

Kode>Nama Rumpun Ilmu: Teknik Sipil lainnya

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN DANA INTERNAL**

Skim Penelitian Dasar



**IDENTIFIKASI RISIKO PROGRAM *WASTE TO ENERGY* MELALUI KERJA
SAMA PEMERINTAH DENGAN BADAN USAHA (*PUBLIC PRIVATE
PARTNERSHIP*) UNTUK MENDORONG PENGEMBANGAN PLTSa DI
SUMATERA BARAT**

TIM PENGUSUL

Ketua:

Sesmiwati, B.QS., M.T. (NIDN 1011098401)

Anggota:

Dr. Wahyudi P. Utama, B.QS., M.T.	(NIDN 1011097501)
Dr. Martalius Peli, S.T., M.Sc.	(NIDN 1001056802)
Senisa Muharani Putri	(NIM: 1910015410093)

Dibiayai oleh:

**Dana Anggaran Pengembangan Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat
(LPPM)**

**Program Peningkatan Penelitian Dosen dengan Lembar Kerja Nomor: 06.02.46.03.2021
tanggal 17 Maret 2021**

**UNIVERSITAS BUNG HATTA
OKTOBER, 2021**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN PENELITIAN				
1	Judul Proposal Penelitian	Identifikasi Risiko Program <i>Waste To Energy</i> Melalui Skema Pemerintah Dengan Badan Usaha (<i>Public Private Partnership</i>) Untuk Mendorong Pengembangan PLTSa Di Sumatera Barat		
IDENTITAS PENELITIAN				
	Ketua Peneliti			
3	Nama Peneliti (Pengusul)	Sesmiwati, B.QS., M.T.		
	Jabatan/Golongan	Lektor/ III.C		
	NPP/NIDN	1011098401		
	Bidang Keahlian	Quantity Surveying		
	Unit/Fakultas/Jurusan	Fakultas	Jurusan/Program Studi	
		FTSP	Teknik Ekonomi Konstruksi	
	Alamat Rumah	Wisma Indah V Pengembangan Blok D.14 Tabing Padang		
	No. Telp/Faks/Email Peneliti		Email: sesmiwati@bunghatta.ac.id	
4	Anggota Peneliti	Anggota 1	Anggota 2	Anggota 3
	Nama Peneliti (Pengusul)	Dr. Wahyudi Putra Utama, BQS,MT	Dr. Martalius Peli, ST, M.Sc	
	Jabatan/Golongan	Lektor/III.C	Lektor/III.D	
	NPP/NIDN	1011097501	1001056802	
	Bidang Keahlian	Quantity Surveying	Quantity Surveying	
	Unit/Fakultas/Jurusan	FTSP/Teknik Ekonomi Konstruksi	FTSP/Teknik Ekonomi Konstruksi	
5	Lokasi Penelitian	Sumatera Barat		
6	Waktu Pelaksanaan	10 bulan		
7	Dana yang Diusulkan	Rp.10.000.000		
	Terbilang	Sepuluh Juta Rupiah		
8	Spesifikasi <i>outcome</i> penelitian	Artikel yang dipublikasikan pada jurnal nasional terakreditasi pada Sinta 3		

Padang, Oktober 2021

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Ketua Peneliti,

(Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M.Sc)
NIDN. 1007026301

(Sesmiwati, B.QS., M.T.)
NIDN. 1011098401

Menyetujui,
Ketua LPPM

(Dr. Azrita, S.Pi., M.Si)
NIDN. 1031077503

RINGKASAN

Pembangunan infrastruktur menjadi salah satu agenda prioritas pemerintah untuk mendongkrak lapangan kerja baru yang mengakselerasi nilai tambah perekonomian rakyat. Teknologi pengolahan sampah menjadi energi, dikenal sebagai program *waste to energy* (WTE) adalah solusi dalam penyediaan energi listrik dan mengatasi masalah penanganan sampah perkotaan. Skema kerjasama dalam penyediaan infrastruktur antara pemerintah dengan badan usaha berdasarkan prinsip alokasi risiko yang proporsional sebagai mekanisme yang efektif dalam pengadaan proyek WTE.

Berdasarkan faktor risiko yang telah diidentifikasi melalui tinjauan pustaka berdasarkan pada penelitian sebelumnya, survei kuesioner disusun dan penilaian ahli (*expert judgement*) digunakan dalam menentukan peringkat kemungkinan faktor risiko pada proyek WTE dengan skema KPBU di Sumatera Barat. Dari 21 faktor risiko diperoleh 10 faktor risiko utama dengan mengukur kemungkinan (*probability*) dan keparahan (*severity*). Faktor risiko utama yaitu 1) Risiko pembebasan lahan dan persetujuan administrasi, 2) Pertentangan/penolakan dari masyarakat, 3) Risiko teknis, 4) Risiko pengambilan keputusan oleh pemerintah, 5) Risiko penyediaan timbulan sampah (*municipal solid waste*), 6) Risiko kinerja desain/konstruksi/pengujian (*commissioning*), 7) Pembengkakan biaya konstruksi, 8) Keterlambatan waktu penyelesaian proyek, 9) Peraturan tidak lengkap/perubahan peraturan, 10) Pembengkakan biaya operasional.

Temuan dari penelitian ini diharapkan dapat memfasilitasi manajemen risiko pada proyek WTE dengan skema KPBU untuk pembangunan proyek berkelanjutan. Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar dalam merancang kebijakan dan strategi khusus yang efektif dalam mengelola risiko terutama oleh Pemda. Sekaligus dapat memastikan ketertarikan badan usaha untuk berinvestasi pada proyek-proyek WTE melalui skema KPBU.

Kata Kunci: Kerjasama Pemerintah dengan Badan Usaha; *Waste to Energy*; Faktor Risiko; *Sustainability*

PRAKATA

Puji Syukur kehadiran Allah SWT, karena atas perkenan-Nya laporan akhir Penelitian Dasar ini dapat diselesaikan. Penelitian dengan judul “Identifikasi Risiko Program *Waste to Energy* melalui Kerjasama Pemerintah dengan Badan Usaha (*Public Private Partnership*) untuk mendorong pengembangan PLTSa di Sumatera Barat” diharapkan menjadi naskah akademis yang valid sebagai acuan dalam menentukan alokasi risiko yang saling menguntungkan. Umumnya proyek *Waste to Energy* (WTE) dilaksanakan melalui kerjasama pemerintah dengan badan usaha (KPBU) di beberapa negara seperti Irlandia, Inggris dan China. Karakteristik proyek yang memiliki biaya konstruksi yang besar, kesulitan teknis saat konstruksi dan operasional dan lamanya masa konsesi yang biasanya dikaitkan dalam KPBU menyebabkan banyak risiko atau terjadinya kegagalan keberlanjutan proyek.

Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar dalam merancang kebijakan dan strategi khusus yang efektif dalam mengelola risiko oleh Pemda. Disaat bersamaan dapat memastikan ketertarikan badan usaha untuk berinvestasi pada proyek-proyek WTE melalui skema KPBU.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Bung Hatta yang telah memberikan kesempatan untuk mendapatkan Hibah Penelitian Dasar tahun 2021. Serta kepada mahasiswa yang membantu dalam pengumpulan data, para responden kuesioner dan semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini.

Dengan segala kerendahan hati, kritik dan saran yang konstruktif sangat kami harapkan untuk perbaikan dan diharapkan laporan ini menjadi penyumbang pengetahuan mengenai manajemen risiko pada proyek KPBU WTE.

Padang, Oktober 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN PENGESAHAN	
RINGKASAN.....	i
PRAKATA.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1. KPBU pada Proyek WTE.....	3
2.2. Faktor Risiko KPBU pada Proyek WTE.....	5
2.3. Praktek KPBU pada Proyek WTE di Indonesia.....	7
BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	13
3.1. Tujuan Penelitian.....	13
3.2. Manfaat Penelitian.....	13
BAB 4. METODE PENELITIAN.....	15
4.1. Kerangka Kerja Penelitian.....	15
4.2. Desain Kuesioner.....	16
4.3. Pengumpulan Data.....	18
BAB 5. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI.....	20
5.1. Pendahuluan.....	20
5.2. Analisis Data.....	20
BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN.....	33
6.1. Kesimpulan.....	33
6.2. Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA.....	34
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Variabel Faktor Risiko KPBU WTE.....	6
Tabel 2.2. Pengalaman Praktek KPBU WTE di Indonesia.....	8
Tabel 2.3. Identifikasi Risiko KPBU WTE di Indonesia.....	9
Tabel 4.1. Alur Penelitian.....	11
Tabel 4.2. Tujuan Pertanyaan Kuesioner.....	15
Tabel 4.3. Deskripsi Variabel Faktor Risiko.....	17
Tabel 5.1. Kategori Responden Menurut Variabel Demografi.....	20
Tabel 5.2. Analisa Validitas dan Reabilitas.....	22
Tabel 5.3. Mean Score Kemungkinan Faktor Risiko.....	23
Tabel 5.4. Mean Score Keparahan Faktor Risiko.....	23
Tabel 5.5. Peringkat Faktor Risiko.....	25
Tabel 5.6. Matriks Kompoenn Faktor Risiko.....	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 5.1. Level Faktor Risiko.....	27
Gambar 5.2.Matriks Petar Risiko.....	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Kuesioner Penelitian

Lampiran 2: Analisa Data

Lampiran 3: Dokumentasi Penelitian

Lampiran 4: Artikel Ilmiah

BAB 1

PENDAHULUAN

Fasilitas infrastruktur seperti energi listrik memainkan peranan vital dan strategis dalam pembangunan negara. Namun ketersediaan energi listrik di Indonesia masih belum tercukupi. Merujuk pada Keputusan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Nomor 1567/K/21/MEM/2018 tentang Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) PT. PLN Tahun 2018 – 2027, kebutuhan mencapai 56.000 MW. Dari kebutuhan tersebut, PLN hanya mampu memenuhi 30% saja secara mandiri, sisanya harus dipenuhi melalui kemitraan PLN dengan swasta (badan usaha – BU).

Selain dari isu di atas, dalam waktu bersamaan beberapa daerah khususnya kota-kota besar di Indonesia menghadapi masalah penanganan sampah perkotaan. Data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, produksi sampah di Indonesia telah mencapai 175 ribu ton/hari, setara dengan 46 juta ton/tahun. Dari volume tersebut, 69%-nya dibuang ke tempat pemrosesan akhir (TPA) [1]. Hal inilah yang menjadi beban utama TPA yang bermuara pada pendeknya *operational life* TPA tersebut [2].

Pembangkit listrik tenaga sampah (PLTSa) adalah solusi mengatasi kedua permasalahan di atas. Ini dikenal sebagai program *Waste to Energy* (WTE), yaitu mengolah sampah menjadi energi, khususnya energi listrik. Masalahnya, kemampuan pemerintah daerah (Pemda) di Indonesia untuk membangun PLTSa tidak merata. Jalan keluarnya adalah kerja sama yang saling menguntungkan antara Pemda dan BU.

Berkaitan dengan penglibatan BU pada sektor publik, Peraturan Presiden Nomor 38 Tahun 2015 mengatur kerja sama dalam penyediaan infrastruktur berdasarkan prinsip alokasi risiko yang proporsional. *Public-Private Partnership* (PPP) atau Kerjasama Pemerintah dengan Badan Usaha (KPBU) dianggap sebagai mekanisme yang efektif untuk menarik investasi, terutama di pasar negara berkembang [4].

