
Dampak Permasalahan Lingkungan dari Jidouhanbaiki di Jepang dan Upaya Mengatasinya

Rizky Awal Romadhon¹⁾, Indun Roosiani¹⁾ dan Rima Novita Sari¹⁾

¹⁾Universitas Darma Persada, Indonesia

^{*)}Surel Korespondensi: iroosiani@gmail.com

Kronologi naskah

Diterima: 17 Mei 2024; Direvisi: 23 Mei 2024; Disetujui: 13 Juni 2024

ABSTRAK: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada dampak permasalahan lingkungan dari perkembangan jidouhanbaiki di Jepang dan bagaimana upaya yang dilakukan oleh berbagai pihak seperti asosiasi jidouhanbaiki, perusahaan jidouhanbaiki, dan pemerintah untuk mengatasi masalah lingkungan tersebut. Penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif melalui pendekatan kualitatif. Teknik pengumpulan data yang dilakukan penulis adalah studi kepustakaan dengan memperoleh data dari buku, jurnal, internet, artikel bahasa Jepang, dan berita yang mendeskripsikan tentang jidouhanbaiki di Jepang. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa dari perkembangan jidouhanbaiki di Jepang terdapat masalah lingkungan yang ditimbulkan yaitu konsumsi daya yang besar, pemanasan global dari bahan pendingin jidouhanbaiki, dan peningkatan limbah botol PET yang menjadikan Jepang menjadi salah satu negara teratas dalam konsumsi per kapita yang tinggi yaitu rata-rata masyarakat Jepang membeli 183 botol PET per tahun. Japan Vending System Manufacturers Association, Japan Soft Drink Association, perusahaan Suntory, perusahaan DyDo DRINCO hingga pemerintah Jepang melakukan berbagai upaya untuk mengatasi masalah lingkungan tersebut dengan cara daur ulang botol PET, tindakan penghematan energi dalam mengurangi konsumsi energi secara signifikan menggunakan teknologi dan melakukan perubahan refrigeran (bahan pendingin) yang lebih ramah lingkungan untuk melindungi lapisan ozon dan mencegah pemanasan global.

Kata kunci: teknologi, jidouhanbaiki, masalah lingkungan, limbah, botol PET

ABSTRACT: This research aims to find out whether there is an impact on environmental problems from the development of jidouhanbaiki in Japan and what efforts have been made by various parties such as the jidouhanbaiki association, jidouhanbaiki companies and the government to overcome these environmental problems. This research uses a descriptive analysis method through a qualitative approach. The data collection technique used by the author is a literature study by obtaining data from books, journals, the internet, Japanese articles and news that describe jidouhanbaiki in Japan. The results of the research show that from the development of jidouhanbaiki in Japan there are environmental problems that arise, namely large power consumption, global warming from jidouhanbaiki refrigerants, and an increase in PET bottle waste which makes Japan one of the top countries in terms of high per capita consumption, namely The average Japanese person buys 183 PET bottles per year. The Japan Vending System Manufacturers Association, Japan Soft Drink Association, Suntory company, DyDo company DRINCO and the Japanese government have made various efforts to overcome environmental problems by recycling PET bottles, energy saving measures by significantly reducing energy consumption using technology and changing refrigerants. (coolant) which is more environmentally friendly to protect the ozone layer and prevent global warming.

Keywords: technology; jidouhanbaiki; environmental issues; waste; PET bottle

PENDAHULUAN

Jepang merupakan salah satu negara dengan kekuatan ekonomi terbesar ketiga di dunia yang menempatkan teknologi sebagai elemen penting dalam era globalisasi. Teknologi diyakini memainkan peran penting dalam pembangunan ekonomi dan pertumbuhan industri negara. Teknologi yang modern, praktis, dan nyaman tentu sangat dibutuhkan dalam menunjang kehidupan sehari-hari. Salah satu contoh teknologi tersebut yang terdapat di Jepang adalah *jidouhanbaiki*. Seperti kutipan yang diambil dari situs web kotobank 「通貨（硬貨、紙幣）またはこれにかわるカードなどを挿入することによって、自動的に物品や情報、サービスを販売する機械。小売店の対面方式、スーパーマーケットのセルフサービス方式より一歩進んだ無人販売方式で、流通・販売部門での代表的な省力機械である。」

“*Tsūka (kōka, shihei) matawa kore ni kawaru kado nado o sōnyū suru koto ni yotte, jidōtekini buppin ya jōhō, sābisu o hanbai suru kikai. Kouri-ten no taimen hōshiki, sūpāmāketto no serufusābisu hōshiki yori ippon susunda mujin hanbai hōshiki de, ryūtsū hanbai bumon de no daihyōtekina shōryoku kikaidearu*”. Mesin yang secara otomatis menjual barang, informasi, dan layanan dengan memasukkan mata uang (koin, uang kertas) atau kartu alternatif. Ini adalah sistem penjualan tanpa awak yang selangkah lebih maju daripada sistem tatap muka di toko ritel dan sistem swalayan di supermarket, dan merupakan mesin hemat tenaga kerja di sektor distribusi dan penjualan.

