

INOVASI PENGELOLAAN SAMPAH MENJADI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SAMPAH (PLTSa) OLEH DINAS KEBERSIHAN DAN RUANG TERBUKA HIJAU (DKRTH) SURABAYA

(Studi Kasus di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Benowo Surabaya)

Feby Meilina Sucahyo

S1 Ilmu Administrasi Negara, Jurusan Administrasi Publik, Fakultas Ilmu Sosial dan Hukum
Universitas Negeri Surabaya
Email: feby.17040674095@mhs.unesa.ac.id

Eva Hany Fanida

S1 Ilmu Administrasi Negara, Jurusan Administrasi Publik, Fakultas Ilmu Sosial dan Hukum
Universitas Negeri Surabaya
E-mail: evafanida@unesa.ac.id

Abstrak

Semakin tingginya populasi penduduk akan menghasilkan sampah yang tinggi pula, Kota Surabaya memiliki timbulan sampah yang tinggi yakni mencapai 9.896,78 meter kubik perhari. Maka dari itu perlu adanya pengelolaan sampah yang baik agar timbulan sampah berkurang. Upaya pengelolaan sampah yang telah dilakukan salah satunya yaitu dengan adanya bank sampah, namun perlu upaya lainnya agar timbulan sampah semakin berkurang. Dalam hal ini Dinas Kebersihan dan Ruang Terbuka Hijau Kota Surabaya membuat inovasi dengan mengubah sampah menjadi Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa) yang berlokasi di Tempat Pembuangan Akhir Benowo. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan inovasi pengelolaan sampah menjadi Pembangkit Listrik Tenaga Sampah di TPA Benowo Surabaya. Jenis penelitiannya deskriptif dengan menggunakan pendekatan kualitatif. Fokus yang digunakan untuk menganalisis yaitu menggunakan teori Halverson yang terdiri dari 4 indikator yaitu *Technology Procurement* (Pengadaan Teknologi), *Technology Development* (Pengembangan Teknologi), *Bureaucratic and Organizational Reform* (Reformasi Birokrasi dan Organisasi), dan *New Policies* (Kebijakan baru). Teknik pengumpulan data pada penelitian ini yaitu dengan melakukan observasi, wawancara, dan dokumentasi. Hasil dari penelitian ini berdasarkan atribut inovasi Halvorsen yakni 1) Pengadaan teknologi inovasi pengelolaan sampah menjadi listrik di TPA Benowo menggunakan teknologi *Landfill Gas Collection* dan teknologi Gasifikasi, 2) Pengembangan teknologi yang dilakukan yaitu dengan adanya sistem Gasifikasi dan aplikasi SWAT (*Solid Waste Application Transportation*). 3) *Stakeholder* yang terlibat dalam inovasi tersebut adalah Dinas Kebersihan dan Ruang Terbuka Hijau, PT.Sumber Organik dan PT. Perusahaan Listrik Negara. 4) Adanya kebijakan dan peraturan untuk mengelola sampah yang harus dipatuhi PT. Sumber Organik.

Kata kunci : Inovasi, Pengelolaan Sampah, PLTSa

Abstract

The higher the population, the higher the waste production, the city of Surabaya has a high waste generation, reaching 9,896.78 cubic meters per day. Therefore it is necessary to have good waste management so that waste generation is reduced. One of the efforts in waste management that has been carried out is the existence of a waste bank, but other efforts are needed so that waste generation is reduced. In this case, the Surabaya City Cleanliness and Green Open Space Agency made an innovation by converting waste into a Waste Power Plant (PLTSa) located at the Benowo Final Disposal Site. The purpose of this study is to describe the innovation of waste management into a solid waste power plant at TPA Benowo Surabaya. This type of research is descriptive using a qualitative approach. The focus used to analyze is using the Halverson theory which consists of 4 indicators, namely *Technology Procurement*, *Technology Development*, *Bureaucratic and Organizational Reform* (*Bureaucratic and Organizational Reform*), and *New Policies* (*New Policies*). The technique of collecting data in this research is by making observations, interviews, and documentation. The results of this study are based on Halvorsen's innovation attributes, namely 1) The procurement of innovation technology for managing waste into electricity at the Benowo landfill uses *Landfill Gas Collection* technology and Gasification

technology, 2) Technology development carried out is with the Gasification system and SWAT (Solid Waste Application Transportation) application.). 3) Stakeholders involved in the innovation are the Office of Cleanliness and Green Open Space, PT. Sumber Organik and PT. State Electricity Company. 4) There are policies and regulations for waste management which must be obeyed by PT. Organic Sources.

Keywords: Innovation, Waste Management, PLTSA

PENDAHULUAN

Setiap harinya manusia beraktivitas dan menghasilkan sisa-sisa berupa sampah, dan volume sampah akan semakin meningkat apabila masyarakat tidak segera sadar terhadap pentingnya pengelolaan sampah. Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah menyebutkan bahwa sampah merupakan sisa kegiatan sehari-hari manusia dan proses alam yang berbentuk padat, dihasilkan setiap manusia dari akibat aktivitas yang menghasilkan sampah. Seperti halnya sampah padat perkotaan yang dibiarkan di tempat pembuangan akhir tanpa dikelola, apabila hal tersebut tidak segera ditangani maka lingkungan kita akan tercemar oleh sampah dan kualitas hidup manusia akan menurun. Seperti yang diungkapkan oleh salah satu penulis jurnal yaitu sebagai berikut:

“Municipal solid waste sent to the landfill poses a serious environmental threat, such as greenhouse gas emission from methane content in landfill gas.” (Sampah padat perkotaan yang dikirim ke TPA menimbulkan ancaman lingkungan yang serius, seperti emisi gas rumah kaca dari kandungan metana dalam gas TPA) (Cudjoe & Han, 2020).

Volume sampah salah satunya juga dipengaruhi oleh pertumbuhan kepadatan penduduk, semakin banyak penduduk maka semakin banyak pula aktivitas yang akan menimbulkan sampah. Dari tahun ke tahun peningkatan jumlah penduduk Indonesia semakin tinggi. Berdasarkan data *Worldometers*, penduduk Indonesia di tahun 2019 mencapai jumlah 269 juta jiwa atau setara dengan 3,49% dari total populasi dunia. Dengan jumlah penduduk yang sedemikian banyak, hal tersebut tentunya akan berpengaruh terhadap banyaknya timbulan sampah yang dihasilkan. Di Indonesia banyak kota dengan kepadatan penduduk yang tinggi, salah satu kota yang memiliki jumlah penduduk tinggi yaitu di Kota Surabaya. Seperti yang terlihat pada data di bawah ini:

Tabel 1
Jumlah Penduduk
dan Rasio Laju Pertumbuhan Penduduk
Kota Surabaya Tahun 2018-2019

Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Rasio Laju Pertumbuhan Penduduk Per tahun 2018-2019 (%)
2018	3 094 732	2.07
2019	3 158 943	

Sumber: surabayakota.bps.go.id, 2018

Dari data di atas dapat terlihat bahwa rasio peningkatan pertumbuhan penduduk dari tahun 2018-2019 naik sebesar 2.07%. Maka dapat diartikan semakin meningkatnya jumlah penduduk, semakin meningkat pula sampah yang dihasilkan. Sehingga permasalahan sampah di Surabaya merupakan permasalahan yang sangat penting untuk di tangani dan perlu diperhatikan. Seperti yang diungkapkan oleh media online bahwa :

“Menurut data dari Dinas Kebersihan dan Ruang Terbuka Hijau Pemkot Surabaya menyebutkan, timbulan sampah di Kota Surabaya setiap harinya berkisar 9.896,78 meter kubik perhari, sedangkan sampah yang diolah TPA Benowo rata-rata 1.628,20 ton perhari (2018).” (Sumber: jatimtimes.com)

Dengan jumlah timbulan sampah yang begitu banyaknya per hari, apabila tidak diolah maka akan menyebabkan permasalahan lainnya seperti pencemaran lingkungan, polusi udara akibat bau tak sedap, terancamnya kesehatan manusia, menyebabkan banjir apabila menyumbat selokan dan sungai, dan masih banyak lagi. Kecenderungan masyarakat saat ini tidak begitu peduli dengan sampah, karena mereka menganggap bahwa sampah merupakan sesuatu yang tidak berguna dan tidak memiliki nilai. Pemikiran yang seperti inilah yang harus dihilangkan, dan diubah menjadi pola pikir

yang kreatif bahwa sampah dapat di kelola dan dimanfaatkan untuk hal lainnya yang lebih berguna.