Dari uraian di atas, kombinasi kekurangan pasokan listrik, potensi volume sampah dan keterbatasan kemampuan pemerintah, memungkinkan skema KPBU

pada program WTE menjadi solusinya. Namun skema ini bukan tanpa risiko, biaya konstruksi yang cukup besar, masalah teknis dalam pembangunan dan operasi, dan periode konsensi yang panjang adalah di antaranya [5]. Manajemen dan pembagian risiko yang tepat sangat penting untuk keberhasilan proyek KPBU. Banyak kejadian risiko serius dan bahkan kegagalan proyek WTE melalui skema KPBU [6]. Oleh sebab itu, pemerintah dan badan usaha harus memahami risiko spesifik KPBU pada suatu negara dan juga pada spesifik proyeknya, dalam hal ini WTE.

Berdasarkan semua uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi secara mendalam risiko-risiko dan fitur-fitur yang dapat menghalangi pengembangan berkelanjutan proyek WTE melalui skema KPBU ini. Dari hasil investigasi tersebut selanjutnya akan dibangun sebuah model kuantitatif pengambilan keputusan alokasi risiko KPBU untuk program WTE.

Urgensi penelitian ini berakar pada ketiadaan naskah akademis yang valid sebagai acuan dalam menentukan alokasi risiko yang saling menguntungkan dalam investasi di program WTE. Keterbatasan sumberdaya disebagian besar Pemda untuk melakukan kajian komprehensif dalam menilai risiko program WTE adalah bentuk urgensi lainnya. Hasil riset diharapkan sebagai dasar dalam merancang kebijakan dan strategi khusus yang efektif dalam mengelola risiko oleh Pemda. Disaat bersamaan dapat memastikan ketertarikan badan usaha untuk berinvestasi pada proyek-proyek WTE melalui skema KPBU.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. KPBU pada Proyek WTE

Menurut Osey-Kyei dan Chan [7], fokus utama penelitian KPBU dalam dasawarsa terakhir banyak diarahkan pada faktor penentu keberhasilan (*critical success factors - CSFs*). Konsep CSFs diadopsi untuk meningkatkan pemahaman dan praktek terbaik dalam mengimplementasikan KPBU untuk pembangunan infrastruktur [8]. Ke dkk. [9] dan Tang dkk. [10] sama-sama menyaksikan bahwa faktor keberhasilan proyek KPBU sebagai area utama yang menarik untuk dieksplorasi periset.

Seiring dengan perkembangannya, konsep ini telah diteliti untuk berbagai bidang mulai dari tipe infrastruktur, model pendekatan dan tahapan dalam pengelolaan KPBU. Riset juga dilakukan untuk melihat implementasi KPBU dari perspektif berbagai negara seperti Inggris [11], China [12], Ghana [13], Uni Emirat Arab [14], India [15] Taiwan [16] Malayisa [17], Singapura [18] dan Indonesia [19][20].

Berdasarkan tipe infrastrukturnya, konsep CSFs telah dinvestigasi untuk sarana penyediaan air [21][22][23], transportasi [24][25][26] dan perumahan [27][28][29]. Kebanyakan studi CSFs pada KPBU didominasi oleh sektor infrastruktur secara umum [30][31][32]. Sependek yang penulis ketahui, kajian CSFs pada proyek proyek WTE belum banyak dieksplorasi oleh para periset.

Beberapa pendekatan digunakan untuk mengukur dan mengevaluasi keberhasilan proyek KPBU. Analisis lintas kasus digunakan Liyanage dan Vilalba-Romero [24] untuk mengukur kesuksesan KPBU pada proyek jalan tol. Muhamad dan Johar [33] mengeksplorasi *Structural Equation Modelling* (SEM) untuk mengevaluasi keberhasilan proyek KPBU. Sementara itu, model hubungan umpan balik kausal diusulkan oleh Long dan Chen [34] untuk menjamin keberlanjutan dan keberhasilan proyek KPBU. Untuk menganalisis CSFs manajemen operasi KPBU proyek infrastruktur, Osei-Kyei dkk. [35] telah mengadopsi penilaian *fuzzy synthetic*.

Proses KPBU memiliki beberapa tahapan dimana keberhasilan satu

tahapan akan berpengaruh pada tahapan berikutnya. Beberapa studi telah dilaksanakan untuk melihat CSFs pada tahapan-tahapan tersebut seperti pada peringkat kajian kelayakan [36], tahap *briefing* proyek [10] serta pada tahap desain awal [37].

Dari riset-riset CSFs KPBU di atas, beberapa faktor keberhasilan telah berhasil diidentifikasi melalui studi literatur. Sebagai contoh, studi Osey-Kyei dan Chan [7] berhasil mengidentifikasi 57 CSFs, di mana lima besar faktor dominan (dihitung dari frekuensi kemunculannya dalam literatur), yaitu, alokasi risiko yang tepat, konsorsium badan usaha yang kuat, dukungan politik, dukungan dari komunitas masyarakat dan pengadaan yang transparan. Sebaliknya studi Shi et al. [32] berhasil mengumpulkan 29 CSFs yang didominasi oleh alokasi risiko yang tepat, kerangka hukum yang memihak, kebijakan ekonomi yang sehat, supervisi dari pemerintah, lingkungan makro ekonomi yang stabil dan dukungan politik.

Faktor-faktor keberhasilan KPBU tersebut juga berbeda tingkat kepentingannya di setiap negara. Dengan membandingkan implementasi proyek KPBU di tiga negara (Hong Kong, Inggris dan Australia), Cheung et al. [30] menilai bahwa beberapa CSFs KPBU seperti komitmen kedua pihak, pihak BU yang bonafit dan alokasi risiko yang tepat dapat berlaku dimana saja terlepas dari tipe proyek dan negaranya. Dari perspektif Indonesia, Wibowo dan Alfen [38] yang membaca CSFs berdasarkan lingkungan makro, menitikberatkan CSFs kepada tiga faktor yaitu, komitmen untuk menjaga kesinambungan kebijakan, komitmen pada transparansi keuangan dan komitmen pada pemberantasan korupsi.

Seiring hasil kajian CSFs KPBU, riset yang berhubungan dengan manajemen risiko adalah salah satu topik yang paling populer dalam kajian KPBU [4][39]. Investigasi faktor-faktor risiko penentu (*critical risk factors* – CRFs) dan alokasi pembagian risiko adalah di antara isu favorit yang diteliti karena terbukti sebagai salah satu faktor utama keberhasilan proyek KPBU.

Banyak studi dilakukan untuk mengidentifikasi faktor risiko proyek KPBU dengan mempertimbangkan karakter spesifik proyek seperti penyediaan air [40][41], transportasi [30][42] dan energi [43][44]. Berbagai fakto risiko

proyek KPBU telah diidentifikasi seperti risiko politik [45], risiko pendapatan [46] dan risiko teknis [47]. Sama halnya dengan CSFs, hingga saat ini belum ada kesepakatan para ahli tentang berapa jumlah CRFs proyek KPBU.

Alokasi risiko berarti membangun mekanisme pembagian risiko yang dapat diterima oleh semua komponen proyek [48]. KPBU memberikan alasan bagi peningkatan *value for money* melalui realisasi alokasi risiko [49][50]. Alokasi yang efektif terhadap risiko-risiko yang memastikan peningkatan kinerja, efisiensi dan semua keberhasilan, merupakan inti dari semua proyek KPBU [51][52].

Riset alokasi risiko proyek KPBU dimulai dari konsep yang menjadi premis atas prinsip dan aturan yang harus diikuti [53]. Seterusnya berkembang dengan mengkaji struktur tata kelola KPBU [54]. Berkembangnya riset KPBU di berbagai negara melahirkan serangkaian riset pemodelan alokasi risiko yang disesuaikan dengan kondisi spesifik negara seperti di China [55], Australia [49], Ghana [48] dan Kolombia [56]. Untuk mendukung pemodelan tersebut, berbagai instrumen telah diadopsi seperti jaringan syaraf tiruan [54], teknik jaringan fuzzy [57], *fuzzy synthetic evaluation* [55][41], *game theory* [58], gabungan metode fuzzy dan *cybernetic analytic network process* [59] dan model dinamis [60].

Dari hasil kajian KPBU yang telah dilakukan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa disiplin ini telah cukup banyak dieksplorasi dari berbagai perspektif. Pengalaman beberapa negara dalam mengimplementasikan KPBU diberbagai sektor dapat menjadi *role model* bagi negara lain. Identifikasi terhadap faktor keberhasilan dan faktor risiko skema KPBU menjadi pelajaran berharga bagi pihak pemerintah dan badan usaha yang akan terlibat dalam proyek KPBU.

2.2. Faktor Risiko KPBU pada Proyek WTE

Beberapa faktor risiko memiliki kesamaan pada tipe proyek KPBU walaupun banyak faktor harus dipelajari dengan cermat untuk karena karakteristik khusus setiap proyek infrastruktur dari setiap jenis proyek infrastruktur [5]. Song et al. [6] telah mengidentifikasi 10 faktor risiko berdasarkan studi kasus untuk proyek KPBU WTE incinerator di China. Ouyang dan Wu [61] telah mempelajari kebijakan manajemen dan peraturan MSW

(*Municipal Solid Waste*) di China dan menyimpulkan faktor risiko utama pada proyek KPBU WTE incinerator yaitu polusi lingkungan, risiko penyediaan MSW dan ketidaklengkapan hukum. Xu et al. [62] telah mengidentifikasi lima faktor risiko kritikal berdasarkan analisa kejadian risiko KPBU WTE incinerator melalui *content analysis* yaitu persediaan sampah yang tidak mencukupi, pembuangan limbah non-lisensi, risiko lingkungan, risiko pembayaran dan kurangnya infrastruktur pendukung. Wang dan Zhang [5] telah melakukan studi literatur secara komprehensif untuk mengidentifikasi 21 faktor risiko proyek KPBU WTE incinerator. Cui et al. [63] menetapkan faktor risiko kritikal yang mempengaruhi proyek KPBU di China dengan menggunakan 18 faktor yang diidentifikasi oleh Liu et al. (2018). Pada Song et al. [6] dan Cui et al [63] menggabungkan pembengkakan biaya konstruksi dan keterlambatan waktu penyelesaian proyek menjadi risiko perubahan kontrak (*contract change risk*). Pada tabel 2.1 merangkum variabel faktor risiko KPBU WTE dari beberapa sumber.

