Al Tasyree
Jurnal Bisnis, Keuangan dan Ekonomi Syariah
ISSN: 2086-0943 | E-ISSN: 2985-749X
Volume 14 No 02 Desember 2022, Hlm. 102-122

Analisis Alternatif Model Pembiayaan Pengelolaan Sampah untuk Pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Sampah

Dayang P. Amaliyah[1], M. F. Bin Masruhen[2], M. Y. Ibrahim[3], F. R. Abdullah[3]

[1] IAI Tazkia, Sentul City, Bogor, Indonesia
dayangamaliyah@gmail.com

[2] IAI Tazkia and Global Ibadah Al-Munawwarah, Bogor,
Bogor, Indonesia
shaukanie@gmail.com

[3] Universitas IPB dan IAI Tazkia, Dramaga, Bogor, Indonesia
yusufibrahim@apps.ipb.ac.id

[4]Global Ibadah Al-Munawwarah, Cibinong, Bogor, Indonesia
Frzki65@gmail.com

ABSTRACT

This research aims to design alternative financing models using Islamic commercial and social financial instruments. To achieve this, the analytic network process (ANP) became a method used to determine the right alternative financing model by using Islamic commercial and social financial instruments for PLTSa. The results showed that the right financing model for PLTSa is a combined model, consisting of several sources of funding, namely, Government Financing, Private Financing and Waqf Institution Financing. The right government financing is stated budget, sukuk and Islamic investment. Private financing consists of Syndication of Islamic Banks and corporations, in the financing of waqf institutions namely productive waqf & Infak and waqf, productive waqf & infak.

Keywords: Waste Power Plant, Waste to Energy, Commercial Finance, Islamic Social Finance

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang alternatif model pembiayaan menggunakan instrumen keuangan komersil dan social Islam. Untuk mencapai hal ini, Analytic Network Process (ANP) menjadi metode yang digunakan untuk menentukan alternatif model pembiayaan yang tepat dengan menggunakan instrumen keuangan komersil dan sosial Islam untuk PLTSa. Hasil penelitian menunjukan bahwa model pembiayaan yang tepat untuk PLTSa adalah model gabungan, yang terdiri dari beberapa sumber pendanaan yaitu, Pembiayaan Pemerintah, Pembiayaan Swasta dan Pembiayan Lembaga Wakaf. Adapun pembiayaan pemerintah yang tepat adalah APBN, sukuk dan Investadi Syariah. Pembiayaan swasta terdiri dari Sindikasi Bank Syariah dan korporasi, pada pembiayaan lembaga wakaf yaitu wakaf produktif & Infak dan wakaf, wakaf produktif & infak.

Keywords: PLTSa, WtE, Keuangan Komersil, Keuangan Sosial Islam

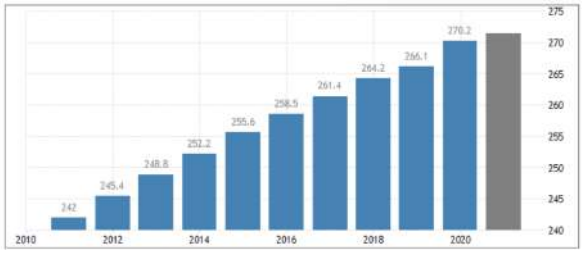
PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pertambahan jumlah penduduk yang terus meningkat, standar hidup yang tinggi, peningkatan aktivitas yang dipicu oleh pertumbuhan ekonomi dan urbanisasi baik di lingkungan negara ataupun kota merupakan salah satu faktor peningkatan produksi sampah di kalangan masyarakat (Sharholy & Ahmad, 2008). Keser, et.al., (2012) dalam penelitiannya menjelaskan hal yang serupa, bahwa peningkatan produksi sampah dipengaruhi oleh pertambahan jumlah penduduk dan berbagai faktor lain yang mempengaruhinya. Indonesia merupakan negara dengan jumlah populasi terbesar keempat tingkat dunia. Tercatat data populasi Indonesia yang diperbaharui pada 2020 bahwa jumlah penduduk Indonesia mencapai 270,2 juta jiwa pada tahun 2020

(Trading Economic, Populasi Indonesia, 2020).

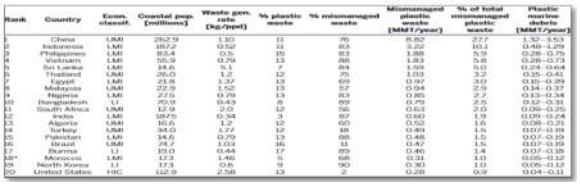
Gambar 1. Total Populasi Indonesia 2010-2020



Berdasarkan data dan grafik di atas diketahui bahwa jumlah penduduk Indonesia mengalami peningkatan setiap tahunnya, sejalan dengan peningkatan produksi sampah yang dihasilkan, yang dibuktikan dengan data BPS tahun 2015, produksi sampah terbesar per hari terdapat di daerah Surabaya yaitu sebesar 9.475,21 meter kubik, dan meningkat pada tahun 2016 menjadi 9.710,61 meter kubik dengan jumlah penduduk 2,87 juta jiwa (Garnesia & Suhendra, 2018). Di Jakarta dengan total penduduk 10,25 juta jiwa pada 2016. Sedangkan produksi sampah yang dihasilkan mencapai 7.099,08 meter kubik. Pada 2020 data yang direlease oleh Kementrian Lingkungan hidup dan Kehutanan (KLKH) menyatakan bahwa total produksi sampah nasional mencapai 67,8 juta ton, dimana setiap harinya menghasilkan 185.753 ton oleh 270 juta penduduk. Peningkatan produksi sampah memberikan dampak negatif terhadap kesehatan penduduk, yang berakibat pada kematian. Sampah menjadi sumber penyakit yang menjadikan lingkungan kotor dan tempat perkembangbiakan mikroorganisme protogen yang berbahaya bagi kesehatan manusia (Suwerda, 2016).

Lamb, et. al. (2018) menjelaskan terdapat 46 ribu sampah plastik yang mengapung disetiap mil samudra. Hasil riset Generation menjelaskan bahwa satu orang di Indonesia dapat menghasilkan 700 kantong plastik per tahun. Negara Indonesia juga dinobatkan sebagai juara kedua penyumbang sampah plastik terbesar di dunia (www.sciencemag).

Gambar 2. Perkiraan Produksi Limbah Terbanyak



Rank	Country	Econ. classif.	Coastal pop. [millions]	Waste gen. rate [kg/pp/d]	% plastic waste	% mismanaged waste	Mismanaged plastic waste [MMT/year]	% of total mismanaged plastic waste	Plastic marine debris [MMT/year]
1	China	UMI	262.9	1.10	11	76	8.82	27.7	1.32–3.53
2	Indonesia	LMI	187.2	0.52	11	83	3.22	10.1	0.48–1.29
3	Philippines	LMI	83.4	0.5	15	83	1.88	5.9	0.28–0.75
4	Vietnam	LMI	55.9	0.79	13	88	1.83	5.8	0.28–0.73
5	Sri Lanka	LMI	14.6	9.1	7	84	1.59	5.0	0.24–0.64
6	Thailand	LMI	26.0	1.2	12	75	1.03	3.2	0.15–0.41
7	Egypt	LMI	21.8	1.37	13	69	0.97	3.0	0.15–0.39
8	Malaysia	UMI	22.9	1.52	13	57	0.94	2.9	0.14–0.37
9	Nigeria	LMI	27.5	0.79	13	83	0.86	2.7	0.13–0.34
10	Bangladesh	LI	70.9	0.43	8	89	0.79	2.5	0.12–0.31
11	South Africa	UMI	12.9	2.0	12	56	0.63	2.0	0.09–0.25
12	India	LMI	187.5	0.34	3	87	0.60	1.9	0.09–0.24
13	Algeria	UMI	16.6	1.2	12	60	0.52	1.6	0.08–0.21
14	Turkey	UMI	34.0	1.27	12	38	0.49	1.5	0.07–0.19
15	Pakistan	LMI	34.6	0.79	13	68	0.48	1.5	0.07–0.19
16	Brazil	UMI	24.7	1.03	16	11	0.47	1.5	0.07–0.19
17	Burma	LI	19.0	0.44	17	89	0.46	1.4	0.07–0.18
18*	Morocco	LMI	17.1	1.46	5	66	0.31	1.0	0.05–0.12
19	North Korea	LI	17.3	0.8	9	90	0.30	1.0	0.05–0.12
20	United States	HIC	112.9	2.58	13	2	0.28	0.9	0.04–0.11

Berdasarkan riset dengan 192 sample negara di dunia yang berada di pesisir pantai, sekitar 11% dari limbah yang dihasilkan adalah sampah plastik. Indonesia merupakan negara menengah ke bawah dengan jumlah penduduk yang menempati daerah pesisir sebanyak 187,2 juta jiwa, menyumbang sebanyak 3,22 juta metrik ton limbah plastik yang salah dalam pengelolaannya (Jambeck,et.al, 2015). Penelitian ini dilakukan dengan mengklasifikasikan negara berdasarkan pendapatan nasional bruto yaitu negara berpenghasilan tinggi (HIC), negara berpenghasilan menengah ke atas (UMI), menengah ke bawah (LMI) dan berpenghasilan rendah (LI). Sedangkan pada tahun 2018 meningkat menjadi 25,6 (Lamb, et.el. 2018). Indonesia telah mengalami ancaman krisis sampah plastik yang menjadi perhatian dunia yang kerap terjadi di daerah perkotaan sehingga perlu adanya penanganan yang baik (David Shukman dalam Kompas.com, 2018).

Dari sudut pandang agama, Islam memandang lingkungan merupakan integritas kehidupan manusia, yang patut dijaga dan dilestarikan agar terhindar dari kerusakan dan bencana. Hal ini dicantuman di dalam Kitab Al-Qur'an surat Al-A'raf ayat 56 yang begitu jelas, bahwa larangan untuk tidak membuat kerusakan pada muka bumi dan melakukan kebaikan, namun masyarakat secara global tidak mengindahkannya dan menganggap bahwa lingkungan dapat dieksploitasi sesuai dengan keinginan (Harahap, 2015). Peran pemerintah sangat dibutuhkan, pada tahun 2008 pemerintah telah mengeluarkan Undang-undang No.18 tahun 2008 mengenai strategi pengurangan sampah dan penanganan sampah anorganik melalui Bank Sampah namun belum mampu menangani permasalahan sampah karena

pengolahan yang dilakukan masih bersifat sederhana.