Secara umum, *jidouhanbaiki* (自動販売機) atau dalam bahasa Inggris disebut sebagai *Vending Machine* merupakan sebuah mesin yang menjual berbagai barang seperti makanan, minuman dan kebutuhan sehari-hari lainnya dan beroperasi secara otomatis tanpa bantuan manusia. *Jidouhanbaiki* terdapat di seluruh kawasan jalan dan fasilitas umum di Jepang dan menjadi teknologi yang modern, praktis, dan nyaman dalam menunjang kebutuhan kehidupan sehari-hari masyarakat.

Menurut data terbaru dari Japan Vending System Manufacturers Association, pada tahun 2022 terdapat 3,96 juta unit *jidouhanbaiki* dengan berbagai jenis seperti minuman ringan (kaleng atau botol), susu, kopi,

bir, mie instan, makanan beku siap saji, es krim, rokok, tiket kereta, voucher makan, produk kebersihan, koran, mainan, penukaran uang dan kebutuhan barang sehari-hari lainnya.

Terlepas dari fungsi *jidouhanbaiki* yang praktis dan nyaman, jumlah *jidouhanbaiki* yang semakin berkembang pesat tanpa disadari memiliki dampak negatif terhadap permasalahan lingkungan seperti penggunaan konsumsi daya listrik yang besar per *jidouhanbaiki* umumnya sekitar 500 kWh hingga 1.000 kWh untuk model standar, pembuangan emisi CO₂ (*karbon dioksida*) dari mesin *jidouhanbaiki*, dan masalah yang paling utama adalah limbah botol PET (botol plastik sekali pakai) dari *jidouhanbaiki* minuman yang menurut data dari Plastic Atlas Asia (2022) rata-rata masyarakat Jepang membeli 183 botol PET per tahun dari *jidouhanbaiki* atau *konbini*, yang menambah angka nasional 23,2 miliar botol pertahun.

Untuk menanggulangi dan mengurangi permasalahan lingkungan tersebut, berbagai pihak seperti Japan Vending System Manufacturers Association, Japan Soft Drink Association, perusahaan Suntory dan DyDo DRINCO, hingga pemerintah Jepang melakukan berbagai upaya. Upaya seperti pencegahan pemanasan global dengan cara mengurangi konsumsi daya hingga 70% dan upaya lain seperti teknologi eco vendor yaitu mendinginkan produk di pagi hari dan menghentikan operasi pendinginan di sore hari ketika penggunaan listrik meningkat, mendirikan Recycle Plaza JB yaitu sebuah tempat yang bertujuan untuk pemrosesan atau daur ulang wadah minuman kosong seperti kaleng, botol kaca, dan botol PET, menandatangani perjanjian pemeliharaan hutan dengan Desa Asahi, Distrik Higashichikuma, Prefektur Nagano, untuk melindungi hutan yang berperan penting sebagai penyerap CO₂ (*karbon dioksida*) yang mengakibatkan terjadinya pemanasan global, menetapkan Strategi Sirkulasi Sumber Plastik berdasarkan 3R (*Reduce* (mengurangi), *Reuse* (menggunkan kembali, dan *Recycle* (mendaur ulang)) dan Energi Terbarukan. Berbagai upaya lain juga telah dilakukan. Oleh karena itu, penulis bermaksud untuk membahas lebih lanjut mengenai dampak masalah lingkungan yang terjadi dari perkembangan *jidouhanbaiki* di Jepang dan upaya yang dilakukan berbagai

pihak di atas untuk mengatasi masalah lingkungan tersebut.

HASIL PENELITIAN Dampak Permasalahan Lingkungan dari *Jidouhanbaiki* di Jepang

Perkembangan *jidouhanbaiki* memberikan berbagai peranan dan kontribusi seperti kemudahan, kepraktisan dan kenyamanan dalam menunjang kebutuhan masyarakat Jepang. Namun, terlepas dari kemudahan dan kepraktisan tersebut, *jidouhanbaiki* terutama *jidouhanbaiki* tipe minuman yang menjual PET memiliki dampak negatif terhadap munculnya permasalahan lingkungan di Jepang. Yoshitaka (2020) menyatakan bahwa permasalahan lingkungan adalah berbagai masalah yang muncul sebagai akibat dari perubahan lingkungan bumi yang disebabkan oleh aktivitas manusia.