Tabel 2
Produksi dan Volume Sampah yang Terangkut
Per Hari Menurut Kota
Tahun 2016-2017

Kota	Perkiraan Produksi Sampah Per Hari (m3)		Volume Sampah yang Terangkut Per Hari (m3)	
	2016	2017	2016	2017
Surabaya	9 710,61	9 896,78	5 237,70	5 427,45

Sumber : (bps.go.id, 2018)

Dari data di atas menunjukkan volume sampah yang terangkut mencapai 50% dari total produksi, ini merupakan salah satu upaya yang dilakukan pemerintah maupun masyarakat dalam mengelola sampah. Contohnya seperti sudah ada banyak bank sampah yang dikelola masyarakat sebagai wujud dalam mengurangi sampah yang masuk di TPA dan upaya pemanfaatan sampah agar menjadi sesuatu yang lebih berguna dan memiliki nilai ekonomis. Tidak hanya dengan adanya bank sampah saja yang diwujudkan dalam upaya pengelolaan sampah, dalam hal ini pemanfaatan sampah sebagai sumber alternatif lain dianggap sangat perlu mengingat sampah yang ada di Surabaya semakin hari semakin menumpuk. Pemanfaatan sampah sebagai sumber alternatif tidak hanya dapat mengurangi timbulan sampah yang ada di pembuangan akhir, tetapi juga dapat menjaga lingkungan di sekitar pembuangan tersebut menjadi lebih baik. Sampah-sampah yang tidak dapat diolah atau tidak tertarik di bank sampah akan di buang di tempat akhir yaitu di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Benowo yang terletak di Kelurahan Romokalisari, Surabaya. Keberadaan pembuangan akhir tentunya akan mengganggu warga disekitar lokasi, seperti bau tak sedap, lingkungan menjadi sarang lalat yang nantinya akan menjadi sumber penyakit, selain itu juga dapat merusak struktur dan lapisan tanah. Selain itu dampak lainnya juga akan membuat resapan air menjadi kotor akibat dari limbah sampah yang meresap ke tanah, serta masih banyak lagi akibat lainnya yang ditimbulkan, seperti halnya pendapat berikut :

“.....sampah semakin menumpuk dan memerlukan lahan yang lebih luas serta pencemarannya menimbulkan berbagai

masalah lingkungan, bukan hanya sekedar pemandangan yang tak sedap atau bau busuk yang ditimbulkan namun ancaman terhadap kesehatan pun akan meluas (Gede & Partha, 2012).”

Dari pendapat di atas maka diperlukan sebuah sistem pengelolaan sampah dengan konsep *zero waste*, sistem pengelolaan sampah dengan konsep *zero waste* adalah sistem pengelolaan sampah yang tidak menghasilkan sampah kembali disaat output hasil pengolahan tersebut. Sehingga jumlah volume sampah organik akan semakin berkurang (Muiz LS., 2017) .

Inovasi pengelolaan sampah diperlukan untuk mengatasi permasalahan sampah tersebut. Seperti beberapa teori yang dikemukakan oleh Halvorsen mengenai inovasi yaitu tentang pengadaan teknologi dan pengembangan teknologi. Dalam hal ini pengelolaan sampah dapat memanfaatkan teknologi sebagai inovasi baru yaitu dengan adanya pengadaan teknologi dan pengembangan teknologi.

Oleh karena itu pemerintah Kota Surabaya telah membuat suatu inovasi dalam pengelolaan sampah dengan menjadikannya sebagai alternatif sumber daya lainnya yaitu pembangkit listrik tenaga sampah (PLTSa). Menurut Vontana (2009), inovasi adalah kesuksesan ekonomi dan sosial berkat diperkenalkannya cara baru atau kombinasi baru dari cara-cara dalam mentransformasi input menjadi output yang menciptakan perubahan besar dalam hubungan antara nilaiguna dan harga yang ditawarkan kepada konsumen atau pengguna, komunitas, sosietas dan lingkungan. Dalam hal ini inovasi pengelolaan sampah menciptakan perubahan besar dengan output atau hasil yang lebih memiliki nilai guna yaitu dengan mengubahnya menjadi energi listrik. Penulis lain juga menyebutkan bahwa inovasi adalah kegiatan yang meliputi seluruh proses menciptakan dan menawarkan jasa atau barang baik yang sifatnya baru, lebih baik atau lebih murah dibandingkan dengan yang tersedia sebelumnya (Mindarti & Juniar, 2019:59).

Pembangkit listrik tenaga sampah merupakan pembangkit listrik yang memanfaatkan sampah sebagai bahan bakar. Sampah ini nantinya akan digunakan untuk memanaskan air dalam boiler. Uap panas yang dihasilkan boiler ini dimasukan ke turbin uap yang akan memutar generator sehingga menghasilkan energi listrik (Samsinar & Anwar,

2018). Seperti yang dikemukakan sebuah berita media online suarasurabaya.net:

“Muhammad Ali Azhar Manager Operasional TPA Benowo dari PT Sumber Organik (SO) mengatakan, sampah kota Surabaya yang khusus diterima TPA perharinya sebanyak 1.500 ton perhari. Sebagian besar gunung sampah yang menumpuk di TPA telah diolah menjadi energi listrik hingga 2 MW (Megawatt).”
(sumber: suarasurabaya.net).

Sampah-sampah yang telah terkumpul di TPA Benowo kemudian diolah hingga menghasilkan energi terbarukan yang siap digunakan sebagai bahan utama listrik yang menggunakan sistem *Landfill Gas Collection*. Sampah yang telah terkumpul di TPA Benowo diolah oleh PT. Sumber Organik (SO) sehingga menghasilkan gas metana. Gas tersebut merupakan bahan baku utama listrik lewat sistem *Landfill Gas Collection* tadi. Sistem *Landfill Gas Collection* dari TPA Benowo menghasilkan 2 Megawatt per hari. Selain dengan sistem *Landfill Gas Collection*, TPA Benowo juga akan mengembangkan sistem Gasifikasi dalam pengelolaan sampah menjadi energi listrik, cara ini juga dirasa lebih ramah lingkungan. Hal ini juga diungkapkan oleh Khan & Kabir (2020) sebagai berikut:

“*Gasification and pyrolysis were considered as feasible alternatives to incineration from a technical and financial point of view, and were labelled as a less polluting technology, compared to incineration.*” (Gasifikasi dan pirolisis dianggap sebagai alternatif yang layak untuk insinerasi dari sudut pandang teknis dan finansial, dan diberi label sebagai teknologi yang tidak terlalu mencemari, dibandingkan dengan insinerasi).

Selain itu banyak juga sistem pengelolaan sampah menjadi energi seperti Konversi biokimia. Konversi biokimia (*Anaerobic Digester*) telah diterapkan di beberapa negara sebagai pembanding di Australia pada tahun 2000 telah dibangun di New York Wales yang mengolah sampah sebesar 187.000 ton/tahun setara 512 ton/ hari yang menghasilkan listrik 2,3 MW (Faridha et al., 2015). Dengan adanya pengelolaan sampah yang diubah menjadi energi terbarukan tersebut diharapkan dapat menekan jumlah sampah yang ada di Kota Surabaya sehingga dapat mengurangi permasalahan yang ditimbulkan akibat sampah.

Pengelolaan sampah yang diubah menjadi pembangkit listrik tenaga sampah (PLTSA) di TPA Benowo tersebut sejalan dengan Peraturan Presiden No. 35 Tahun 2018 Tentang Percepatan Pembangunan Instalasi Pengolah Sampah Menjadi Energi Listrik Berbasis Teknologi Ramah Lingkungan dengan tujuan yang termuat pada pasal 2 yakni pengelolaan sampah bertujuan untuk meningkatkan kesehatan masyarakat dan kualitas lingkungan, dan untuk mengurangi volume sampah secara signifikan demi kebersihan dan keindahan kota serta menjadikan sampah sebagai sumber daya. Diharapkan adanya inovasi pengelolaan sampah tersebut dapat sesuai apa yang tercantum dalam Undang-Undang tersebut dan menjadikan Kota Surabaya lebih baik lagi.

