

**PENGELOLAAN SAMPAH DALAM IMPLEMENTASI *SMART CITY*
DI KOTA BOGOR**

Aniq Fajriyati Sa'diyah, Eko Priyo Purnomo, Aulia Nur Kasiwi

Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

E-mail: anifasadiyah@gmail.com, eko@umy.ac.id, aulianurkasiwi@gmail.com

ABSTRAK. Kota Bogor merupakan salah satu kota yang sudah menerapkan konsep *smart city* dan merupakan salah satu kota pusat perhatian pergerakan manusia. Pelaksanaan *smart city* sering kali mendapat kesulitan dalam penerapan berbagai aspeknya. Salah satunya mengenai permasalahan lingkungan di perkotaan yang sangat rentan terhadap berbagai kerusakan seperti sampah. Salah satu upaya peningkatan mutu lingkungan perkotaan adalah dengan konsep *Smart Environment*. Penelitian ini menggunakan penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Penelitian ini menghasilkan bahwa kondisi Kota Bogor yang padat membuat volume sampah semakin meningkat. Dalam hal ini, dilakukan upaya pengelolaan sampah seperti Bank Sampah, Program Sampah 3R, dan penerapan pengelolaan sampah berbasis IT. Akan tetapi, dalam penerapannya, Kota Bogor mengalami kendala dalam kesadaran dan partisipasi masyarakat.

Kata Kunci: Pengelolaan Sampah, *Smart City*, *Smart Environment*

**WASTE MANAGEMENT IN THE IMPLEMENTATION OF *SMART CITY*
IN BOGOR CITY**

ABSTRACT. The city of Bogor is one of the cities that has implemented the concept of smart city and is one of the centers of attention for the movement of people. The implementation of smart cities often has difficulty in applying various aspects. One of them is about environmental problems in urban areas that are very vulnerable to various damages such as garbage. One effort to improve the quality of the urban environment is the concept of Smart Environment. This study uses qualitative research with a descriptive approach. This research results that the condition of Bogor City which is dense makes the volume of waste increasing. In this case, waste management efforts such as the Trash Bank, 3R Trash Program, and implementation of waste management of IT based. However, in its application the City of Bogor experienced constraints on public awareness and participation.

Key words: Waste Management, *Smart City*, *Smart Environment*

PENDAHULUAN

Penelitian ini akan membahas bagaimana pengelolaan sampah yang diterapkan di Kota Bogor dalam penerapan *smart city* dengan fokus *smart environment* yang merupakan salah satu aspek penting dari *smart city*. Kota yang berhasil disebut sebagai *smart city* adalah kota yang sudah memiliki suatu terobosan baru untuk menyelesaikan berbagai permasalahan yang ada di kota sehingga dapat meningkatkan performa kota (Hasibuan, 2019). Pengelolaan sampah menjadi salah satu masalah yang cukup rumit yang terjadi hampir di setiap kota.

Smart city merupakan suatu konsep mengenai tata suatu kota dalam mengoptimalkan teknologi informasi dan

digital untuk meningkatkan kesejahteraan dan kebahagiaan masyarakat, serta meningkatkan layanan pemerintah sehingga dapat menekan dan mengurangi biaya, waktu, serta tenaga. Hal ini sejalan dengan berbagai pengertian tentang *smart city* yang menegaskan bahwa *smart city* merupakan upaya untuk membahagiakan warganya (Eniyati, 2017). Salah satu aspek *smart city* yang penting untuk diimplemetasikan adalah *smart environment* sebagai upaya untuk menciptakan lingkungan yang sehat dan layak huni.

Pelaksanaan *smart city* sering kali mendapat kesulitan dalam penerapan berbagai aspeknya. Salah satunya mengenai permasalahan lingkungan di perkotaan yang

sangat rentan terhadap berbagai kerusakan. Seperti banyaknya sampah maupun sungai yang kotor karena masih banyak warga yang melakukan pembuangan sampah secara sembarangan. Hal ini dapat menimbulkan masalah seperti lingkungan yang menjadi tidak nyaman dan menimbulkan bencana alam seperti banjir. Salah satu upaya peningkatan mutu lingkungan perkotaan adalah dengan konsep *Smart Environment*.