Menurut data yang diperoleh dari Plastic Atlas Asia (2022) Jepang menjadi salah satu negara teratas dalam hal pengelolaan botol PET dan tingkat daur ulang botol PET termasuk yang tertinggi di dunia, tetapi konsumsi per kapita juga tinggi yaitu rata-rata masyarakat Jepang membeli 183 botol PET per tahun yang menambah angka nasional 23,2 miliar botol pertahun.



Gambar 1. Jumlah Emisi Kemasan Plastik di Beberapa Negara Tahun 2019
Sumber: Plastic Atlas Asia (2022)

Berdasarkan gambar di atas, terlihat bahwa selama beberapa tahun terakhir, jumlah

limbah plastik di antara sampah umum telah meningkat di Jepang, mencapai 4,1 juta ton pada tahun 2019. Lebih dari tiga perempat (77,2%) dari jumlah tersebut terdiri dari wadah dan kemasan sekali pakai seperti botol PET (botol plastik sekali pakai). Dalam hal emisi limbah kemasan plastik per kapita, Jepang menempati urutan kedua di dunia setelah Amerika Serikat, menjadikannya penghasil emisi terbesar di Asia.



Gambar 2. Jenis Sampah yang Berserakan di Sungai Hozu

Sumber: (<https://kyoto-leaftea.net/why2/>)

Selanjutnya, berdasarkan gambar di atas, dapat dipahami bahwa menurut Project Hozu River, sebuah organisasi nirlaba yang menjalankan “Proyek Selamatkan Aliran Sungai Hozu untuk Generasi Selanjutnya” di Kyoto. Pada 26 Oktober 2016, sebagai hasil pengumpulan limbah yang terbengkalai di Sungai Hozu, Kota Kameoka, Prefektur Kyoto menunjukkan botol PET minuman secara khusus paling banyak menyumbang sebagian besar limbah dari berbagai jenis limbah lain.



Gambar 3. Botol PET Tersebar di Sepanjang Tepi Sungai Arakawa di Tokyo

Sumber: (<https://kyoto-leaftea.net/why2/>)

Selain itu, gambar di atas juga merupakan contoh dari masalah lingkungan yang terjadi akibat penggunaan botol PET (botol plastik sekali pakai) yang semakin meningkat yaitu terjadi pada bulan Mei 2016. Sekitar 3 km ke arah hulu dari muara Sungai Arakawa di Tokyo, banyak limbah berserakan terutama botol PET yang mengalir dari hulu sungai dan menutupi tepi sungai, terutama setelah hujan lebat.

Berdasarkan data dari Plastic Atlas Asia (2022) metode paling umum dalam membuang limbah plastik di Jepang adalah melalui pembakaran. Hanya 22% dari limbah plastik yang terkumpul didaur ulang secara mekanis atau material. Jumlah ini sudah termasuk daur ulang domestik maupun ekspor limbah plastik yang didaur ulang ke luar negeri. Dari tahun 1988 hingga tahun 2016, Jepang memiliki tingkat ekspor limbah plastik tertinggi ketiga (10,3%) di dunia, tepat di belakang Hong Kong (26,1%) dan Amerika Serikat (12,4%). 70% dari ekspor ini dikirim ke China. Namun, pada tahun 2018, China melarang impor limbah plastik, diikuti oleh Indonesia, Vietnam, Thailand, Malaysia, dan negara-negara Asia Tenggara lainnya. Hal ini menyebabkan Jepang perlu memperluas pasar daur ulang domestiknya.

Menurut data dari situs web WWF JAPAN (2018) dapat dipahami bahwa tingkat pemanfaatan efektif plastik yang dibuang (limbah plastik) di Jepang dikatakan sangat maju, yaitu 84%, tetapi 57,5% dari total tersebut bergantung pada metode pengolahan daur ulang termal, yaitu mengubah limbah plastik menjadi bahan bakar padat atau membakarnya untuk memulihkan energi panas. Hal tersebut dapat dikatakan bahwa bahan bakar fosil dibakar dan menghasilkan emisi CO₂, sehingga tidak dapat dikatakan sebagai cara yang efektif jika dilihat dari perpektif yang mencakup langkah-langkah melawan pemanasan global.

Selain masalah limbah plastik atau botol, berdasarkan data dari situs web 電気設備の知識と技 (denki setsubi no chishiki to gijutsu) konsumsi daya per *jidouhanbaiki* umumnya sekitar 500 kWh hingga 1.000 kWh untuk model standar. *Jidouhanbaiki* terus-menerus menggunakan energi untuk mendinginkan dan memanaskan produk dan dioperasikan berulang kali, seperti kulkas. *Jidouhanbaiki* besar yang dilengkapi dengan

peralatan seperti itu secara alami akan mengonsumsi lebih banyak daya.