Inovasi pengelolaan sampah di Kota Surabaya telah menjadi percontohan dunia dan merupakan kota terbaik di Indonesia yang berhasil mengelola sampahnya dengan baik. Hal ini dibuktikan dengan berita online jatim.sindonews.com :

“Pengelolaan sampah terpadu yang dilakukan di Surabaya menjadi percontohan dunia. Kota Pahlawan merupakan salah satu kota di Indonesia yang berhasil mengolah sampah dengan baik. Demikian disampaikan *Regional Director UN Environment Asia and the Pacific Office Dechen Tsering*. Surabaya bahkan bisa mengubah sampah menjadi energi listrik.”
(Sumber : jatim.sindonews.com)

Sehingga dengan adanya inovasi pengelolaan sampah menjadi pembangkit listrik di TPA Benowo Surabaya tersebut dapat dijadikan sebagai contoh untuk kota-kota lain bahkan untuk negara lain dalam menghadapi permasalahan sampah. Begitu pula untuk manfaatnya yaitu untuk mengurangi penumpukan sampah kota yang dapat menyebabkan banyak permasalahan. Selain itu inovasi tersebut juga dapat menambah keragaman sumber daya energi yang didapat dari bahan-bahan alternatif lainnya. Dari uraian di atas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan mengangkat judul “**Inovasi Pengelolaan Sampah Menjadi Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSA) oleh Dinas Kebersihan dan Ruang Terbuka Hijau Surabaya Studi Kasus di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Benowo Surabaya**”.

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif, penelitian ini bermaksud untuk memahami fenomena tentang apa yang dialami oleh subjek penelitian. Metode deskriptif adalah suatu metode dalam meneliti status kelompok manusia, suatu objek, kondisi, sistem pemikiran ataupun peristiwa pada masa sekarang. Menurut Sukmadinata (2009:18), menyatakan bahwa penelitian deskriptif bertujuan mendefinisikan suatu keadaan atau fenomena secara apa adanya. Berdasarkan uraian diatas maka penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif, agar mampu memberikan gambaran yang jelas tentang ini Inovasi Pengelolaan Sampah Menjadi Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSA) di TPA Benowo Surabaya berjalan dengan semestinya.

Dalam penelitian ini peneliti mengambil lokasi penelitian di Dinas Kebersihan dan Ruang terbuka Hijau (DKRTH) Surabaya yang beralamatkan di Jl. Raya Menur No.31A, Manyar Sabrangan, Kecamatan Mulyorejo, Surabaya dan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Benowo yang beralamatkan di Jl. Romokalisari I, Kecamatan Benowo, Surabaya.

Penentuan subjek penelitian dalam penelitian ini dilakukan secara *Purposive Sampling* karena dalam teknik pengambilan subjek atau sumber data dilakukan dengan pertimbangan tertentu. Dalam hal ini yang menjadi subjek penelitian adalah pihak terkait di Dinas Kebersihan dan Ruang terbuka Hijau (DKRTH) yang memiliki kewenangan untuk memberikan informasi terkait Inovasi Pengelolaan Sampah menjadi Listrik di Tempat Pembuangan Akhir Benowo. Adapun subjek yang di maksud yaitu Bapak Eko Sujarwoko selaku Staff Administrasi di Dinas Kebersihan dan Ruang Terbuka Hijau Surabaya.

Teori yang digunakan untuk menganalisis penelitian ini adalah menggunakan teori Halvorsen (2005) yang terdiri dari 4 indikator yaitu:

1. *Technology Procurement* (Pengadaan Teknologi)

Indikator ini dapat menjelaskan tentang adanya pengadaan teknologi yang digunakan dalam pelaksanaan pengelolaan sampah menjadi pembangkit listrik tenaga sampah. Pada penelitian ini yang dimaksud adalah apa saja teknologi yang digunakan Dinas Kebersihan dan Ruang Terbuka Hijau dalam melakukan inovasi pengelolaan sampah menjadi pembangkit listrik tenaga sampah.

2. *Technology Development* (Pengembangan Teknologi)

Indikator ini dapat menjelaskan tentang adanya pengembangan teknologi yang dimanfaatkan dalam inovasi pengelolaan sampah menjadi energi listrik tersebut. Pada penelitian ini yang dimaksud adalah pengembangan teknologi apa saja yang dimanfaatkan oleh Dinas Kebersihan dan Ruang Terbuka Hijau dalam melakukan inovasi pengelolaan sampah menjadi pembangkit listrik tenaga sampah.

3. *Bureaucratic and Organizational Reform* (Reformasi Birokrasi dan Organisasi)

Indikator ini dapat menjelaskan tentang adanya reformasi birokrasi dan organisasi dalam upaya menciptakan tata pemerintahan yang baik meliputi struktur organisasi, pihak yang terlibat (*stakeholders*), dan kondisi sosial dalam masyarakat. Pada penelitian ini yang dimaksud adalah Dinas Kebersihan dan Ruang Terbuka Hijau berupaya menciptakan tata pemerintahan yang baik meliputi struktur organisasi, pihak yang terlibat (*stakeholders*) dan kondisi sosial masyarakat dalam pelaksanaan inovasi tersebut.

4. *New Policies* (Kebijakan baru).

Indikator ini dapat menjelaskan tentang adanya kebijakan baru yang dilaksanakan dalam inovasi pengelolaan sampah menjadi pembangkit listrik tenaga sampah. Pada penelitian ini yang dimaksud adalah kebijakan baru yang diluncurkan oleh Dinas Kebersihan dan Ruang Terbuka Hijau dan respons yang diberikan oleh masyarakat dan pihak terkait lainnya atas adanya inovasi tersebut.

Adapun teknik pengumpulan data pada penelitian ini yaitu dengan melakukan observasi, wawancara, dan dokumentasi. Pengumpulan data tersebut tentunya dengan tetap menerapkan protocol kesehatan agar terhindar dari virus *Covid-19*, karena penelitian ini dilakukan saat pandemi berlangsung. Sedangkan untuk teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *data reduction* (reduksi data), *data display* (penyajian data), dan *conclusions drawing/Verification*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengelolaan sampah menjadi Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSA) merupakan inovasi yang diluncurkan Kota Surabaya yang memanfaatkan sampah sebagai energi terbarukan. Adanya inovasi tersebut salah satunya yaitu untuk mengurangi timbulan sampah yang semakin lama semakin menumpuk dan dapat menyebabkan

berbagai permasalahan. Adapun kondisi di lingkungan sekitar TPA Benowo sebelum adanya pengelolaan sampah menjadi pembangkit listrik sangat parah dibandingkan sekarang. Sebelumnya di daerah lokasi TPA polusi bau sangat menyengat apalagi saat musim hujan, banyak lalat sehingga mengganggu aktivitas warga sekitar TPA. Selain itu limbah cair dari sampah yang ditimbun juga mengontaminasi sumur-sumur warga sekitar. Namun dengan adanya pengelolaan sampah yang lebih maksimal yaitu dengan dimanfaatkannya sebagai pembangkit listrik sehingga timbulan sampah semakin berkurang, kini permasalahan lingkungan tersebut semakin berkurang pula meskipun belum sepenuhnya hilang.

Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSA) tersebut berlokasi di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Benowo Surabaya, TPA Benowo merupakan satu-satunya tempat pembuangan akhir yang ada di Surabaya. Dengan luas sekitar 37,4 hektar tersebut mampu membuat pembangkit listrik tenaga sampah dengan menggunakan dua sistem teknologi sekaligus yaitu *Landfill Gas Collection* dan Gasifikasi. Untuk sistem *Landfill Gas Collection* sendiri telah berjalan sejak 2015 dan telah menghasilkan listrik sebesar 2 Megawatt, sedangkan untuk sistem Gasifikasi baru beroperasi pada awal 2020 dan teknologi gasifikasi tersebut dapat menghasilkan 12 Megawatt dari pengelolaan sampah sebanyak 1000 ton perhari.

Dalam hal ini pemerintah bekerja sama dengan PT. Sumber Organik dalam mengelola sampah menjadi listrik, kerja sama tersebut menggunakan perjanjian bernama BOT (*Build Operate Transfer*). Adapun kontrak kerjasamanya berlaku selama 20 tahun terhitung sejak tanggal 8 Agustus 2012.

