



**PEMERINTAH KOTA SURAKARTA**  
**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN DAERAH**

JL. JEND. SUDIRMAN NO.2, KP. BARU, KEC. PS. KLIWON, KOTA SURAKARTA,  
JAWA TENGAH 57133

# **POLICY BRIEF**

## **KAJIAN DAMPAK PEMBANGUNAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SAMPAH (PLTSA) DI KOTA SURAKARTA**



**TAHUN 2023**

---

## ***POLICY BRIEF***

# **KAJIAN DAMPAK PEMBANGUNAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SAMPAH (PLTSA) KOTA SURAKARTA TAHUN 2023**

### **PENDAHULUAN**

Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSA) Putri Cempo Kota Surakarta merupakan salah satu dari 12 kota yang ditunjuk sebagai proyek percontohan dalam menanggulangi permasalahan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) yang sudah melebihi kapasitas, hal tersebut sebagaimana tertuang dalam Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 35 Tahun 2018 tentang Percepatan Pembangunan Instalasi Pengolah Sampah Menjadi Energi Listrik Berbasis Teknologi Ramah Lingkungan.

TPA Putri Cempo yang telah beroperasi sejak 1987 dan secara teknis kapasitas seluas 17 Ha yang tersedia hanya mampu menampung sampah selama 20 tahun. Namun sampai dengan saat ini TPA Putri Cempo tetap beroperasi dan menjadi satu satunya TPA yang ada di Kota Surakarta sehingga terjadi overload sejak Tahun 2007. Pengelolaan akhir sampah yang tadinya menggunakan sistem *sanitary landfill* berubah menjadi *open dumping* yang tidak bisa dihindari sehingga kondisi pada tahun 2023 menggunung hingga ketinggian kurang lebih 28 meter.

Berdasarkan Peraturan Menteri Dalam Negeri No. 33 Tahun 2010 tentang Pedoman Pengelolaan Sampah bahwa sistem *open dumping* tidak diizinkan, dan jika mengacu pada Undang-Undang No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, maka sistem *open dumping* yang dilaksanakan di TPA Putri Cempo harus dihentikan pada tahun 2013 atau lima tahun setelah terbitnya UU 18/2008 tersebut dan selanjutnya harus dikelola menggunakan sistem pengelolaan sampah yang lebih baik mulai dari pemilahan, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan sampai dengan pemrosesan akhir sampah.

Tumpukan sampah yang menggunung banyak menimbulkan permasalahan dan resiko pencemaran lingkungan, dimana sampah juga merupakan salah satu penyumbang Gas Rumah Kaca (GRK) yang dihasilkan dari emisi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dan gas metana (CH<sub>4</sub>) yang berasal dari sampah yang bertumpuk di TPA. Permasalahan lingkungan sangat dirasakan utamanya bagi masyarakat sekitar, mulai dari bau tak sedap hingga ancaman terkait pencemaran dan kesehatan lingkungan. Selain hal tersebut tumpukan sampah yang melebihi kapasitas sangat beresiko tinggi terjadinya bencana kebakaran TPA.

---

Pembangunan PLTSa di TPA Putri Cempo sebagai terobosan Pemerintah Kota Surakarta dalam menangani permasalahan persampahan di Kota Surakarta menjadi solusi TPA yang sudah menggunung dan mengalami *overload*. Produksi sampah di Kota Surakarta terus menerus mengalami kenaikan dari tahun ke tahun, dimana pada tahun 2022 sudah mencapai dikisaran 300 ton per hari.

Pembangunan PLTSa dengan teknologi yang ramah lingkungan diharapkan dapat menyelesaikan berbagai permasalahan persampahan dan dampak pencemaran lingkungan akibat tumpukan sampah yang selama ini terjadi. Selain mengurangi emisi gas rumah kaca, keberadaan PLTSa Surakarta akan mengurangi tumpukan sampah di TPA, sekaligus sampah yang ada dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi terbarukan untuk pemenuhan pasokan energi nasional serta turut mendukung transisi energi dan mencapai target penurunan emisi gas rumah kaca. Teknologi gasifikasi plasma adalah mengolah sampah rumah tangga menjadi *syn gas*. Selama ini sampah rumah tangga menjadi masalah lingkungan bisa diolah menjadi bahan baku ramah lingkungan. Meskipun melalui proses pembakaran, penggunaan sampah sebagai bahan energi tidak akan mencemari lingkungan sekitar, karena gas yang dihasilkan dari proses ini rendah cemaran gas maupun kandungan lainnya yang berbahaya.

