, media sedang dihebohkan dengan isu global warming yang kembali mencuat. Naiknya isu ini dipicu oleh protes yang dilakukan oleh para ilmuwan mengenai urgensi dari perubahan iklim. Ilmuwan menuntut agar pemerintah segera mengambil tindakan terhadap efek dari gas rumah kaca. Mereka berusaha memperingatkan bahwa masalah lingkungan ini adalah masalah yang serius bagi keberlangsungan planet tempat tinggal kita. Tak hanya beberapa hal yang telah disebutkan di awal tulisan, masih ada lagi dampak besar yang akan kita rasakan jika tidak ada langkah yang dilakukan untuk mencegah memburuknya perubahan iklim. Naiknya temperatur bumi misalnya. Hal ini dikatakan dapat menaikkan tinggi permukaan laut yang dikhawatirkan akan mengganggu kelangsungan hidup masyarakat pesisir sampai tenggelamnya kota dataran rendah puluhan tahun lagi. Tentunya menjadi isu krusial bukan, mengingat anak cucu kita yang tetap akan hidup di bumi nantinya.

Setelah kesadaran akan bahaya perubahan iklim meningkat, berbagai upaya dilakukan masyarakat untuk mencegahnya. Ada yang ikut berkontribusi mengurangi penggunaan plastik, hanya naik kendaraan umum, sampai mulai menghapus email demi meminimalisir sampah digital. Ternyata, penggunaan vending machine yang banyak ditemukan di keseharian kita juga bisa berperan dalam pelestarian lingkungan, lho! Yuk kita lihat bagaimana.

Vending machine tenaga surya

Sebagai sumber energi terbesar di bumi ini, matahari tentu punya segudang manfaat. Penggunaannya yang bisa diterapkan di seluruh dunia membuat matahari menjadi sumber energi terbarukan yang paling banyak digunakan. Selain itu, kita pasti akan selalu mendapat akses energi matahari tiap harinya (kalau tidak, pastinya kita sudah tidak bisa membaca blog ini). Makanya, saat ini sudah mulai banyak perusahaan yang menggunakan matahari sebagai sumber dayanya dengan memanfaatkan teknologi panel surya. Tak terkecuali di industri vending machine. Salah satunya, Coca Cola telah meluncurkan ribuan vending machine ‘atap hijau’ di Jepang. Di atap ini, terpasang panel surya yang dimanfaatkan untuk memberikan sumber daya listrik ke mesin. Panel surya ini juga punya teknologi yang akan menyerap dan menyimpan energi cahaya matahari agar dapat digunakan juga di malam harinya. Langkah hemat energi ini juga lebih jauh diambil perusahaan dengan menggunakan lampu LED dalam memberi pencahayaan ke produk di dalam mesin. Selain itu, Coca Cola juga menggunakan sebagian keuntungan penjualan untuk didonasikan ke gerakan pelestarian lingkungan lokal.



Gambar: 10 Vending machine dengan tenaga surya



Gambar: 11

Kalau sedang berjalan-jalan di taman sekitar, kita banyak melihat orang yang sedang membawa peliharaan mereka berkeliling. Selain itu, ada banyak juga kucing atau anjing liar yang memang tinggal di sekitar taman. Bahkan, di Istanbul, Turki, [jumlah anjing liar sudah mencapai ratusan ribu ekor](#). Turki memang dikenal dengan tuan rumah binatang liar. Mereka bisa ditemukan dimana-mana, di jalanan, pertokoan sampai sudut-sudut kota. Biasanya, anjing-anjing liar ini akan rutin diberi makan oleh relawan pecinta hewan. Saat COVID-19 melanda dunia kemarin pun, [pemerintah cepat mengambil alih dan membuat peraturan untuk pejabat setempat agar segera membuat sistem pemberian makan ke hewan liar ini](#). Gerakan ini sempat viral di sosial media Turki saat itu, membuat kesadaran masyarakat akan hewan liar meningkat. Terkadang, kita yang kebetulan lewat dan melihat mereka di jalanan pun ingin ikut membantu memberi makan, kan? Namun, rasanya jarang ada orang yang pergi kemana-mana dengan membawa makanan hewan di dalam tas mereka.

Perusahaan sosial asal Turki, [Pugedon](#), memberikan kesempatan ke masyarakat untuk dapat membantu hewan liar dengan cara yang mudah. Mereka menyediakan vending machine yang menjual makanan anjing. Unikny lagi, mesin ini adalah perwujudan dari istilah ‘sekali mendayung, dua tiga pulau terlampaui’. Selain membantu perawatan hewan, mesin ini juga sekaligus membantu pelestarian lingkungan. Hal ini dikarenakan sistem pembayaran mesin ini yang bukan dengan uang, melainkan dengan botol plastik! Kamu mungkin sudah pernah dengar tentang *reverse vending machine*. Mesin *reverse* ini sudah pernah [dirilis Smartven dalam kerja sama Gojek dan Plasticpay](#). Cara kerjanya, kita tinggal

memasukkan botol plastik ke mesin, dan mesin akan menghitung poin yang dapat kita tukar menjadi saldo Gopay.