Selain itu teknik pengolahan sampah juga masih diakukan secara konvensional, yaitu metode open dumping (tumpukan) dan sanitary landfill (timbunan), namun pada prakteknya kegiatan ini menimbulkan beberapa permasalahan diantaranya penyempitan lahan TPA serta biaya pengangkutan yang cukup besar (Chalik, et. al. 2011). Gumbo (2014) dalam penelitiannya menyatakan bahwa cara terbaik yang dilakukan untuk menanggulangi produksi sampah adalah dengan mengolah menjadi sumber energi terbaru yaitu waste to energy atau PLTSa. Pada tahun 2013 Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral telah mengeluarkan peraturan pemerintah, yang berkaitan dengan sistem pengolahan sampah, yang mewajibkan PT PLN mengambil langkah untuk menciptakan sektor energi terbaru yaitu Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa). Tidak hanya itu pada tahun 2018 Presiden mengeluarkan Peraturan Presiden No 35 tahun 2018 tentang percepatan Pembangunan instalasi pengolah sampah menjadi pembangkit listrik berbasis teknologi ramah lingkungan yang dapat mengurai sampah organik.

Pengolaan sampah kota menjadi energi listrik sudah lama dilakukan oleh beberapa negara seperti di Republik Rakyat Cina, Singapura, Swedia, Belanda dan negara maju maupun negara berkembang lainnya. Sistem pengelolaan sampah menjadi energi terbarukan atau Waste to Energi (WTE). Chalik, et. al., (2011) menjelaskan bahwa pengelolaan sampah menjadi Waste to Energy tentunya membutuhkan investasi awal yang cukup besar. Pemerintah Indonesia menganggarkan 98 milyar untuk pembangunan proyek Pembangkit Listrik Tenaga Sampah yang berada di daerah Bantargebang. Hal ini didapatkan dari Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT). Sumber dana ini berasal dari dana APBN Indonesia.

Penelitian yang dilakukan oleh Cheng dan Hu (2010), Brunnschweiler (2011), Delina (2011), dan Xin-Gang, et. al. (2016), menjelaskan bahwa pembiayaan WTE di negara China berasal dari dana pemerintah, bantuan dari modal swasta dan pinjaman perbankan. Selanjutnya penelitian Okta dan Kaluge (2011), Scannella (2012), Ng dan Tao (2016) menjelaskan bahwa alternatif pembiayaan WTE juga dapat berasal dari Obligasi, baik yang diterbitkan oleh pemerintah, swasta ataupun pemerintah daerah. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Liming (2008) yang membandingkan antara negara India dan China alternatif pembiayaan yang digunakan adalah, pendanaan internasional, lembaga keuangan non-bank, pasar saham, hibah, perusahaan yang bergerak dilayanan energi, pembiayaan aset dan subsidi.

Berdasarkan latar belakang di atas belum ada penelitian yang membahas tentang pembiayaan yang berasal dari instrumen keuangan Islam, komersial dan sosial. Sehingga perlu adanya eksplorasi kemungkinan pembiayaan pengelolaan sampah menjadi PLTSa dengan berbagai instrumen Islam, komersial ataupun sosial.

Tujuan Penelitian

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu, pengelolaan sampah menjadi energi listrik atau WTE (Waste to Energy) membutuhkan pendanaan yang cukup besar. Di Indonesia sumber pendanaan PLTSa masih berasal dari dana pemerintah dan pinjaman luar negeri, sedangkan di negara maju ataupun negara berkembang yang melakukan WTE sumber pendanaan yang digunakan masih sebatas pendanaan yang berasal dari pemerintah, swasta dan pinjaman luar negeri. Sehingga perlu adanya rancangan alternatif pembiayaan yang tepat yakni dengan menggunakan instrumen keuangan komersil dan sosial Islam. Sehingga tujuan dari penelitian ini adalah merancang alternatif model pembiayaan yang tepat untuk membiayai proyek Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa), dengan menggunakan instrumen keuangan komersial dan sosial Islam.

TINJAUAN PUSTAKA

Etika Lingkungan

Beberapa faktor yang mempengaruhi degradasi lingkungan yaitu faktor penduduk dan pemerintah. Perlu adanya pendekatan hukum ekonomi lingkungan dilakukan untuk menjelaskan pemahaman tentang pengelolaan lingkungan yang sesuai dengan pembangunan berkelanjutan (SDGs) diantaranya, perlindungan, 5 pemanfaatan dan pelestarian. Menurut Keraf dalam bukunya etika lingkungan yang dikutip oleh Tarsisius (2009) menjelaskan bahwa penyelesaian terhadap krisis lingkungan dapat dilakukan dengan mengubah sudut pandang pemikiran dan prilaku manusia terhadap alam. Berdasarkan teori biosentrisme yang dikemukakan oleh Albert Schweitzer (123dok.com) yang merupakan sorang dokter dan juga filusuf menjelaskan bahwa sebagai manusia perlu adanya rasa hormat sedalam-dalamnya terhadap lingkungan. Paul Taylor (123dok.com) mengungapkan pengembangan dari teori biosentrisme adalah manusia merupakan suatu bagian dari keseluruhan alam bukan pusat dari keseluruhan alam, sehingga perlu adanya penjagaan terhadap kelestarian alam baik dari eksploitasi alam ataupun pencemaran lingungan yang diakibatkan oleh aktifitas manusia.

Dalam pandangan Islam Yusuf Al-Qardawi menjelaskan pemeliharaan lingkungan merupakan upaya untuk menciptakan kemaslahatan dan mencegah terjadinya kemudharatan. Hal tersebut sejalan dengan maqasid syariah sebagaimana tertulis di dalam bukunya yang berjudul Ria'ayah Al-Biah fi alSyaria'ah al-Islam dalam Jati (2015) menjelaskan bahwa segala kegiatan yang mengarah kepada pengrusakan lingkungan sama halnya dengan mengancam jiwa, akal, harta, nasab dan agama. Tanpa adanya kelestarian alam yang bersih dan sehat maka mustahil terjadinya maqasid syariah. Dari penjelasan tersebut dapat disintesiskan bahwa teori etika lingkungan menggambarkan tentang adanya pemeliharaan lingkungan yang baik. Sebagaimana dijelaskan dalam Al-Qur'an surah Al-A'raf ayat 56 yaitu,

"Dan janganlah kamu berbuat kerusakan di Bumi setelah (diciptakan) dengan baik. Berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut dan penuh harap. Sesungguhnya rahmat Allah sangat dekat kepada orang yang berbuat kebaikan"

Ayat di atas menjelaskan bahwa Allah melarang makhluknya untuk berbuat kerusakan di muka bumi, salah satumya dengan melakukan kerusakan melalui penumpukan sampah tanpa adanya penanganan. Allah menjadikan manusia sebagai khalifah di muka bumi, sudah seharusnyalah manusia berhak untuk menjaga kelestariannya.

Pengelolaan Sampah Secara Ekonomi

Konsep ekonomi memiliki salah satu teori yang disebut Pareto Optimal. Teori Pareto dipopulerkan oleh Vilfredo Pareto dalam Aliffia (2014) yang menjelaskan tentang kesejahteraan yang setara. Pareto Optimal berkaitan dengan kondisi saat suatu aktivitas ekonomi tak mampu lagi memberi peningkatan kesejahteraan bagi individu ataupun kelompok tanpa adanya penurunan kesejahteraan pelaku ekonomi lainnya. Hal ini berkaitan dengan kriteria dasar ekonomi yaitu apabila suatu pihak ingin mendapatkan utility yang tinggi, maka harus memberikan manfaat pada individu atau kelompok tanpa merugikan kelompok lain (Azis, 1991). Ketika berada pada titik optimal output produksi memperoleh nilai lebih tinggi daripada alternatif output lain yang dapat 6 diproduksi dengan faktor produksi yang tersedia (Poernomo, 1994). Kegiatan perekonomian memiliki pengaruh pada kondisi better off dan worse off karena menghasilkan eksternalitas.

Fauzi (2004) menjelaskan eksternalitas memberikan dampak positif ataupun negatif, dari tindakan yang ditimbulkan satu pihak terhadap pihak lain. Eksternalitas positif berupa manfaat proyek seperti penyerapan

tenaga kerja dan output proyek. Contoh eksternalitas negatif berupa limbah yang merusak lingkungan. Untuk mencapai Pareto Optimal, eksternalitas positif suatu proyek harus lebih tinggi dibanding eksternalitas negatif dari proyek tersebut. Jika proyek tersebut menghasikan eksternalitas negatif yang lebih tinggi, maka pelaku proyek harus mengganti nilai kerugian dengan memberikan konpensasi (Sari, 2008).

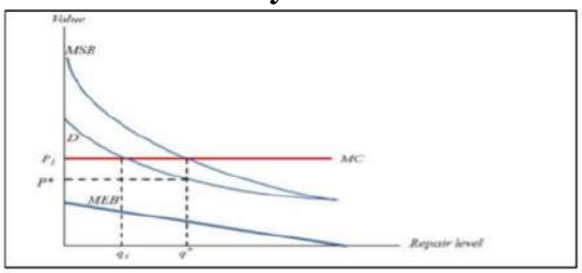
Pengelolaan sampah menjadi output berupa listrik menjadi salah satu alternatif terbaik, mampu mengubah paradigma sampah sebagai masalah, menjadi sumberdaya yang memiliki nilai ekonomi. Konsumen dapat mengeluarkan biaya untuk komoditi yang diproduksi oleh produsen karena listrik merupakan barang yang dibutuhkan. Kegiatan produksi ini mampu mengurangi volume sampah pada lokasi pembuangan akhir. Pengelolaan sampah perkotaan secara continue dapat memberi eksternalitas positif bagi pihak terkait melalui adanya output bernilai lebih diantaranya dapat berupa pupuk kompos, listrik, penciptaan lapangan pekerjaan baru, pemerataan pendapatan, dan lain sebagainya (Ramke, 2009). Apabila pasar dan pemerintah tidak dapat memberi kontrol yang baik terhadap pengelolaan sampah maka timbullah kegagalan pasar atau dikenal dengan market failure.

Dampak dari kegagalan pasar selanjutnya yaitu adanya pencemaran lingkungan, peningkatan biaya kesehatan warga setempat, serta masalah sosial lainnya yang merupakan dampak negatif yang ditimbulkan. Sehingga, manajemen sampah kota perlu diperhatikan agar dapat memberi manfaat ekonomi bagi seluruh pihak terkait. Kontrol terhadap sampah sebagai sumberdaya menjadi penting untuk mencegah terjadinya market failure. Pemberian hak kepemilikan yang jelas menjadi salah satu alat yang efektif dalam mengontrol sumber daya.

Manfaat Energi Ramah Lingkungan

Pada tahun 2010 Environmental Protection Agency (EPA) merilis hasil penelitian mengenai banyaknya manfaat yang diperoleh melalui penerapan energi ramah lingkungan. Diantaranya yaitu meningkatkan pendapatan, penyerapan tenaga kerja, efisiensi pengeluaran, serta ekspansi pasar karena sekaligus melakukan program efisiensi energi. Pengelolaan energi dari sampah merupakan proyek padat karya karena industri membutuhkan lebih banyak pekerja. Hal ini memberi dampak positif bagi negara berkembang yang memiliki proyek PLTSa untuk menyerap tenaga kerja dari populasi penduduk yang padat.