Tabel 2.1. Variabel Faktor Risiko KPBU WTE

Variabel	Cui et al. (2019) [63]	Wang & Zhang (2017) [5]	Song et al. (2013) [6]
Risiko teknis	√	√	√
Pembengkakan biaya konstruksi	√*	√	√*
Keterlambatan waktu penyelesaian proyek	√*	√	√*
Risiko kinerja desain/konstruksi/pengujian (<i>commisioning</i>)	√	√	
Pembengkakan biaya operasional		√	
Risiko kinerja operasional	√	√	
Risiko penyediaan timbulan sampah (<i>municipal solid waste</i>)	√	√	√
Risiko pendapatan	√	√	√
Keengganan untuk membayar		√	
Risiko pengambilan keputusan oleh pemerintah	√	√	√
Risiko kredit pemerintah	√	√	√
Risiko pembebasan lahan dan persetujuan administrasi		√	

Risiko pengambilan keputusan oleh Badan Usaha		√	
Risiko kredit Badan Usaha	√	√	√
Polusi lingkungan	√	√	√
Pertentangan/penolakan dari masyarakat	√	√	√
Risiko perilaku pemerintah	√		
Risiko kebijakan	√		√
Risiko tingkat suku bunga		√	
Risiko nilai tukar uang		√	
Risiko inflasi		√	
Risiko keselamatan (<i>safety</i>)	√		
Keterbelakangan teknologi	√		
Peraturan tidak lengkap/perubahan peraturan	√	√	√
<i>Force majeure</i> atau keadaan tidak terduga		√	
Kurangnya infrastruktur pendukung	√		
Risiko peralatan	√		

Wang dan Zhang [5] mengelompokkan 21 faktor risiko kepada 6 komponen yaitu:

- I. Kurangnya dukungan pemerintah
- II. Situasi ekonomi dan keuangan tidak stabil
- III. Perilaku oportunistik badan usaha
- IV. Kurangnya efisiensi manajemen dan pengawasan biaya
- V. Kurangnya kinerja manajemen mutu proyek
- VI. Kurangnya manajemen sosial dan lingkungan
- VII. Force majeure dan kurangnya kapabilitas teknis

2.3. Praktek KPBU pada Proyek WTE di Indonesia

Kegiatan terakhir dari rangkaian kegiatan penanganan sampah di Indonesia adalah penimbunan sampah di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA). Penimbunan sampah di TPA pada umumnya dilakukan terhadap sampah yang berasal dari wilayah pelayanan pengumpulan dan pengangkutan sampah dan dalam keadaan sampah tercampur dengan proporsi sampah terbesarnya adalah

sampah organik atau sampah yang dapat terurai secara biologis. Proses penimbunan sampah demikian ini sangat potensial menimbulkan biogas dengan kandungan gas metan (CH_4) yang cukup tinggi yang potensial menimbulkan efek pemanasan global bila tidak dikelola dengan baik. Kandungan gas metan dalam biogas yang timbul dari dalam timbunan sampah di TPA dapat ditangkap dan dimanfaatkan untuk menghasilkan energi listrik atau disebut WTE dari landfillgas. Pengelolaan WTE landfill gas biasanya menjadi satu kesatuan dengan dan sebagai bagian dari kegiatan pengelolaan TPA.

Sampai saat ini di Indonesia belum ada KPBU WTE yaitu pengolahan sampah melalui proses pembakaran sampah menggunakan instalasi Incinerator untuk menghasilkan energi listrik. Praktek pengalaman Pelelangan Pengadaan Badan Usaha untuk pekerjaan WTE Incinerator dilakukan oleh Kota Bandung, sudah sampai pada tahap penetapan pemenang namun tidak berlanjut sampai penandatanganan kontrak atau Perjanjian Kerjasama KPBU.

Pelelangan pengadaan Badan Usaha untuk melaksanakan pengolahan sampah menjadi energi listrik menggunakan teknologi Plasma Gasifikasi telah dilakukan oleh Pemerintah Kota Surakarta. Proyek ini bertujuan mengolah sampah lama yang sudah tertimbun di TPA dan sampah baru yang dikirim ke TPA dari sumber sampah perkotaan Kota Surakarta.

Rencana Pengolahan sampah menjadi *Refuse Derived Fuel* (RDF) sebagai bahan bakar pengganti batubara untuk industri semen, dilakukan oleh Pemerintah Provinsi Jawa Barat melalui mekanisme KPBU. Rangkuman mengenai pengalaman praktek proyek KPBU WTE di Indonesia dapat dilihat pada tabel 2.2 dan identifikasi risiko berdasarkan peristiwa/kejadian yang menyebabkan kegagalan keberlanjutan proyek pada tabel 2.3. Data ini didapatkan melalui modul penyelenggaraan pengolahan sampah menjadi energi melalui Kerjasama Pemerintah dengan Badan Usaha oleh Pusat Pendidikan dan Pelatihan Jalan, Perumahan, Permukiman dan Pengembangan Infrastruktur Wilayah bulan Oktober 2018 [64].

Tabel 2.2. Pengalaman Praktek KPBU WTE di Indonesia

No	Proyek	Pola Kerjasama	Kewajiban
A	KPBU Landfill Gas TPST Bantargeban g DKI Jakarta	Operasional dan pemeliharaan ,pengembangan pengolahan sampah dengan metode Gasifikasi, Landfil Gas dan Anaerobic Digestion.	BU: a. Melaksanakan operasional 6000 ton sampah setiap hari b. Mengelola landfillgas menjadi energi listrik dan dijual kepada PT. PLN c. Mengelola landfillgas menjadi energi listrik dan dijual kepada PT. PLN Pemerintah: a. Menyediakan lahan TPA Bantargeban b. Menyerahkan lahan TPA dan sarana/fasilitas TPA Bantargeban c. Mengirim sampah 6.000 ton sampah/hari d. Membayar biaya jasa pelayanan (Tipping Fee) dengan tarif Rp 160,000/ton
B	KPBU Landfil Gas TPST Benowo Kota Surabaya	Penyediaan Prasarana dan Sarana Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Benowo – Surabaya BOT 20 tahun (2012-2032)	BU: a. Melaksanakan operasional sanitary landfill terhadap 1.500 ton sampah setiap hari; b. Mengelola landfillgas menjadi energi listrik dan dijual kepada PT. PLN 2 MW dan pengembangan pengolahan sampah dengan teknologi Plasma Gasifikasi untuk menghasilkan energi listrik 9 MW; c. Peningkatan/perbaikan, pengoperasian dan pemeliharaan sarana prasarana TPA; d. Membayar kompensasi penggunaan asset Pemerintah Kota Surabaya di TPA Benowo. Pemerintah: a. Menyediakan lahan TPA Benowo; b. Menyerahkan lahan TPA dan sarana/fasilitas TPA Benowo; c. Mengirim sampah 1.500 ton sampah/hari d. Membayar biaya jasa pelayanan (Tipping Fee) dengan tarif Rp 160,000/ton
C	KPBU WTE Incinerator Kota Bandung	PLTSa 6MW, 700-1050 ton sampah/hari	BU: a. Investasi pembangunan PLTSa b. Melaksanakan pelayanan jasa pengolahan sampah Kota Bandung di lokasi PLTSa c. Menghasilkan energi listrik dari PLTSa 6 MW Pemerintah: a. Menyediakan lahan untuk pembangunan PLTSa b. Mengirim sampah ke lokasi PLTSa

No	Proyek	Pola Kerjasama	Kewajiban
			c. Membayar Tipping Fee Rp. 375.000/ton sampah
D	KPBU WTE Plasma Gasifikasi kota Surakarta	PLTSa 7MW, 450 ton sampah/hari	BU: a. Investasi pembangunan PLTSa b. Melaksanakan pelayanan jasa pengolahan sampah Kota Surakarta di lokasi PLTSa TPA Putri Cempo c. Menghasilkan energi listrik dari PLTSa minimal 7 MW Pemerintah: a. Menyediakan lahan untuk pembangunan PLTSa b. Mengirim sampah ke lokasi PLTSa c. Tanpa membayar Tipping Fee
E	KPBU Mechanical Biologycal Treatment (MBT) RDF Prov Jabar	Metode <i>Mechanical and Biologycal Treatment (MBT)</i> untuk menghasilkan RDF, 570 ton RDF/hari, 1800 ton sampah/hari	BU: a. Investasi pembangunan MBT Plant b. Melaksanakan pelayanan jasa pengolahan sampah Kabupaten Bogor, Kota Bogor dan Kota Depok di lokasi TPPAS Regional Nambo Kabupaten Bogor Pemerintah: a. Menyediakan lahan untuk pembangunan fasilitas MBT b. Mengirim sampah ke lokasi MBT Plant melalui masing-masing Pemerintah Kab./Kota c. Tanpa membayar Tipping Fee

Penyediaan infrastruktur melalui KPBU merupakan pilihan pola pembangunan karena adanya berbagai pertimbangan, yaitu:

- 1) Keterbatasan anggaran Pemerintah untuk pembangunan infrastruktur
- 2) Skema KPBU dapat menjadi alternatif sumber pendanaan dan pembiayaan dalam penyediaan infrastruktur atau layanan publik
- 3) Skema KPBU memungkinkan pelibatan swasta dalam penentuan proyek yang layak untuk dikembangkan
- 4) Skema KPBU memungkinkan untuk memilih dan memberi tanggung jawab kepada pihak swasta untuk melakukan pengelolaan secara efisien
- 5) Skema KPBU memungkinkan untuk memilih dan memberi tanggung jawab kepada pihak swasta untuk melakukan pemeliharaan secara optimal, sehingga layanan publik dapat digunakan dalam waktu yang lebih lama.

Penyediaan infrastruktur WTE dapat dilakukan dalam program percepatan berdasarkan Perpres Nomor 35 Tahun 2018 tentang Percepatan Pembangunan Instalasi Pengolah Sampah Menjadi Energi Listrik Berbasis Teknologi Ramah Lingkungan. Program ini terbatas untuk 12 Kota dengan dukungan dari Pemerintah pusat kepada Pemerintah Daerah Kota berupa penyediaan bantuan biaya layanan pengolahan sampah dari APBN kepada Pemerintah Daerah paling tinggi Rp. 500.000/ton sampah dan pembelian listrik hasil WTE oleh PT. PLN dengan harga USD 13,35 cent/kWh.

Di Indonesia sampai saat ini belum terdapat pengalaman sukses penyediaan infrastruktur pengolahan sampah pola KPBU menggunakan WTE yang telah berhasil mengurangi volume sampah secara signifikan di TPA dan menghasilkan energi.

Tabel 2.3. Identifikasi Risiko KPBU WTE di Indonesia

Proyek	Keberlanjutan Proyek	Risiko
A	Terjadi putus kontrak karena kinerja BUP tidak dapat memenuhi kinerja yang diminta Pemerintah Provinsi DKI. i. Penimbunan sampah tidak dilakukan dengan metode sanitary landfill; ii. Efektifitas WTE dari landfill gas tidak sesuai dengan rencana (dari rencana 8 MW hanya terealisasi kurang dari 2 MW); iii. Pembangunan instalasi pengolahan sampah teknologi Gasifikasi, tidak dapat diwujudkan.	<i>Technical risk</i> <i>Operational performance risk</i>
B	Pengoperasian dan pemeliharaan TPA Benowo oleh BUP yaitu PT. Sumber Organic masih berjalan, namun belum menggunakan metode sanitary landfill. Pengelolaan pemanfaatan landfillgas masih berjalan dengan produksi listrik 1,6 MW. Rencana pengolahan sampah dengan teknologi Plasma Gasifikasi belum berjalan.	<i>Technical risk</i>
C	Proyek KPBU tidak berlanjut, belum sampai tahap penandatanganan Kotrak Perjanjian Kerjasama KPBU.	<i>Government credit risk</i>
D	Telah ditandatangani kontrak Perjanjian Kerjasama KPBU tahun 2016 Proyek tidak berlanjut karena tidak memperoleh pembiayaan	<i>Government credit risk</i>

	Pemerintah Kota Surakarta mengajukan Bantuan Biaya Layanan Pengolahan Sampah kepada Kemen LHK.	
E	Telah ditandatangani kontrak Perjanjian Kerjasama KPBU tahun 2017 Telah ditandatangani Perjanjian jual Beli RDF dengan Pabrik Semen Menunggu penyelesaian perjanjian untuk financial close	<i>Government credit risk</i>

BAB 3

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

3.1. Tujuan Penelitian

Fasilitas infrastruktur seperti energi listrik memainkan peranan vital dan strategis dalam pembangunan negara. Namun ketersediaan energi listrik di Indonesia masih belum tercukupi. Selain itu, dalam waktu bersamaan beberapa daerah khususnya kota-kota besar di Indonesia menghadapi masalah penanganan sampah perkotaan.