Dari aspek pencemaran lingkungan, proses gasifikasi sangat berbeda dengan proses *incinerator*. Proses gasifikasi dalam reaktor pada kondisi rendah oksigen akan menghasilkan *syn gas*, utamanya terdiri dari gas Karbon Monoksida (CO) dan Hidrogen (H<sub>2</sub>), sedangkan gas-gas polutan lain seperti Oksida Nitrogen (NO<sub>x</sub>), SO<sub>x</sub>, Dioxin, Merkuri dan lain-lain, relatif sangat kecil apabila dibandingkan dengan gas buang yang timbul pada proses *incinerator*. Namun demikian, timbulnya gas CO<sub>2</sub> sebagai gas rumah kaca perlu mendapatkan perhatian. Selain itu dari aspek pembuangan sisa pembakaran (limbah padat), teknologi gasifikasi menyisakan limbah yang paling minimal dibandingkan teknologi lainnya, sehingga teknologi gasifikasi ini dapat dikategorikan sebagai ramah lingkungan, antara lain karena proses gasifikasi menggunakan teknologi tinggi serta kebutuhan area penimbunan yang minimal, menghasilkan abu sisa pembakaran yang mempunyai nilai ekonomis, tanpa potensi menimbulkan polusi yang berarti.

Pada PLTSa Surakarta, sampah yang telah mengalami proses pemilahan diolah dengan proses *Wet Pyrolysis* ("WP") untuk mendapatkan produk yang lebih homogen untuk digunakan sebagai bahan bakar pada proses gasifikasi. Hasil dari proses WP ini dinamakan *Bio-char* ("BC"). Produk ini kemudian diproses lebih lanjut melalui gasifikasi untuk menghasilkan *syn gas* yang kemudian akan digunakan sebagai bahan bakar *Gas Diesel Engine* untuk

menggerakkan *generator* untuk menghasilkan tenaga listrik.

Skema pembiayaan operasi PLTSa Putri Cempo sepenuhnya ditanggung oleh pihak ketiga, China Construction Bank (CCB) Indonesia, dan tidak menggunakan APBD Kota Surakarta. PT Surya Citra Metro Plasma Power (SCMPP) bertanggungjawab sebagai penggarap proyek PLTSa sejak 2018. Skema Kerjasama Pemerintah dengan Badan Usaha dimana Pemerintah Kota Surakarta berkewajiban terkait menjamin ketersediaan sumber sampah yang dibutuhkan sebagai bahan baku PLTSa selama 20 tahun sejak beroperasi yang direncanakan pertengahan tahun 2023.

Ketersediaan sampah lama di TPA Putri Cempo jika digunakan operasional PLTSa diperkirakan habis selama 5 tahun kedepan. Kebutuhan sampah untuk operasional PLTSa sebesar 545 ton setiap harinya namun saat ini sampah yang tersedia sebesar 404,7 ton per hari. Sehingga ada kekurangan sampah sebesar 140,3 Ton per hari dan bisa diadakan dari Kabupaten Sukoharjo (Kecamatan Kartasura, Kecamatan Grogol, Kecamatan Baki), Kabupaten Karanganyar (Kecamatan Colomadu, Kecamatan Jaten, Kecamatan Gondangrejo dan Kecamatan Kebakkramat) dan Kabupaten Boyolali (Kecamatan Ngemplak).