Gambar 3 Dampak Positif dari Suatu Proyek



Pada gambar di atas ketika suatu kegiatan atau proyek memberikan eksternalitas positif, maka marginal social benefits (MSB) menjadi lebih besar dari permintaan yang ada. MSB merupakan jumlah keseluruhan dari manfaat yang didapatkan oleh private dengan manfaat eksternal yang didapatkan masyarakat atau marginal externality benefits (MEB). Perpindahan dari titik A ke titik B diakibatkan oleh terjadinya eksternalitas negatif dari energi tidak terbarukan. Kondisi pada titik A terjadi ketika perusahaan menetukan harga produk sesuai Marginal Cost (MC) atau harga yang dapat memberi keuntungan yang maksimal, namun sebenarnya ada biaya yang harus ditanggung perusahaan akibat eksternalitas negatif. Oleh karena itu, perlu dimasukkan biaya sosial dalam produksi yaitu ketika Marginal Social Cost berada pada garis Demand perusahaan.

Biaya sosial dapat berupa insentif perusahaan untuk menggunakan teknologi dalam mengelola energi terbarukan. Tingkat produksi pun akan mencapai titik optimum

pada titik B dan harga akan naik dari Po menuju P* dan kuantitas produksi akan berkurang secara optimal dari Qo menjadi Q*. Industri energi ramah lingkungan juga memiliki manfaat dalam jangka panjang dapat menstabilkan harga energi di masa depan. Penggunaan energi ramah lingkungan yang beragam dapat menurunkan harga maupun permintaan dari gas bumi dan minyak yang mendominasi persediaan energi. Hal ini dapat melindungi konsumen ketika harga energi fosil melonjak karena faktor kelangkaan atau scarcity.

Kajian Manajemen Pengelolaan Limbah

Secara umum penelitian tentang manajemen pengelolaan limbah menjelaskan tentang permasalahan pengelolaan limbah yang terjadi di Idia, di China dan negara-negara berkembang lainnya terletak pada kurangnya sumber daya seperti pembiayaan, infrastruktur, program dan perencanaan regulasi dari pengelolaaan limbah, kurangnya kesadaran pemerintah tentang pengarahan dan sistem pengelolaan sampah yang baik bagi masyarakat, kepedulian masyarakat yang masih sangat rendah terhadap pengelolaan sampah serta kurangnya pemahaman masyarakat berkaitan dengan teknologi. Sehingga pengelolaan sampah terbaik dilakukan dengan cara mengubahnya menjadi energi listrik. Tentunya membutuhkan pendanaan yang cukup besar, oleh karena itu perlu adanya sinergitas antara pemerintah, swasta dan masyarakat. Penelitian ini 9 dilakukan oleh Sharholy & Ahmad (2007), Chung dan Lo (2007), Ngoc dan Schnitzer (2009), Aja dan Al-Kaiem (2014) dan Gumbo (2014).

Kajian WTE dengan pembiayaan yang berasal dari pemerintah, dan Perbankan

Pendanaan untuk pembiayaan WTE dapat dilakukan dengan adanya bantuan modal dari pemerintah pusat dan modal lainnya yang berupa modal swasta pinjaman perbankan. Cheng dan Hu (2010) dan Xin-Gang, et. al. (2016), Brunnschweiler (2011) dan Delina (2011), melakukan penelitian di China menjelaskan bahwa permasalahan pendanaan untuk WTE dapat berasal dari dana pemerintah. Hal tersebut dilakukan di negara China yang menggunakan sumber pendanaan WTE yang berasal dari pemerintah. Selain itu sumber pendanaan untuk proyek energi bisa dilakukan dengan adanya pinjaman yang berasal dari perbankan dan dapat digabungkan sumber pendanaan antara pemerintah dan modal swasta yang berasal dari pinjaman perbankan. Penelitian ini menggunakan beberapa metode yaitu secara survei, analisis data panel.

Kajian Pembiayaan dari Instrumen Keuangan Obligasi

Kajian pembiayaan yang berasal dari instrumen keuangan obligasi tidak dikhususkan untuk pembangunan waste to energy namun diarahkan kepada pembangunan seluruh energi terbarukan yang berada di Asia, Eropa dan pembiayaan daerah yang ada di Indonesia. Okta dan Kaluge (2011), Scannella (2012), Hee dan Yujia (2016). Ketiganya menemukan solusi pembiayaan infrastruktur berupa energi terbarukan yang berasal dari obligasi baik obligasi yang diterbitkan oleh pemerintah, perusahaan swasta dan daerah. Contohnya, obligasi korporasi, obligasi proyek yang didukung oleh aset, obligasi keuangan hijau atau green bond. Penerbitan obligasi ini dilakukan karena kurangnya keragaman pembiayaan keuangan untuk pembangunan infrastruktur energi terbarukan, penelitian ini menggunakan metode desksiptif statistik dan Analisis SWOT, Ng dan Tao (2016) dan Scannella (2012) menggunakan metode survei dalam penelitiannya.

Kajian Instrumen Pembiayaan Islam untuk Pembiayaan Infrastruktur

Penelitian ini membahas tentang peluang implementasi pembiayaan proyek syariah untuk pengembangan infrastruktur di Indonesia, sebab banyaknya proyek

pembangunan infrastruktur yang dilakukan namun masih mengunakan pembiayaan konvensional. Beberapa alternatif pembiayaan yang ditawarkan diantaranya adalah: Mudharabah (pembiayaan investasi terpercaya), Musyarakah (kemitraan atau gabungan usaha), Ijarah (leasing), Istisna (penjualan produksi atau manufaktur), Sukuk, Murabahah (mark-up dijual) dan Kafalah (jaminan). Rarasati, et. al. (2014) yang mengemukakan bahwa peraturan dan kebijakan pemerintah mendukung adanya proyek pembiayaan syariah untuk infrastruktur. Namun peraturan saat ini belum mencakup skema pembiayaan proyek syariah dan 10 instrumen untuk pembiayaan proyek infrastruktur. Sehingga perlu adanya peraturan yang mendukung kebijakan tersebut agar dapat menjawab kesenjangan bisnis infrastruktur dan pembiayaan syariah.

Kajian Gabungan Alternatif Pembiayaan India dan China

Liming (2009) yang membandingkan alternatif pembiayaan untuk energi terbarukan antara India dan China menemukan berbagai alternatif yang ditawarkan untuk membiayai proyek pembangunan energi yaitu: keuangan yang berasal dari pemerintah, pendanaan internasional, bank komersial, lembaga keuangan non- bank, publik (pasar saham), keuangan sektor swasta, hibah, perusahaan layanan energi, pinjaman dengan bunga rendah, usaha bersama, pembiayaan asset, ekuitas swasta atau modal ventura, subsidi yang berasal dari pemerintah pusat dan daerah, penggabungan pemerintah dan masyarakat. Penguatan regulasi dari pemerintah baik pemerintah pusat dan daerah sangat dibutuhkan dalam pengelolaan limbah menjadi energi.

Dari beberapa penelitian terdahulu di atas merupakan penelitian yang masih parsial, terdapat penelitian pengelolaan limbah, pembiayaan yang berasal dari pemerintah, perbankan, obligasi, pembiayaan syariah dan gabungan diantara keduanya, tetapi penelitian yang spesifik tentang pembiayaan PLTSa dengan pembiayaan syariah belum ada.

METODE PENELITIAN

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ANP (Analytic Network Process) adalah data primer yang didapatkan dari Indepth Interview dan Survey. Sampel yang dipilih merupakan responden yang paling berpengetahuan di bidang keuangan dan pembiayaan, akademisi ekonomi syariah, regulator serta praktisi yang paham dalam bidang pengelolaan sampah menjadi energi listrik sesuai dengan yang dipersyaratkan metode ANP

Metode ANP merupakan pendekatan baru metode kualitatif yang bersifat non parametik dan non bayesian, untuk suatu group discussion umum dalam memperlakukan keputusan-keputusan tanpa membuat asumsi-asumsi tentang independensi elemen-elemen pada level yang lebih tinggi dari elemen-elemen 16 pada level yang lebih rendah dan tentang independensi elemen-elemen dalam suatu level.

Analytic Network Process (ANP) adalah teori umum pengukuran relatif yang digunakan untuk menurunkan rasio prioritas komposit dari skala rasio individu yang mencerminkan pengukuran reatif dari pengaruh elemen-elemen yang saling berinteraksi berkenan dengan kriteria kontrol (Saaty, 2016). Sedangkan menurut Aziz (2003) ANP merupakan teori matematika yang memungkinkan seseorang untuk memperlakukan dependence dan feedback secara sistematis yang dapat menangkap dan mengkombinasi faktor-faktor tangible dan intangible. Metode ini merupakan perkembangan lanjutan dari metode terdahulu yaitu Analytic Hierarcy Process (AHP) yang dikembangkan pertama kali oleh Thomas L Saaty.

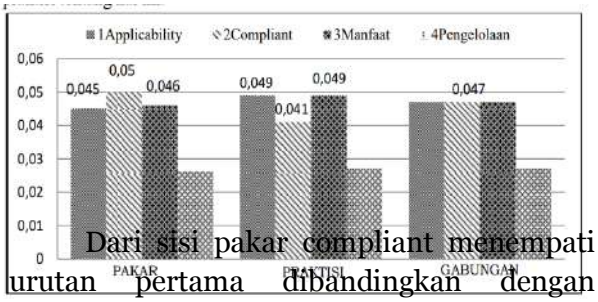
Metode ANP merupakan metode kualitatif baru yang dalam proses pengambilan keputusan yang memberikan kerangka kerja umum dalam memperlakukan berbagai keputusan tanpa membuat asumsi tentang independensi elemen pada level yang

lebih tinggi dari elemen pada level yang lebih rendah serta independensi elemen dalam level yang sama.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Menjadi proyek pertama yang direalisasikan dengan kebutuhan pendanaan yang cukup besar, PLTSa atau WtE memerlukan berbagai pertimbangan sebagai landasan, baik dalam penerapan maupun pembiayaan. Pendapat yang sama diantara pakar dan praktisi tentang induk kriteria dalam pembiayaan pembangkit listrik tenaga sampah adalah applicability, compliant dan manfaat. Ketiganya memperoleh hasil yang sama dengan prioritas tertinggi dari gabungan pakar dan praktisi tentang hal ini.

Gambar 4 Hasil ANP Index Kriteria Ranncangan Model Pembiayaan



Dari sisi pakar compliant menempati urutan pertama dibandingkan dengan applicability dan manfaat, hal tersebut dikarenakan model pembiayaan yang diusulkan harus mematuhi aturan terkait dengan regulasi yang ada (Ascarya et al., 2018) dan (Kurniawan et al., 2017). Seperti regulasi pemerintah, aturan hukum yang menaungi pembangunan sumber daya energi terbarukan, lingkungan dan syariah. Kurangnya regulasi pemerintah sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ngoc dan Schnitzer (2009) yang menjelaskan bahwa salah satu kendala pembangunan WtE berasal dari kurangnya regulasi dan penegakan hukum serta kepatuhan terhadap hukum tentang pengelolaan sampah. Sehingga model pembiayaan yang diusulkan harus mematuhi aturan yang berlaku. Qodriatun (2021) juga menegaskan bahwa model pembiayaan PLTSa sangat perlu adanya kepatuhan terhadap undang-undang ataupun regulasi yang berlaku.