Kombinasi kekurangan pasokan listrik, potensi volume sampah dan keterbatasan kemampuan pemerintah, memungkinkan skema KPBU pada program *Waste to Energy* (WTE) menjadi solusinya. Namun skema ini bukan tanpa risiko, biaya konstruksi yang cukup besar, masalah teknis dalam pembangunan dan operasi, dan periode konsensi yang panjang adalah di antaranya. Manajemen dan pembagian risiko yang tepat sangat penting untuk keberhasilan proyek KPBU. Banyak kejadian risiko serius dan bahkan kegagalan proyek WTE melalui skema KPBU. Oleh sebab itu, pemerintah dan badan usaha harus memahami risiko spesifik KPBU dalam hal ini proyek WTE. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor risiko pada proyek WTE dengan melalui skema KPBU, tingkat kemungkinan risiko (*risk probability*) dan keparahan (*risk severity*), peringkat faktor risiko serta pembagian risiko antara pemerintah dan badan usaha.

Lingkup penelitian ini dibatasi pada proyek konstruksi di Sumatera Barat. Pengumpulan data melalui survey kuesioner kepada stakeholder atau praktisi serta akademisi.

3.2. Manfaat Penelitian

Hasil investigasi mendalam mengenai risiko-risiko dan fitur-fitur yang dapat menghalangi pengembangan berkelanjutan proyek WTE melalui skema KPBU akan dibangun sebuah model kuantitatif pengambilan keputusan alokasi risiko KPBU untuk program WTE. Selain itu, sebagai naskah akademis yang valid sebagai acuan dalam menentukan alokasi risiko yang saling menguntungkan

dalam investasi di program WTE. Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar dalam merancang kebijakan dan strategi khusus yang efektif dalam mengelola risiko oleh Pemda. Disaat bersamaan dapat memastikan ketertarikan badan usaha untuk berinvestasi pada proyek-proyek WTE melalui skema KPBU.

BAB 4

METODE PENELITIAN

4.1. Kerangka Kerja Penelitian

Metode penelitian kuantitatif akan digunakan untuk menjawab tujuan penelitian, yang dimulai dengan menelaah literatur untuk mengidentifikasi karakteristik proyek *waste to energy* (WTE) khususnya Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa). Studi literatur juga dimanfaatkan untuk mendapatkan faktor sukses sebuah investasi PLTSa dan untuk mengidentifikasi risiko-risiko skema KPBU proyek WTE.

Selanjutnya disusun survei kuesioner kepada *stakeholders* di Sumatera Barat untuk mengukur tingkat kepentingan faktor sukses utama dan kriteria alokasi risiko, tingkat kemungkinan risiko (*risk probability*) dan keparahan (*risk severity*) serta mengukur level kemampuan dalam menerima risiko (*risk allocation ability*). Kemudian dianalisis dengan berbagai teknik pengolahan data serta uji-uji statistik terkait antara lain: rangking skor rerata (*mean score ranking*), indeks kepentingan risiko (*risk significant index*), analisis reliabilitas *Cronbach's Alpha* untuk melihat variabel pertanyaan yang mencerminkan apa yang ingin diukur dan analisis faktor untuk mereduksi korelasi data ke dalam faktor-faktor utama yang lebih sedikit jumlahnya. Hasil pengolahan dan uji-uji statistik itu kemudian diinterpretasi dan dielaborasi.

Tabel 4.1. Alur Penelitian

Tahapan	Metode	Hasil
1. Kajian Literatur	<i>Literature review</i>	• Karakteristik proyek WTE (PLTSa) • Faktor sukses • Risiko KPBU WTE
2. Pengumpulan Data	• Desain Kuesioner • Pilot study	Kepentingan faktor sukses utama dan kriteria alokasi risiko, Kemungkinan risiko (<i>risk probability</i>) dan keparahan (<i>risk severity</i>)
3. Analisa Data	Rangking skor rerata (<i>mean score ranking</i>), Indeks kepentingan risiko (<i>risk significant index</i>), Cronbach alpha Analisis faktor	• Faktor sukses utama • Faktor -faktor risiko • Alokasi risiko utama
4. Laporan Penelitian	Penyusunan laporan penelitian	

4.2. Desain kuesioner

Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner. Desain kuesioner disusun merujuk pada studi literatur yang telah dilaksanakan. Secara ringkas gambaran kuesioner yang digunakan terdiri dari tiga bagian. Bagian A mengandung enam pertanyaan berkaitan dengan profil responden. Pertanyaan yang mengukur kemungkinan (*probability*) risiko program WTE melalui skema KPBU disusun pada bagian B. Bagian C kuesioner digunakan untuk mengukur keparahan (*Severity*) atau konsekuensi faktor risiko program WTE melalui skema KPBU berdasarkan faktor risiko yang sama pada Bagian B.

Penelitian ini mengadopsi 21 variabel risiko yang telah digunakan pada penelitian sebelumnya oleh Wang & Zhang [5]; Zhang & Wang [65] dalam menganalisa risiko program WTE melalui skema KPBU di Cina. Pada bagian B dan C terdiri dari 21 pernyataan yang diukur dengan menggunakan skala Likert sebagai berikut:

1 = Sangat Rendah (SR)

2 = Rendah (R)

3 = Sedang (S)

4 = Tinggi (T)

5 = Sangat Tinggi (ST)

Tabel 4.2. Tujuan Pertanyaan Kuesioner

Bag.	Tujuan Pertanyaan	Jumlah Pertanyaan
A	Mendapatkan informasi umum responden.	6
B	Pengukuran kemungkinan faktor risiko	21
C	Pengukuran keparahan faktor risiko	21

Penjelasan deskripsi variabel faktor risiko dapat dilihat pada tabel 4.3. Kuesioner penelitian ini dapat dilihat pada Lampiran 1.

Tabel 4.3. Deskripsi Variabel Faktor Risiko

No	Faktor Risiko	Deskripsi
1	Risiko teknis	Risiko yang berkaitan dengan pemilihan skema teknis, seperti pemilihan teknologi PLTSa yang tidak sesuai dengan komposisi timbunan sampah
2	Pembengkakan biaya konstruksi	Risiko bertambahnya biaya konstruksi pembangunan PLTSa melebihi dari nilai anggaran/kontrak yang ditetapkan
3	Keterlambatan waktu penyelesaian proyek	Risiko penyelesaian pembangunan proyek PLTSa melewati waktu yang ditetapkan/direncanakan
4	Risiko kinerja desain/konstruksi/pengujian (<i>commisioning</i>)	Risiko ketidaksesuaian perencanaan pembangunan PLTSa dengan pelaksanaannya
5	Pembengkakan biaya operasional	Risiko bertambahnya biaya operasional PLTSa melebihi dari biaya operasional yang diestimasi pada waktu perencanaan
6	Risiko kinerja operasional	Risiko berkaitan dengan operasional PLTSa seperti sering terhenti untuk perbaikan dan pemeliharaan dikarenakan solusi teknis yang tidak tepat
7	Risiko penyediaan timbunan sampah (<i>municipal solid waste</i>)	Risiko ketersediaan timbunan sampah yang tidak memenuhi standar baik secara kuantitas maupun kualitas
8	Risiko pendapatan	Risiko berkurangnya pendapatan yang dipengaruhi oleh faktor indeks harga konsumen, subsidi untuk biaya perawatan, biaya transportasi/pengangkutan, biaya operasional
9	Keengganan untuk membayar	Risiko berhubungan dengan pembayaran pengelolaan persampahan oleh masyarakat
10	Risiko pengambilan keputusan oleh pemerintah	Risiko berkaitan dengan pemilihan lokasi dan perencanaan proyek yang tidak masuk akal, studi kelayakan teknis yang tidak memadai, tingkat pengembalian investasi yang tidak sesuai.
11	Risiko kredit pemerintah	Risiko berkaitan dengan besarnya jaminan pemerintah (<i>government guarantee</i>) terhadap kelangsungan PLTSa
12	Risiko pembebasan lahan dan persetujuan administrasi	Risiko berkaitan dengan pengadaan lahan seperti keterlambatan pembebasan lahan dan penundaan persetujuan administrasi
13	Risiko pengambilan keputusan oleh Badan Usaha	Risiko yang timbul dari pengambilan keputusan Badan Usaha yang berakibat pada efektifitas dan efisiensi operasional yang kurang baik
14	Risiko kredit Badan Usaha	Risiko yang berkaitan dengan kredit pendanaan Badan Usaha seperti penundaan pencairan dan tidak mencukupinya subsidi dari pemerintah

15	Polusi lingkungan	Risiko yang berhubungan dengan polusi dan pencemaran selama proses konstruksi dan pengoperasian PLTSA karena menghasilkan berbagai jenis polutan
16	Pertentangan/penolakan dari masyarakat	Risiko yang berkaitan dengan persepsi masyarakat tentang manfaat dan risiko PLTSA yang berujung penolakan
17	Risiko tingkat suku bunga	Risiko tingginya nilai suku bunga terhadap kredit pendanaan pembangunan PLTSA
18	Risiko nilai tukar uang	Risiko turunnya nilai mata uang Rupiah terhadap Dollar yang berpengaruh pada kenaikan biaya operasional dan penurunan pendapatan
19	Risiko inflasi	Risiko tingginya nilai inflasi yang dapat berpengaruh pada kenaikan biaya produksi
20	Peraturan tidak lengkap/perubahan peraturan	Risiko sering berubahnya regulasi yang berhubungan dengan ekonomi, sanksi legislatif, partisipasi publik, konsistensi antara kebijakan pusat dan daerah
21	<i>Force majeure</i> atau keadaan tidak terduga	<i>Force majeure</i> atau keadaan tidak terduga yang bukan menjadi kesalahan/kelalaian Badan Usaha ataupun Pemerintah

4.3. Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer. Data primer ini dikumpulkan melalui survey kuesioner. Sebelum kuesioner sebagai instrumen penelitian ini disebar, terlebih dahulu instrumen penelitian ini divalidasi oleh pakar dan ujicoba kepada orang-orang yang memiliki kriteria yang sepadan sebagai sampel penelitian melalui *pilot survey*. Setelah validasi pakar dan ujicoba dilakukan maka instrumen penelitian direvisi berdasarkan masukan yang diberikan. Kuesioner (angket) penelitian yang telah direvisi dan menjadi instrumen pada penelitian ini dapat dilihat pada Lampiran 1.

Penyebaran kuesioner ini dilakukan dengan dua metode yaitu langsung dan online. Survei ini ditujukan dengan syarat responden sebagai berikut:

- Institusi dari pemerintah provinsi atau kota/kabupaten pada Dinas Lingkungan Hidup, Dinas Bappeda, Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu, Dinas PUPR
- Peneliti dan Dosen dengan bidang Tata Kota dan Lingkungan
- Perusahaan atau lembaga swadaya masyarakat pada bidang Lingkungan

Sampai batas waktu yang ditetapkan, yaitu tanggal tanggal 18 Juni 2020 jumlah kuisoner yang terkumpul sebanyak 57 sampel, namun 3 sampel tidak lengkap sehingga tidak bisa dimasukkan pada analisa data.