Konsep *smart city* menjadi wujud impian yang harus diterapkan diberbagai negara dan diharapkan dapat diimplementasikan sehingga membawa perubahan bagi warga negaranya (Mursalin, 2017). Konsep *smart city* juga dilakukan dengan pemanfaatan *Internet of Things* (IoT) yang bertujuan untuk memperluas manfaat konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus, dan konsep ini berperan dalam memudahkan masyarakat untuk mendapatkan informasi. (Syahbudin, 2016). Penerapan konsep *smart city* di berbagai kota di Indonesia memiliki kelemahan dan kelebihan yang berbeda. Hal ini terjadi karena kota-kota di Indonesia memiliki banyak kesamaan, serta perbedaan potensi daerah baik sumber daya alam maupun sumber daya manusia akan sangat berpengaruh dalam penerapan *smart city*. Hal ini membuat penerapan konsep *smart city* akan berbeda antara satu kota dan kota yang lainnya.

Kota Bogor merupakan salah satu kota yang sudah menerapkan konsep *smart city*. Kota Bogor merupakan salah satu kota pusat perhatian pergerakan manusia, baik itu yang berasal dari kota lain maupun dari desa. Sebagai salah satu kota pusat pergerakan, membuat banyak penduduk yang bermigrasi ke Kota Bogor menjadikan Kota Bogor padat dan tidak terkendali. Hal ini dibuktikan dengan adanya data dari Badan Pusat Statistika Kota Bogor yang menyebutkan bahwa Kota Bogor memiliki penduduk sejumlah 1.241.784 pada tahun 2018 dengan angka kepadatan penduduk mencapai 9.359 orang/km². Kondisi Kota Bogor yang sudah padat ini diperparah dengan adanya perilaku penduduk yang kurang paham akan menjaga kebersihan kota. Pada saat ini, sampah menjadi permasalahan yang cukup serius dan mengkhawatirkan di Perkotaan

Indonesia. Pertambahan jumlah penduduk dan peningkatan aktivitas manusia membuat volume sampah semakin meningkat. Jika masalah persampahan tidak ditangani sebagaimana mestinya, maka dapat menimbulkan berbagai masalah. Menurut data Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kota Bogor (2018), timbulan sampah di Kota Bogor pada tahun 2018 mencapai 5.427 m³/hari. Sumber sampah terbesar berasal dari sampah rumah tangga atau permukiman, yaitu sebesar lebih dari 1.500 m³/hari. Dari total jumlah sampah permukiman tersebut, sampah yang terangkut sebesar 57,16%.

Permasalahan lain yang ada di kota Bogor ialah adanya kesadaran masyarakat akan kebersihan kota yang masih tergolong rendah. Hal tersebut dapat dibuktikan dengan masih banyaknya sampah yang berceceran di jalan dan juga di taman kota. Tempat sampah yang sudah disediakan oleh instansi kebersihan hanya menjadi hiasan. Hal tersebut juga menjadi faktor yang menyebabkan masih adanya masyarakat yang malas untuk membuang sampah ditempatnya. Diperlukan cara yang unik untuk meningkatkan kesadaran masyarakat akan kebersihan lingkungan. Cara tersebut dapat dilakukan dengan adanya penanganan pengelolaan sampah yang berbasis IT sesuai dengan konsep *smart city*. Program-program mengenai sampah juga dilaksanakan oleh pemerintah dan mengacu pada konsep *smart environment* dalam penerapan *smart city*.

Pemerintah Kota Bogor sudah berupaya dalam menangani permasalahan ini dengan mengeluarkan dan menjalankan berbagai program-program kebersihan. Program-program tersebut diharapkan dapat menciptakan lingkungan yang bersih dan nyaman bagi masyarakatnya. Perkembangan produksi sampah setiap harinya mengalami peningkatan yang cukup tajam, sehingga dibutuhkan pengelolaan yang dilaksanakan secara efektif dan efisien. Indikator *Smart Environment* menurut Sukmatama (2019) adalah terlaksananya pengelolaan lingkungan berbasis IT dan pengelolaan limbah yang baik. Pengelolaan berbasis IT merupakan salah satu bentuk upaya pengelolaan sampah secara

efektif dan efisien. Mengacu pada indikator tersebut, Kota Bogor dalam menjalankan pengelolaan lingkungan dan pengelolaan limbah belum dapat memanfaatkan pengelolaan yang berbasis IT secara maksimal.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif, yaitu suatu data yang dikumpulkan dalam bentuk kata-kata, gambar, dan bukan angka-angka yang disebabkan oleh adanya penerapan metode kualitatif (Sugiyono, 2009). Penelitian deskriptif merupakan suatu bentuk penelitian yang digunakan untuk mendeskripsikan suatu fenomena yang ada, baik alamiah maupun rekayasa manusia. Tujuan penelitian deskriptif adalah untuk membuat penggambaran secara akurat dan faktual mengenai fakta dari subjek penelitian tersebut.