Sedangkan para praktisi memilih applicability dan manfaat menjadi kriteria tertinggi. Model pembiayaan yang diusulkan tentunya harus mudah untuk diterapkan bagi semua pihak yang terkait, terutama bagi pengelola itu sendiri baik dari sisi infrastruktur, anggaran, teknologi yang digunakan serta sumber daya manusia yang trampil dalam bidangnya (Ascarya.et al, 2018) dan (Sharholy et al., 2007) diperkuat dengan hasil penelitian Qodriatun (2021), yang menyarankan bahwa perlu adanya persiapan SDM yang kompeten dalam bidangnya, yaitu pengelolaan dan penguasaan teknologi PLTSa agar mempermudah proses penyelesaian.

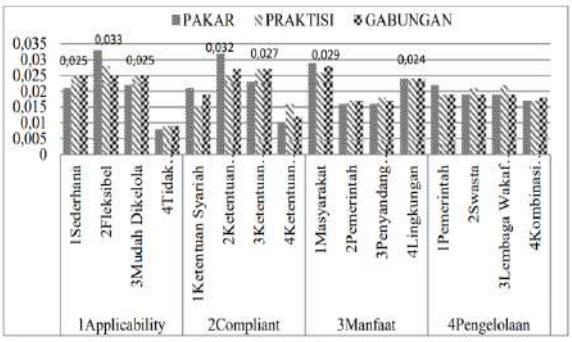
Tidak hanya itu model pembiayaan yang diusulkan juga harus mempertimbangkan sisi manfaat terutama bagi masyarakat, lingkungan, dan para pemangku kepentingan yang bersifat komersil agar terciptanya efisiensi, kesinambungan dan pertumbuhan. Hal ini sesuai dengan pendapat Gupta (1998), Wellman & Spiller (2012), Scannella (2012), Henn et al., (2015),Lim et al (2016), dan Rarasati et al (2018).Sedangkan yang menjadi kriteria terrendah adalah Pengelolaan, baik secara gabungan ataupun personal antara pakar dan praktisi. Pengelolaan dinilai menjadi kriteria yang belum diutamakan untuk dijadikan pertimbangan dalam model pembiayaan Pembangkit Listrik Tenaga sampah dari sisi induk kriteria rancangan pembiayaan PLTSa.

Sementara itu diantara semua elemen kriteria, Fleksibel (cluster element applicability) muncul sebagai kriteria terpenting pertama dalam mengevaluasi model pembiayaan pembangkit listrik tenaga sampah yang diusulkan, hal ini karena model pembiayaan harus bersifat fleksibel, yang mudah diaplikasikan, mampu menyelesaikan permasalahan, memberikan feedback bagi elemen terkait, dan cocok diterapkan di daerah yang berpenduduk tinggi atau kota-

kota besar. (Fernandez et al, 2017; Ascarya et al, 2018; Aza & Alkiem, 2014).

Cluster elemen kriteria yang terpenting kedua adalah Ketentuan Undangundang Energi (cluster element compliant). Mengingat Indonesia merupakan negara yang sangat menjunjung tinggi hukum, dan PLTSa menjadi proyek pertama yang direalisasikan oleh Indonesia maka kepatuhan akan hukum harus didahulukan. Terutama kepatuhan hukum tentang undang-undang energi (Ngoc dan Schnitzer, 2009; Scannellla, 2012; Delina, 2020; Ketut, et al. 2016; Kurniawan et al., 2017). Secara empiris, undang-undang energi yang diterapkan di Indonesia sejalan dengan pembangunan PLTSa yang dikeluarkan oleh Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral serta Perpres yang ada.

Gambar 5 Elemen Kriteria Rancangan Model Pembiayaan



Masyarakat (cluster element manfaat) masuk sebagai kriteria ketiga terpenting dari model pembiayaan PLTSa. Hal ini dikarenakan masyarakat menjadi elemen yang harus merasakan manfaat dari setiap kebijakan pemerintah. Manfaat jangka pendek dan panjang yang ditimbulkan dari pelaksanaan PLTSa harus dirasakan oleh masyarakat seperti, terbukanya lapangan pekerjaan baru bagi masyarakat, mendapat pasokan listrik yang lebih memadai dengan harga yang terjangkau. Tidak hanya itu kesehatan lingkungan bagi masyarakat menjadi lebih baik jika diikuti dengan pengolahan yang baik (Wellman & Spiller, 2012; Larasati, 2014; Lim, et al, 2016).

Meskipun pada induk kriteria Pengelolaan menjadi cluster terendah diantara applicability, compliant dan manfaat namun pada cluster element kriteria Pengelolaan tidak menempati urutan terrendah dalam individual elemen kriteria model pembiayaan. Dari hasil yang didapatkan, yang menjadi elemen individual terendah pertama adalah Tidak membutuhkan banyak tenaga kerja (cluster element applicability), selanjutnya Ketentuan pemangku kebijakan (cluster element compliant) dan disusul oleh Pemerintah (cluster elemen manfaat). Ketiga elemen ini memperoleh hasil yang rendah dan menjadi tidak penting dalam mengevaluasi individual elemen model pembiayaan PLTSa dibandingkan elemen lainnya.

Prioritas utama elemen kriteria model pembiayaan yang diusulkan adalah Masyarakat (gabungan elemen kriteria manfaat) mengambil posisi pertama dengan hasil tertinggi dibandingkan hasil pada elemen kriteria. Meskipun pada grafik 4.4 hasil dari pakar lebih tinggi dan masyarakat menempati urutan ketiga namun secara gabungan yang lebih disepakati adalah Masyarakat. Manfaat bagi masyarakat sejalan dengan kriteria dasar ekonomi, dimana apabila suatu pihak ingin mendapatkan kepuasan tertinggi maka harus memberikan manfaat kepada pihak lain tanpa merugikan pihak lainnya (Azis, 1991), hal ini berkaitan dengan teori pareto optimum yang membahas tentang kesejahteraan yang setara.

Kesejahteraan yang setara menunjukan adanya sisi manfaat yang diberikan dari suatu aktivitas berupa eksternalitas positif ataupun eksternalitas negatif. Eksternalitas positif terjadi karena PLTSa mampu membuka lapangan kerja baru bagi masyarakat, secara tidak langsung dapat menekan angka pengangguran dan tingkat kriminalitas.Tidak hanya itu, masyarakat juga merasakan ouput lainnya berupa energi listrik yang dihasilkan Fauzi (2004).Oleh karena itu, dengan posisi masyarakat pada urutan pertama dari gabungan antara pakar dan praktisi menjadi tolak ukur dalam mengusulkan pembiayaan yang tepat bagi PLTSa.

Prioritas kedua ditempati oleh Ketentuan undang-undang energi dan

Ketentuan undang-undang pembiayaan (gabungan elemen kriteria compliant). Meskipun pada elemen criteria ketentuan undang-undang pembiayaan masuk pada urutan keempat tetapi pada gabungan elemen criteria undang-undang menduduki urutan kedua tertinggi bersama ketentuan undang-undang energi. Sehingga model pembiayaan yang diusulkan juga harus mempertimbangkan undang-undang pembiayaan.Undang-undang energi menekankan tentang legalitas penerapan PLTSa, dimana pengelolaan PLTSa harus sesuai dengan undangundang energi yang ada.

PLTSa dibangun atas dasar kesadaran pemerintah dalam pengelolaan sampah sekaligus memberikan output postif berupa energi listrik yang dapat disalurkan kepada masyarakat, mengingat produksi energi yang berasal dari fosil mulai berkurang seiring dengan pemahaman masyarakat yang mulai mengurangi emisi gas rumah kaca (Qodriatun, 2021).Berbagai kebijakan percepatan dilakukan untuk menanggulangi permasalahan tersebut.Pemerintah menetapkan Perpres no 58 tahun 2017 tentang Proyek strategis Nasional yang dilanjutkan dengan Perpres no 35 tahun 2018 tentang Proyek Percepatan Pembangunan PLTSa. Serta Permen ESDM no 50 tahun 2017 dan juga Permen ESDM no 4 tahun 2020 tentang Pemanfaatan Energi Terbarukan untuk Penyediaan Tenaga Listrik.

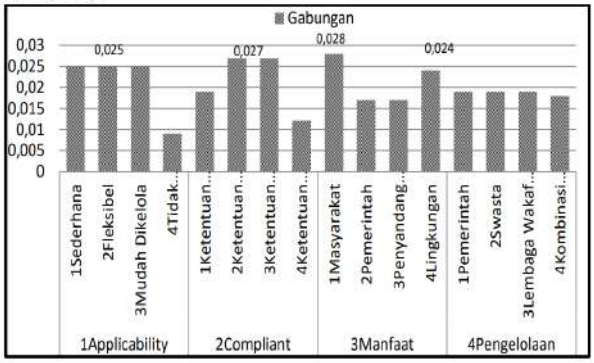
Perpres percepatan pembangunan telah mengatur lokasi, teknologi, harga pembelian listrik, ketentuan tentang harga dan dukungan pemerintah berkaitan dengan pembiayan.Dengan adanya undang-undang energi mampu mempermudah regulasi dan birokrasi yang terkait.Begitu juga dengan undang-undang pembiayaan, yang memiliki peran penting untuk dijadikan pertimbangan dalam model pembiayaan yang diusulkan. Undang –Undang ini menekankan pada sistem skema pembiayaan yang cocok untuk diterapkan pada PLTSa dengan melihat sisi positif dan negatif yang akan ditimbulkan.Selain itu undang-undang pembiayaan juga meminimalisir resiko investor dalam melakukan pembiayaan dengan jangka waktu pelaksanaan dan besaran investasi yang dikeluarkan. Diperkuat dengan penelitian Scannellla (2012), Sharholy et al (2007), Gumbo (2014) dan Rarasati et al(2014), yang menyatakan bahwa kurangnya regulasi pemerintah meyebabkan terjadinya kegagalan pembangunan.

Berkaitan dengan pembiayaan syariah, Rarasati et al. (2018) menjelaskan bahwa pemerintah mendukung adanya pembiayaan syariah untuk proyek 29 infrastruktur yang dibuktikan dengan diterbitkan green sukuk, Cash Waqf Linked Sukuk (CWLS) ataupun surat berharga syariah lainnya. Namun peraturan yang menaungi saat ini belum mencakup skema pembiayaan syariah dan instrumen untuk pembiayaan proyek infrastruktur.Sehingga perlu adanya peraturan yang mendukung pembiayaan tersebut agar tidak menimbulkan kesenjangan bisnis infrastruktur dan pembiayaan syariah.Dengan adanya kedua undang-undang ini dapat memudahkan serta memberikan kepercayaan kepada pihak pengelola dan investor dan berbagai pembiayaan lain dalam proyek ini,dan perlu adanya dukungan yang kuat dari regulasi terkait.