Selain itu, menurut situs web Hatch (2021) jumlah penggunaan konsumsi listrik untuk 1 unit *jidouhanbaiki* lebih besar 2-3 bulan dari konsumsi listrik rumah tangga per bulan untuk peralatan rumah tangga seperti AC, kulkas, dan televisi yang per bulannya sekitar 200kWh hingga 300kWh. Jika dihitung jumlah konsumsi listrik hanya untuk 2,38 juta *jidouhanbaiki* penjual minuman pada tahun 2019, jumlah penggunaan konsumsi listrik perkiraan setara dengan jumlah konsumsi listrik tahunan sekitar 600 ribu rumah tangga di Prefektur Nagasaki.

Berdasarkan data dari situs web Business Nikkei (2023) emisi CO₂ muncul sebagai hasil dari penggunaan listrik selama pengoperasian *jidouhanbaiki*. Menurut Asosiasi Produsen Mesin Sistem Penjual Otomatis Jepang (Shinjuku, Tokyo), setiap satu *jidouhanbaiki* mengeluarkan sekitar 300 kg CO₂ per tahun.

3.2 Upaya dalam Mengatasi Permasalahan Lingkungan dari *Jidouhanbaiki*

3.2.1 Upaya Daur Ulang

Berdasarkan data dari situs web Japan Soft Drink Association pada bulan November 2018, mengumumkan tujuannya untuk mencapai 100% penggunaan botol plastik secara efektif sebagai bagian dari Deklarasi Daur Ulang Sumber Daya Plastik Industri Minuman Ringan dengan tujuan untuk mencapai rasio 'botol-ke-botol' sebesar 50% pada tahun 2030, yang merupakan "daur ulang horizontal dari botol ke botol" dan merupakan cara yang ideal untuk mendaur ulang bahan yang sama berulang kali.

Selain itu, salah satu upaya untuk mendukung upaya daur ulang adalah Asosiasi Minuman Ringan Jepang sedang mengembangkan "Aksi Bersih Industri Minuman Ringan 2019" dan "Acara Kick-off Pekan Nol Sampah Laut" yang diadakan pada tanggal 30 Mei 2019 dan 1 Juni 2019 di pantai di bawah Jembatan Benten, Enoshima, Kota Fujisawa, Prefektur Kanagawa dengan tujuan bersama untuk mengurangi sampah di laut. Lebih dari 130 anggota (termasuk anggota keluarga) dari perusahaan anggota

berpartisipasi dalam kegiatan pembersihan sampah laut.

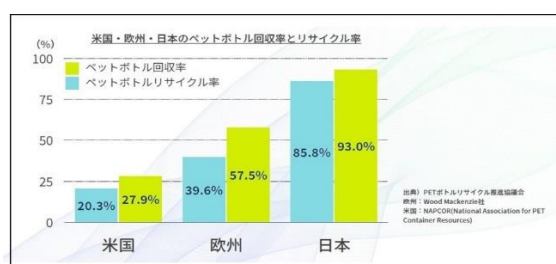
Berdasarkan situs web perusahaan Suntory, perusahaan melakukan upaya untuk memimpin transformasi menuju masyarakat yang berorientasi pada daur ulang dan dekarbonisasi pada tahun 2019 dengan merumuskan Kebijakan Dasar tentang Plastik seperti Daur Ulang & Terbarukan, Kurangi & Ganti, Inovasi dan Perilaku Baru. Selain itu, perusahaan Suntory juga sekitar selama 20 tahun telah berupaya mengurangi berat dan ketebalan botol, tutup, dan label PET. Suntory bertujuan untuk penggunaan sumber daya yang efektif sambil mempertahankan dan meningkatkan kualitas pada saat minum (menjaga kualitas isi dan kegunaan wadah).

Bertujuan untuk mewujudkan masyarakat yang berorientasi daur ulang, perusahaan Suntory bekerja sama dengan perusahaan dan pemerintah daerah untuk mengerjakan daur ulang horizontal "botol-ke-botol" yang mendaur ulang botol PET bekas menjadi botol PET baru dan berkolaborasi untuk mengembangkan teknologi daur ulang langsung FtoP, yang diharapkan dapat mengurangi dampak lingkungan, dan produksi telah dimulai pada musim gugur 2018. Teknologi Daur Ulang Langsung FtoP adalah teknologi yang memungkinkan produksi bentuk awal langsung setelah melarutkan dan menyaring serpihan yang dibuat dengan menghancurkan dan membersihkan botol PET yang terkumpul pada suhu tinggi. Teknologi Daur Ulang Langsung FtoP mengurangi emisi CO₂ sekitar 70%.