BAB 5

HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

5.1. Pendahuluan

Pada bab ini menguraikan pelaksanaan penelitian ini yang dimulai dari pengumpulan data dari para responden kemudian dilakukan analisa data. Metode pengumpulan data dilakukan dengan menyebarkan kuesioner yang telah disusun berdasarkan studi literatur yang berkaitan tujuan penelitian. Data yang diperoleh dianalisa dengan analisa statistik deskriptif dan ditampilkan dalam bentuk tabel. Hasil kuesioner ini dianalisa sesuai dengan metode analisa yang telah ditetapkan dengan menggunakan *software Microsoft Excel 2007* dan *IBM SPSS Statistics 23*.

5.2. Analisis Data

Analisis data yang diperoleh dari 54 sampel penelitian dilakukan secara deskriptif dengan bantuan program SPSS. Profil responden penelitian dapat dilihat dari Tabel 5.1 di bawah ini.

Tabel 5.1. Kategori Responden Menurut Variabel Demografi

Profil	Kategori	Frekuensi	%
Asal institusi	Pemerintah Provinsi	2	3.70%
	Pemerintah Kota/Kabupaten	10	18.52%
	Perusahaan BUMN/BUMD	10	18.52%
	Lembaga Penelitian	2	3.70%
	Perguruan Tinggi	12	22.22%
	Perusahaan Konstruksi	11	20.37%
	Lembaga Negara	7	12.96%
Posisi/Jabatan	Kepala Dinas	1	1.85%
	Kepala Bidang/Selevel	1	1.85%
	Kepala Seksi/Selevel	13	24.07%
	Direktur/Komisaris	1	1.85%
	Manager/Selevel	10	18.52%
	Peneliti	2	3.70%
	Dosen	9	16.67%
	Staf	8	14.81%
	Tenaga Ahli	9	16.67%
Umur	< 20 tahun	0	0.00%
	21-30 tahun	9	16.67%
	31-40 tahun	17	31.48%
	41-50 tahun	17	31.48%

Profil	Kategori	Frekuensi	%
Jenis Kelamin	51-60 tahun	9	16.67%
	60 tahun+	2	3.70%
	Pria	43	79.63%
	Wanita	11	20.37%
Tingkat Pendidikan	Diploma	5	9.26%
	Sarjana (S1/D4)	25	46.30%
	Magister (S2)	19	35.19%
	Doktor (S3)	3	5.56%
	SMA/SMK	2	3.70%
Pengalaman	< 2 tahun	4	7.41%
	2-5 tahun	9	16.67%
	6-10 tahun	9	16.67%
	10 tahun +	32	59.26%

Asal institusi responden tersebar merata pada perguruan tinggi, perusahaan konstruksi, pemerintah kota/kabupaten dan perusahaan BUMN/BUMD. Sedangkan jabatan/posisi responden terbesar selevel Kepala Seksi (24.07%) dan selevel Manager (18.52%). Berdasarkan umur, mayoritas kelompok umur 31-40 tahun (31.48%) dan 41-50 tahun (31.48%). Sebagian besar responden adalah laki-laki (79.63%), tingkat pendidikan Sarjana (46.30%) dan telah memiliki pengalaman di bidangnya lebih dari 10 tahun (59.26%). Profil responden ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden dapat menjawab kuesioner dari sudut pandang profesional dan memastikan validitas kuesioner sampai pada tingkat tertentu.

Analisa Validitas dan Rabilitas

Analisa data reabilitas dan validitas dilakukan untuk memastikan kualitas data menggunakan SPSS Software sebelum melakukan analisa statistik. Proses analisa data mengacu kepada Cui et al. [63] yang menentukan faktor risiko kritikal yang mempengaruhi proyek WTE melalui kerjasama pemerintah dan swasta di Cina. Pertama, Cronbach's α digunakan untuk menilai reabilitas data. Nilai α antara 0 dan 1, apabila nilai < 0.6 berarti reabilitas konsistensi internal dianggap tidak memadai dan tidak dapat diterima. Nilai 0.6-0.7 merupakan kisaran minimum yang dapat diterima, nilai 0.7-0.8 mengindikasikan data memiliki reabilitas, dan nilai 0.8-0.9 menunjukkan bahwa data memiliki reabilitas yang sangat baik.

Selanjutnya, *exploratory factor analysis* atau analisis komponen utama digunakan untuk menemukan hubungan antarvariabel. KMO dan Bartlett's *P* digunakan untuk melihat syarat kecukupan data untuk analisis faktor. Apabila nilai KMO lebih dari 0.8 dan nilai Bartlett's *P* < 0.05 menunjukkan data sesuai untuk faktor analisis.

Tabel 5.2. Analisa Validitas dan Reabilitas

Variable	Cronbach's Alpha	KMO	Bartlett's Test of Sphericity			Total Variance Explained
			Approx. Chi-Square	df	Sig.	
Risk probability	,936	,791	756,968	210	,000	70.617%
Risk Severity	,954	,875	909,899	210	,000	73.775%

Dari hasil analisis menggunakan software SPSS, nilai Cronbach's α untuk kemungkinan (*probability*) terjadi risiko sebesar 0.936 yang mengindikasikan adanya tingkat keseragaman dan tingkat konsistensi yang tinggi dalam korelasinya dari 21 faktor risiko. Pada analisis komponen utama, nilai KMO sebesar 0.791 mendekati nilai 0.8 dan Bartlett's *P* < 0.05 menunjukkan kesesuaian untuk faktor analisis.

Analisis peringkat dengan *mean score* (MS) atau nilai rata-rata digunakan untuk mencerminkan kecenderungan pusat data. Metode ini yang paling umum dipakai dalam mengukur dan memberi peringkat variabel kritikal. Rumus untuk menghitung MS sebagai berikut:

$$MS = \frac{5n_5 + 4n_4 + 3n_3 + 2n_2 + 1n_1}{5}$$

Dimana n merupakan jumlah orang yang menilai skor dari skala likert (1,2,3,4 dan 5) dan N adalah jumlah kuesioner yang valid.

A. Pengukuran Kemungkinan Faktor Risiko

Nilai MS kemungkinan faktor risiko mulai dari 3.22 sampai pada 3.85 memperlihatkan bahwa ada konsesus tingkat tertentu diantara responden. Peringkat kemungkinan terjadi faktor risiko proyek WTE dengan skema kerjasama pemerintah dengan badan usaha seperti terlihat Tabel 5.3. Peringkat ini

disusun berdasarkan nilai MS terbesar ke terendah.

Tabel 5.3. Mean Score Kemungkinan Faktor Risiko

No.	Faktor Risiko	MS Probability
1	Risiko pembebasan lahan dan persetujuan administrasi	3.85
2	Pertentangan/penolakan dari masyarakat	3.76
3	Pembengkakan biaya konstruksi	3.72
4	Pembengkakan biaya operasional	3.72
5	Risiko kinerja desain/konstruksi/pengujian (<i>commisioning</i>)	3.7
6	Risiko teknis	3.67
7	Risiko penyediaan timbunan sampah (<i>municipal solid waste</i>)	3.65
8	Risiko pengambilan keputusan oleh pemerintah	3.65
9	Peraturan tidak lengkap/perubahan peraturan	3.65
10	Keterlambatan waktu penyelesaian proyek	3.63
11	Risiko kinerja operasional	3.52
12	Risiko kredit pemerintah	3.52
13	Risiko kredit Badan Usaha	3.50
14	Risiko pendapatan	3.48
15	Keengganan untuk membayar	3.48
16	Polusi lingkungan	3.48
17	Risiko pengambilan keputusan oleh Badan Usaha	3.46
18	Risiko nilai tukar uang	3.46
19	Risiko inflasi	3.44
20	<i>Force majeure</i> atau keadaan tidak terduga	3.43
21	Risiko tingkat suku bunga	3.22

B. Pengukuran Keparahan Faktor Risiko

Nilai MS keparahan faktor risiko mulai dari 3.24 sampai pada 3.76 seperti yang terlihat pada tabel 5.4.

Tabel 5.4. Mean Score Keparahan Faktor Risiko

No.	Faktor Risiko	MS Severity
1	Risiko pembebasan lahan dan persetujuan administrasi	3.76
2	Risiko teknis	3.63

3	Risiko penyediaan timbunan sampah (<i>municipal solid waste</i>)	3.61
4	Risiko pengambilan keputusan oleh pemerintah	3.61
5	Pertentangan/penolakan dari masyarakat	3.61
6	Keterlambatan waktu penyelesaian proyek	3.57
7	Peraturan tidak lengkap/perubahan peraturan	3.56
8	Risiko kredit Badan Usaha	3.54
9	Risiko kinerja desain/konstruksi/pengujian (<i>commisioning</i>)	3.52
10	Keengganan untuk membayar	3.52
11	Pembengkakan biaya konstruksi	3.50
12	Pembengkakan biaya operasional	3.46
13	Risiko pengambilan keputusan oleh Badan Usaha	3.46
14	Polusi lingkungan	3.46
15	<i>Force majeure</i> atau keadaan tidak terduga	3.43
16	Risiko kinerja operasional	3.39
17	Risiko pendapatan	3.37
18	Risiko kredit pemerintah	3.35
19	Risiko nilai tukar uang	3.31
20	Risiko tingkat suku bunga	3.30
21	Risiko inflasi	3.24

C. Peringkat Faktor Risiko

Berdasarkan Cui [63] *Risk Significance Risk* (RSI) menggabungkan fungsi dari kemungkinan terjadi risiko dan tingkat keparahan risiko digunakan untuk menentukan peringkat 21 faktor dan kemudian mengidentifikasi faktor risiko kritis. RSI dihitung dengan menggunakan formula:

$$RSI = f(\text{probability, severity})$$

Dari semua risiko, risiko pembebasan lahan dan persetujuan administrasi adalah peringkat pertama pada kemungkinan (*probability*) dan tingkat keparahan (*severity*) seperti terlihat pada tabel 5.5 dengan nilai MS 3.85 dan 3.76. *Risk Impact* dihitung menggunakan formula $= \sqrt{RSI} = \sqrt{\text{probability} \times \text{severity}}$. Hubungan antara level risiko dan nilai terukur dari dampak risiko dapat dibagi menjadi tiga grup yaitu dampak tinggi ($\text{mean} \geq 3$), dampak menengah ($2.5 \leq \text{mean} < 3$), dan dampak rendah ($\text{mean} < 2.5$). Berdasarkan hasil perhitungan *Risk*

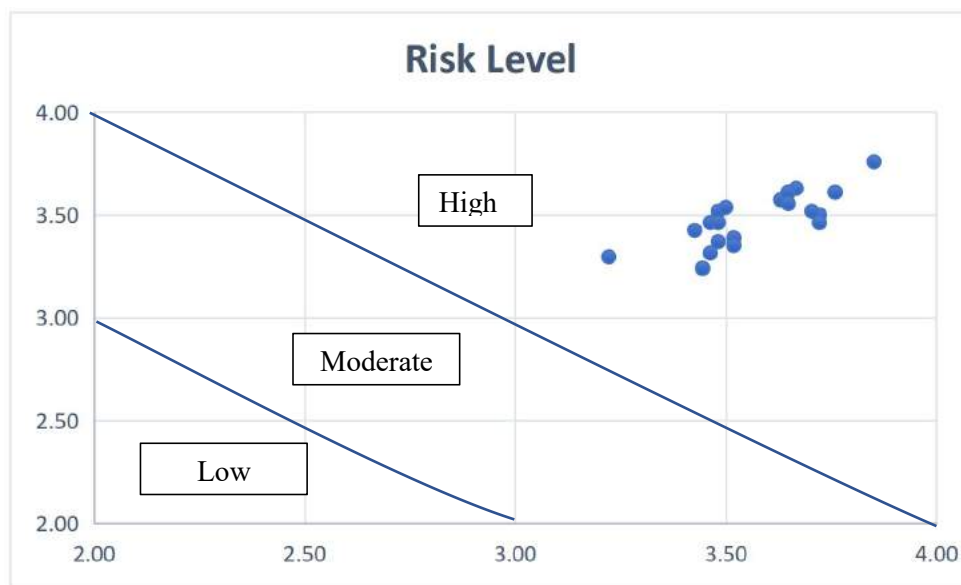
Impact, semua risiko berada pada level tinggi dengan nilai *mean* (rata-rata) di atas 3 (tiga) seperti yang terlihat pada Gambar 5.1.