Penelitian ini memperoleh sumber data dari data sekunder. Jenis data ini dapat ditemukan dengan cepat. Dalam penelitian ini, yang menjadi sumber data sekunder adalah literatur, artikel, jurnal, serta situs internet yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan (Sugiyono, 2009).

Pengumpulan data dan informasi pada penelitian ini menggunakan teknik studi literatur. Jenis pengumpulan data studi literatur dimaksudkan untuk mengungkap berbagai macam teori yang relevan dengan permasalahan yang diangkat menjadi topik penelitian. Teknik ini dilakukan dengan cara membaca, mempelajari, dan mengkaji berbagai literatur yang berhubungan dengan pengelolaan sampah di Kota Bogor dalam penerapan *smart city* dengan fokus *smart environment*. Faisal (2008) mengemukakan bahwa hasil studi literatur dapat dijadikan masukan dan landasan dalam menjelaskan masalah-masalah secara rinci terhadap topik yang diteliti. Adapun tahapan dalam penulisan penelitian ini ialah perumusan masalah untuk menjadi gagasan, pengumpulan data dan fakta terkait, verifikasi data dan fakta, analisis konseptual, serta merumuskan hasil gagasan dan kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Gambaran Umum

Kota Bogor terdiri atas 68 kelurahan, 16 kecamatan, 2.899 ET, 633 RW, dan 194.357 rumah tangga dengan luas wilayah mencapai 118,50 Km². Kota Bogor termasuk ke dalam kawasan Jabodetabek yang secara geografis berada di sebelah selatan dan berbatasan dengan Kecamatan Ciawi serta Kecamatan Sukaraja, Kabupaten Bogor, pada sebelah barat berbatasan dengan Kecamatan Kemang dan Kecamatan Dramaga, Kabupaten Bogor. Sebagai Kota yang berjarak cukup dekat dengan Jakarta, Kota Bogor sering kali menjadi salah satu alternatif bagi para *commuter* untuk tinggal dan diperkirakan setiap harinya jumlah penduduk Kota Bogor melakukan perjalanan dengan rute Bogor-Jakarta-Bogor mencapai 200.000 penduduk.

Posisi tersebut menyebabkan Kota Bogor menjadi kota transit bagi pekerja yang tinggal di wilayah selatan Kota Bogor dan bekerja di Jakarta. Kota Bogor sudah menjadi simpul pergerakan manusia dengan mobilitas penduduk yang tinggi, diperkirakan 18 juta jiwa menggunakan kereta api dari Kota Bogor setiap tahunnya dan jumlah kendaraan yang menggunakan tol jagorawi mencapai 30.000 kendaraan perhari. (Dinas Pemukiman Kota Bogor, 2017).

Perkembangan penduduk Kota Bogor selama 2010, 2016, dan 2017 juga selalu mengalami peningkatan dengan laju pertumbuhan penduduk yang juga semakin meningkat.

Tabel 1. Perkembangan Penduduk Kota Bogor 2010, 2016, 2017

Kecamatan	Jumlah Penduduk			Pertumbuhan Penduduk
	2010	2016	2017	
Bogor Selatan	* 182,830	* 199,248	* 201,618	1.19
Bogor Timur	* 95,855	* 104,737	* 106,029	1.23
Bogor Utara	* 171,863	* 192,812	* 196,051	1.68
Bogor	* 102,115	* 104,982	* 104,853	0.16

Tengah				
Bogor Barat	* 212,812	* 236,302	* 239,860	1.51
Tanah Sareal	* 192,640	* 226,906	* 232,598	2.51
Jumlah	* 958,115	* 1,064,687	* 1,081,009	1.53

Sumber: BPS Kota Bogor, 2019

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa kepadatan penduduk selalu bertambah setiap tahunnya di Kota Bogor. Peningkatan jumlah penduduk tersebut akan mempengaruhi perilaku atau gaya hidup serta pola konsumsi dalam masyarakat. Perubahan tersebutlah yang akan berpengaruh pada volume, dan jenis sampah yang dihasilkan. Semakin banyak jumlah penduduk maka akan semakin banyak aktivitas-aktivitas penduduk tersebut yang akan menghasilkan sampah.

2. Kondisi Persampahan di Kota Bogor

Pengelolaan sampah di Kota Bogor berada di bawah pengawasan Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kota Bogor, yang sejak tahun 1992 sudah menggunakan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) di Desa Galuga, Kecamatan Cibungbulang. TPA ini memiliki area seluas 13,6 ha. Penanganan sampah yang dilakukan di TPA Galuga dilakukan dengan sistem *controlled landfill*, yaitu pembuangan yang dilakukan di tempat terbuka dengan pemadatan dengan menggunakan alat berat yang dilengkapi dengan pipa-pipa sebagai pengumpul dan penyalur air lindi dan gas.