Dalam penelitian ini penulis menganalisis menggunakan teori atribut inovasi dari Halvorsen yang terdiri dari *Technology Procurement* (Pengadaan Teknologi), *Technology Development* (Pengembangan Teknologi), *Bureaucratic and Organizational Reform* (Reformasi Birokrasi dan Organisasi), dan *New Policies* (Kebijakan baru). Untuk dapat mengetahui penjelasan yang lebih dalam terkait inovasi Pengelolaan Sampah Menjadi Pembangkit Listrik Tenaga Sampah, maka setiap poin dalam inovasi tersebut dapat dikaji dengan menggunakan atribut inovasi yang telah disebutkan, yakni sebagai berikut:

1. **Technology Procurement (Pengadaan Teknologi)**

Pengadaan teknologi sangat penting untuk memaksimalkan pelayanan yang diberikan kepada masyarakat. Dengan adanya teknologi baru maka akan menunjang kinerja pelayanan yang lebih baik. Seperti yang dikatakan oleh penulis sebagai berikut :

“Procurement is one way innovations could be introduced into the public sector. Technology procurement is important for the public sector because it introduces better technologies in the production of public services and goods.” Pengadaan adalah salah satu cara inovasi dapat diperkenalkan ke sektor publik. Pengadaan teknologi penting bagi sektor publik karena memperkenalkan teknologi yang lebih baik dalam produksi barang dan jasa publik. (Halvorsen, 2005)

Indikator ini menjelaskan tentang adanya pengadaan teknologi yang digunakan dalam pelaksanaan pengelolaan sampah menjadi pembangkit listrik tenaga sampah. Inovasi pengelolaan sampah menjadi listrik di Tempat Pembuangan Akhir Benowo ini menggunakan teknologi sistem *landfill gas collection* dan Gasifikasi untuk menghasilkan listrik dari sampah yang terkumpul. Pengadaan merupakan salah satu cara untuk menransfer inovasi agar dapat di implementasikan.

Proses pengadaan atau *procurement* itu sendiri terjadi pada tahun 2011, dimana pemerintah mengadakan *procurement* dengan menggunakan sistem lelang yaitu dalam rangka penyediaan infrastruktur TPA Benowo. Pelaksanaan lelang tersebut diikuti oleh empat peserta yaitu PT. Phoenix (Singapura), PT. Medco (Malaysia), PT. Sumber Organik (Indonesia), dan PT. Imantata (Perancis). Pemerintah dalam hal ini mengajukan dua persyaratan untuk perusahaan yang mengikuti lelang tersebut yaitu kemampuan perusahaan dalam memanfaatkan sampah menjadi energi terbarukan dan perihan sanitasi, keduanya harus mampu dipenuhi agar peserta dapat memenangkan lelang. Berdasarkan berita acara Penetapan Pemenang Lelang Nomor 510/13799/1436.6.512011 tanggal 22 Agustus 2011, lelang tersebut dimenangkan oleh PT. Sumber Organik. Bentuk kerja sama yang dilakukan pemerintah Kota Surabaya dengan PT. Sumber Organik yaitu dengan menggunakan sistem BOT (*Build Operate Transfer*) selama 20 tahun yang terhitung pada bulan Oktober 2012.

Dalam hal ini DKRTH melalui PT.Sumber Organik menggunakan dua sistem teknologi untuk mengubah sampah menjadi energi listrik. Yang

pertama yaitu dengan sistem *Landfill Gas Collection*, teknologi yang digunakan pada sistem ini menggunakan mesin-mesin canggih buatan dari Austria, seperti yang dikemukakan Pak Eko selaku staff DKRTH saat wawancara :

“Untuk yang sistem *Landfill Gas Collection* ini menggunakan pipa dan mesin yang dibuat oleh Austria. Dan disitu listrik akan dialirkan menggunakan travo, kami punya dua unit yang bisa menghasilkan 2 Megawatt” (Wawancara 26 Oktober 2020)

Untuk teknologi *Landfill Gas Collection* dan teknologi Gasifikasi tersebut memiliki proses yang berbeda dalam perubahan sampah menjadi pembangkit listrik. Untuk sistem *Landfill Gas Collection* ini proses yang pertama yaitu sampah yang terkumpul di TPA Benowo akan ditumpuk di lokasi tertentu, kemudian akan dipadatkan dan dibiarkan kurang lebih selama tiga minggu hingga satu bulan untuk menghasilkan gas metan yang siap untuk dipanen dan diolah ke proses selanjutnya. Gunung sampah tersebut dibentuk terasering agar tidak terjadi longsor dan tingginya tidak boleh melebihi dari 25 meter. Hal tersebut dimaksudkan agar tidak membahayakan pekerja. Tahap selanjutnya sampah tersebut akan ditutup dengan tiga jenis cover yaitu tanah, terpal, dan plastik hitam. Dari proses tersebut sampah akan menghasilkan gas metan yang akan dialirkan melalui pipa menuju mesin yang akan dijadikan sebagai pembangkit listrik, kemudian listrik yang dihasilkan akan dialirkan ke jaringan PLN melalui travo dan yang dapat menghasilkan listrik sebesar 2 Megawatt.



Gambar 1
Pembangkit Listrik Tenaga Sampah
di TPA Benowo Surabaya

(Sumber : Dokumentasi DKRTH Surabaya)

Untuk sistem Gasifikasi sendiri memiliki proses yang berbeda dengan *Landfill Gas Collection*, pada sistem ini menggunakan teknologi *Gasifikasi Power Plant*, adapun prosesnya yaitu setelah sampah terkumpul maka akan dilakukan pembakaran. Hasil dari pembakaran tersebut akan berupa arang,

kemudian dari arang yang terkumpul tersebut akan dipanaskan hingga 1000 derajat celcius untuk mendidihkan air yang uapnya akan digunakan untuk menggerakkan mesin pembangkit yang tersambung pada generator hingga menghasilkan listrik.

Proses perubahan sampah menjadi pembangkit listrik menggunakan teknologi *Gasifikasi Power Plant* tersebut juga terdapat beberapa sampah dari bahan tertentu yang dapat memaksimalkan produksinya yaitu seperti bahan dari plastik, kertas dan limbah. Hal tersebut juga diungkap pada studi yang dilakukan oleh salah satu penulis yang mengatakan bahwa:

“There is a wide range of feedstock which are suitable for a pyrolysis—gasification facility including mixed organic wastes, sewage sludge, agricultural wastes, paper, cloth, and plastics.” (Ada berbagai bahan baku yang cocok untuk fasilitas pirolisis-gasifikasi termasuk limbah campuran organik, limbah lumpur, limbah pertanian, kertas, kain, dan plastik). (Rajaeifar et al., 2017)

Dari adanya kedua teknologi tersebut, kini sampah di Surabaya telah dimanfaatkan dan dapat mengurangi timbulan sampah di tempat pembuangan akhir. Upaya pengelolaan sampah di Surabaya yang dahulu hanya menggerakkan bank sampah untuk diolah dan dijadikan suatu barang yang lebih berguna, kini terdapat upaya lainnya yaitu dengan adanya inovasi baru yaitu memanfaatkannya menjadi energi terbarukan. Tentunya dengan adanya pengadaan teknologi tersebutlah yang menransfer sampah menjadi listrik, yang awalnya sampah hanya ditimbun kini dengan adanya pengadaan teknologi dapat diolah dan dijadikan sebagai pembangkit listrik.

Dalam hal ini membuktikan bahwa pengadaan teknologi menjadi penting karena sebagai pendukung pelaksanaan inovasi agar dapat tercapai sesuai dengan tujuan. Sama halnya dengan inovasi pengelolaan sampah tersebut pemerintah Kota Surabaya berupaya untuk menentukan teknologi yang tepat agar inovasi tersebut dapat tepat guna, dan dapat menyelesaikan permasalahan sampah, serta juga dapat bermanfaat bagi masyarakat. Selain adanya pengadaan teknologi, pembangunan infrastruktur lainnya yang telah dibangun di TPA Benowo juga dapat menunjang tercapainya target output inovasi dan dapat mengembangkan inovasi

tersebut menjadi lebih baik lagi. Seperti pendapat salah satu penulis yaitu sebagai berikut:

“Secara ideal memang harus tersedia infrastruktur yang dapat menunjang target atau prioritas pengembangan inovasi yang telah disepakati.” (Indrajit, 2006)

Berdasarkan penjelasan tersebut dapat dibuktikan bahwa tersedianya teknologi *Landfill Gas Collection* dan Gasifikasi yang digunakan untuk mengubah sampah menjadi pembangkit listrik tenaga sampah membuktikan bahwa daerah telah siap untuk melaksanakan inovasi tersebut. Dan diharapkan kedepannya inovasi tersebut dapat berkembang menjadi lebih baik lagi dan dapat mendatangkan banyak manfaat untuk masyarakat.