Tabel 5.5. Peringkat Faktor Risiko

No	Faktor risiko	Probability		Severity		RSI	Risk Impact	Risk Rank	Criticality
		MS	Peringkat	MS	Peringkat				
X12	Risiko pembebasan lahan dan persetujuan administrasi	3.85	1	3.76	1	14.480	3.81	1	High
X16	Pertentangan/penolakan dari masyarakat	3.76	2	3.61	5	13.575	3.68	2	High
X1	Risiko teknis	3.67	6	3.63	2	13.309	3.65	3	High
X10	Risiko pengambilan keputusan oleh pemerintah	3.65	8	3.61	4	13.174	3.63	4	High
X7	Risiko penyediaan timbulan sampah (<i>municipal solid waste</i>)	3.65	7	3.61	3	13.174	3.63	5	High
X4	Risiko kinerja desain/konstruksi/pengujian (<i>commissioning</i>)	3.70	5	3.52	9	13.032	3.61	6	High
X2	Pembengkakan biaya konstruksi	3.72	3	3.50	11	13.028	3.61	7	High
X3	Keterlambatan waktu penyelesaian proyek	3.63	10	3.57	6	12.973	3.60	8	High
X20	Peraturan tidak lengkap/perubahan peraturan	3.65	9	3.56	7	12.971	3.60	9	High
X5	Pembengkakan biaya operasional	3.72	4	3.46	12	12.890	3.59	10	High
X14	Risiko kredit Badan Usaha	3.50	13	3.54	8	12.380	3.52	11	High
X9	Keengganan untuk membayar	3.48	15	3.52	10	12.250	3.50	12	High
X15	Polusi lingkungan	3.48	16	3.46	14	12.056	3.47	13	High
X13	Risiko pengambilan keputusan oleh Badan Usaha	3.46	17	3.46	14	11.992	3.46	14	High
X6	Risiko kinerja operasional	3.52	11	3.39	16	11.924	3.45	15	High
X11	Risiko kredit pemerintah	3.52	12	3.35	18	11.794	3.43	16	High
X21	<i>Force majeure</i> atau keadaan tidak terduga	3.43	20	3.43	15	11.737	3.43	17	High
X8	Risiko pendapatan	3.48	14	3.37	17	11.734	3.43	18	High
X18	Risiko nilai tukar uang	3.46	18	3.31	19	11.479	3.39	19	High
X19	Risiko inflasi	3.44	19	3.24	21	11.163	3.34	20	High
X17	Risiko tingkat suku bunga	3.22	21	3.30	20	10.621	3.26	21	High

Peringkat 10 faktor risiko proyek WTE di Sumatera Barat yaitu:

1. Risiko pembebasan lahan dan persetujuan administrasi: pemilihan lokasi yang tidak tepat, pembengkakan biaya atau keterlambatan dalam memperoleh *site*, atau penundaan dalam memperoleh persetujuan proyek yang relevan dari pemerintah daerah.
2. Pertentangan/penolakan dari masyarakat: risiko yang berkaitan dengan persepsi masyarakat tentang manfaat dan risiko PLTSa yang berujung penolakan.
3. Risiko teknis: risiko yang berkaitan dengan pemilihan skema teknis, seperti pemilihan teknologi PLTSa yang tidak sesuai dengan komposisi timbunan sampah.
4. Risiko pengambilan keputusan oleh pemerintah: perilaku birokrasi, oportunistik atau korupsi pemerintah, proses pengambilan keputusan yang tidak transparan atau kurangnya pengetahuan profesional.
5. Risiko penyediaan timbunan sampah (*municipal solid waste*): Risiko ketersediaan timbunan sampah yang tidak memenuhi standar baik secara kuantitas maupun kualitas.
6. Risiko kinerja desain/konstruksi/pengujian (*commisioning*): Kinerja yang tidak memuaskan dalam kualitas, kesehatan, keselamatan, dll selama desain, tahap konstruksi dan commissioning.
7. Pembengkakan biaya konstruksi: risiko bertambahnya biaya konstruksi pembangunan PLTSa melebihi dari nilai anggaran/kontrak yang telah ditetapkan.
8. Keterlambatan waktu penyelesaian proyek: risiko penyelesaian pembangunan proyek PLTSa melewati waktu yang ditetapkan/direncanakan.
9. Peraturan tidak lengkap/perubahan peraturan: risiko sering berubahnya regulasi yang berhubungan dengan ekonomi, sanksi legislatif, partisipasi publik, dan konsistensi antarkebijakan pusat dan daerah. .
10. Pembengkakan biaya operasional: risiko bertambahnya biaya operasional PLTSa melebihi dari biaya operasional yang diestimasi pada waktu perencanaan. Misalnya, biaya bahan bakar, daya atau tenaga kerja jauh lebih tinggi dari yang diharapkan.



Gambar 5.1 Level Faktor Risiko

Risiko dikelompokkan melalui nilai atau bobot kemungkinan dan tingkat keparahan melalui matriks peta risiko seperti yang terlihat pada Gambar 5.2. Risiko dipetakan dan terbagi menjadi 4 kelompok yaitu tertinggi, tinggi, menengah dan rendah. Risiko X15, X13, X21, X8, X18, X19, X17 berada pada risiko menengah dan risiko lainnya berada pada level tinggi.

Kemungkinan	Keparahan				
	1	2	3	4	5
5					
4			X4, X2, X5, X6, X11	X12, X16, X1, X10, X7, X3, X20	
3			X15, X13, X21, X8, X18, X19, X17	X14, X9	
2					
1					

Keterangan:

	Tertinggi
	Tinggi
	Menengah
	Rendah

Gambar 5.2 Matriks Peta Risiko

Hasil penelitian ini dapat dibandingkan dengan penelitian terdahulu oleh Wang dan Zhang [5] menetapkan lima faktor risiko signifikan adalah penolakan masyarakat, polusi lingkungan, risiko pembebasan lahan dan persetujuan administrasi, risiko pendapatan, dan risiko kredit oleh pemerintah. Cui et al. [63] memperoleh enam faktor risiko kritikal yaitu penolakan masyarakat, risiko pengambilan keputusan oleh pemerintah, sistem peraturan dan perundangan, polusi lingkungan, kurangnya infrastruktur pendukung dan risiko kredit pemerintah.

Sedangkan Wang dan Zhang [5] menyatakan tujuh faktor risiko kritikal berdasarkan kemungkinan terjadinya adalah risiko pendapatan, risiko tingkat suku bunga, risiko kredit BU, pembengkakan biaya konstruksi, risiko kinerja operasional, polusi lingkungan, dan risiko teknis. Selanjutnya Song et al. [6] melalui studi kasus proyek pembangunan WTE di Cina menetapkan 10 risiko utama yaitu risiko pengambilan keputusan oleh pemerintah, risiko kredit pemerintah, risiko kebijakan dan hukum, risiko teknis, risiko perubahan kontrak, risiko lingkungan, risiko penolakan masyarakat, risiko penyediaan timbunan sampah, risiko pembayaran, dan risiko pendapatan.

Adanya perbedaan risiko-risiko kritikal sesuai dengan usulan Cui et al. [63] agar identifikasi dan evaluasi risiko harus diukur secara sistematis berdasarkan sifat proyek, tahap pelaksanaan proyek dan latar belakang lokasi proyek. Dari penelitian terdahulu dapat disimpulkan bahwa pertentangan/penolakan dari masyarakat merupakan salah satu alasan utama penyebab kegagalan pada proyek WTE dengan skema KPBU. Oleh karena itu, kajian tidak hanya berkaitan dengan kelayakan finansial namun sistem penilaian dampak sosial dan lingkungan harus menjadi bagian dari proses seleksi proyek KPBU.

Faktor risiko dikelompokkan dalam 7 komponen oleh Wang dan Zhang [5] seperti terlihat pada tabel 5.6. Komponen I kurangnya dukungan pemerintah, II situasi ekonomi dan keuangan tidak stabil, III perilaku oportunistik badan usaha, IV kurangnya efisiensi manajemen dan pengawasan biaya, V kurangnya kinerja

manajemen mutu proyek, VI kurangnya manajemen sosial dan lingkungan, dan VII force majeure dan kurangnya kapabilitas teknis.

Tabel 5.6 Matriks Komponen Faktor Risiko

No	Faktor risiko	Komponen						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
X1	Risiko teknis							3.65
X2	Pembengkakan biaya konstruksi				3.61			
X3	Keterlambatan waktu penyelesaian proyek						3.60	
X4	Risiko kinerja desain/konstruksi/pengujian (<i>commissioning</i>)					3.61		
X5	Pembengkakan biaya operasional				3.59			
X6	Risiko kinerja operasional					3.45		
X7	Risiko penyediaan timbulan sampah (<i>municipal solid waste</i>)					3.63		
X8	Risiko pendapatan	3.43						
X9	Keengganan untuk membayar				3.50			
X10	Risiko pengambilan keputusan oleh pemerintah	3.63						
X11	Risiko kredit pemerintah	3.43						
X12	Risiko pembebasan lahan dan persetujuan administrasi	3.81						
X13	Risiko pengambilan keputusan oleh Badan Usaha			3.46				
X14	Risiko kredit Badan Usaha			3.52				
X15	Polusi lingkungan						3.47	
X16	Pertentangan/penolakan dari masyarakat						3.68	
X17	Risiko tingkat suku bunga		3.26					
X18	Risiko nilai tukar uang		3.39					
X19	Risiko inflasi		3.34					
X20	Peraturan tidak lengkap/perubahan peraturan	3.60						
X21	<i>Force majeure</i> atau keadaan tidak terduga							3.43
	Jumlah	17.90	9.99	6.98	10.70	10.69	10.76	7.07
	Rata-Rata	3.58	3.33	3.49	3.57	3.56	3.59	3.54

Faktor risiko kritis berada pada komponen VI kurangnya manajemen sosial dan lingkungan dan komponen I kurangnya dukungan pemerintah. Hasil penelitian ini sejalan dengan Wang dan Zhang [5]. Dari hasil studi terdahulu,

pertentangan atau penolakan dari masyarakat dan polusi lingkungan menjadi faktor risiko kritical[5] [6].