Nah, cara kerja mesin Pugedon ini hampir sama seperti itu. Bedanya, alih-alih mendapatkan saldo, kita bisa mendapatkan makanan untuk anjing liar. Rasanya seperti barter sampah dengan makanan, ya? Bahkan, mesin juga dilengkapi dengan tempat pembuangan air yang tersisa dalam botol plastik. Kumpulan air ini nantinya akan terletak di bagian bawah mesin sehingga mudah dicapai oleh anjing yang ingin minum. Pugedon juga tetap mendapatkan keuntungan dari hasil daur ulang botol plastik tersebut. Mesin yang ditempatkan di area terbuka di tengah kota ini tentunya mempermudah orang-orang untuk berkontribusi merawat alam. Apalagi, sampah botol plastik yang butuh waktu lama untuk terurai punya dampak besar ke pencemaran. Bisnis semacam ini tentunya dapat dijadikan inspirasi untuk perusahaan membuat kampanye pemasaran yang unik dan ramah lingkungan.

Kebun mini yang hemat tempat



Gambar: 12

Pebisnis selalu punya cara untuk meningkatkan keuntungannya. Ide segar sesegar sayur selada ini dibawakan oleh Dentsu Facility Management Inc. di Jepang. Kita semua tahu jumlah lahan semakin menipis tiap tahunnya, apalagi yang digunakan sebagai lahan pertanian. Untungnya, inovasi ini memungkinkan orang untuk tetap menanam tanaman

dengan lebih hemat tempat. [Mesin dari Dentsu ini mempunyai sistem seperti membuat kebun selada dalam sebuah vending machine](#). Dengan hasil panen yang digadang-gadang akan mencapai 60 lembar selada per harinya, perusahaan meyakinkan pemilik mesin ini akan mendapatkan keuntungan besar dan modalnya akan kembali hanya dalam waktu 5 tahun. Apalagi, saat ini penjualan sayuran hidroponik semakin marak di pasaran. Dalam menumbuhkan tanaman, mesin ini tidak menggunakan sinar matahari secara langsung, tetapi menggunakan [Compact Fluorescent Lamps \(CFL\)](#) yang biasa disebut juga dengan lampu hemat energi. Tentunya teknik ini efisien dalam mengembangkan bisnis sayuran dalam waktu cepat dan mudah, sekaligus tetap berperan dalam pelestarian lingkungan.

Langkah selanjutnya

Seluruh contoh penggunaan vending machine yang ramah lingkungan ini tentunya memberikan kita inspirasi untuk ikut berkontribusi terhadap isu perubahan iklim. Apalagi sebagai pebisnis, dimana gerakan seperti ini tentunya dapat dimanfaatkan sebagai strategi pemasaran dan membuat persepsi positif masyarakat terhadap *brand*. Kalau kamu punya inovasi vending machine atau ingin menjual produk ramah lingkungan dengan vending machine, kamu bisa langsung menghubungi tim Smartven untuk konsultasi lebih lanjut melalui tombol di bawah ini. Kamu juga bisa melihat [website](#) dan [Instagram](#) Smartven untuk informasi menarik lainnya. Terakhir, mari kita jaga lingkungan kita dan buat rencana bisnis yang berkelanjutan. Sampai bertemu di lain waktu!

Vending Machine Unik dari Seluruh Dunia, Produknya Emas Hingga

Hal pertama yang terbesit di pikiran kita ketika mendengar tentang vending machine adalah bahwa mesin-mesin ini, dalam beberapa dekade terakhir, sudah sangat membantu hidup kita dengan menjual makanan dan minuman ringan yang tersedia kapanpun kita butuhkan. Bertahun-tahun kemudian, kamu mungkin *nggak* pernah membayangkan kalau vending machine akan melampaui imajinasi kita dan sudah menjual barang selain snack. Kamu bahkan bisa lihat produk yang tidak lazim untuk dijual di dalam mesin, dengan berbagai bentuk dan penampilan mesin yang sama uniknya pula. Bukan hanya untuk menjual produk, brand-brand biasanya menggunakan vending machine sebagai alat untuk strategi pemasaran mereka. Cara seperti ini biasanya sukses mengingat bagaimana peran sosial media di dunia sekarang ini. Mesin canggih dengan penampilan yang cantik ini biasanya menjadi incaran untuk dijadikan konten oleh banyak orang, yang nantinya bisa