2. *Technology Development* (Pengembangan Teknologi)

Pada indikator ini menjelaskan bahwa inovasi dapat muncul karena adanya pengembangan teknologi, pengembangan teknologi dapat diartikan sebagai pengembangan atas segala pelayanan yang menggunakan teknologi baik produk, proses produksi dan bentuk organisasi kerja yang baru atau lebih baik daripada yang sebelumnya. Seperti yang dikemukakan oleh Halvorsen yakni sebagai berikut :

“*Technology development is understood as the development of new or improved artefacts, production processes, and new or improved forms of work organization on both an individual and a systemic level.*” Perkembangan teknologi dipahami sebagai pengembangan artefak baru atau yang lebih baik, proses produksi, dan bentuk organisasi kerja yang baru atau lebih baik pada tingkat individu yang lebih sistemik. (Halvorsen, 2005)

Dalam hal ini pengembangan teknologi yang dilakukan Dinas Kebersihan dan Ruang Terbuka Hijau ditujukan agar pengelolaan sampah di TPA Benowo dapat lebih efektif dan berkembang menjadi lebih baik lagi. Upaya tersebut ditunjukkan dengan adanya sistem baru yaitu pengelolaan sampah menjadi listrik dengan sistem Gasifikasi, sebelumnya TPA Benowo hanya mengubah sampah menjadi listrik dengan sistem *Landfill Gas Collection* saja. Namun untuk lebih memaksimalkan produksi listrik maka Dinas Kebersihan dan Ruang Terbuka Hijau memutuskan untuk menambah teknologi lagi yaitu menggunakan teknologi sistem Gasifikasi. Seperti hasil wawancara dengan Bapak Eko selaku staff DKRTH:

“Tadinya kita hanya menggunakan sistem *Landfill Gas Collection* saja untuk mengubah sampah menjadi listrik, tapi sekarang sudah di tambah lagi dengan sistem Gasifikasi. Hal ini agar kita dapat menghasilkan listrik lebih banyak lagi dan lebih maksimal dalam mengurangi timbunan sampah” (wawancara 26 Oktober 2020)

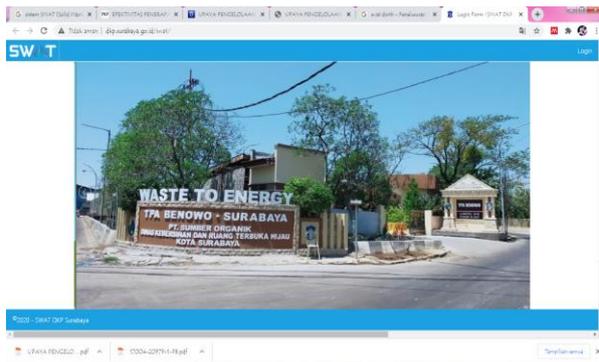
Pengembangan teknologi sangat penting mengingat kebutuhan masyarakat dan perkembangan dari masa ke masa semakin meningkat. Adanya teknologi *Gasifikasi Power Plant* ini agar dapat menghasilkan pasokan listrik yang lebih banyak lagi. Selain itu teknologi Gasifikasi ini juga lebih ramah lingkungan dan memiliki jangka waktu produksi yang lebih singkat dibandingkan dengan sistem *Landfill Gas Collection*, karena tidak perlu menunggu satu bulan untuk dapat memanen gas. Hal tersebut tentunya menandakan adanya pengembangan teknologi yang lebih baik lagi untuk memaksimalkan pengelolaan sampah dalam menghasilkan listrik yang lebih efektif dan efisien.

Pengembangan teknologi lainnya yaitu Dinas Kebersihan dan Ruang Terbuka Hijau juga memiliki sistem aplikasi komputerisasi online yang berfungsi sebagai monitoring manajemen pengelolaan sampah yang dapat terhubung oleh PT.Sumber Organik. Nama sistem tersebut yaitu SWAT (*Solid Waste Application Transportation*), aplikasi tersebut merupakan aplikasi untuk mempermudah monitoring dalam pengangkutan sampah. Mulai dari inialisasi kendaraan, mengisi Bahan Bakar Minyak (BBM), pengambilan sampah di Tempat Pembuangan Sementara (TPS) hingga pembuangan sampah di Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Jadi kendaraan truk sampah yang keluar masuk ke TPA Benowo akan melalui jembatan timbang untuk melakukan verifikasi dengan cara *scanning barcode*. Sistem ini diciptakan karena terdapat truk sembarangan yang ikut membuang sampah di TPA Benowo tanpa diketahui asal muatan isinya, dan lain sebagainya. Dengan adanya sistem ini, monitoring pada petugas akan semakin mudah karena semua terintegrasi pada satu sistem.

Pengembangan teknologi tersebut tidak hanya mencakup sebagaimana proses perubahan sampah menjadi listrik saja, tetapi juga bagaimana mekanisme sampah tersebut dari awal masuk hingga diolah. Pengembangan infrastruktur penunjang lainnya juga merupakan aspek penting untuk

mendukung sebuah inovasi. Hal tersebut membuktikan bahwa daerah telah mampu untuk menjalankan inovasi tersebut dengan baik. Seperti yang dikemukakan oleh salah satu penulis yaitu sebagai berikut:

“Selain tersedianya teknologi, infrastruktur telekomunikasi dalam hal tingkat kesiapan sebuah daerah untuk menerapkan e-government juga sangat diperlukan agar tujuan dari inovasi dapat tercapai.” (F.Ramadhani, 2018)



Gambar 2

Tampilan Web SWAT (*Solid Waste Application Transportation*)

(Sumber : Dokumentasi Penulis 4 Desember, 2020)

Selain pengembangan dari segi teknologi terdapat pula pengembangan yang dilakukan Dinas Kebersihan Dan Ruang Terbuka Hijau untuk memperbanyak pembangkit listrik tenaga sampah melalui pemberdayaan masyarakat sekitar untuk memproduksi pembangkit listrik sendiri dari hasil sampah yang dikumpulkan. Inovasi pengelolaan sampah menjadi pembangkit listrik tersebut juga telah dikembangkan dan dioptimalkan di daerah lainnya di Kota Surabaya. Hal tersebut dilakukan melalui pembinaan dan pengembangan yang dilakukan oleh Dinas Kebersihan dan Ruang Terbuka Hijau Surabaya. Dengan adanya upaya yang dilakukan tersebut diharapkan dapat berkolaborasi dan dikembangkan ke daerah lainnya. Prinsip kolaborasi dibutuhkan sebagai bentuk dari adanya keterbukaan dan partisipasi dalam prinsip good governance (Mahardhani dkk, 2020:19). Terdapat tiga tempat pengembangan PLTSa yaitu di Jambangan, Kebun Bibit Wonorejo, dan Rumah Kompos Bratang, ketiga lokasi tersebut telah membuat pembangkit listrik mini sendiri dari hasil mengelola dan mengumpulkan sampah secara

mandiri. Dan listriknya juga dimanfaatkan oleh warga sekitar lokasi pembangkit itu sendiri.



Gambar 3

**Pembangkit Listrik Mini
Di Rumah Kompos Bratang**

(Sumber : Dokumentasi DKRTH, 2019)

Seperti keterangan dari Bapak Eko saat melakukan wawancara yakni sebagai berikut:

“Di Surabaya sudah ada tiga pembangkit yang dikelola masyarakat sendiri. Salah satunya di Rumah Kompos Bratang , lokasinya di Kelurahan Bratang, dan sudah mampu memproduksi listrik sebesar kurang lebih 2 kilowatt.” (wawancara 26 Oktober 2020).