Proyek WTE sama seperti tipe proyek KPBU yang lain, memiliki tahapan pembangunan yang sama yaitu studi kelayakan, perencanaan, konstruksi, operasional dan pemeliharaan. Zhang dan Wang [65] menyatakan bahwa setaipp tahapan melibatkan beberapa faktor resiko yang signifikan atau kritical, beberapa faktor risiko mungkin terjadi pada semua tahap atau lebih dari satu tahap. Lebih lanjut, beberapa faktor risiko disebabkan oleh sektor pemerintah, sektor badan usaha atau risiko lain tidak disebabkan oleh kedua pihak (seperti penolakan masyarakat dan force majeure).

Cui et al. [63] menetapkan implikasi praktis dan manajerial untuk memastikan kesuksesan proyek KPBU WTE yaitu:

- 1) Penguatan penerimaan publik. Oposisi publik biasanya disebabkan oleh risiko yang dirasakan warga dari dampak berbahaya bagi kedua lingkungan dan kesehatan, tanpa mengetahui tentang pengambilan keputusan proses dan kompensasi yang tidak memadai, positif langkah-langkah seperti meningkatkan partisipasi publik, mempromosikan propaganda media yang positif, dan meningkatkan ekonomi kompensasi harus diambil lebih lanjut oleh pemerintah.
- 2) Peningkatan pendekatan pengambilan keputusan. Untuk mengelola risiko pengambilan keputusan pemerintah, pemerintah harus menekankan validitas perencanaan awal dan kedalaman studi kelayakan proyek WTE dengan menilai verifikasi teknologi yang relevan, mempengaruhi lingkungan alam dan budaya setempat, dan pembangunan berkelanjutan. Tentang kerjasama antara sektor publik dan sektor swasta dalam proyek KPBU WTE, pertama, pemerintah harus menghapus kolusi antara sektor publik, sektor swasta, dan pemangku kepentingan lainnya, klaim untuk remunerasi ilegal, menandatangani ketidakseimbangan klausul dalam kontrak, dan subkontrak untuk kerabat dekat harus dilarang untuk menghindari merugikan kepentingan umum. tanggung jawab manajemen risiko masing-masing sektor harus didefinisikan dengan jelas dalam kontrak untuk memastikan bahwa: pemerintah menanggung konsekuensi atas kegagalannya atau kesalahan pengambilan keputusan.asuransi

bisa menjadi efektif ukuran untuk SPV dan sektor swasta setelah evaluasi yang cermat terhadap risiko pengambilan keputusan pemerintah.

- 3) Peningkatan pengukuran peraturan dan penguatan kontrak. Pemerintah pusat harus secara bertahap mengusulkan sistem hukum yang relevan, lengkap, dan operasional untuk distandarisasi proses pelaksanaan proyek KPBU WTE. Sementara itu, pemerintah daerah juga harus memperkenalkan peraturan khusus dan menyediakan kerangka tata kelola untuk menghindari perilaku ilegal yang dihasilkan oleh situasi lokal.
- 4) Mengurangi polusi lingkungan. Risiko pencemaran lingkungan dihasilkan oleh teknologi yang tidak tepat dan peralatan, perilaku tidak bermoral dari praktisi, dan pasokan limbah insinerasi dari pembakaran WTE. Pemilihan teknologi yang tepat dan optimalkan parameter peralatan sesuai dengan karakteristik sampah kota setempat. Selain itu, perusahaan harus secara teratur memeriksa peralatan untuk menghindari pembakaran yang tidak lengkap dan emisi berlebihan yang disebabkan oleh penuaan peralatan dan kerusakan mesin. Pemerintah daerah dapat membantu perusahaan dan praktisi secara komprehensif mematuhi standar dan norma sebelum, selama, dan setelah pembakaran, dan menghukum perusahaan yang melepaskan dan beroperasi secara ilegal untuk mengurangi perilaku tidak bermoral. Pelaksanaan operasional lebih ketat dan lebih luas, klasifikasi limbah diperlukan untuk memastikan kualitas limbah dan untuk mengurangi emisi zat beracun selama pembakaran proses.
- 5) Menyediakan infrastruktur pendukung. Keberhasilan pelaksanaan proyek KPBU WTE tergantung pada infrastruktur pendukung yang tersedia, seperti truk limbah, peralatan kompresi limbah, dan stasiun pemindahan limbah. Pemerintah harus menyelesaikan masalah seperti tidak memadai perencanaan awal, dana yang tidak mencukupi, luas site yang terbatas, dan ketidaksesuaian fasilitas yang ada untuk menyediakan lebih banyak infrastruktur pendukung yang tersedia.
- 6) Meningkatkan kredit pemerintah. Kredit pemerintah dapat ditingkatkan dengan meningkatkan persepsi keadilan sektor publik dan swasta dan dengan menawarkan jaminan pemerintah.tuk meningkatkan sektor swasta persepsi

keadilan, pemerintah harus tegas melakukan kewajiban hukumnya, memikul tanggung jawab penuh atas kontrak apa pun pelanggaran, dan berdiri teguh untuk menghindari hukuman dengan hak istimewa bekerja sama dengan sektor swasta. Perlu untuk membangun efektif komunikasi rutin antar pemerintah, sektor swasta, dan masyarakat untuk memecahkan tidak masuk akal dan masalah yang tidak adil, memperkuat gotong royong, dan meningkatkan kepercayaan pemerintah.

Dalam merancang kebijakan umum dan langkah-langkah khusus, aspek-aspek berikut harus dipertimbangkan: pertimbangan: perspektif nilai terbaik sektor publik yang jelas, pemilihan pemegang konsesi yang cakap dengan prosedur yang sesuai, metode dan kriteria, keterlibatan yang baik dengan sektor swasta, pembandingan terhadap faktor-faktor keberhasilan kritis, sesuai peran pemerintah, dan proyek yang praktis dan dapat dilaksanakan strategi pemerintahan dan kontrak [65].

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Pembangunan infrastruktur menjadi salah satu agenda prioritas pemerintah untuk mendongkrak lapangan kerja baru yang mengakselerasi nilai tambah perekonomian rakyat. Teknologi pengolahan sampah menjadi energi, dikenal sebagai program *waste to energy* (WTE) adalah solusi dalam penyediaan energi listrik dan mengatasi masalah penanganan sampah perkotaan. Skema kerjasama dalam penyediaan infrastruktur antara pemerintah dengan badan usaha berdasarkan prinsip alokasi risiko yang proporsional sebagai mekanisme yang efektif dalam pengadaan proyek WTE.

Berdasarkan faktor risiko yang telah diidentifikasi pada penelitian sebelumnya, survei kuesioner disusun dan penilaian ahli (*expert judgement*) digunakan dalam menentukan peringkat kemungkinan faktor risiko pada proyek WTE dengan skema KPBU di Sumatera Barat. Sepuluh faktor risiko kritis yang teridentifikasi melalui pengukuran kemungkinan (*probability*) dan tingkat keparahan (*severity*) sebagai berikut: 1) risiko pembebasan lahan dan persetujuan administrasi, 2) pertentangan/penolakan masyarakat, 3) risiko teknis, 4) risiko pengambilan keputusan oleh pemerintah, 5) risiko penyediaan tumbukan sampah, 6) risiko kinerja desain/konstruksi/pengujian, 7) pembengkakan biaya konstruksi, 8) keterlambatan waktu penyelesaian proyek, 9) peraturan tidak lengkap/perubahan peraturan, 10) pembengkakan biaya operasional.

6.2. Saran

Batasan lingkup penelitian ini pada proyek konstruksi di Sumatera Barat perlu dipertimbangkan sebelum mengeneralisasikan hasil penelitian ini. Identifikasi faktor risiko kritis perlu dinalisa menggunakan lingkup yang lebih luas dan menggunakan aplikasi simulasi.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Nugraha, A., Sutjahjo, S.H. & Amin, A.A. (2018). Analisis Persepsi dan

- Partisipasi Masyarakat Terhadap Pengelolaan Sampah Rumah Tangga di Jakarta Selatan. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 8(1), 7-14.
- [2] Suyanto, E., E. Soetarto, Sumardjo, dan H. Hardjomidjojo, 2015. Model kebijakan pengelolaan sampah berbasis partisipasi “Green Community” mendukung kota hijau. *Mimbar* 31(1), pp. 143-152.
- [3] Wiratmini, N.P.E. (2019). Tahun Ini 11 MW PLTSa Terpasang. *Bisnis.com* 8 Agustus 2019. Diakses dari <https://ekonomi.bisnis.com/read/20190808/44/1133886/tahun-ini-11-mw-pltsa-terpasang>, tanggal 1 Februari 2020.
- [4] Castro, D. De, Cruz, C. O., Rodrigues, F., & Silva, P. (2016). “Bibliometric analysis of KPBU and PFI literature: Overview of 25 years of research.” *Journal of Construction Engineering and Management*, 142(10), 06016002.
- [5] Wang, L. and Zhang, X. (2017). Critical risk factors in PPP waste-to-energy incineration projects. *International Journal of Architecture, Engineering and Construction*, 6(2), 55-69.
- [6] Song, J. B., Song, D. R., Zhang, X. Q., and Sun, Y. (2013). “Risk identification for KPBU waste-to-energy incineration projects in China.” *Energy Policy*, 61, 953–962.
- [7] Osei-Kyei, R., & Chan, A. P. (2015). Review of studies on the Critical Success Factors for Public–Private Partnership (KPBU) projects from 1990 to 2013. *International journal of project management*, 33(6), 1335-1346.
- [8] Liu, J., Love, P. E., Smith, J., Regan, M., & Davis, P. R. (2014). Life cycle critical success factors for public–private partnership infrastructure projects. *J. Manag. Eng.* 04014073. [http://dx.doi.org/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0000307](http://dx.doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000307).
- [9] Ke, Y. J., Wang, S. Q., Chan, A. P. C. and Cheung, E. (2009) Research trend of public-private partnership (PPP) in construction journals. *Journal Construction Engineering Management*, 135(10), 1076–1086.
- [10] Tang, L., Shen, Q., Skitmore, M., Cheng, E.W., 2012. Ranked critical factors in KPBU briefings. *J. Manag. Eng.* 29 (2), 164–171.
- [11] Li, B., Akintoye, A., Edwards, P. J., & Hardcastle, C. (2005). Critical success factors for KPBU/PFI projects in the UK construction industry. *Construction management and economics*, 23(5), 459-471.
- [12] Chan, A. P., Lam, P. T., Chan, D. W., Cheung, E., & Ke, Y. (2010). Critical success factors for KPBU in infrastructure developments: Chinese perspective. *Journal of construction engineering and management*, 136(5), 484-494.
- [13] Osei-Kyei, R., & Chan, A. P. (2017). Implementing public–private partnership (KPBU) policy for public construction projects in Ghana: critical success factors and policy implications. *International Journal of Construction Management*, 17(2), 113-123.
- [14] Al-Saadi, R., & Abdou, A. (2016). Factors critical for the success of public–private partnerships in UAE infrastructure projects: experts' perception. *International Journal of Construction Management*, 16(3), 234-248.
- [15] Vijayabanu, C., & Vignesh, T. (2018). Critical factors determining the success of Public-Private Partnership in construction projects: an Indian

Context. *The Journal of Modern Project Management*, 5(3).