Prioritas selanjutnya disusul oleh Sederhana, Fleksibel dan Mudah dikelola (gabungan elemen kriteria applicability) pada urutan ketiga. Meskipun fleksibel menempati urutan pertama pada elemen criteria pembiayaan namun secara gabungan pakar dan praktisi menyepakati Sederhana, Fleksibel dan Mudah dikelola menempati posisi yang sama pada urutan ketiga. Model yang diajukan memang harus mempertimbangkan sederhana, fleksibilitas dan mudah dikelola yakni dari sisi penggunaan teknologi yang dapat dioperasikan dengan mudah dan mampu mengolah sampah menjadi energi listrik tanpa menimbulkan polusi udara hal ini dipertegas oleh Chung dan Lo (2007),

Ascarya et al, (2018) dan Nanda & Loveani (2020).

Gambar 6 Hasil ANP Gabungan Elemen Kriteria Rancangan Model Pembiayaan



Lingkungan (gabungan elemen kriteria manfaat) menempati posisi keempat tertinggi dari gabungan pakar dan praktisi. Manfaat terhadap lingkungan juga menjadi salah satu pertimbangan yang penting. Dalam pandangan Islam Yusuf Al-Qardawi menjelaskan bahwa pemeliharaan terhadap lingkungan adalah salah satu upaya untuk menciptakan kemaslahatan dan mencegah kemudharatan, dimana hal ini memiliki kaitan yang sangat erat dengan maqasid syariah. Menjaga lingkungan sama halnya dengan menjaga agama, jiwa, akal, nasab dan agama.

Mengubah sampah menjadi energi listrik adalah salah satu cara untuk menjaga lingkungan dan mengurangi volume sampah. Namun terdapat eksternalitas negatif yang ditimbulkan yaitu adanya polusi dari limbah produksi yang dihasilkan. Sehingga elemen individual lingkungan harus dipertimbangan secara rinci serta memiliki standarisasi yang optimal bagi pihak pemerintah, pengelola dan instansi terkait, yaitu pada penggunaan teknologi yang ramah lingkungan, mempersiapkan biaya tambahan yang dibutuhkan dan berbagai efek yang akan ditimbulakan.Perlu adanya Marginal Social Benefits (MSB) untuk meningkatkan marginal externality benefits (MEB)yang bernilai positif baik bagi lingkungan, masyarakat, dan komponen lainnya sebagaimana yang dijelaskan pada kurva Positif Benefits yang dikemukakan oleh Pindyck dan Rubenfield dalam bukunya (2009). Hal ini ditegaskan oleh Menurut (2014) dan Blaiklock (2014) bahwa perlu adanya pertimbangan akan resiko yang ditimbulkan seperti adanya kerugian terhadap lingkungan.

Secara keseluruhan pakar dan praktisi menilai yang paling tidak penting dari elemen criteria adalah Tidak membutuhkan banyak tenaga kerja. Hal ini karena PLTSa merupakan proyek padat karya (Larasati, 2014) yang tentunya membutuhkan sumber daya yang kapabel, mampu menguasai teknologi yang digunakan dan dapat mengelola secara baik. Oleh karena itu pemerintah harus mampu menyiapkan SDM yang sesuai dengan kriteria (Qodriatun, 2021). Salah satunya dengan meningkatkan kompetensi Sumber Daya Manusia melalui pelatihan sertifikasi tenaga kerja, mengadakan program link and match industri jasa konstruksi dan teknologi pengelolaan dengan dunia pendidikan.

Pada induk alternatif model pembiayaan, Pembiayaan Pemerintah dan Pembiayaan Swasta muncul sebagai induk alternatif terpenting dengan perolehan hasil yang sama dari gabungan antara pakar dan praktisi. Pembiayaan pemerintah merupakan pembiayan utama pembangunan PLTSa yang tertuang dalam perpres percepatan pembangunan PLTSa no 35 tahun 2018. Hal ini diperkuat oleh penelitian Cheng dan Hu (2010), Mahesh da Jasmin (2013), Xin-Gang et al (2016), Bilotta dan Colantoni (2018), dan Ari (2019) yang menyatakan bahwa sumber pendanaan WtE sebagai solusi pengelolaan sampah menjadi energi listrik berasal dari pemerintah, sebagaimana yang telah dilakukan oleh beberapa negara.

Di Indonesia Pembiayaan pemerintah berasal dari dana APBN dan APBD. Fakta lapangan menjelaskan bahwa pembiayaan pemerintah yang digunakan masih mengalami kekurangan yang cukup besar, Cita Dewi (Executive VicePresident Renewable Energy PLN) dalam Qodriatun (2021). APBN dinilai hanya mampu memenuhi pembiayaan pengelolaan sampah

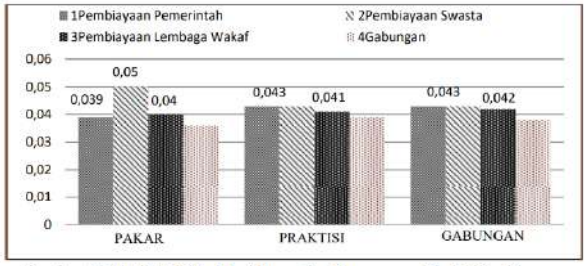
yaitu pada pembiayaan tipping fee yang tidak termasuk dalam pengumpulan, pengangkutan dan proses akhir, masih banyak kebutuhan lain yang belum terpenuhi. Suparman (2020) menyatakan bahwa PLTSa yang dicanangkan pada 12 daerah akan membebani APBN sebesar 3,6 triliun dalam setiap tahun selama kurang lebih 25 tahun lamanya.

Pemerintah daerah sebagai pengelola harus mampu memenuhi pembiayaan yang belum terpenuhi, akan tetapi APBD belum mampu untuk memenuhi pembiayaan tersebut, sebab minimnya alokasi ABPD yang digunakan untuk kebersihan dan pengelolaan sampah diungkapkan Elis Heviati (Direktorat Bioenergi, Dirjen EBTKE, Kementerian ESDM) dalam Qodriatun (2021). Sehingga dibutuhkan sumber pendanaan baru yang diperkirakan mampu memenuhi kebutuhan pembangunan dan pengolahan WtE yakni Pembiayaan Swasta. Sumber pembiayaan ini dinilai mampu melengkapi kekurangan pembiayaan pemerintah, hal yang sama diungkapkan oleh Brunnschweiler (2011), dan Delina (2011) bahwa proyek WtE di China menggabungkan dua sumber pendanaan yaitu pembiayaan pemerintah dan swasta.

Di Indonesia terdapat beberapa pembangunan infrastruktur yang menggunakan program kerjasama antara pemerintah dan swasta atau dikenal dengan public private partnership (PPP), hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan Hirawan (1995) juga oleh presiden Indonesia yang memprioritaskan adanya skema pembiayaan yang berasal dari gabungan pemerintah dan swasta baik dari kerjasama antar BUMN dan swasta atau model KPBU (Tempo.Co Jakarta, 2021). Kerjasama pemerintah dan swasta sudah tertuang dalam Perpres Nomor 38 Tahun 2015 tentang kerjasama pemerintah dan badan usaha, peraturan menteri perencanaan pembangunan nasional pada tahun 2015 Nomor 4 tentang tata cara pelaksanaan kerjasama pemerintah dengan badan usaha dalam penyediaan infrastruktur.

Selain itu, UU Nomor 40 pada tahun 2007 juga membahas tentang CSR dari Perseroan Terbatas dan peraturan menteri negara BUMN No PER-05/MBU/2007 tentang kegiatan kemitraan BUMN dengan usaha kecil dan kegiatan bina lingkungan, namun belum ada pembiayaan khusus untuk PLTSa yang menggunakan sistem kerjasama pemerintah dan swasta. Dengan adanya bantuan pendanaan dari pihak swasta tentunya pemerintah dan pengelola memiliki tugas besar untuk memenuhi persyaratan pembiayaan yang berasal dari swasta. Mengingat dari proses percepatan pembangunan PLTSa pada 12 kota yang telah ditentukan, baru 5 proyek yang terrealisasi, dua diantaranya sudah melakukan penandatanganan penjualan bersama PLN, tiga lainnya sedang dalam proses pelelangan dengan berbagai kendala yang berbeda.

Gambar 7 Hasil ANP Induk Alternatif Rancangan Model Pembiayaan



Pada urutan kedua ditempatkan oleh Pembiayaan Lembaga Wakaf yang merupakan hasil kesepakatan gabungan antara pakar dan praktisi. Pembiayaan Lembaga Wakaf dinilai mampu membiayai pengelolaan sampah menjadi energi listrik yang dapat dilakukan dengan wakaf tanah untuk pembangunan PLTSa, Pembiayaan infrastruktur melalui wakaf uang, dan pembiayaan lainnya tanpa menghilangkan pokok wakaf tersebut. Berdasarkan legalitas pembiayaan lembaga wakaf sendiri memiliki payung hukum yang kuat dimana termuat dalam UndangUndang (UU) no.41 Tahun 2004 tentang wakaf dan Fatwa Majelis Ulama Indonesia (MUI) mengenai wakaf uang pada 11 Mei 2002.

Selain itu dengan jumlah penduduk muslim terbesar di Dunia, pembiayaan lembaga wakaf memiliki potensi yang sangat

besar. Berdasarkan data yang direlease oleh BWI menjelaskan bahwa potensi wakaf uang di Indonesia mencapai 180 Triliun per Januari 2021 (Aditia dan Nur, 2021) Artiningsih, et al (2019) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa sumber pembiayaan untuk infrastruktur tidak hanya berasal dari pemerintah dan swasta namun dapat juga berasal dari masyarakat yang dikenal dengan pembiayaan non-konvensional atau non-anggaran pemerintah. Sehingga pembiayaan lembaga wakaf yang sumber keuangannya berasal dari masyarakat mampu untuk membiayai pengelolaan sampah menjadi PLTSa..