Walikota Bogor, Bima Arya, menjelaskan bahwa volume sampah yang ada di Kota Bogor mencapai jumlah 650 ton per hari, 5 persennya atau 32,5 ton merupakan sampah plastik. Dari jumlah sampah tersebut, sampah plastik yang bersumber dari pusat perbelanjaan di Kota Bogor sebanyak 1,7 ton. Selain itu, timbunan sampah terbesar dihasilkan oleh sampah permukiman.

Kepala Bidang Persampahan pada Dinas Lingkungan Hidup Kota Bogor, Muhammad Ade mengatakan bahwa pada tahun 2018 sampah yang dihasilkan di Kota Bogor sebanyak 2.900 meter kubik per hari dan jumlah penduduk yang tinggi mempengaruhi jumlah

sampah. Menurut Ade, penghasil sampah tertinggi di Kota Bogor berasal dari sampah rumah tangga yang mencapai hingga 60 persen. Dari jumlah tersebut, sampah yang dapat terangkut ke TPA Galuga mencapai 2.100 meter kubik, sedangkan sisanya dikelola oleh 26 Tempat Pengelolaan Sampah (TPS) berdasarkan 3R (*reuse, reduce, dan recycle*) serta dikelola oleh 20 Bank Sampah yang ada di Kota Bogor.

3. Regulasi dan Kelembagaan Persampahan

Pengelolaan sampah di Kota Bogor diatur dalam Peraturan Daerah Nomor 9 Tahun 2012 mengenai Pengelolaan Sampah dan berisi kebijakan serta strategi dalam melaksanakan pengelolaan sampah yang diturunkan menjadi sebuah arahan dan program pengurangan dan penanganan sampah. Peraturan Daerah Nomor 9 Tahun 2012 juga mengatur mengenai hal-hal yang harus diperhatikan dalam membuat suatu rencana pengurangan dan dalam melakukan penanganan sampah. Hal itu mencakup: 1) target mengenai pengurangan sampah, 2) target penyediaan sarana dan prasarana untuk mendukung pengurangan sampah mulai dari sumber sampai dengan ke TPA, 3) pola pengembangan kerja sama daerah, kemitraan, serta partisipasi masyarakat, 4) kebutuhan mengenai penyediaan biaya yang ditanggung oleh pemerintah daerah dan masyarakat, dan 5) rencana pengembangan serta pemanfaatan teknologi yang ramah lingkungan untuk memenuhi kebutuhan terkait dengan daur ulang, dan penanganan akhir sampah.

Secara pemerintahan, pengelolaan sampah di Kota Bogor, khususnya pada periode 2019 ditangani oleh Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan yang berdasarkan pada Peraturan Walikota Nomor 34 Tahun 2019 mengenai tugas pokok, tata kerja, fungsi, serta uraian mengenai tugas jabatan struktural di Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan.

4. Pengelolaan Sampah dalam Penerapan Smart City

a. Bank Sampah

Timbulan sampah yang meningkat disebabkan oleh peningkatan populasi masyarakat membuat timbulan sampah

menjadi tantangan yang pelik bagi pemerintah untuk melakukan penyusunan yang tepat terhadap pengelolaan sampah. Oleh karena itu, pengurangan sampah harus segera dilakukan untuk mengurangi dan membatasi volume sampah yang terus bertambah. Pengelolaan sampah yang dilakukan berdasarkan program bank sampah ini dapat membangun sebuah kepedulian masyarakat dalam mengelola sampah mereka dengan baik serta dapat menghasilkan manfaat ekonomi dari sampahnya. Pengelolaan sampah yang langsung dari sumbernya juga akan turut membantu pemerintah daerah untuk mengurangi dan mengendalikan jumlah sampah yang masuk ke TPA sehingga turut membantu dalam mewujudkan lingkungan yang bersih.

Dalam rangka mendukung Kota Bogor sebagai kota yang menerapkan konsep *Smart City*, bank sampah dibentuk untuk membantu pemerintah dalam pengelolaan sampah. Bank sampah di Kota Bogor berjumlah lebih dari 100 dan sudah berdiri selama sekitar 4 (empat) tahun serta memiliki kondisi yang berbeda satu dengan yang lainnya. Secara umum, bank sampah Kota Bogor dikategorikan menjadi 2 (dua), yaitu bank sampah yang aktif dan bank sampah yang tidak aktif. Faktor utama yang menjadi penentu aktif atau tidaknya bank sampah terletak pada pengelolaannya yang juga aktif ataupun tidak aktif. Tabel 2 menunjukkan jumlah bank sampah yang aktif dan tidak aktif pada setiap kecamatan di Kota Bogor.