membuat brand kamu mendapat perhatian lebih di media sosial. Di Indonesia, penggunaan vending machine sudah mulai marak. Kamu bisa melihat vending machine dimana-mana sekarang dengan beragam produk unik dan pilihan sistem pembayaran yang sudah bisa *cashless*. Namun, beda negara, beda kultur, beda pula jenis brand dan produknya. Perusahaan tentu mengambil keuntungan dari begitu mudahnya menjadikan vending machine sebagai alat untuk membuat brand dan produk mereka jauh lebih menonjol. Kita biasanya sudah sering dengar cerita tentang vending machine istimewa nan aneh di Jepang, tapi ada juga lho, negara di berbagai belahan dunia yang lain yang juga menggunakan vending machine dengan cara-cara uniknya sendiri.

Vending machine untuk *high fashion*

Mungkin tidak semua orang paham *fashion*, terutama keluaran desainer *high-end*. Makanya, penggunaan vending machine membuat brand-brand ini lebih mudah dijangkau oleh publik. Walaupun harga yang mahal mungkin membuat pengunjung awam ini tidak membeli apapun, setidaknya mereka akan meng-*upload* foto-foto di internet. Yup, brand pun akhirnya mendapatkan pemasaran gratis. [Jacquemus](#) pernah merilis vending machine berisi tas pada tahun 2020 sebagai properti *photoshoot* dan kampanye pemasaran. Ternyata, *feedback* yang diterima sangat bagus. Mesin



Gambar: 13. Jacquemus vending machine

Musim dingin tahun lalu, Jacquemus membangun *experience store* di Paris dengan konsep vending machine. Toko *pop-up* yang serba pink ini sukses besar menarik semua orang untuk 30ayer30 melihat-lihat produk dan dalam waktu singkat sudah 30ayer3030 di sosial media. Di awal tahun ini, Martin Margiela juga mengadopsi ide ini dengan menjual [booklet pameran](#) dalam sebuah vending machine yang ditempatkan di Lafayette Anticipations, sebuah galeri di Paris. Bahkan brand *fashion* kelas atas pun cocok menggunakan vending machine sebagai alat penjualan atau pemasaran, ya!

Vending machine 30ayer30 dan jas hujan

Kita semua tahu kalau cuaca itu sama sekali *nggak* bisa diprediksi, terutama di Eropa. [Berlinomat](#), perusahaan German yang menjual produk kebutuhan sehari-hari, menempatkan vending machine berisi 30ayer30 dan jas hujan di 30ayer30-lorong pintu keluar stasiun kereta api ataupun bandara. Mereka mengkombinasikan teknologi 30ayer sentuh dengan geolokasi canggih, yang bisa mendeteksi lokasi geografis. Berarti, kamu bisa dengan mudah mengambil ponco saat baru mulai hujan. Mesin ini didesain untuk tempat-tempat dimana kemungkinan besar kita sering lupa membawa barang-barang yang kegunaannya cukup penting. Idenya adalah, dengan adanya mesin ini, harimu akan terselamatkan dalam keadaan darurat — sekaligus untuk menambah kesan positif terhadap brand mereka. Dalam hal serupa, Indonesia juga bisa mengadopsi ide ini, lho! Dengan mengkombinasikan produk sehari-hari (misalnya Miniso) dengan vending machine, mesin bisa diletakkan di stasiun MRT dan KRL, ataupun stasiun lainnya.



Gambar: 14

Vending machine emas

Di tahun 2010, [Gold-to-Go](#) meluncurkan vending machine emas pertama di UEA (Uni Emirat Arab). Tentunya hal ini mengubah drastis konsep dari vending machine, dimana barang yang dijatuhkan ke kotak pengambilan barang di mesin adalah barang ‘mewah’. Tidak mengejutkan jika vending machine emas ini pertama kali diletakkan di Emirate Palace hotel di Abu Dhabi yang super glamor, dengan mesinnya sendiri diselimuti dengan serpihan-serpihan emas! Mesin ini memungkinkan kamu untuk membeli berbagai jenis emas mulai dari 2,5-gram, 24-karat koin emas sampai 1 ons emas batangan. Bahkan, ada komputer di dalamnya yang melakukan *update* harga tiap 10 menit untuk menampilkan fluktuasi nilai pasar secara *real time*. Inovasi yang sama pun sudah diterapkan dalam smart vending machine, namun alih-alih untuk memantau pasar, teknologi ini digunakan untuk mengecek inventaris dan laporan penjualan.