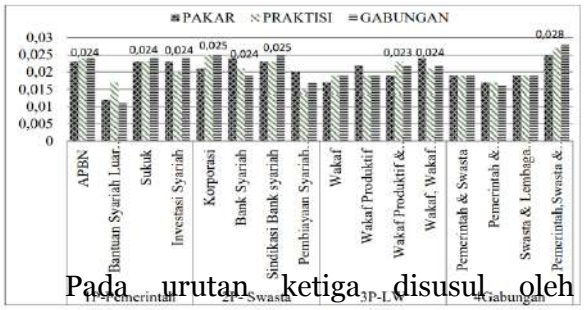
Meskipun gabungan menempati urutan terakhir pada elemen induk alternatif namun pada individual elemen, Gabungan berada pada posisi pertama yaitu Pemerintah, Swasta dan Lembaga Wakaf (elemen alternatif gabungan). Gabungan ketiga sumber pembiayaan ini menjadi keserasian yang selaras dimana ketiganya saling melengkapi (Ascarya, et al. 2017). Meskipun pembiayaan lembaga wakaf belum banyak diterapkan untuk pembangunan infrastruktur di Indonesia khususnya PLTSa, namun dengan bukti empiris yang menjelaskan potensi dan perolehan wakaf yang didapatkan tentunya dapat menjadi alternatif pembiayaan yang cukup mejanjikan bagi pengelolaan sampah menjadi PLTSa. Liming (2008) dalam penelitiannya menjelaskan hal yang sama, bahwa gabungan 0 0,01 0,02 0,03 0,04 0,05 0,06 1Pembiayaan Pemerintah 2Pembiayaan Swasta 3Pembiayaan Lembaga Wakaf 4Gabungan PAKAR PRAKTISI GABUNGAN 0,05 0,039 0,04 0,043 0,041 0,043 0,042 33 alternatif pembiayaan salah satunya dengan menggabungkan pembiayaan yang berasal dari pemerintah pusat, pemerintah daerah, pembiayaan swasta dan pembiayaan yang berasal dari masyarakat.

Selanjutnya posisi kedua diikuti oleh Korporasi dan Sindikasi Bank Syariah (elemen pembiayaan swasta). Secara empiris Korporasi dan Sindikasi Bank Syariah sedang mengalami pertumbuhan yang baik. Sindikasi syariah dinilai menjadi solusi pembiayaan yang tepat bagi pembangunan infrastruktur, sebab dapat meningkatkan likuiditas bagi perbankan syariah dan mampu menjalin hubungan kerjasama yang lebih luas baik bagi perbankan dalam negeri ataupun di luar negeri hal ini didukung oleh Meggision & Kleimeier, (2000); Scannella, (2012); Iqtishad, (2016); Rarasati, et al. (2018). Meskipun perbankan syariah kini memimpin pembiayaan sindikasi pada proyek infrastruktur namun perbankan juga menginginkan keuntungan yang besar dari pembiayaan yang disalurkan atau profit motives.

Proyek PLTSa pada dasarnya sangat mampu dijadikan sebagai solusi pengelolaan sampah yang semakin meningkat namun belum mampu menjadi solusi peningkatan profit bagi sektor komersil atau memberikan keuntungan secara ekonomi, hal ini dilatarbelakangi oleh sistem pengelolaan yang ada. Secara historis berbagai kendala terjadi di beberapa kota yang ditetapkan untuk dijadikan percepatan pembangunan PLTSa, diantaranya pembiayaan sewa tipping fee yang cukup besar, komposisi sampah yang belum dipilahkan sehingga memiliki nilai kalor yang rendah dan berdampak pada penambahan pembiayaan untuk penyesuaian teknologi yang digunakan dengan kondisi sampah yang ada. Selain itu energi dari pemanfaatan sampah dinilai kurang menarik perhatian bagi investor ditambah dengan biaya penjualan energi listrik yang mahal dibandingkan dengan pembangkit listrik lainnya (Qodriyatun, 2021).

Dalam melakukan investasi tentunya kita mengenal dengan sistem high risk high return, investasi yang tinggi akan mendapatkan imbal hasil yang tinggi juga. Pada PLTSa kebutuhan akan investasi sangat tinggi namun peluang profit dinilai masih belum maksimal, meskipun pembiayaan dari korporasi dan sindikasi dinilai sangat membantu namun pada kenyataannya keuntungan yang dijanjikan belum dapat dipastikan.

Gambar 7 Hasil ANP Elemen Alternatif Rancangan Model Pembiayaan



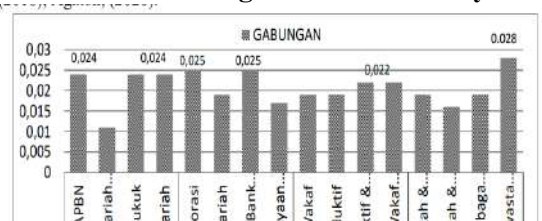
Pada urutan ketiga disusul oleh pembiayaan APBN, sukuk, Investasi syariah (elemen pembiayaan pemerintah), Bank Syariah (elemen pembiayaan swasta), dan Wakaf, Wakaf produktif & Infak (elemen pembiayaan lembaga wakaf). Pada urutan ini alternatif pembiayaan yang dipilih dirincikan secara spesifik, yakni pembiayaan yang berasal dari pemerintah yang terdiri dari pembiayaan yang menggunakan APBN, Sukuk, dan Investasi Syariah. Selanjutnya pembiayaan yang berasal dari pihak swasta yaitu pembiayaan yang berasal dari Bank Syariah yang didukung oleh Cheng dan Hu (2010), Brunnschweiler (2011), Delina (2011) dan Xin-Gang, et. al. (2016), dan pada pembiayaan yang berasal dari Lembaga Wakaf difokuskan kepada pembiayaan Wakaf, Wakaf Produktif & Infak.

Meskipun terlihat mirip dengan pembiayaan yang disetujui pada urutan pertama, akan tetapi pembiayaan ini juga dinilai mampu untuk membiayai pengelolaan sampah menjadi pembangkit listrik tenaga sampah. Pembiayaan APBN merupakan pembiayaan utama sebagaimana tertuang dalam undangundang percepatan pengelolaan sampah menjadi energi listrik meskipun masih mengalami kekurangan yang cukup banyak. Dengan adanya pembiayaan dari pihak swasta yaitu pembiayaan bank syariah tentunya dapat melengkapi kekurangan tersebut, namun memberikan resiko yang cukup besar yaitu, apabila hanya dibiayai oleh Bank Syariah tentunya resiko yang terjadi akan ditanggung secara pribadi tanpa adanya risk sharing dan Bank syariah tersebut merupakan perbankan dengan sumber saham yang besar dan mampu untuk membiayai pembangunan PLTSa.

Ditambah pembiayaan Wakaf, Wakaf Produktif & Infak menjadi pembiayaan yang menarik sebab pembiayaan yang berasal dari infak mampu dijadikan sebagai biaya eksternalitas dari dampak negatif yang ditimbulkan, seperti adanya limbah produksi dan polusi udara hasil pengolahan. Sehingga marginal social benefit akan terrealisasi dengan baik. Alokasi pembiayaan 0 0,005 0,01 0,015 0,02 0,025 0,03 APBN Bantuan Syariah Luar... Sukuk Investasi Syariah Korporasi Bank Syariah Sindikasi Bank syariah Pembiayaan Syariah... Wakaf Wakaf Produktif Wakaf Produktif &... Wakaf, Wakaf... Pemerintah & Swasta Pemerintah &... Swasta & Lembaga... Pemerintah,Swasta &... 1P-Pemerintah 2P- Swasta 3P-LW 4Gabungan PAKAR PRAKTISI GABUNGAN 0,024 0,024 0,024 0,025 0,024 0,025 0,023 0,024 0,028 35 Terdapat beberapa scholar yang mendukung adanya sistem pembiayaan yang diusulkan yakni, Monzer Khaf (2006), Liming (2008), Furqon (2014), Yildiz (2014), Rarasati, et al. (2018), Yoshino (2018), Nanda & Loveani (2020) dan Agaton (2020). Adapun alternatif pembiayaan yang tidak dijadikan pertimbangan atau menempati posisi terendah adalah pembiayaan yang berasal dari bantuan syariah luar negeri.

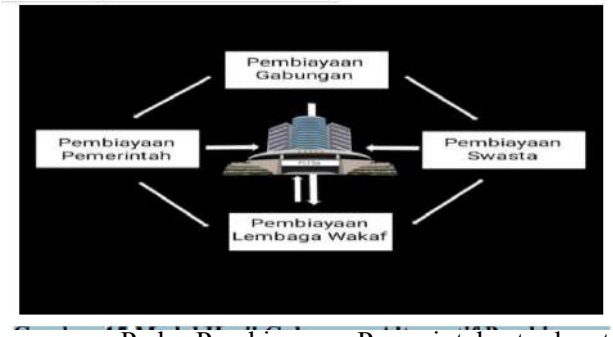
Secara gabungan antara pakar dan praktisi, elemen alternatif rancangan model pembiayaan yang paling tinggi berasal dari Gabungan, yaitu Pembiayaan Pemerintah, Pembiayaan Swasta dan Pembiayaan Lembaga Wakaf sama dengan hasil elemen alternatif pada gambar 13 di atas. Alternatif pembiayaan ini dinilai sangat mampu untuk pengelolaan Pembangkit Listrik Tenaga sampah. Terdapat beberapa scholar yang menyepakati dengan adanya pembiayaan tersebut diantaranya, Liming, (2008); Yildiz, (2014); Ascarya, et al(2017); Yoshino, (2018); Agaton, (2020).

Gambar 14 Hasil ANP Gabungan Elemen Alternative Rancangan Model Pembiayaan



Pembiayaan ini menggabungkan segala unsur individual elemen yang ada baik pembiayaan pemerintah, pembiayaan swasta dan pembiayaan lembaga wakaf. Yang dapat dilihat pada model di bawah ini,

Gambar 15 Model Hasil Gabungan Alternatif Pembiayaan



Pada Pembiayaan Pemerintah, terdapat satu elemen yang memperoleh hasil yang sangat rendah dibandingkan dengan elemen yang lainnya yaitu Bantuan Syariah Luar Negeri. Elemen ini dinilai tidak relevan pada pembangunan PLTSa, sedangkan berdasarkan historis Indonesia pernah menerima bantuan pendanaan yang berasal dari Timur Tengah yang sangat mendukung adanya pembangunan berbasis energi terbarukan (Nanda & Loveani, 2020). Terdapat beberapa penelitian yang menyarankan adanya bantuan pinjaman bank luar negeri yakni Gupta, (1998); Lirning, (2008); danDelina, (2011). Mengingat keuntungan dari PLTSa belum memadai sehingga bantuan bank syariah luar negeri belum menjadi alternatif yang tepat sebab akan menimbulkan resiko. Meskipun kesepakatan bersama memilih pembiayaan pemerintah, namun perlu adanya pertimbangan mengenai prioritas sumber pendanaan.

KESIMPULAN

Kriteria yang disepakati oleh pakar dan praktisi sebelum menentukan alternatif pembiayaan yang tepat untuk pengelolaan sampah menjadi pembangkit listrik tenaga sampah adalah Masyarakat dari elemen Manfaat. Selanjutnya disusul oleh Ketentuan undang-undang Energi dan Ketentuan undang-undang pembiayaan yang berasal dari elemen Compliant. Pada urutan ketiga ditempati oleh Sederhana, Fleksible, dan Mudah dikelola dari elemen Applicability sedangkan urutan keempat disusul oleh Lingkungan dari elemen Manfaat. Secara gabungan pengelolaan menjadi elemen yang paling rendah namun secara Individual elemen pengelolaan menempati posisi kelima yaitu lebih disetujui dikelola oleh Pemerintah, Swasta ataupun Lembaga Wakaf secara personal. Individual elemen yang paling rendah adalah Tidak mebutuhkan banyak tenaga kerja.