PLTSa Kota Surakarta mampu mengolah 545 ton sampah per hari dan dapat diolah menjadi listrik dengan kapasitas 5-8 MW yang siap disalurkan ke PT PLN (Persero). Komitmen ini merupakan bentuk dukungan PLN terhadap perhelatan G20 di Indonesia, dan upaya konkrit perusahaan meningkatkan energi baru terbarukan (EBT) untuk mencapai target *net zero emission* pada 2060.

Guna mendukung keberhasilan pembangunan dan keberlanjutan operasional PLTSa perlu adanya kajian secara mendalam terkait beberapa dampak, permasalahan, potensi yang bisa dikembangkan untuk menjamin keberhasilan dan keberlanjutan PLTSa. Oleh karena itu melalui Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah Kota Surakarta melaksanakan Kegiatan Penyusunan Kajian Dampak Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa) Kota Surakarta.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **A. Potensi Ketersediaan Sampah bagi PLTSa**

Kebutuhan sampah bahan baku PLTSa sebesar 545 Ton/hari sedangkan volume sampah di Kota Surakarta pada tahun 2023 sebanyak 404,7 Ton/hari sehingga masih mengalami kekurangan sampah sebanyak 140,3 Ton/Hari. Berdasarkan kajian yang telah dilakukan diperoleh alternatif pengadaan sampah dari luar daerah bagi PLTSa bisa disuplai dari

Kecamatan Jaten, Colomadu, Kebakkramat, Gondangrejo Kabupaten Karanganyar, Kecamatan Baki, Grogol, Kartosuro Kabupaten Sukoharjo dan Kecamatan Ngemplak Kabupaten Boyolali.

No	Lokasi	Jarak dengan TPA Putri Cempo (KM)	Jarak dengan TPA Induk Kabupaten (KM)	Selisih Jarak (KM)	Volume (Ton/hari)
1	Kecamatan Jaten Kabupaten Karanganyar	13,5	16,5	3	23,00
2	Kecamatan Colomadu Kabupaten Karanganyar	13,7	29,8	16,1	34,60
3	Kecamatan Kebakkramat Kabupaten Karanganyar	8,2	18,2	7	12,7
4	Kecamatan Gondangrejo Kabupaten Karanganyar	10,6	32,6	22	6,4
5	Kecamatan Baki Kabupaten Sukoharjo	13,3	21	7,7	23,57
6	Kecamatan Grogol Kabupaten Sukoharjo	10,1	18,1	8	47,36
7	Kecamatan Kartosuro Kabupaten Sukoharjo	14,8	30,2	15,4	49,58
8	Kecamatan Ngemplak Boyolali	16,6	24,4	7,8	21,33
			<b>Total</b>		<b>218,54</b>

Dari 8 Kecamatan tersebut, volume sampah sebesar 218,54 Ton/hari, sehingga bisa disimpulkan dari 8 kecamatan tersebut mampu mencukupi kebutuhan PLTSA Surakarta dan bahkan mengalami surplus sebanyak 78,24 ton/hari.

Tindak lanjut dari temuan kajian ini adalah menentukan langkah agar secara konkrit PLTSA dapat tercukupi kebutuhan sampah bahan bakunya. Secara umum OPD Teknis yang menangani persampahan di masing-masing kabupaten/kota adalah Dinas Lingkungan Hidup. Oleh karena itu bentuk kerjasama pengadaan bahan baku sampah yang bisa dipilih adalah Perjanjian Kerjasama (PKS) agar lebih mudah dan *to the point* dalam mendiskusikan isi dan pelaksanaan kerjasama pengadaan sampah bagi PLTSA ini.

Terkait dengan *range* retribusi sampah yang dikenakan bagi pihak Kabupaten Karanganyar dan Kabupaten Sukoharjo serta Kabupaten Boyolali secara definitif belum ada usulan angka retribusi dari kedua daerah tersebut. Namun demikian beberapa komponen dasar untuk

---

penentuan biaya retribusi sampah dari luar daerah yang bisa dipertimbangkan yakni :

- BBM
- Volume sampah
- Biaya transport
- Biaya operasional TPA Putri Cempo

Untuk memperlancar suplai maka perlu dikaji rute yang tepat. Pemilihan rute ini dapat mempengaruhi kecepatan, jarak, waktu tempuh dan biaya operasional (Ambariski, 2016).