Kemudian, perusahaan Suntory sebagai perusahaan yang menjual minuman melalui *jidouhanbaiki* mendirikan Recycle Plaza JB yaitu sebuah tempat yang bertujuan untuk pemrosesan atau daur ulang wadah minuman kosong seperti kaleng, botol kaca, dan botol PET yang dikumpulkan dari tempat sampah yang tersedia di sebelah *jidouhanbaiki*. Selain itu, untuk mewujudkan masyarakat yang berkelanjutan, Suntory telah bekerja untuk mempromosikan pemahaman inisiatif daur ulang horizontal melalui seminar eksternal, seperti membuat kesepakatan dengan Universitas Waseda, sekolah dasar dan sekolah menengah pertama untuk mewujudkan masyarakat yang berorientasi pada daur ulang.

Menurut data dari Plastic Atlas Asia (2022) pada tahun 2019, pemerintah Jepang juga menetapkan Strategi Sirkulasi Sumber Daya Plastik berdasarkan 3R (reduce, reuse, and recycle) + Renewables, dengan tujuan untuk beralih ke ekonomi sirkular melalui pengelolaan limbah plastik. Strategi tersebut menetapkan tiga pencapaian seperti memungut biaya untuk mengurangi penggunaan plastik sekali pakai, menegakkan pemilahan limbah pada pengumpulan dan penggunaan sumber daya yang efisien, mempromosikan bahan terbarukan, sumber daya terbarukan (seperti kertas dan bioplastik), dan alternatif lain selain plastik.

Selain upaya pemerintah pusat di atas, di Jepang terdapat gerakan untuk mempromosikan pengurangan limbah plastik di tingkat regional dan mengubah kebijakan dan arah pemerintah daerah untuk mewujudkan masyarakat yang berkelanjutan. Misalnya, Kota Kameoka, Kyoto, menjadi kotamadya pertama yang menandatangani peraturan Deklarasi Nol Limbah Plastik, yang melarang penyediaan kantong belanja plastik di toko ritel dan menetapkan rencana tindakan terperinci untuk mencegah aliran plastik yang dibuang ke laut, bekerja sama dengan warga dan perusahaan swasta. Kemudian, per 1 Juli 2021, terdapat 31 prefektur dan 102 kotamadya yang telah memperkenalkan langkah-langkah dan peraturan untuk meningkatkan kesadaran dan mengurangi limbah plastik.



Gambar 4. Tingkat Pemulihan dan Daur Ulang Botol PET Bekas pada Tahun 2019 antara Eropa Amerika Serikat, dan Jepang

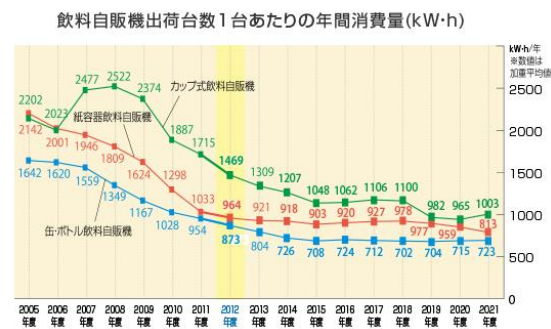
Sumber: (http://www.j-sda.or.jp/ippan/news_view.php?kind=1&id=311)

Berdasarkan gambar di atas, menunjukkan tingkat pemulihan dan daur ulang botol PET bekas pada tahun 2019 berdasarkan wilayah. Dibandingkan dengan Eropa dan Amerika Serikat, Jepang memiliki tingkat

pengumpulan dan daur ulang yang jauh lebih tinggi, dan dapat dikatakan bahwa landasan untuk promosi dari botol ke botol telah ditetapkan dan bisa dikatakan memberikan hasil yang signifikan.