Tabel 2. Status Bank Sampah yang Berusia 3 (tiga) Tahun Lebih di Kota Bogor

Kecamatan	Aktif	Tidak Aktif	Jumlah
Bogor Barat	8	3	11
Bogor Tengah	3	2	5
Bogor Selatan	6	18	24
Bogor Utara	6	5	11
Bogor Timur	3	0	3
Tanah Sereal	6	3	9
Jumlah	32	31	63

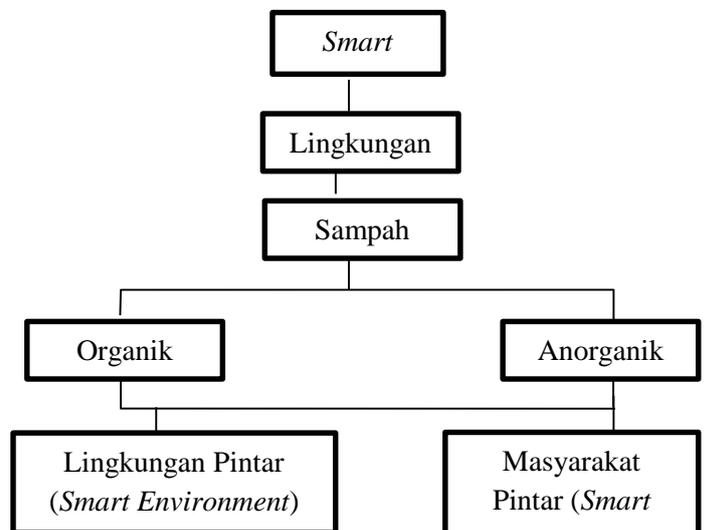
Sumber: Anggie, 2018

Bank sampah di Kota Bogor termasuk dalam sektor jasa karena memiliki konsep yang mirip pada perbankan secara umum, yang membedakan hanyalah objek yang ditabung, yaitu sampah. Produk yang dijalankan oleh bank sampah di Kota Bogor kebanyakan adalah layanan tabungan sampah, produk jasa ini tidak memberikan biaya layanan kepada nasabah. Akan tetapi, bank sampah mendapatkan selisih harga jual dari harga beli sampah di masyarakat, bank sampah memberikan selisih harga yang lebih rendah untuk digunakan sebagai harga beli sampah yang berasal dari tabungan nasabah.

Beberapa bank sampah di Kota Bogor memproduksi produk kreatif yang berasal dari sampah, seperti bunga, dompet, kotak pensil, dan lain-lain. Produk kreatif semacam ini dapat menambahkan nilai ekonomi dibandingkan dengan sampah yang dijual secara langsung kepada pengepul. Bank sampah di Kota Bogor memiliki waktu operasional yang berbeda, beberapa bank sampah beroperasi setiap hari, namun terdapat juga bank sampah yang hanya beroperasi 2 (dua) atau 3 (tiga) kali dalam seminggu. Hal ini bergantung pada kondisi lingkungan masyarakat sekitar dan waktu luang yang dimiliki oleh pengelola.

Secara umum, adanya program bank sampah ikut serta dalam perwujudan Kota Bogor dalam melakukan penerapan *Smart City* dan akan sangat efektif jika seluruh masyarakat ikut aktif dalam mengelola bank sampah.

Gambar 3. Peran Bank Sampah dalam Smart City



Sumber: Evi, 2017

Bank Sampah memiliki beberapa peran dalam perwujudan *Smart City* di Kota Bogor, antara lain dalam peran lingkungan. Adanya bank sampah diakui oleh sebagian masyarakat telah memberikan kemudahan dalam perbaikan kebersihan serta memberikan manfaat yang terlihat langsung dengan penurunan tumpukan sampah yang ada di lingkungan. Dengan begitu, keberadaan sampah akan lebih berarti karena akan lebih baik jika ditabung kepada bank sampah daripada hanya terbuang secara sia-sia. Sejak adanya bank sampah, masyarakat semakin mengerti akan pentingnya menjaga lingkungan dan paham mengenai pentingnya untuk membuang sampah pada tempatnya karena setiap rumah disediakan fasilitas berupa tempat sampah dari yang terkecil hingga yang terbesar.