Pengangkutan sampah adalah sub-sistem yang bersasaran membawa sampah dari lokasi pemindahan atau dari sumber sampah secara langsung menuju tempat pemrosesan akhir, atau TPA. Berdasarkan Permen PU Nomor 3 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga, kegiatan pengangkutan sampah harus mempertimbangkan :

- 1 Pola pengangkutan
- 2 Jenis peralatan atau sarana pengangkutan
- 3 Rute pengangkutan
- 4 Operasional pengangkutan
- 5 Aspek pembiayaan

Rute pengangkutan dibuat agar pekerja dan peralatan dapat digunakan secara efektif. Rute pengangkutan sampah dibuat berdasarkan volume potensi sampah yang terkumpul pada TPS dengan menyeimbangkan kapasitas kendaraan (Thanh et al., 2009).

## **B. Masalah & Rekomendasi Program Penanganan**

Dalam kajian ini variabel dampak PLTSa yang dikaji meliputi dampak sosial, ekonomi, budaya dan lingkungan. Dampak sosial menggunakan indikator : lapangan pekerjaan, mata pencaharian, konflik sosial, pemahaman masyarakat terhadap operasional, keterlaksanaan program CSR, dan resiko kesehatan. Dampak ekonomi menggunakan indikator pendapatan masyarakat, daya ungkit PLTSa bagi perkembangan UMKM sekitar, daya ungkit bagi munculnya usaha baru dari produksi sampingan PLTSa, dan peluang program CSR ekonomi bagi masyarakat. Dampak budaya meliputi indikator perubahan perilaku/kesadaran pemilahan sampah, kesadaran/perilaku 3R, perilaku/kesadaran K3, perilaku/kesadaran tentang energi alternatif, perilaku/kesadaran kedisiplinan dan profesionalitas yang ditimbulkan oleh adanya operasional

PLTSa. Dampak lingkungan meliputi indikator perubahan volume timbunan sampah, polusi udara, polusi suara, polusi air, polusi tanah, penyediaan stok energi alternatif, perubahan kualitas lingkungan sebagai akibat adanya operasional PLTSa . Secara umum menurut penilaian masyarakat bahwa rencana operasional PLTSa memiliki dampak yang positif namun dengan nilai skor yang tidak terlalu tinggi. Menurut penilaian masyarakat, secara umum nilai skor dari pernyataan yang diajukan dalam kajian ini adalah dampak sosial sebesar 59%, dampak ekonomi sebesar 67%, dampak sosial sebesar 63%, dan dampak lingkungan sebesar 65%.

Oleh karena nilai skornya tidak maksimal 100%, hal ini bisa diartikan bahwa masyarakat belum secara bulat memberikan nilai positif. Dengan kata lain masih ada masyarakat yang menilai adanya dampak negatif dari operasional PLTSa baik itu dampak eksisting maupun proyeksi ke depan. Rencana operasional PLTSa masih menimbulkan masalah operasional baru yang perlu diantisipasi dan ditangani baik secara cepat maupun secara bertahap. Beberapa masalah yang perlu ditangani baik segera maupun secara bertahap adalah sebagai berikut :

### 1. Masalah & Rekomendasi Program Penanganan di Tingkat Masyarakat Sekitar TPA

No	Masalah	Sebab	Rekomendasi	
			Roadmap	Program
1	Polusi suara yang dirasakan masyarakat	Adanya sumber kebisingan dari operasi mesin PLTSa	Gambar 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengukuran tingkat kebisingan suara (<i>decible</i>)</li> <li>• Instalasi peredam suara <i>muffler generator set</i> PLTSa sehingga mengurangi kebisingan</li> <li>• Perawatan mesin mengikuti SOP</li> </ul>
3	Mata pencaharian masyarakat sekitar PLTSa terancam	Beberapa profesi terancam karena ada pembatasan khusus untuk kelancaran operasional PLTSa	Gambar 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Program sosialisasi operasional PLTSa</li> <li>• Program CSR Ekonomi bagi masyarakat</li> </ul>
4	Konflik sosial dengan masyarakat sekitar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masyarakat belum memahami operasional PLTSa</li> <li>• Timbulnya dampak negatif baru yang</li> </ul>	Gambar 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Program sosialisasi operasional PLTSa</li> <li>• Program CSR Ekonomi bagi masyarakat</li> <li>• Program kompensasi</li> </ul>