3.2.2 Upaya Hemat Energi

Berdasarkan data dari situs web Japan Vending System Manufacturers Association, menjadi salah satu yang pertama kali melakukan tindakan penghematan energi dalam mengurangi konsumsi energi secara signifikan menggunakan teknologi. Japan Vending System Manufacturers Association melakukan tindakan penghematan energi cara pendinginan zona yang berfungsi mengurangi konsumsi energi dengan mendinginkan hanya sebagian produk yang akan segera di jual, lampu otomatis dan peredupan lampu memiliki fungsi menyalakan dan mematikan lampu (lampu neon) secara otomatis dan dikontrol oleh sensor yang mendeteksi kecerahan di sekelilingnya. Lampu neon diredupkan oleh inverter, sehingga mengurangi jumlah energi yang digunakan. Lampu LED juga mulai digunakan karena mengkonsumsi lebih sedikit energi, penggunaan bahan insulasi vakum memiliki fungsi meningkatkan efisiensi energi dengan menjaga dingin dan hangat di dalam *jidouhanbaiki* agar tidak keluar sebanyak mungkin, pompa panas berfungsi mengurangi konsumsi daya dengan menggunakan kembali panas dari perangkat dingin di dalam mesin untuk memanaskan produk panas, dan teknologi Eco Vendor yang bertujuan untuk mengalihkan sebagian dari puncak permintaan listrik di sore hari ke pagi hari, sehingga mengurangi kebutuhan untuk membangun pembangkit listrik tambahan dan melalui rencana pengurangan konsumsi energi dari tahun 1991 hingga 2012, konsumsi energi tahunan setiap *jidouhanbaiki* minuman kaleng dan botol berkurang lebih dari 70%.



Gambar 5. Perubahan Konsumsi Daya per Unit *Jidouhanbaiki* Tahun 2005-2021

Sumber: (<https://jvma.or.jp/enviromental/>)

Berdasarkan gambar di atas, dapat dipahami bahwa terjadi perubahan konsumsi daya untuk satu unit *jidouhanbaiki* tipe minuman dari tahun 2005 hingga tahun 2021 yang mengalami penurunan dan kenaikan. Konsumsi daya untuk *jidouhanbaiki* tipe minuman cangkir (grafik berwarna hijau) pada tahun 2005 mencapai 2202 kWh menjadi 1469 kWh di tahun 2012 dan sampai di tahun 2021 mengalami penurunan menjadi 1003 kWh. Untuk konsumsi daya *jidouhanbaiki* tipe minuman kemasan kertas (grafik berwarna merah) dari 2142 kWh di tahun 2005 terus mengalami penurunan menjadi 964 kWh di tahun 2012 dan di tahun 2021 turun menjadi 813 kWh. Sedangkan, untuk *jidouhanbaiki* minuman tipe kaleng dan botol (grafik berwarna biru) di tahun 2005 mencapai 1642 kWh menjadi 873 kWh di tahun 2012, kemudian menjadi 723 kWh di tahun 2021 dan menjadi *jidouhanbaiki* dengan penggunaan konsumsi daya paling sedikit dibandingkan kedua jenis *jidouhanbaiki* lainnya. Penurunan konsumsi daya dari ketiga *jidouhanbaiki* tersebut, dikarenakan berbagai upaya penghematan energi yang telah dilakukan.

Berdasarkan data dari situs web perusahaan Suntory untuk membuat *jidouhanbaiki* lebih hemat energi perusahaan telah berupaya memperkenalkan *jidouhanbaiki* yang dapat beroperasi dengan konsumsi daya yang lebih rendah, dimulai pada tahun 2010 dengan memperkenalkan *jidouhanbaiki* pompa panas, dan mulai tahun 2011, semua *jidouhanbaiki* baru (tidak termasuk beberapa mesin khusus) telah dilengkapi dengan *jidouhanbaiki* pompa panas dan pencahayaan LED. *Jidouhanbaiki* pompa panas adalah *jidouhanbaiki* yang dilengkapi dengan sistem

yang memulihkan panas yang dihasilkan di ruang pendingin dan menggunakannya di ruang pemanas. Panas dapat digunakan secara efektif di dalam *jidouhanbaiki*, dan peralatan terbaru juga dapat bertukar panas dengan udara luar, yang berkontribusi besar pada penghematan energi.

Selanjutnya, perusahaan Suntory mulai memperkenalkan *jidouhanbaiki* pompa panas hibrida pada tahun 2012, yang selanjutnya mengurangi konsumsi daya sekitar 30% dibandingkan dengan *jidouhanbaiki* pompa panas standar. Selain penghematan energi melalui fungsi pompa panas, perusahaan Suntory pada tahun 2013 mulai memperkenalkan *jidouhanbaiki* Magic VIN yaitu *jidouhanbaiki* yang menggunakan insulasi vakum dan bahan lain untuk meningkatkan efek pendinginan dan memungkinkan pendinginan dihentikan untuk jangka waktu yang lama. Pendinginan dapat dihentikan selama 8-14 jam di siang hari, sehingga mencapai dampak lingkungan yang rendah dan pengurangan beban selama konsumsi daya memuncak di musim panas.