Pembiayaan komersil dan sosial Islam yang cocok untuk membiayai PLTSa adalah pembiayaan gabungan yang terdiri dari elemen Pembiayaan Pemerintah, Pembiayaan Swasta dan Pembiayaan Lembaga Wakaf. Selanjutnya Pembiayaan yang berasal dari pihak swasta berupa pembiayaan korporasi dan sindikasi bank syariah. Pada urutan ke tiga ditempati oleh pembiayaan yang berasal dari pemerintah, yaitu pembiayaan APBN, pembiayaan Sukuk dan pembiayaan investasi. Setelah itu disusul oleh pembiayaan lembaga wakaf berupa wakaf produktif & infak dan Wakaf, Wakaf produktif & infak. Pembiayaan yang memperoleh hasil lebih rendah adalah bantuan syariah luar negeri dan pembiayaan syariah internasional.

SARAN

Kepada pihak pemerintah dan regulasi terkait, berdasarkan hasil penelitian ini maka sangat dibutuhkan peran pemerintah dan regulasi terkait dengan adanya peraturan ataupun undang-undang yang secara khusus menaungi adanya pembiayaan komersil dan sosial islam bagi pembangunan infrastruktur atau pembangunan PLTSa yang diikuti dengan pertimbangan yang matang. Salah satunya adalah pembiayaan lembaga wakaf, mengingat potensi wakaf yang sangat besar. Pada pembangunan PLTSa tentunya pemerintah ataupun pemegang kekuasaan terkait perlu melakukan evaluasi secara berkala berkaitan dengan ouput yang dihasilkan, apakah menguntungkan bagi pihak masyarakat, penyandang pembiayaan

dan secara khusus kepada seluruh elemen terkait.

Tidak hanya itu, penyaluran pembiayaan yang berasal dari APBN yang dikhususkan untuk PLTSa perlu dipertimbangkan sehingga tidak membebankan pemerintah daerah. Adanya kerja sama yang baik antara pemerintah pusat, pemerintah daerah dan praktisi dalam memutuskan penggunaan teknologi PLTSa sehingga dapat mengurangi terjadinya degradasi lingkungan. Selanjutnya adalah persiapan SDM yang berkompoten dalam bidangnya sangat diperlukan untuk memperlancar proses PLTSa melalui berbagai pelatihan dan seminar yang diselenggarakan. Pemerintah pusat dan daerah harus mempertegas regulasi yang berkaitan dengan pemilahan sampah rumah tangga kepada masyarakat.

Kepada pihak akademisi, perlu adanya penelitian lanjutan berkaitan dengan pembiayaan pembangunan infrastruktur khususnya pembiayaan terhadap PLTSa yang menggunakan sumber pembiayaan komersil dan social Islam. Dengan adanya criteria yang lebih banyak tentunya akan menghasilkan model yang lebih akurat dan tepat untuk digunakan. Penelitian ini masih memiliki kekurangan diantaranya adalah, jumlah responden yang relatif sedikit meskipun sudah memenuhi standar dengan metode penelitian yang digunakan. Semakin banyak responden yang digunakan tentunya akan memperoleh hasil yang lebih baik. Penelitian ini belum membahas secara rinci pembiayaan yang dibutuhkan dengan melakukan pemilahan terhadap jangka waktu investasi, maka perlu adanya penelitian selanjutnya.

Kepada pihak penyandang pembiayaan tentunya sangat baik jika mempertimbangkan terlebih dahulu objek investasi yang dilakukan. Apakah memberikan keuntungan ataupun kerugian yang akan didapatkan. Kepada Masyarakat sangat penting adanya kesadaran dalam menjaga lingkungan setempat, salah satunya dengan melakukan pemilahan terhadap sampah yang dihasilkan sebelum dibuang. Adanya pemilahan sampah tentunya akan mempercepat pengelolaan PLTSa dan mengurangi biaya yang dikeluarkan.

DAFTAR PUSTAKA

Abubakar, L., & Handayani, T. (2017). Legal Infrastructure Readiness in Issuance of Sukuk (Sharia Securities) as an Financing and Investment Instrument to Empower Indonesian Sharia Capital Market. *Jurnal Jurisprudence*, *7*(1), 1

Agaton, C. B., Guno, C. S., Villanueva, R. O., & Villanueva, R. O. (2020). Economic analysis of waste-to-energy investment in the Philippines: A real options approach. *Applied Energy*, *275*(April), 115265. https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2020.115265

Aja, O. C., & Al-Kayiem, H. H. (2014). Review of municipal solid waste management options in Malaysia, with an emphasis on sustainable waste-to-energy options. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, *16*(4), 693–710. https://doi.org/10.1007/s10163-013-0220-z

Aliffia, L. (2014). *Analisis Ekonomi Pembangkit Listrik Tenaga Sampah Dan Manfaat Reduksi Emisi Kambon Di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu Bantargebang*. (Skripsi), Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Al-Qardhawi, Y. (2001) *Agama Ramah Lingkungan*. Jakarta: Pustaka Al-Kautsar Anonim. (2012). Teori Etika Lingkungan. Retrieved from https://text-id.123dok.com/document/y6ekld7z-teori-etika-lingkungan-1.html.

Anonim. (2012). Teori Etika Lingkungan. Retrieved from https://textid.123dok.com/document/y6ekld7z-teori-etika-lingkungan-1.html. Retrieved September, 2019

Anonim, (2016). Al-Quran Tentang Tata Ruang dan Kelestarian Lingkungan. Retrieved from renlitbang.banjarmasinkota.go.id. website:

https://renlitbang.banjarmasinkota.go.id/2016/06/al-qur-tentang-tata-ruangdan.html

Admin, (2016). Al-Quran Tentang Tata Ruang dan Kelestarian Lingkungan. Retrieved from renlitbang.banjarmasinkota.go.id. website: https://renlitbang.banjarmasinkota.go.id/2016/06/al-qur-tentang-tata-ruangdan.html

Antara., Kodrat, S., (2021) Jokowi Berharap Pembiayaan Infrastruktur Pemerintah-Swasta Diperluas. Retrieved from Tempo.co website: https://bisnis.tempo.co/read/1497572/jokowi-berharap-pembiayaaninfrastruktur-pemerintah-swasta-diperluas/full&view=ok

Anton, S., (2021) Membenahi Tata Kelola Sampah Nasional. Retrieved from Indonesia.go.id website: https://indonesia.go.id/kategori/indonesia-dalamangka/2533/membenahi-tata-kelola-sampah-nasional

Appasamy, P., & Nelliyat, P. (2007). Financing solid waste management: issues and options. … on Sustainable Solid Waste Management. …, (September),537–542. Retrieved from http://www.swlf.ait.ac.th/IntlConf/Data/ICSSWM web/FullPaper/Session IX/9_05 _

Dr. Paul Appasamy.pdf Ari, I. (2019). Sustainable Financing for Sustainable Development : Agent-Based Modeling of Alternative Financing Models for Clean Energy Investments. https://doi.org/10.3390/su11071967

Ascarya. (2014). Sustainable Conventional and Islamic Microfinance Models for Micro Enterprises. ISRA International Journal of Islamic Finance, 6(2), pp. 49-85.

Ascarya, Rahmawati, S., & Sukmana, R. (2017). Cash waqf models of BMT in Indonesia. Al-Awqaf: Jurnal Wakaf Dan Ekonomi Islam, Vol. 10, pp. 115– 126.

Ascarya, & Sakti, A. (2019). Designing Micro-Fintech Models For Islamic Micro Financial Institution In Indonesia. Working Paper BI. Retrieved from https://ideas.repec.org/p/idn/wpaper/wp092019.html

Azis, I. J., (1991). Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan dalam Konsep Pembangunan Berkelanjutan: Jurnal Prisma Edisi Januari, Jakarta. LP3ES

Azis, I. J. (2003). Analytic Network Process With Feedback Influence : A New Approach to Impact Study. Paper, for Seminar Organized by Department of Urban and Regional Planning, University of Illinois at Urbana-Campaign, 1–22.

Belden, A., Clemmer, S., Wright, K., & Belden, A. (2015). Financing Clean Energy.

Bhattacharyya, S. C. (2013). Financing energy access and off-grid electrification : A review of status , options and challenges. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 20, 462–472. https://doi.org/10.1016/j.rser.2012.12.008

Bidegain, G., & Paul-Pont, I. (2018). Commentary: Plastic waste associated with disease on coral reefs. Frontiers in Marine Science, 5(JUL), 26–29. https://doi.org/10.3389/fmars.2018.00237

Bilotta, N., & Colantoni, L. (2018). Financing Energy Access in Sub-Saharan Africa.

Blaiklock, M. (2014). Infrastructure Finance Handbook : Principles, Practice and Experience. In Euromoney Books. London: Euromoney Institutional Investor PLC.

Brunnschweiler, C. N. (2011). Financing the Alternative: Renewable Energy in Developing and Transition Countries. SSRN Electronic Journal, (March). https://doi.org/10.2139/ssrn.928311

Chalik, A. A., Lay, B. W., Fauzi, A., & Etty, R. (2011). Formulasi KebijakanSistem Pengolahan Sampah Perkotaan Berkelanjutan Studi Kasus : DKI Jakarta. Jurnal Pemukiman.

Cheng, H., & Hu, Y. (2010). Bioresource Technology Municipal solid waste (MSW) as a renewable source of energy : Current and future practices in China.

Bioresource Technology, 101(11), 3816–3824. https://doi.org/10.1016/j.biortech.2010.01.040

Christa, N. (2006). www.econstor.eu.

Chung, S. S., & Lo, C. W. H. (2008). Local waste management constraints and waste administrators in China. 28, 272–281. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2006.11.013

Delina, L. L. (2020). Energy for Sustainable Development Clean energy fi nancing at Asian Development Bank. Energy for Sustainable Development, 15(2), 195–199. https://doi.org/10.1016/j.esd.2011.04.005 Development, S. (2018). Renewable Energy

Dewi, A. P., Siti, N. A. (2021) Mengupas Wakaf Uang dan Potensinya di Indonesia. Retrieved from Merdeka.com website: https://www.merdeka.com/khas/mengupas-wakaf-uang-dan-potensinya-diindonesia-mildreport.html

Dilshad, R. D, Latif, M. I. (2013). Focus Group as a Tool for Qualitative Research: An Analysis. Pakistan Journal of Social Sciences (PJSS), 33, 191-198. http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.704.3482&rep=rep1&type=pdf

Faruq, U. I. (2016). Studi Potensi Limbah Kota Sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa) Kota Singkawang. Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura, 2(1), 192112.