Berdasarkan penjelasan mengenai atribut pengembangan teknologi diatas dapat diketahui bahwa inovasi pengelolaan sampah menjadi pembangkit listrik tenaga sampah telah melakukan pengembangan teknologi dengan digunakannya sistem teknologi baru yaitu *Gasifikasi Power Plant* serta penggunaan aplikasi SWAT (*Solid Waste Application Transportation*). Selain itu juga pengembangan dengan menambah jumlah pembangkit listrik tenaga sampah di beberapa tempat seperti di Jambangan, Kebun Bibit Wonorejo, dan Ruma Kompos Bratang melalui pembinaan dan pemberdayaan masyarakat setempat.

3. *Bureaucratic and Organizational Reform* (Reformasi Birokrasi dan Organisasi)

Sebuah inovasi agar dapat di implementasikan dengan baik tentunya memerlukan tenaga atau staff ahli dalam pelaksanaannya. Selain itu untuk menunjang agar inovasi dapat berjalan sesuai dengan tujuan maka diperlukan pihak-pihak lain yang terlibat untuk menunjang kinerja. Indikator ini dapat menjelaskan tentang adanya reformasi

birokrasi dan organisasi dalam upaya menciptakan tata kelola untuk menciptakan inovasi yang baik meliputi struktur organisasi, pihak yang terlibat (*stakeholders*), dan kondisi sosial dalam masyarakat. Seperti pendapat salah satu penulis, yakni:

"Dalam pelaksanaan inovasi di sektor publik diperluas bahwa reformasi merupakan inovasi. Reformasi birokrasi dan organisasi merupakan upaya pemerintah untuk mencapai *Good Governance* dan melakukan perbaikan terhadap sistem penyelenggaraan pemerintah menyangkut aspek kelembagaan (organisasi), sumber daya aparatur serta *stakeholders* yang terlibat dalam program tersebut." (F. Ramadhani, 2018)

Peran *stakeholder* yang terlibat disini sangatlah penting, karena masing-masing memiliki peran dan tugas yang berbeda. Tanpa adanya dukungan dari pihak lain, suatu inovasi tidak akan dapat berjalan dengan baik. Pihak pemerintah maupun swasta juga harus memiliki hubungan yang baik agar terciptanya tatanan birokrasi yang baik pula.

Reformasi dalam inovasi dapat diartikan pula sebagai kreatifitas birokrasi dalam menciptakan daya perubahan dan gagasan-gagasan baru. Dalam hal ini pemerintah Kota Surabaya membuat gagasan baru dalam hal pengelolaan sampah, serta menciptakan tatanan organisasi baru dalam proses menjalankan inovasi tersebut.

Pada penelitian ini yang dimaksud adalah Dinas Kebersihan dan Ruang Terbuka Hijau berupaya menciptakan tata pemerintahan yang baik meliputi struktur organisasi, serta pihak yang terlibat (*stakeholders*) dalam pelaksanaan inovasi tersebut. Inovasi pengelolaan sampah di TPA Benowo ini tidak sepenuhnya di kelola oleh Dinas Kebersihan dan Ruang Terbuka Hijau, terdapat pihak ketiga yaitu PT. Sumber Organik yang bertanggung jawab atas pelaksanaan teknis di TPA Benowo. Melalui perjanjian BOT (*Build Operate Transfer*) Pemerintah Kota Surabaya melakukan perjanjian dengan PT. Sumber Organik untuk mengelola sampah di TPA Benowo dalam kurung waktu 20 tahun. Seperti keterangan Pak Eko saat wawancara, sebagai berikut:

"untuk pihak lain yang terlibat yaitu PT.SO, jadi mulai pada tahun 2012 pemerintah mulai kerjasama dengan PT.SO untuk mengelola sampah, melalui perjanjian

bernama BOT (Build Operate Transfer)" (wawancara 26 Oktober 2020)

Inovasi Pembangkit Listrik Berbasis Sampah dilaksanakan berdasarkan perjanjian kerjasama Nomor 658.1/4347/436.6.5/2012 dan 88/JBU-SO/8/2012 tanggal 8 Agustus 2012 yaitu antara Pemerintah Kota Surabaya dengan PT. Sumber Organik tentang Perjanjian Kerjasama Penyediaan Prasarana dan Sarana Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Benowo. Inovasi Pembangkit Listrik Berbasis Sampah ini termasuk kedalam ruang lingkup kesepakatan kerjasama penyediaan sarana dan prasarana TPA Benowo. Inovasi ini juga merupakan bentuk dari salah satu peran Pemerintah Kota Surabaya dalam hal pengelolaan sampah.

Dengan adanya kerjasama yang terlibat antara PT.Sumber Organik dan Dinas Kebersihan dan Ruang Terbuka Hijau Surabaya memungkinkan adanya transformasi keahlian dari segi teknis maupun operasional dalam mengelola sampah menjadi pembangkit listrik. Hal tersebut juga menandakan adanya reformasi dimana terdapat perubahan dari yang sebelumnya hanya mengelola sampah dipilah dan ditimbun saja kini telah terdapat kemajuan untuk menjadikan sampah sebagai energi terbarukan. Proses tersebut dapat dikatakan sebagai adanya perubahan atau reformasi pengelolaan sampah yang semakin baik.



Gambar 4
Walikota Surabaya Sedang Meninjau PLTSa
Di TPA Benowo

(Sumber : Dokumentasi DKRTH, 2019)

Selain PT. Sumber Organik, *stakeholder* lainnya yang terlibat dalam inovasi tersebut yaitu dari PT. Perusahaan Listrik Negara (PLN). Dalam hal ini PLN bertanggung jawab atas pendistribusian listrik, jadi setelah PT.SO mengolah sampah menjadi pembangkit listrik, tahapan selanjutnya

PLN yang akan memproses dan mengatur listrik tersebut untuk didistribusikan ke masyarakat.

Kerjasama yang dilaksanakan antara pemerintah dengan PT.Sumber Organik diharapkan dapat memperoleh tatanan organisasi yang baik untuk menjalankan inovasi tersebut sehingga dapat berjalan dengan baik sesuai tujuan serta bermanfaat bagi masyarakat. Seperti yang di kemukakan oleh salah satu penulis yakni sebagai berikut:

“Reformasi birokrasi dapat diwujudkan apabila terdapat sinergi antara pemerintah, swasta dan masyarakat melalui upaya yang berkelanjutan.”(Dwiyanto, 2009)

Pada penelitian ini pemerintah yang berperan dalam pembuatan kebijakan yaitu inovasi pengelolaan sampah menjadi pembangkit listrik, kemudian bekerjasama dengan pihak swasta yaitu PT. Sumber Organik sebagai penyedia infrastruktur dan teknologi serta pihak yang diberi kewajiban untuk mengubah sampah menjadi listrik. Serta dari pihak PLN yang bertindak sebagai penyalur dan pendistribusian listrik ke masyarakat.

Berdasarkan penjelasan di atas bahwa atribut reformasi birokrasi dan organisasi berkaitan dengan sumber daya manusia atau staff ahli dan pengorganisasian yang dilakukan dengan *stakeholder* atau mitra kerja yang terlibat, sehingga perlu adanya komunikasi yang baik di antara pihak yang terlibat. Karena inovasi pengelolaan sampah menjadi pembangkit listrik tersebut akan terhambat apabila salah satu dari mereka mengalami kendala. Dengan komunikasi yang baik maka pelaksanaan inovasi tersebut dapat berjalan dengan baik sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai.

4. *New Policies* (Kebijakan baru).