Vending machine untuk *fast food* dan minuman

Di Jepang, kita sudah sering mendengar tentang beraneka vending machine unik. Kalau sudah masuk ke sektor makanan dan minuman, pastinya kita mau sesuatu yang cepat ‘kan saat kita sedang butuh-butuhnya? Saat ini, sudah ada [vending machine pizza](#) di Italia, beberapa cabang [ATM cucupake](#) di Amerika Serikat, dan pilihan lain yang lebih sehat dengan vending machine [Farmer’s Fridge](#) pertama di Chicago. Di Indonesia sendiri, tipe-tipe vending machine semacam ini masih tergolong jenis usaha baru yang dapat dikembangkan lebih jauh lagi. Sebelumnya kita sudah punya pilihan vending machine berisi makanan yang bisa dihangatkan. Namun, dengan sudah banyaknya contoh-contoh unik disekitar kita, sepertinya perjalanan perkembangan mesin ini bisa dibawa lebih jauh lagi.

Vending machine produk digital

Sekarang ini, hampir semua hal berputar di dunia digital. Kita pertama dikenalkan dengan inovasi mesin tiket, ataupun *collection point* dari toko-toko *online* dimana kamu bisa melakukan *scan* atau memasukkan kode untuk mengambil pesananmu. Hal selanjutnya yang kita tahu, progres mesin ini sudah tumbuh jauh menjadi vending machine NFT, dimana kamu bisa melakukan pembelian dengan mudah hanya melalui mesin di tempat-tempat tertentu, tanpa harus membuka komputer lagi. Ide yang lebih simpel tentang vending

machine untuk produk digital dibawakan oleh [vending machine Gojek](#), dimana pelanggan bisa melakukan isi ulang nominal Gopay atau membeli layanan langganan disana.

Catatan Akhir

Dengan kultur yang berbeda-beda, penggunaan vending machine bisa sangat beragam, tapi tetap dapat melebur menjadi satu dalam hal kenyamanan dan perkembangan teknologi. Adanya mesin ini sendiri membuat hidup tiap orang menjadi jauh lebih mudah. Kalau kamu punya bisnis unik yang bisa mendapatkan keuntungan dari vending machine, atau kamu punya ide bisnis dengan vending machine, mari jadi yang pertama dan bawa inovasimu menjadi realita bersama Smartven. Untuk informasi lebih lanjut tentang bisnis vending machine di Indonesia, kamu bisa baca lebih lanjut di [website Smartven](#) atau melihat [Instagram](#) kami. Kamu juga bisa klik tombol di bawah untuk respon yang lebih cepat. Selalu jaga kesehatan dan sampai berjumpa kembali, ya!

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Raden Gandari Adianti Aju Fatimah, *Kota Bandung Dalam Angka 2019*.
- [2] UU No. 18 2008, “UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 18 TAHUN 2008 TENTANG PENGELOLAAN SAMPAH,” no. 1, 2008.
- [3] D. A. N. Lingkungan, “Pedoman umum rencana tata bangunan dan lingkungan,” 2007.
- [4] W. Hermawati, I. Maulana, M. Sc, S. Wahyono, dan W. Purwanta, “Pengelolaan dan Pemanfaatan Sampah Di Perkotaan,” 2008.
- [5] R. Armus, M. I. Mukrim, dan R. Makbul, *Pengelolaan Sampah Padat*. .
- [6] N. A. Nizar, S. A. Putri, dan M. Nurhidayat, “PERANCANGAN REVERSE VENDING MACHINE KHUSUS SAMPAH BOTOL BERBASIS IOT PADA ALUN-ALUN KOTA BANDUNG DESIGNING AN IOT BASED REVERSE VENDING MACHINE SPECIFICALLY FOR BEVERAGE CONTAINERS WASTE AT BANDUNG CITY SQUARE,” vol. 7, no. 2, hal. 5451–5459, 2020.
- [7] Y. A. Hidayat, S. Kiranamahsa, dan M. A. Zamal, “A study of plastic waste management effectiveness in Indonesia industries,” vol. 7, no. June, hal. 350–370, 2019, doi: 10.3934/energy.2019.3.350.
- [8] P. Handoko, H. Hermawan, dan S. Jaya, “REVERSE VENDING MACHINE PENUKARAN LIMBAH BOTOL KEMASAN PLASTIK DENGAN TIKET SEBAGAI ALAT TUKAR MATA UANG,” 2018.
- [9] W. Ayodya, *UMKM 4.0*. 2020.
- [10] B. Li dan J. Yu, “Procedia Engineering Research and application on the smart home based on component technologies and Internet of Things,” vol. 15, hal. 2087–2092, 2011, doi: 10.1016/j.proeng.2011.08.390.