Bank sampah juga berperan dalam sektor sosial. Dampak yang dapat dirasakan dengan adanya bank sampah sebagai perwujudan *smart city* adalah adanya beberapa warga yang menjadi tenaga kerja di bank sampah yang ada di lingkungan mereka. Selain itu, perubahan sikap warga juga mulai terlihat dari yang awalnya tidak sadar akan kepentingan menjaga lingkungan menjadi sadar dalam pentingnya menjaga lingkungan. Dampak sosial yang terlihat dari adanya bank sampah dapat dilihat dari adanya pengaruh dan dorongan warga sekitar terhadap kepedulian mereka dalam melakukan pemilahan sampah. Bank sampah juga memberikan jangkauan link yang luas dengan pengepul-engepul yang bekerja sama dengan bank sampah.

Pada sektor ekonomi, bank sampah membawa dampak positif karena masyarakat akan dilatih untuk terbiasa menabung dan mendorong untuk hidup hemat. Masyarakat juga harus mengetahui bagian sampah yang memiliki nilai jual yang mahal seperti aluminium botol, maka aluminiumnya harus dipisahkan karena aluminium tersebut dapat dijual mahal. Limbah sampah juga akan diolah dengan kreatif dan menghasilkan barang yang memiliki nilai jual lebih tinggi.

b. Program Sampah 3R

Pada dasarnya, program sampah 3R (*reuse, reduce, recycle*) merupakan upaya untuk

mereduksi sampah yang berbasis pada partisipasi masyarakat. Dengan begitu, partisipasi masyarakat sangat penting dan memiliki peran yang besar untuk menjalankan program sampah sebagai perwujudan *Smart City* secara optimal. Pada tahun 2018, TPS yang tersebar di Kota Bogor sudah cukup merata.

Produksi sampah yang dihasilkan oleh masyarakat semakin menumpuk dan melimpah diberbagai tempat. TPA-TPA liar pun mulai muncul dan menjamur. Untuk itu, peran masyarakat dalam mengelola sampah sangat penting untuk diperhatikan. Hal ini sesuai pada Tabel 3 yang menjelaskan bahwa suatu pengelolaan sampah akan berjalan baik jika partisipasi masyarakat tinggi. Konsep program sampah 3R ini dapat dimulai melalui sampah rumah tangga, dimana sampah ini merupakan sumber sampah paling tinggi yang ada di Kota Bogor. Sehingga, nantinya sampah yang akan dibuang ke TPA sudah mengalami pengurangan yang cukup signifikan dan tidak menyebabkan timbunan sampah yang menggunung di TPA tersebut.

Salah satu pendekatan dari pengelolaan sampah berbasis 3R ini adalah pengelolaan sampah awasan dengan TPS pengolah. Sarana dan prasarana dari TPS pengolah ini adalah untuk mewujudkan konsep 3R sehingga sampah yang akan diangkut menuju TPA akan berkurang. Penerapan TPS dengan konsep 3R di Kota Bogor adalah dengan cara mengubah sampah rumah tangga menjadi kompos. Sebagian TPS juga sudah menggunakan mesin untuk mengelolanya, sampah akan dipisahkan kedalam 2 (dua) kategori yaitu organik dan non organik. Sampah organik akan diolah menjadi kompos dengan proses 10 (sepuluh) hari jika menggunakan mesin, dan memerlukan waktu 3 (tiga) bulan jika dengan cara manual. Sedangkan sampah non organik seperti botol, plastic, steroform, dan lainnya akan dijual karena masih bisa didaur ulang.

Selain itu, agar masyarakat semakin mengerti akan pemilahan sampah yang baik dan benar, pemerintah sudah menyiapkan tempat sampah dengan 3 (tiga) warna di beberapa titik kota. Hijau untuk tempat sampah organik, kuning untuk tempat sampah

anorganik, dan merah untuk tempat sampah yang memiliki bahan berbahaya dan beracun (B3). Hal ini merupakan upaya untuk memudahkan sampah dalam pengelolaannya dan merupakan salah satu wujud dari penerapan *smart environment* di Kota Bogor, dengan begini masyarakat menjadi lebih paham tentang pentingnya pemilahan sampah.

c. Pemanfaatan IT (*Information Technology*) pada Pengelolaan Sampah

Selain itu, dalam rangka mendukung Kota Bogor sebagai kota yang menerapkan *Smart City* maka pada saat ini pemerintah sedang merencanakan adanya bank sampah berbasis IT untuk melayani nasabah yang ingin menabungkan sampahnya. Kota Bogor pada saat ini sedang mengembangkan pengelolaan sampah yang berbasis pada aplikasi web dan akan diberi nama *WaIt (Waste It)*. Aplikasi ini dikembangkan untuk menciptakan suatu sistem yang terintegrasi antara pengelola sampah dan pemilik sampah secara khusus, sekaligus sebagai alat bantu yang mempermudah dalam pengelolaan sampah, khususnya sampah kertas dan plastik. Dengan demikian nantinya akan terbentuk sistem yang terintegrasi dengan teknologi dalam pengelolaan sampah. Jika hal ini dilakukan dengan baik, maka akan tercipta suatu pengelolaan sampah yang terintegrasi secara baik antara pemilik sampah dan pengepul sampah. Dengan demikian, program 3R dapat teraplikasi secara menyeluruh.