Kebijakan dan reformasi baru merupakan dua konsep yang saling berkaitan, dimana terdapat perubahan terhadap sesuatu untuk menjadi lebih baik. Sedangkan kebijakan baru merupakan konsep yang lebih terbuka dimana terdapat pengenalan terhadap sesuatu yang berbeda, kebijakan baru juga melibatkan berbagai inovasi yang dapat berdampak pada semakin baiknya kinerja baik di sektor publik maupun swasta. Dalam sebuah inovasi kebijakan atau peraturan baru dapat dijadikan sebagai dasar inovasi tersebut agar dapat berjalan dengan baik dan sistematis. Kebijakan tersebut juga melibatkan pengembangan yang dibuat sekaligus implementasinya, serta siapa saja pihak yang terlibat

didalamnya. Seperti yang dikemukakan oleh Halvorsen yakni sebagai berikut :

“*New policies are often the basis for innovations in the public sector, and new policies involving a broad range of innovations with deep impacts on both the public and private sector.*” kebijakan baru sering menjadi dasar inovasi di sektor publik dan kebijakan baru yang melibatkan berbagai inovasi dengan dampak yang mendalam baik pada sektor publik maupun swasta. (Halvorsen, 2005)

Indikator ini dapat menjelaskan tentang adanya kebijakan baru yang dilaksanakan dalam inovasi pengelolaan sampah menjadi pembangkit listrik tenaga sampah. Pengelolaan sampah di TPA Benowo sebelumnya hanya dikelola secara konvensional tanpa adanya pemanfaatan lainnya. Sampah yang dibiarkan menimbun tanpa dimanfaatkan tidak dapat ditampung dalam waktu yang lama. Lahan yang digunakan diperkirakan hanya akan cukup digunakan untuk sepuluh tahun saja. Dengan adanya keputusan untuk mengelola sampah agar dijadikan pembangkit listrik juga merupakan suatu kebijakan atau langkah pemerintah untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Dalam hal ini sampah yang sebelumnya hanya dikumpulkan dan ditimbun tanpa diolah kini pemerintah melalui Dinas Kebersihan Dan Ruang Terbuka Hijau telah membuat terobosan baru dengan diubahnya sampah menjadi energi terbarukan yaitu Pembangkit Listrik Tenaga Sampah. Ini merupakan suatu langkah kebijakan baru dimana sampah dapat dikelola dan dimanfaatkan dengan baik sehingga dapat terlihat manfaatnya untuk masyarakat serta dampaknya terhadap lingkungan. Dalam menciptakan sebuah inovasi tentunya terdapat kebijakan serta peraturan baru dalam proses penciptaan inovasi maupun setelah penciptaan inovasi, baik secara tertulis maupun tidak tertulis. Sehingga dengan adanya peraturan yang dibuat maka inovasi juga akan semakin terarah dan dapat memaksimalkan hasil yang hendak dicapai. Seperti yang dikatakan oleh salah satu penulis, sebagai berikut:

“*While government policies and regulations can promote significant fundamental changes in product and process technology, which can also benefit the industrial innovators.*” (Sementara kebijakan dan peraturan pemerintah dapat

mendorong perubahan mendasar yang signifikan dalam produk dan teknologi proses, yang juga dapat menguntungkan inovator industri).(Patanakul & Pinto, 2014)

TPA Benowo sendiri beroperasi pada tahun 2001 dimana yang mengelola yaitu Dinas Kebersihan Dan Ruang Terbuka Hijau, kemudian pada tahun 2012 DKRTH memutuskan untuk menggandeng pihak ketiga yaitu PT. Sumber Organik untuk mengelola sampah dengan beberapa peraturan yakni harus dapat memanfaatkan sampah menjadi energi terbarukan, harus mampu mengelola minimal 1000 ton sampah perhari, dan yang terakhir perihal sanitasi. Selain itu dalam kurun waktu hingga tahun 2019 harus dapat membuat dua instalasi pembangkit listrik tenaga sampah yang kini telah terlaksana. Dalam hal ini PT. Sumber Organik melalui sistem lelang berhasil untuk memenangkan lelang tersebut melalui perjanjian BOT (*Build Operate Transfer*), dan dalam kontraknya PT.SO juga berkewajiban untuk membayar sewa lahan, merawat dan menambah aset di TPA Benowo.

Dengan adanya kebijakan-kebijakan tersebut, suatu inovasi akan berjalan dengan lebih sistematis dan teratur. Dan tentunya peraturan atau kebijakan tersebut juga akan berjalan dengan baik apabila seluruh pihak yang berkaitan dapat bekerja sama dengan baik dan profesional pula. Dalam suatu inovasi, sebuah kebijakan berperan penting untuk mengatur bagaimana agar inovasi tersebut dapat berjalan dengan baik dengan melibatkan aktor-aktor yang terlibat, dan oranganisasi yang terlibat didalamnya. Sehingga dengan adanya pengoptimalan kebijakan tersebut dapat membuat inovasi atau sistem yang sedang dijalankan dapat mencapai tujuannya dengan optimal pula. Seperti pendapat dari salah satu penulis yakni sebagai berikut:

“...policy interest in public sector innovation is increasingly concerned with how innovation occurs within public sector organizations, as part of a goal to increase the use of innovation to solve problems and deliver beneficial community-based outcomes.” (kepentingan kebijakan dalam inovasi sektor publik semakin memperhatikan bagaimana inovasi terjadi dalam organisasi sektor publik, sebagai bagian dari tujuan untuk meningkatkan penggunaan inovasi untuk memecahkan masalah dan memberikan hasil berbasis

masyarakat yang bermanfaat.) (Arundel et al., 2019)

Kebijakan merupakan aspek yang sangat penting dan merupakan faktor pendukung dari adanya suatu inovasi. Dapat diartikan sebagai penopang berjalannya suatu inovasi, dengan adanya peraturan serta kebijakan, inovasi pengelolaan sampah yang diubah menjadi listrik tersebut dapat berjalan dengan baik dan sesuai tujuan.

PENUTUP

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan mengenai Inovasi Pengelolaan Sampah Menjadi Pembangkit Listrik Tenga Sampah di TPA Benowo dapat disimpulkan bawa inovasi tersebut merupakan inovasi yang diluncurkan Dinas Kebersihan dan Ruang Terbuka Hijau untuk mengatasi permasalahan sampah yang semakin bertambah tiap harinya. Adapun inovasi tersebut dikelola oleh pihak ketiga yaitu PT. Sumber Organik melalui perjanjian yang bernama BOT (*Build Operate Transfer*) dengan rentan waktu selama 20 tahun terhitung sejak tanggal 8 Agustus 2012. Dan telah berhasil mengubah sampah menjadi listrik dengan menggunakan dua teknologi yaitu teknologi *Landfill Gas Collection* dan *Gasifikasi Power Plant*, dengan masing-masing dapat menghasilkan listrik sebanyak 2 Megawatt dan 12 Megawatt. Pengelolaan sampah yang diubah menjadi pembangkit listrik tenaga sampah (PLTSa) di TPA Benowo tersebut sejalan dengan Peraturan Presiden No. 35 Tahun 2018 Tentang Percepatan Pembangunan Instalasi Pengolah Sampah Menjadi Energi Listrik Berbasis Teknologi Ramah Lingkungan.

Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan teori atribut inovasi menurut Halvorsen, dapat disimpulkan sebagai berikut. Yang pertama yaitu *Technology Procurement* (Pengadaan Teknologi), pengadaan merupakan salah satu cara untuk menstransfer inovasi agar dapat di implementasikan. Proses pengadaan atau procurement itu sendiri terjadi pada tahun 2011, dimana pemerintah mengadakan procurement dengan menggunakan sistem lelang yaitu dalam rangka penyediaan infrastruktur TPA Benowo. Pelaksanaan lelang tersebut diikuti oleh empat peserta dan berdasarkan berita acara Penetapan Pemenang Lelang Nomor 510/13799/1436.6.512011 tanggal 22 Agustus 2011, lelang tersebut dimenangkan oleh PT. Sumber Organik. Inovasi pengelolaan sampah menjadi listrik di TPA Benowo

ini menggunakan teknologi *Landfill Gas Collection* dan teknologi *Gasifikasi Power Plant* untuk menghasilkan listrik dari sampah yang terkumpul.

Yang kedua yaitu *Technology Development* (Pengembangan Teknologi), dalam hal ini pengembangan teknologi yang dilakukan Dinas Kebersihan dan Ruang Terbuka Hijau ditujukan agar pengelolaan sampah di TPA Benowo dapat lebih efektif dan berkembang menjadi lebih baik lagi. Upaya tersebut ditunjukkan dengan adanya sistem baru yaitu pengelolaan sampah menjadi listrik dengan sistem Gasifikasi, sebelumnya TPA Benowo hanya mengubah sampah menjadi listrik dengan sistem *Landfill Gas Collection* saja. Adanya teknologi *Gasifikasi Power Plant* ini agar dapat menghasilkan pasokan listrik yang lebih banyak lagi. Selain itu teknologi Gasifikasi ini juga lebih ramah lingkungan dan memiliki jangka waktu produksi yang lebih singkat dibandingkan dengan sistem *Landfill Gas Collection*. Pengembangan lainnya yaitu terdapat sistem monitoring untuk kendaraan yang keluar masuk TPA Benowo bernama SWAT (Solid Waste Application Transportation).