		ditimbulkan oleh PLTSa		
5	Volume sampah dari sumber sampah mengalami kenaikan	Masyarakat belum memahami prosedur 3R	Gambar 1	Program peningkatan kesadaran 3R di tingkat rumah tangga, rumah sakit, perkantoran, rumah makan, obyek wisata dan perusahaan



Gambar 1 : Roadmap di Tingkat Masyarakat

## 2. Masalah & Rekomendasi Program Penanganan di Tingkat Pemulung dan Pengepul

No	Masalah	Sebab	Rekomendasi	
			Roadmap	Program
1	Pemulung kurang memahami operasional PLTSa	Belum ada sosialisasi secara intensif	Gambar 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Program sosialisasi operasional PLTSa</li> </ul>
2	Pendapatan menurun	Pembatasan jam kerja pemulung di TPA	Gambar 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pemberian waktu yang memadai untuk memulung</li> <li>CSR Ekonomi</li> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>Program peningkatan UMKM dengan memanfaatkan hasil sampingan limbah padat PLTSa yang mempunyai nilai ekonomis</li> </ul>
3	Tingginya resiko keselamatan dan kesehatan pemulung	Rendahnya kesadaran penerapan standar K3	Gambar 2	Program pemeriksaan kesehatan Sosialisasi K3



**Gambar 2 : Roadmap program di tingkat pemulung**

### 3. Masalah & Rekomendasi Program Penanganan di Tingkat Pemilik Sapi

No	Masalah	Sebab	Rekomendasi	
			Roadmap	Program
1	Penggembalaan sapi di areal TPA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Masyarakat belum memiliki kesadaran bahaya penggembalaan sapi di areal TPA</li> </ul>	Gambar 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sosialisasi peraturan kementerian LH tentang pelarangan penggembalaan sapi di TPA</li> <li>Pemagaran areal TPA</li> <li>Kajian strategi penanganan sapi secara komprehensif dan</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Belum ada penegakan aturan (<i>law enforcement</i>)</li> </ul>		partisipatif melibatkan masyarakat
2	Ternak sapi di TPA Putri Cempo telah tercemar oleh logam berat timbal dan kadmium (Kafiar,P.T.,2013)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sampah di TPA yang menjadi pakan ternak sapi telah tercemar oleh logam berat</li> </ul>	Gambar 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Program detoksifikasi dan suplementasi mineral esensial bagi ternak sapi eksisting</li> </ul>
3	Mata pencaharian terancam	Pelarangan sapi masuk TPA sebagai upaya <i>law enforcement</i>	Gambar 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Program pelatihan budidaya ternak sapi yang baik dan sehat</li> <li>• Program kompensasi berupa bantuan pakan alternatif bagi ternak sapi eksisting oleh pemerintah</li> <li>• Pemeriksaan kesehatan hewan ternak sapi eksisting secara berkala</li> <li>• Fasilitasi penjualan sapi eksisting</li> </ul>



**Gambar 3 : Roadmap Program bagi Ternak Sapi**

**4. Masalah & Rekomendasi terkait dengan Pemda Karangnyar, Sukoharjo dan Boyolali selaku calon supplier bahan baku sampah**

No	Masalah	Sebab	Rekomendasi	
			Roadmap	Program
1	Belum diketahuinya komitmen pasti pimpinan daerah terkait kerjasama pengadaan sampah untuk PLTSa Surakarta	Belum ada inisiasi koordinasi	Gambar 4	Komunikasi dan koordinasi antar pimpinan daerah dan dinas teknis pengelolaan sampah masing-masing kabupaten
2	Belum bisa menentukan range tarif retribusi	Belum ada kriteria biaya operasional yang disepakati bersama	Gambar 4	Koordinasi penentuan tarif dengan pihak Kabupaten Karanganyar, Sukoharjo dan Boyolali