Fauza, N. (2015). Rekonstruksi Pengelolaan Wakaf: Belajar Pengelolaan Wakaf Dari Bangladesh Dan Malaysia. Universum, 9(2), 161–172. https://doi.org/10.30762/universum.v9i2.83

Fauzi, A., (2004) Ekonomi Sumberdaya Alam dan Lingkungan. Retrieved from Books.google.co.id. website: https://books.google.co.id/books?id=-e7BdKgC40C&printsec=frontcover&hl=id#v=onepage&q&f=false

Febri Ananta, I., & Dewi Adnyani, I. (2016). Pengaruh Disiplin Kerja Dan Budaya Orgasnisasi Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan Pada Villa Mahapala Sanur-Denpasar. None, 5(2), 244470.

Fernández-González, J. M., Grindlay, A. L., Serrano-Bernardo, F., RodríguezRojas, M. I., & Zamorano, M. (2017). Economic and environmental review of Waste-to-Energy systems for municipal solid waste management inmedium and small municipalities. Waste Management, 67, 360–374. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.05.003

Furqon, A. (2014). Institusi Lembaga Pengelola Wakaf yang Ideal. (April), 1–17.

Garnesia, I., Suhendra (2018) Mengintip Kota-kota Gudang Sampah di Indonesia. Retrieved from Tirto.id website:https://today.line.me/id/v2/article/mJZL1n?imageSlideIndex=0

Gumbo, T. (2014). Scaling Up Sustainable Renewable Energy Generation from Municipal Solid Waste in the African Continent : Lessons from eThekwini , South Africa. 12, 46–62.

Gupta, J. P., & Sravat, A. K. (1998). Development and project financing of private power projects in developing countries : a case study of India. 16(2), 99–105.

Harahap, R. Z. (2015). Tata Kota Yang Amburadul, Perusakan Alur Sungai Alamiah, Dan Pelanggaran Undang-Undang Yang Mengamankan KawasanKawasan Tertentu Menjadi. File:///F:/SKRIPSI/Journal/Deforestasi/42689- ID-Etika-Islam-Dalam-Mengelola-Lingkungan-Hidup.Pdf, 1(1).

Hee, T., & Yujia, J. (2016). Bond financing for renewable energy in Asia. 1–9. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.03.015

Henn, L., Sloan, K., Charles, M. B., & Douglas, N. (2016). An appraisal framework for evaluating financing approaches for public infrastructure. Public Money and Management, 36(4),

273–280. https://doi.org/10.1080/09540962.2016.1162595

Hirawan, S. B. (1995). Pembiayaan Pembangunan Perkotaan melalui Pemanfaatan Instrumen Keuangan.pdf. Jurnal PWK.

Jambeck, J., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A., … Law, K. L. (2015). the Ocean : the Ocean : Marine Pollution, 347(6223), 768-. Retrieved from https://science.sciencemag.org/Content/347/6223/768.abstract

Jati, L. K. (2015). Lingkungan Hidup Dalam Pandangan Hukum Islam (Perspektif Maqashid Al-Syariah). Lingkungan Hidup, 11(1), 60.

Kaminker, C. (2012). Papers. (23).

Kahf, M. (2006). Innovation and Risk Management in Islamic Finance : Shari ' Ah Considerations Innovation and Risk Management in Islamic. Seventh Harvard International Forum

Keser, S., Duzgun, S., & Aksoy, A. (2012). Application of spatial and non-spatial data analysis in determination of the factors that impact municipal solid waste generation rates in Turkey. Waste Management, 32(3), 359–371

Khan, S., & Faisal, M. N. (2008). An analytic network process model for municipal solid waste disposal options. 28, 1500–1508. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2007.06.015

Kurniawan, F., Salman, R., Agustin, E., & Pratidina, I. G. (2017). Penguatan Model Regulasi Di Bidang Pembiayaan. Prosiding Simposium II-UNIID, (September), 978–979. Lim, S., Kim, H., & Yoo, S. (2016). The External Benefits of Research and Development Investment in Waste-to-Energy Technology in Korea. 208– 224. Liming, H. (2009). Financing rural renewable energy : A comparison between China and India. 13, 1096–1103. https://doi.org/10.1016/j.rser.2008.03.002 Mahesh, A., & Jasmin, K. S. S. (2013). Role of renewable energy investment in India : An alternative to CO 2 mitigation. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 26, 414–424. https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.05.069

Mannan, M.A. (1999). Cash-waqf certificate global opportunities for developing the social capital market in 21st -century voluntary-sector banking. Proceedings of the Third Harvard University Forum on Islamic Finance: Local Challenges, Global Opportunities Cambridge, Massachusetts. Center for Middle Eastern Studies, Harvard University. 243- 256

Megginson, W. L. (2000). Journal of Applied Corporate Finance Loans Different From Other Syndicated. Journal of Applied Corporate Finance, 13.1, 75–87.

Michael, H. W., (2018) Krisis Sampah Plastik Ancam Indonesia, Seberapa Parahkah Kondisinya?. Retrieved from Kompas.com website: https://sains.kompas.com/read/2018/04/23/190600123/krisis-sampahplastik-ancam-indonesia-seberapa-parahkah-kondisinya-?page=all

Ngoc, U. N., & Schnitzer, H. (2009). Sustainable solutions for solid waste management in Southeast Asian countries. Waste Management, 29(6), 1982–1995. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2008.08.031

Okta, D., & Kaluge, D. (2011). Analisis peluang penerbitan obligasi daerah sebagai alternatif pembiayaan daerah. 157–171.

Painuly, J. P. (2001). Barriers to renewable energy penetration ; a framework for analysis. 24, 73–89.

Pindyck, R., Rubinfield, D., (2009). Microeconomics (Seventh Edition). Pearson

Poernomo, I. S., (1994). Teori Ekonomi Mikro. Jakarta: Penerbit Gunadarma.

Putri, N. C., & Putri, L, Y. (2020). Analisis Pembiayaan Non-Anggaran Pemerintah

Dalam Mendukung Pembangunan Infrastruktur Di Indonesia. Jurnal Infrastruktur, 6(2), 91–103. https://doi.org/10.35814/infrastruktur.v6i2.1278

Qodriyatun, S. N. (2021). Pembangkit Listrik Tenaga Sampah: Antara Permasalahan Lingkungan dan Percepatan Pembangunan Energi Terbarukan. Aspirasi: Jurnal Masalah-Masalah Sosial, 12(1), 63–84. https://doi.org/10.46807/aspirasi.v12i1.2093

Rahayu, T. I. (2014). Teori Pembangunan Dunia Ke-3 Dalam Teori Modernisasi Sub Teori Harrod-Domar. Gema Eksos, 6(1), 69–82.

Ramke, H.-G., Blöhse, D., Lehmann, H.-J., Fettig, J., & Höxter, S. T. (2009). Hydrothermal Carbonization of Organic Waste Sardinia 2009: Twelfth International Waste Management and Landfill Symposium. Sardinia 2009: Twelfth International Waste Management and Landfill Symposium, 1–16.

Rarasati, A. D., Trigunarsyah, B., & Too, E. (2018). The opportunity for implementing Islamic project financing to the Indonesian infrastructure development.

Saaty, R. W. (2003). Validating The Analytic Hierarchy Process and The Analytic Network Process With Applicatins Having Known and Measurable Out Comes. 65-78.

Saaty, T. L. (n.d.-b). Concepts, Theory, and Techniques.

Saaty, T. L. (1988). What Is the Analytic Hierarchi Process

Saaty, T. L., & Hall, M. (1999). Fundamentals of the analytic network process.

Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (2013). Decision Making with the Analytic Network Process.

Sari, R. D., (2008). Evaluasi Ekonomi dan Sosial Unit Pengolahan Sampah (UPS) Kota Depok. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor, Bogor Scannella, E. (2012). Project Finance in the Energy Industry : New Debt-based Financing Models. 5(2), 83–93. https://doi.org/10.5539/ibr.v5n2p83

Scheibe M., Skutsch M. & Schofer J. (1975) Experiments in Delphi methodology. In The Delphi Method: Techniques and Applications (Linestone H. & Turoff M. eds), Addison-Wesley, London.

Sharholy, M., & Ahmad, K. (2008). Author ' s personal copy Municipal solid waste management in Indian cities – A review. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2007.02.008

Summers dan Heston (1996). Commercial Poultry Nutrition.: 3rd Edition. University Brooks: Canada

Suparman, F. (2020). KPK Nilai PLTSa sebagai Pemborosan APBN. Retrived from Beritasatu. Com website: https://www.beritasatu. com/ekonomi/606181/kpk-nilai-pltsasebagai-pemborosan-apbn

Tarisius, M., (2009) Pengelolaan Terpadu Taman Nasional berlandaskan Pendekatan Hukum Ekonomi Lingkungan (Analisis Penyelamatan Taman Nasional Kutai) (Disertasi) Program Pascaserjana Fakultas Hukum, UGM, Yogyakarta.

Taylor, P., Saaty, T. L., & Saaty, T. L. (2011). The Analytic Hierarchy Process : A New Approach to Deal with Fuzziness in Architecture The Analytic Hierarchy Process : A New Approach to Deal with Fuzziness in Architecture. (May 2015), 37–41. https://doi.org/10.1080/00038628.1982.9696499

Thomas, L., & Deci, L. G. V. (2016). Review Reviewed Work (s): Decision Making with the Analytic Network Process : Economic , Political , Social and Technological Applications with Benefits , Opportunities , Costs and Risks by Thomas L . Saaty and Luis G . Vargas Review by : John Wang and Ruben Xing Published by : INFORMS Stable URL : http://www.jstor.org/stable/20141535.

Trading Economics, (2020). Populasi Indonesia. Retrived from Trading Economics.com website:

https://id.tradingeconomics.com/indonesia/population

Wellman, K., & Spiller, M. (2012). Urban Infrastructure: Finance and Management. In Urban Infrastructure: Finance and Management. https://doi.org/10.1002/9781118401637

Winahyu, D., Hartoyo, S., & Syaukat, Y. (2019). Strategi Pengelolaan Sampah Pada Tempat Pembuangan Akhir Bantargebang, Bekasi. Jurnal Manajemen Pembangunan Daerah, 5(2), 1–17. https://doi.org/10.29244/jurnal_mpd.v5i2.24626 Work, R. (1996). rrnl

Lawrence Berkeley Laboratory. Xin-gang, Z., Gui-wu, J., Ang, L., & Yun, L. (2016). Technology , cost , a performance of waste-to-energy incineration industry in China. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 55, 115–130. https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.10.137

Yildiz, Ö. (2020). Financing renewable energy infrastructures via financial citizen participation e The case of Germany. Renewable Energy, 68(2014), 677–685. https://doi.org/10.1016/j.renene.2014.02.038

Yoshino, N., Taghizadeh, F., & Nakahigashi, M. (2018). Modelling the social funding and spill-over tax for addressing the green energy financing gap. Economic Modelling, 100(October). https://doi.org/10.1016/j.econmod.2018.11.018

Zheng, L., Song, J., Li, C., Gao, Y., Geng, P., Qu, B., & Lin, L. (2014). Preferential policies promote municipal solid waste (MSW) to energy in China : Current status and prospects. Renewable and Sustainable Energy Reviews,