3.2.3 Upaya Mengurangi Pemanasan Global

Berdasarkan data dari situs web Japan Soft Drink Association, asosiasi melakukan upaya dengan cara berpartisipasi dalam “Rencana Aksi Sukarela untuk Lingkungan” yang bertujuan untuk mempromosikan upaya maksimal dalam mencegah pemanasan global dari perspektif jangka panjang, dan telah melakukan konservasi energi dan pengurangan CO₂ (tahun 1997-2012), dan “Rencana Aksi Masyarakat Rendah Karbon” yang telah dimulai pada tahun 2013.

Menurut data dari situs web Japan Vending System Manufacturers Association, perubahan refrigeran (bahan pendingin) dilakukan untuk melindungi lapisan ozon dan mencegah pemanasan global. CFC (*chlorofluorocarbon*) pada awalnya digunakan sebagai refrigeran di *jidouhanbaiki* minuman ringan. Ketika penipisan ozon menjadi masalah, CFC diidentifikasi sebagai penyebab. Pada tahun 1990 mulai beralih ke HCFC (*hidroklorofluorokarbon*), yang ditetapkan sebagai CFC dengan potensi penipisan ozon atau disebut ODP yang rendah, dan bertransisi ke HFC (*hidrofluorokarbon*) yang memiliki

ODP 0 di tahun 1998. HFC di targetkan untuk dikurangi karena memiliki GWP (potensi pemanasan global) lebih tinggi 1000 kali dari pada CO₂. Kemudian, sejak tahun 2003 Japan Vending System Manufacturers Association berfokus pada peralihan ke refrigeran hijau (refrigeran GWP rendah) yang tidak mempengaruhi lapisan ozon atau pemanasan global. Tiga jenis refrigeran yang digunakan *jidouhanbaiki* saat ini adalah HC (*hidrokarbon*), CO₂ (*karbon dioksida*), dan HFO (1234yf). Semuanya adalah zat ramah lingkungan dengan ODP 0 dan GWP kurang dari 4.

Selanjutnya, upaya yang dilakukan untuk mengurangi dampak lingkungan berdasarkan situs web perusahaan DyDo DRINCO yaitu dengan pertimbangan lingkungan dari pengelolaan *jidouhanbaiki*, misalnya dengan mempromosikan penggunaan kendaraan hybrid untuk truk (mobil rute) personel rute yang bertanggung jawab atas aktivitas seperti pengisian ulang *jidouhanbaiki* dan pemeliharaan lingkungan, serta kendaraan penjualan personel yang mengembangkan lokasi pemasangan *jidouhanbaiki*. Selain itu, sejak tahun 2003, DyDo DRINCO telah menandatangani kontrak induk asuh hutan dengan Desa Asahi, Higashi-Chikuma-gun, Prefektur Nagano, untuk melindungi hutan, yang berperan penting sebagai penyerap CO₂. Karyawan DyDo DRINCO sendiri bertindak sebagai "tim pemeliharaan hutan" dan melakukan kegiatan untuk mewariskan lingkungan alam yang kaya kepada generasi berikutnya.

SIMPULAN

Dari kemudahan dan kenyamanan yang diberikan *jidouhanbaiki* ternyata memiliki dampak permasalahan terhadap lingkungan di Jepang seperti limbah botol PET yang menjadi masalah utama karena rata-rata masyarakat Jepang membeli 183 botol PET per tahun yang menambah angka nasional 23,2 miliar botol pertahun. Hal tersebut menjadikan Jepang salah satu negara teratas dalam konsumsi botol PET per kapita yang sangat tinggi. Kemudian, konsumsi daya yang besar untuk 1 *jidouhanbaiki* yang mencapai 500kWh-1000kWh yang dapat menghasilkan emisi CO₂ dan bahan senyawa pendingin (refrigeran) *jidouhanbaiki* yang dapat menyebabkan pemanasan global.

Berdasarkan berbagai masalah tersebut diperlukan cara dan solusi dari berbagai pihak. Berbagai upaya dari Japan Vending System Manufacturers Association, Japan Soft Drink Association, perusahaan Suntory dan DyDo DRINCO, hingga pemerintah pusat maupun pemerintah daerah telah dilakukan dengan cara daur ulang, penghematan energi, dan upaya mengurangi pemanasan global. Dengan upaya daur ulang seperti daur ulang horizontal botol ke botol, merumuskan kebijakan dasar tentang plastik, mendirikan tempat daur ulang dan berbagai upaya lain menjadikan Jepang memiliki tingkat pengumpulan dan daur ulang tertinggi antara Eropa dan Amerika Serikat. Selanjutnya, upaya hemat energi telah dilakukan dari tahun ke tahun, seperti upaya pendinginan zona, peredupan lampu, penggunaan pompa panas dan teknologi eco vendor yang menjadikan konsumsi energi tahunan setiap *jidouhanbaiki* terutama tipe minuman seperti kemasan cangkir, kemasan kertas (karton) dan kemasan kaleng dan botol berkurang lebih dari 70% dan konsumsi energi rata-rata tahun 2005 mencapai 1642 kWh-2202 kWh, menjadi 723 kWh-1003 kWh di tahun 2021, dan untuk upaya mengurangi pemanasan global dengan mengganti bahan refrigeran dari CFC (*klorofluorokarbon*) menjadi HC (*hidrokarbon*), CO₂ (*karbon dioksida*), dan HFO (1234yf) sebagai zat ramah lingkungan dengan ODP (potensi penipisan ozon) 0 dan GWP (potensi pemanasan global) kurang dari 4 yang tidak dapat mempengaruhi lapisan ozon atau pemanasan global.