Inovasi ini akan memberikan kemudahan untuk pemilik sampah dalam mengumpulkan sampah sehingga dapat diolah dengan baik oleh pengelola. Selain itu, dapat menumbuhkan rasa tanggung jawab untuk menjaga lingkungan serta mengefisienkan dan mengefektifkan pengelolaan sampah. Cara kerja aplikasi ini adalah dengan pemilik sampah yang akan menginput informasi sampah miliknya dan hal tersebut akan diteruskan kepada admin untuk diberi informasi dan penginputan. Setelah itu, akan dilakukan analisis dan penjemputan sampah tersebut serta melakukan pembayaran kepada admin. Keterlibatan berbagai pihak sangat diperlukan untuk mewujudkan program ini, seperti pemerintah daerah, pelaku usaha,

masyarakat, perguruan tinggi, dan individu. Hal ini akan mendukung penerapan *Smart City* di Kota Bogor, khususnya dalam *Smart Environment* karena sebagai upaya untuk menciptakan lingkungan yang bersih secara efektif dan efisien dengan memanfaatkan adanya IT.

5. Hambatan dalam Pelaksanaan Pengelolaan Sampah

Perilaku masyarakat dalam membuang sampah sehari-hari dapat menjadi hambatan, seperti pada masyarakat yang tinggal di permukiman tidak tertata dalam memasukkan sampah rumah tangga ke dalam wadah atau kantong plastik. Kurangnya pemahaman masyarakat akan pentingnya menabung di bank sampah juga menjadi hambatan, masih banyak masyarakat yang tidak menabungkan sampah mereka dan membuangnya dengan cuma-cuma. Partisipasi masyarakat juga merupakan hal yang sangat penting demi terlaksananya pengelolaan sampah karena partisipasi masyarakat berkaitan langsung dengan tingkat kesuksesan pengelolaan sampah. Program-program tersebut tidak akan berjalan lancar jika tidak ada partisipasi masyarakat. Selain itu, pada pengembangan proses pengelolaan sampah berbasis IT memiliki hambatan pada hal marketing dan segmentasi pasar dalam penjualan aplikasi.

SIMPULAN

Hasil dari paper ini menunjukkan bahwa Kota Bogor belum maksimal dalam melakukan proses pengelolaan sampah dalam penerapan *Smart City*, hal ini terjadi karena masih ada beberapa program yang belum berjalan dengan baik, seperti Bank Sampah yang tidak aktif pada beberapa kecamatan, teknologi pengomposan sampah 3R yang masih minim digunakan, serta masih dirancangkannya pengelolaan sampah berbasis IT yang memiliki hambatan pada hal marketing dan segmentasi pasar dalam penjualan aplikasi. Akan tetapi, pengelolaan pada bank sampah juga banyak membawa keuntungan bagi masyarakat dari sektor lingkungan, sosial, dan ekonomi. Partisipasi masyarakat serta kesadaran masyarakat dalam pentingnya menjaga kebersihan lingkungan merupakan hal yang