**Gambar 4 : Roadmap Program bagi Ternak Sapi**

## 5. Masalah & Rekomendasi Operasional PLTSa

No	Masalah	Sebab	Rekomendasi	
			Roadmap	Program
1	Kekurangan bahan baku sampah	Volume sampah Kota Surakarta tidak mencukupi kebutuhan PLTSa	Gambar 5	Program kerjasama dengan Pemkab Karanganyar, Sukoharjo dan Boyolali
2	Masih adanya kekurangpercayaan dari pihak aktivis lingkungan terhadap teknologi yang digunakan PLTSa	Adanya gas emisi dan polutan lain yang berbahaya meski jumlahnya kecil	Gambar 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjalankan operasional PLTSa sesuai dengan aturan ambang batas mutu dan pengelolaan limbah B3</li> <li>• Kampanye positif melalui berbagai media publikasi</li> <li>• Pengujian emisi secara berkala</li> </ul>
2	Tenaga kerja lokal yang memenuhi standar perusahaan sedikit	Tenaga kerja belum memiliki kompetensi yang dibutuhkan	Gambar 5	Program pelatihan tenaga kerja lokal
3	Dampak lalu lintas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peningkatan <i>traffic</i> truk dari luar daerah masuk ke TPA Putri Cempo dan <i>traffic</i> internal di Kota Surakarta</li> <li>• Perubahan rute transportasi pengangkutan sampah</li> </ul>	Gambar 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kajian optimasi transportasi pengangkutan sampah</li> <li>• Penjadwalan kendaraan angkutan sampah yang masuk ke TPA baik pagi, siang dan sore</li> </ul>
4	Ketergantungan operasional PLTSa pada operator luar daerah	Teknologi yang digunakan merupakan teknologi import		Program alih teknologi operasional PLTSa kepada pihak pemerintah kota
5	Belum ada peta jalan strategi keberlanjutan operasional PLTSa secara mandiri oleh daerah			Kajian kelembagaan dan operasional pengelolaan sampah terintegrasi PLTSa Putri Cempo



**Gambar 5 : Roadmap Program bagi Ternak Sapi**

## KESIMPULAN

- 1) Hasil identifikasi *supply* ketersediaan sampah dari kabupaten yang berbatasan langsung dengan Kota Surakarta menunjukkan bahwa kebutuhan sampah PLTSa Surakarta saat ini sebesar 545 ton/hari, sedangkan ketersediaan sampah di Surakarta sebesar 404,7 ton/hari sehingga mengalami kekurangan sampah 140.3 ton/hari. Kekurangan tersebut bisa dicukupi dari sampah Kecamatan Kartasura, Kecamatan Baki dan Kecamatan Grogol Kabupaten Sukoharjo dan sampah dari Kecamatan Colomadu, Kebakkramat, Gondangrejo dan Kecamatan Jaten Kabupaten Karanganyar dengan total potensi sampah sebesar 175,87 Ton/Hari.
- 2) Operasional PLTSa dapat menimbulkan dampak ekonomi, sosial budaya dan lingkungan baik secara positif dan negatif. Berdasarkan kajian di tingkat masyarakat dampak yang ditimbulkan lebih dominan dampak positifnya, meskipun tidak dapat dipungkiri bahwa masih ada kelompok masyarakat yang menyatakan adanya dampak negatif dari operasional PLTSa.
- 3) Strategi dan arah kebijakan Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa) di Kota Surakarta diantaranya adalah