REFERENSI

DyDo DRINCO. 車輛における取り組み. Diakses pada 10 Mei 2023, dari <https://www.dydo.co.jp/sustainability/eco/jihanki/operation/>

Hatch. (2021). 自動販売機の環境負荷を考えたよう 日本と海外の違いを通じて見えてくる未来への取り組みとは. Diakses pada 10 Mei 2023, dari https://shizen-hatch.net/2021/04/23/vending_machine/

Japan Soft Drink Association. (2019). 清涼飲料業界 クリーンアクション 2019.

Diakses pada 19 Juli 2023, dari http://www.j-sda.or.jp/ippan/news_view.php?kind=1&id=270

Japan Soft Drink Association. (2021). 清涼飲料業界 ペットボトルからペットボトルへの水平リサイクル. Diakses pada 18 Juli 2023, dari http://www.j-sda.or.jp/ippan/news_view.php?kind=1&id=311

Japan Vending System Manufacturers Association. (2022). 自動販売機普及台数. Diakses pada 15 Juni 2023, dari <https://www.jvma.or.jp/information/fukyuu2022.pdf>

Japan Vending System Manufacturers Association. 環境問題への取り組み / 冷媒. Diakses pada 10 Mei 2023, dari https://www.jvma.or.jp/enviromental/enviroment_3.html

Japan Vending System Manufacturers Association. 環境問題への取り組み / 省エネ. Diakses pada 10 Mei 2023, dari <https://www.jvma.or.jp/enviromental/>

Kotobank. 自動販売機. Diakses pada 10 Juni 2023, dari <https://kotobank.jp/word/%E8%87%A%A%E5%8B%95%E8%B2%A9%E5%A3%B2%E6%A9%9F-170306>

Plastic Atlas Asia Edition. (2022). Fact and figures about the world of synthetic polymers. Diakses pada 8 Juni 2023, dari https://www.iges.or.jp/jp/publication_documents/pub/policyreport/jp/12258/21062023_ja_PlasticAtlasAsia2022_WEB_pw.pdf

Suntory. (2014). 消費電力量国内最小「超省エネ自動販売機 (エコアクティブ機)」導入開始. Diakses pada 18 Juli 2023, dari <https://www.suntory.co.jp/softdrink/news/pr/d/sbf0115.html>

Suntory. Recycle: 「ボトル to ボトル」水平リサイクルの推進. Diakses pada 26 Mei 2023, dari https://www.suntory.co.jp/company/csr/env_circular/recycle/

- Suntory. サントリーグループ「プラスチック基本方針」. Diakses pada 15 Mei 2023, dari <https://www.suntory.co.jp/group/sbs/sustainability/recycle/>
- Suntory. 社会貢献活動方針. Diakses pada 19 Juli 2023, dari https://www.suntory.co.jp/company/csr/soc_education/
- WWF Japan. (2018). 海洋プラスチック問題について. Diakses pada 14 Juli 2023, dari <https://www.wwf.or.jp/activities/basicinfo/3776.html>
- Yoshitaka, S. (2020). 地球を脅かす12の環境問題！対策方法と私たちにできること. Diakses pada 14 Mei 2023, dari <https://myethicalchoice.com/journal/climate-change/environmental-problems/>
- 「CO2を食べる」自販機 アサヒ飲料「都会に森を」逆転の発想. (2023). Diakses pada 16 Juli 2023, dari <https://business.nikkei.com/atcl/gen/19/00314/051700027/>
- 京都市ごみ減量推進会議. どうして「ペットボトルを減らそう」なの？. Diakses pada 1 Juni 2023, dari <https://kyoto-leaftea.net/why2/>
- 電気設備の知識と技術. 自動販売機の消費電力と省エネルギー. Diakses pada 16 Juli 2023, dari <https://electric-facilities.jp/denki1/jidou.html>