akan menunjang keberhasilan pengelolaan sampah dalam penerapan *Smart City*.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, A. (2015). Strategi Inovatif Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Perkotaan (Studi Pada Bank Sampah “Sri Wilis” Perum Wilis II Kelurahan Pojok Kecamatan Mojojoto Kota Kediri). *Jurnal Administrasi Publik Mahasiswa Universitas Brawijaya*, 3(11), 1837–1843.
- April Insani, P. (2017). Mewujudkan Kota Responsif Melalui Smart City. *PUBLISIA (Jurnal Ilmu Administrasi Publik)*, 2(Smart City), 25–31.
- Aziz, A., Fajar, S., & Gumilang, S. (2018). *Rancangan Fitur Aplikasi Pengelolaan Administrasi dan Bisnis Bank Sampah di Indonesia*. 8–9.
- Budiarti, R. P. N., Maulana, J., & Sukaridhoto, S. (2018). Aplikasi DIY Smart Trash berbasis IoT Open Platform. *Applied Technology and Computing Science Journal*, 1(2), 93–104. <https://doi.org/10.33086/atcsj.v1i2.857>
- Elamin, M. Z., Ilmi, K. N., Tahrirah, T., Zarnuzi, Y. A., Suci, Y. C., Rahmawati, D. R., ... Nafisa, I. F. (2018). Analysis of Waste Management in The Village of Disanah, District of Sresih Sampang, Madura. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 10(4), 368. <https://doi.org/10.20473/jkl.v10i4.2018.368-375>
- Eniyati, S., Santi, R. C. N., Retnowati, R., Mulyani, S., & Martha, K. (2017). Perhitungan Tingkat Kesiapan Implementasi Smart City Dalam Perspektif Smart Governance Dengan Metode Fis Mamdani. *Dinamik*, 22(1), 39–48. <https://doi.org/10.35315/dinamik.v22i1.7104>
- Hasibuan, A., & Krianto Sulaiman, O. (2019). Smart City, Konsep Kota Cerdas Sebagai Alternatif Penyelesaian Masalah Perkotaan Kabupaten/Kota, Di Kota-Kota Besar Provinsi Sumatera Utara. *Cetak Buletin Utama Teknik*, 14(2), 1410–4520.
- Mursalim, S. W. (2017). Implementasi Kebijakan Smart City di Kota Mursalim, S. W. (2017). Implementasi Kebijakan Smart City di Kota Bandung Siti Widharetno Mursalim. *Jurnal Ilmu Administrasi*, 14, 126–138. Bandung Siti Widharetno Mursalim. *Jurnal Ilmu Administrasi*, 14, 126–138.
- Nurhadi, A. (2018). Penerapan Metode Waterfall Dalam Sistem Informasi Penyedia Asisten Rumah Tangga Secara Online. *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, 6(2), 97–106. <https://doi.org/10.31294/khatulistiwa.v6i2.150>
- Puspitawati, Y., & Rahdriawan, M. (2012). Kajian Pengelolaan Sampah Berbasis Masyarakat dengan Konsep 3R (Reduce, Reuse, Recycle) di Kelurahan Larangan Kota Cirebon. *Jurnal Pembangunan Wilayah & Kota*, 8(4), 349. <https://doi.org/10.14710/pwk.v8i4.6490>
- Putri, E. (2017). Efektivitas Program Bank Sampah di Kota Bandung Sebagai Perwujudan Smart City. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Sahil, J., Henie, M., Al, I., Rohman, F., & Syamsuri, I. (2016). Sistem Pengelolaan dan Upaya Penanggulangan Sampah Di Kelurahan Dufa- Dufa Kota Ternate. *Sanitasi Lingkungan*, 4(2), 478–487.
- Sariffuddin, S. (2015). Peluang Pengembangan Smart City untuk Mewujudkan Kota Tangguh di Semarang (Studi Kasus: Penyusunan Sistem Peringatan Dini Banjir Sub Drainase Beringin). *Teknik*, 36(1), 32–38. <https://doi.org/10.14710/teknik.v36i1.7823>
- Setiyono, & Wahyono, S. (2002). Sistem Pengelolaan Sampah Kota Di Kabupaten Bekasi – Jawa Barat. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 2(2), 194–198.
- Sukmatama, W. P., Prayogi, L., & City, S. (2019). Penerapan konsep smart city pada desain kawasan di cibubur. (June), 1–6.
- Sulistiyorini, N. R. S., Darwis, R. S., & Gutama, A. S. (2016). Partisipasi

- Masyarakat Dalam Pengelolaan Sampah Di Lingkungan Margaluyu Kelurahan Cicurug. *Prosiding Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(3), 414.
<https://doi.org/10.24198/jppm.v3i3.13786>
- Syahbudin. (2016). *Analisis penerapan smart city dan internet of thin gs (iot) di indonesia*. 2016(1), 1–5. Retrieved from <https://www.academia.edu/15371881>
- Taufiq, I. (2014). *Pengelolaan Sampah 3R Kamlus Unand Limau Manis Padang*. 1(1), 1–12. Retrieved from <http://ejournal.uika-bogor.ac.id/index.php/manajemen>
- Tri, N., Saptadi, S., Atma, U., Makassar, J., Sampe, F., Atma, U., & Makassar, J. (2019). *Desain Model Tata Kelola Sampah Menuju Smart City*. (April).
- Zulkarnain, M., 1□, Y., Diah, ;, & Purwani, A. (2018). Perubahan Sosial Masyarakat Melalui Gerakan Bank Sampah. Social Social Changes Through Movement of Waste Banks: Study on Gemah Ripah WasteBanks Badegan Village Bantul R. *Agrisep*, 17(2), 207–218. <https://doi.org/10.31186/jagrisep.17.2.207-222>