Yang ketiga yaitu *Bureaucratic and Organizational Reform* (Reformasi Birokrasi dan Organisasi) Sebuah inovasi agar dapat di implementasikan dengan baik tentunya memerlukan tenaga atau staff ahli dalam pelaksanaannya. Stakeholder yang terlibat dalam inovasi pengelolaan sampah di TPA Benowo ini adalah Dinas Kebersihan dan Ruang Terbuka Hijau, kemudian terdapat pihak ketiga yaitu PT.Sumber Organik yang bertanggung jawab atas pelaksanaan teknis di TPA Benowo. Kemudian dari PT. Perusahaan Listrik Negara (PLN) yang bertanggung jawab atas pendistribusian listrik.

Yang keempat yaitu *New Policies* (Kebijakan baru), dalam hal ini inovasi tentunya terdapat kebijakan serta peraturan baru dalam proses penciptaan inovasi maupun setelah penciptaan inovasi. Pengelolaan sampah di TPA Benowo sebelumnya hanya dikelola secara konvensional tanpa adanya pemanfaatan lainnya. Dengan adanya keputusan untuk mengelola sampah agar dijadikan pembangkit listrik juga merupakan suatu kebijakan atau langkah pemerintah untuk mengatasi permasalahan tersebut. Dalam hal ini Dinas Kebersihan Dan Ruang Terbuka Hijau pada tahun 2012 memutuskan untuk menggandeng pihak ketiga yaitu PT. Sumber Organik untuk mengelola sampah dengan beberapa peraturan yakni harus

dapat memanfaatkan sampah menjadi energi terbarukan, harus mampu mengelola minimal 1000 ton sampah perhari, perihal sanitasi, dan dalam waktu hingga 2019 harus mampu membuat dua instalansi pembangkit listrik tenaga sampah di TPA Benowo.

SARAN

Berdasarkan pemaparan dari hasil dan pembahasan di atas, maka peneliti akan memberi saran terhadap Inovasi Pengelolaan Sampah Menjadi Pembangkit Listrik Tenaga Sampah di TPA Benowo yaitu sebagai berikut:

1. Perlu adanya kebijakan tertulis mengenai inovasi pengelolaan sampah yang diubah menjadi listrik agar pelaksanaan teknis perihal inovasi tersebut dapat secara jelas tertulis.
2. Lebih dikembangkan lagi untuk cabang pembangkit listrik mini di Surabaya dengan memberdayakan masyarakat.
3. Lebih diperhatikan perihal hasil limbah buangan dari proses pengelolaan sampah menjadi listrik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada pihak-pihak yang telah berkontribusi dalam penulisan dan penyusunan artikel ilmiah ini, diantaranya :

1. Para dosen S1 Ilmu Administrasi Negara Fakultas Ilmu Sosial dan Hukum Unesa.
2. Eva Hany Fanida, S.AP., M.AP. selaku dosen pembimbing.
3. Fitrotun Niswah, S. AP, M.AP. dan Galih Wahyu Pradana, S. AP., M. Si selaku dosen penilai.
4. Dan pihak-pihak lainnya yang memberikan dukungan moral dan material kepada peneliti sehingga penulisan artikel ilmiah ini dapat terselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aan, H. 2019. *Pengolahan Sampah Terpadu Surabaya Jadi Percontohan Dunia*. Online, (<https://daerah.sindonews.com/artikel/jatim/5277/pengolahan-sampah-terpadu-surabaya-jadi-percontohan-dunia>) diakses pada 22 November 2020.
- Abidin, Z. 2017. *Mengintip Pengolahan Sampah Menjadi Listrik di TPA Benowo Surabaya*. Online, (<https://www.suarasurabaya.net/kelanaikota/2017/Mengintip-Pengolahan-Sampah-Menjadi-Listrik-di-TPA-Benowo-Surabaya/>). diakses pada 22 November 2020

- Arundel, A., Bloch, C., & Ferguson, B. 2019. Advancing innovation in the public sector: Aligning innovation measurement with policy goals. *Research Policy*, 48(3), 789–798.
- Bahrul, M. 2018. *Volume Sampah di Surabaya Mencapai 1,6 Ribu Ton Perhari*. Online, (<https://www.jatimtimes.com/baca/167726/20180224/170513/volume-sampah-di-surabaya-mencapai-1-6-ribu-ton-perhari>) diakses pada 22 November 2020
- Cudjoe, D., & Han, M. S. 2020. Economic and environmental assessment of landfill gas electricity generation in urban districts of Beijing municipality. *Sustainable Production and Consumption*, 23, 128–137.
- Dwiyanto, A. 2009. *Reformasi Birokrasi, Kepemimpinan, dan Pelayanan Publik: Kajian Tentang Pelaksanaan Otonomi Daerah di Indonesia*. Yogyakarta: Gava Media.
- Faridha, Pirngadie, B., & Konitat Supriatna, N. 2015. POTENSI PEMANFAATAN SAMPAH MENJADI LISTRIK DI TPA CILOWONG KOTA SERANG PROVINSI BANTEN THE. *Ketenagalistrikan Dan Energi Terbarukan*, 14(2), 103–116.
- Gede, C., & Partha, I. 2012. Penggunaan Sampah Organik Sebagai Pembangkit Listrik Di Tpa Suwung - Denpasar. *Majalah Ilmiah Teknik Elektro*, 9(2).
- Halvorsen, T. 2005. *Innovation in the Public Sector*.
- Indonesia, B. P. S. L. H. (2018). *No Title*. <https://www.bps.go.id/publication/2018/12/07/d8cbb5465bd1d3138c21fc80/statistik-lingkungan-hidup-indonesia-2018.html>
- Indrajit, R. E. 2006. *Konsep Pelayanan Publik Berbasis Internet dan Teknologi Informasi*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Khan, I., & Kabir, Z. 2020. Waste-to-energy generation technologies and the developing economies: A multi-criteria analysis for sustainability assessment. In *Renewable Energy* (Vol. 150). Elsevier B.V.
- Mahardhani & Sunarto. 2020. Peran Civil Society Organization (Cso) Dalam Perumusan Kebijakan Publik: Kajian Di Kabupaten Ponorogo. *JPSI (Journal of Public Sector Innovations)*, 4(2), 59.
- Mindarti & Juniar. 2019. INOVASI LAYANAN KESEHATAN BERBASIS E-GOVERNMENT : Studi pada Puskesmas Kecamatan Kepanjen Kabupaten Malang. *JPSI (Journal of Public Sector Innovations)*, 3(1), 19.
- Muiz Liddinillah Sanafiyani, A., Ardiansyah Amin, Y., & Maulana, E. 2017. PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SAMPAH ORGANIK ZERO WASTE DI KABUPATEN TEGAL (STUDI KASUS DI TPA PENUJAH KABUPATEN TEGAL). *Jurnal Teknik Mesin (JTM)*, 6(4).
- Patanakul, P., & Pinto, J. K. 2014. Journal of High Technology Management Research Examining the roles of government policy on innovation. *Journal of High Technology Management Research*, 25(2), 97–107.
- Rajaeifar, M. A., Ghanavati, H., Dashti, B. B., Heijungs, R., Aghbashlo, M., & Tabatabaei, M. 2017. Electricity generation and GHG emission reduction potentials through different municipal solid waste management technologies: A comparative review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 79(April), 414–439.
- Ramadhani, F & Eva Hani, F. 2018. INOVASI PEMBAYARAN RETRIBUSI E-NYANK (NDELOK PELAYANAN KOMPLIT) MENGGUNAKAN T-CASH DI PASAR GEDANGAN KABUPATEN SIDOARJO. *Jurnal Publika*, 6(7), 1–6.
- Samsinar, R., & Anwar, K. 2018. Studi Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Sampah Kapasitas 115 Kw (Studi Kasus Kota Tegal). *Jurnal Elektrum*, 15(2), 33–40.
- Vontana. 2009. *Manajemen Inovasi dan Penciptaan Nilai*. Jakarta:Grasindo.