- Melakukan kajian riil potensi sampah dari luar daerah Surakarta (sedang dilakukan) (S<sub>2</sub>,O<sub>1</sub>)
- Melakukan operasional PLTSa dengan kapasitas penuh sesuai kapasitas terpasang secara professional (S<sub>2</sub> O<sub>2</sub>)
- Melakukan kajian pengembangan produk batako dari abu hasil pembakaran PLTSa (S<sub>2</sub> O<sub>3</sub>)
- Melakukan kerjasama pasokan sampah G to G antara pemerintah kota Surakarta dengan Kabupaten Karanganyar dan Kabupaten Sukoharjo serta Kabupaten Boyolali (W<sub>1</sub>,O<sub>1</sub>)
- Melakukan penjadwalan truk/kendaraan angkutan sampah yang masuk TPA secara ketat dan terbagi merata dalam satu hari (Pagi, Siang dan Sore) (W<sub>3</sub>, O<sub>4</sub>)
- Membuat publikasi kampanye positif PLTSa (S<sub>2</sub>,T<sub>1</sub>)
- Upaya membangun komunikasi intensif dengan pemerintah daerah lain (S<sub>2</sub>, T<sub>2</sub>)
- Melakukan proses alih pengetahuan dan teknologi melalui kegiatan workshop atau pelatihan secara bertahap sehingga akan memperlancar proses *spin off*, mengurangi ketergantungan pada pihak luar dan operasional PLTSa yang lebih efisien (W<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>)
- PLTSa membangun hubungan masyarakat yang baik dan berkomitmen pada pelaksanaan program CSR bagi masyarakat sekitarnya dan pemberdayaan umkm (S<sub>3</sub>T<sub>4</sub>)
- Melakukan berbagai antisipasi terhadap berbagai bahaya dan risiko yang timbul di bidang sosial, ekonomi, budaya dan lingkungan dari operasional PLTSa (W<sub>3</sub>, O<sub>5</sub>)
- Mengatur rute pengangkutan sampah yang efektif dan efisien dengan menggunakan SOP dan persyaratan kendaraan angkut yang aman (S<sub>2</sub>T<sub>5</sub>)
- Pemberdayaan ternak sapi, kompensasi, detoksifikasi dan suplementasi mineral esensial ternak sapi (S<sub>2</sub>T<sub>6</sub>)

## REKOMENDASI

- Melakukan kajian optimasi pengangkutan sampah Kota Surakarta
- Sosialisasi peraturan kementerian LH tentang pelarangan pengembalaan sapi di TPA
- Melakukan operasional PLTSa dengan kapasitas penuh sesuai kapasitas terpasang secara professional

- 
- Melakukan kajian pengembangan produk batako dari abu hasil pembakaran PLTSA di Kota Surakarta
  - Melakukan kerjasama pasokan sampah G to G antara pemerintah kota Surakarta dengan Kabupaten Karanganyar dan Kabupaten Sukoharjo
  - Melakukan penjadwalan pengangkutan sampah secara ketat dan terbagi merata dalam satu hari (Pagi, Siang dan Sore)
  - Menjalankan operasional PLTSA sesuai dengan aturan ambang batas mutu dan pengelolaan limbah B3
  - Membuat publikasi kampanye positif PLTSA di Kota Surakarta
  - Upaya membangun komunikasi intensif dengan pemerintah daerah Kab. Karanganyar dan Kab.Sukoharjo serta Kabupaten Boyolali
  - Melakukan proses alih pengetahuan dan teknologi melalui kegiatan workshop atau pelatihan secara bertahap sehingga akan memperlancar proses *spin off*, mengurangi ketergantungan pada pihak luar dan operasional PLTSA yang lebih efisien
  - PLTSA membangun hubungan masyarakat yang baik dan berkomitmen pada pelaksanaan program CSR bagi masyarakat sekitarnya
  - Melakukan berbagai antisipasi terhadap berbagai bahaya dan risiko yang timbul di bidang sosial, ekonomi, budaya dan lingkungan dari operasional PLTSA
  - Mengatur rute pengangkutan sampah yang efektif dan efisien dengan menggunakan SOP dan persyaratan kendaraan angkut sampah yang aman
  - Pemberian waktu yang memadai untuk memulung
  - Pelaksanaan program CSR Ekonomi oleh PLTSA