- [16] Hsueh, C. M., & Chang, L. M. (2017). Critical success factors for KPBU infrastructure: perspective from Taiwan. *Journal of the Chinese Institute of Engineers*, 40(5), 370-377.
- [17] Ismail, S. (2013). Critical success factors of public private partnership (KPBU) implementation in Malaysia. *Asia-Pacific Journal of Business Administration*, 5(1), 6-19.
- [18] Hwang, B.G., Zhao, X., Gay, M.J.S., 2013. Public private partnership projects in Singapore: factors, critical risks and preferred risk allocation from the perspective of contractors. *International Journal of Project Management*, 31 (3), 424–433.
- [19] Wibowo, A., & Mohamed, S. (2008). Perceived Risk Allocation in Public-Private-Partnered (PPP) Water Supply Projects in Indonesia. *Construction in Developing Countries*, 349.
- [20] Rohman, M. A., & Wiguna, I. P. A. (2019). Evaluation of road design performance in delivering community project social benefits in Indonesian PPP. *International Journal of Construction Management*, 1-13.
- [21] Meng, X., Zhao, Q. and Shen, Q. (2011) Critical success factors for transfer-operate-transfer urban water supply projects in China. *Journal of Management in Engineering*, 27(4), 243-251.
- [22] Ameyaw, E. E., & Chan, A. P. (2016). Critical success factors for public-private partnership in water supply projects. *Facilities*, 34(3/4), 124-160.
- [23] Ameyaw, E. E., Chan, A. P., & Owusu-Manu, D. G. (2017). A survey of critical success factors for attracting private sector participation in water supply projects in developing countries. *Journal of Facilities Management*.
- [24] Liyanage, C., & Villalba-Romero, F. (2015). Measuring success of KPBU transport projects: a cross-case analysis of toll roads. *Transport reviews*, 35(2), 140-161.
- [25] Kulshreshtha, R., Kumar, A., Tripathi, A., & Likhi, D. K. (2017). Critical success factors in implementation of urban metro system on KPBU: A case study of hyderabad metro. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 18(4), 303-320.
- [26] Ahmadabadi, A. A., & Heravi, G. (2019). The effect of critical success factors on project success in Public-Private Partnership projects: A case study of highway projects in Iran. *Transport Policy*, 73, 152-161.
- [27] Kwofie, T. E., Afram, S., & Botchway, E. (2016). A critical success model for KPBU public housing delivery in Ghana. *Built Environment Project and Asset Management*.
- [28] Muhammad, Z., & Johar, F. (2019). Critical success factors of public-private partnership projects: a comparative analysis of the housing sector between Malaysia and Nigeria. *International Journal of Construction Management*, 19(3), 257-269.
- [29] Kavishe, N., & Chileshe, N. (2019). Critical success factors in public-private partnerships (KPBUs) on affordable housing schemes delivery in Tanzania. *Journal of Facilities Management*.
- [30] Cheung, E., Chan, A. P., & Kajewski, S. (2012). Factors contributing to successful public private partnership projects. *Journal of Facilities Management*, 10(1), 45-58.

- [31] Emmanuel, O. O. (2016). Critical success factors (CSF) determining the implementation of public-private partnership projects. *covenant Journal of Research in the Built Environment*, 1(2).
- [32] Shi, S., Chong, H. Y., Liu, L., & Ye, X. (2016). Examining the interrelationship among critical success factors of public private partnership infrastructure projects. *Sustainability*, 8(12), 1313.
- [33] Muhammad, Z., & Johar, F. (2017). A conceptual framework for evaluating the success of public-private partnership (KPBU) projects. *Advanced Science Letters*, 23(9), 9130-9134.
- [34] Long, J., & Chen, C. (2019). A Causal feedback relationship model for critical success factors of KPBU projects based on system dynamics. In *International Academic Conference on Frontiers in Social Sciences and Management Innovation (IAFSM 2018)*. Atlantis Press.
- [35] Osei-Kyei, R., Chan, A. P., & Ameyaw, E. E. (2017). A fuzzy synthetic evaluation analysis of operational management critical success factors for public-private partnership infrastructure projects. *Benchmarking: An International Journal*, 24(7), 2092-2112.
- [36] Ng, S. T., Wong, Y. M., & Wong, J. M. (2012). Factors influencing the success of KPBU at feasibility stage—A tripartite comparison study in Hong Kong. *Habitat International*, 36(4), 423-432.
- [37] Raisbeck, P., Tang, L.C., 2013. Identifying design development factors in Australian KPBU projects using an AHP framework. *Constr. Manag. Econ.* 31 (1), 20–39.
- [38] Wibowo, A., & Alfen, H. W. (2014). Identifying macro-environmental critical success factors and key areas for improvement to promote public-private partnerships in infrastructure. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 21 (4), 383-402.
- [39] Zhang, S., Chan, A. P. C., Feng, Y. B., Duan, H. X., and Ke, Y. J. (2016). “Critical review on KPBU research—a search from the Chinese and international journals.” *International Journal of Project Management*, 34(4), 597–612.
- [40] Xu, Y., Yang, Y., Chan, A. P., Yeung, J. F., & Cheng, H. (2011). Identification and allocation of risks associated with KPBU water projects in China. *International Journal of Strategic Property Management*, 15(3), 275-294.
- [41] Ameyaw, E. E., & Chan, A. P. C. (2015). “Risk ranking and analysis in PPP water supply infrastructure projects: An international survey of industry experts.” *Facilities*, 33(7/8), 428–453.
- [42] Gupta, A. K., Trivedi, M. K., & Kansal, R. (2013). Risk variation assessment of Indian road KPBU projects. *International Journal of Science, Environment and Technology*, 2(5), 1017-1026.
- [43] Xu, Y., Chan, A. P., Xia, B., Qian, Q. K., Liu, Y., & Peng, Y. (2015). Critical risk factors affecting the implementation of KPBU waste-to-energy projects in China. *Applied energy*, 158, 403-411.
- [44] Liu, J., & Wei, Q. (2018). Risk evaluation of electric vehicle charging infrastructure public-private partnership projects in China using fuzzy TOPSIS. *Journal of Cleaner Production*, 189, 211-222.
- [45] Wang, S. Q. and Tiong, L. K. (2000). “Case study of government initiatives

- for PRC's BOT power plant project." *International Journal of Project Management*, 18(1), 69–78.
- [46] Shan, L., Garvin, M. J., and Kumar, R. (2010). "Collar options to manage revenue risks in real toll public-private partnership transportation projects." *Construction Management and Economics*, 28(10), 1057–1069.
- [47] Soomro, M. A. and Zhang, X. Q. (2011). "Analytical review on transportation public private partnerships failures." *International Journal of Sustainable Construction Engineering and Technology*, 2(2), 62–80.
- [48] Ameyaw, E. E., & Chan, A. P. (2015). Risk allocation in public-private partnership water supply projects in Ghana. *Construction Management and Economics*, 33(3), 187-208.
- [49] Chung, D., Hensher, D. A. and Rose, J. M. (2010) Toward the betterment of risk allocation: investigating risk perceptions of Australian stakeholder groups to public-private partnership tollroad projects. *Research in Transportation Economics*, 30(1), 43-58.
- [50] Wibowo, A., & Mohamed, S. (2010). Risk criticality and allocation in privatised water supply projects in Indonesia. *International Journal of Project Management*, 28(5), 504-513.
- [51] Lobina, E. (2005). Problems with private water concessions: a review of experiences and analysis of dynamics. *International Journal of Water Resources Development*, 21(1), 55-87.
- [52] Quiggin, J. (2005) Public-private partnerships: options for improved risk allocation. *The Australian Economic Review*, 38(4), 445-50.
- [53] Loosemore, M. and McCarthy, C. S. (2008) Perceptions of contractual risk allocation in construction supply chains. *Journal of Professional Issues Engineering Education Practice*, 134(1), 95–105.
- [54] Jin, X. H., & Zhang, G. (2011). Modelling optimal risk allocation in KPBU projects using artificial neural networks. *International journal of project management*, 29(5), 591-603.
- [55] Xu, Y., Chan, A. P., & Yeung, J. F. (2010). Developing a fuzzy risk allocation model for KPBU projects in China. *Journal of construction engineering and management*, 136(8), 894-903.
- [56] Sastoque, L. M., Arboleda, C. A., & Ponz, J. L. (2016). A proposal for risk allocation in social infrastructure projects applying PPP in Colombia. *Procedia Engineering*, 145, 1354-1361.
- [57] Jin, X. H. (2011). Model for efficient risk allocation in privately financed public infrastructure projects using neuro-fuzzy techniques. *Journal of Construction Engineering and Management*, 137(11), 1003-1014.
- [58] Li, Y., Wang, X., & Wang, Y. (2017). Using bargaining game theory for risk allocation of public-private partnership projects: Insights from different alternating offer sequences of participants. *Journal of Construction Engineering and Management*, 143(3), 04016102.
- [59] Valipour, A., Yahaya, N., Md Noor, N., Mardani, A., & Antuchevičienė, J. (2016). A new hybrid fuzzy cybernetic analytic network process model to identify shared risks in KPBU projects. *International Journal of Strategic Property Management*, 20(4), 409-426.
- [60] Nasirzadeh, F., Khanzadi, M., & Rezaie, M. (2014). Dynamic modeling of the quantitative risk allocation in construction projects. *International Journal*

- of Project Management*, 32(3), 442-451.
- [61] Ouyang, J. H. and Wu, B. B. (2010). "Analysis and countermeasures of some problems in BOT project of franchise operation on power generation with waste incineration." *Municipal Engineering Technology*, 2(1), 170–172.
 - [62] Xu, Y. L., Chan, A. P. C., Xia, B., Qian, Q. K., Liu, Y., and Peng, Y. (2015). "Critical risk factors affecting the implementation of PPP waste-to-energy projects in China." *Applied Energy*, 158, 403–411.
 - [63] Cui, C., Sun, C., Liu, Y., Jiang, X., Chen, Q. Determining critical risk factors affecting public-private partnership waste-to-energy incineration projects in China, *Energy Sci Eng.* 2019, 00: 1-13
 - [64] Badan Usaha oleh Pusat Pendidikan dan Pelatihan Jalan, Perumahan, Permukiman dan Pengembangan Infrastruktur Wilayah 92018), Modul penyelenggaraan pengolahan sampah menjadi energi melalui Kerjasama Pemerintah dengan Badan Usaha.
 - [65] Zhang, X. & Wang, L., Causal relationships of risk factors in PPP waste-to-energy incineration projects. *International Journal of Architecture, Engineering and Construction*, 2018, 7(3): 56-65

LAMPIRAN



SURVEY KUESIONER

Judul Penelitian: IDENTIFIKASI RISIKO PROGRAM *WASTE TO ENERGY* MELALUI KERJASAMA PEMERINTAH DAN BADAN USAHA (PUBLIC PRIVATE PARTNERSHIP) UNTUK MENDORONG PENGEMBANGAN PLTSa DI SUMATERA BARAT

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan pandangan Bapak/Ibu tentang risiko program *Waste to Energy* (WTE) melalui skema Kerjasama Pemerintah dengan Badan Usaha (KPBU) untuk mendorong pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa) di Sumatera Barat. Konsep WTE adalah suatu proses pengolahan sampah menjadi energi, khususnya energi listrik dengan menerapkan teknologi tertentu. Mempertimbangkan besarnya nilai dan risiko investasi pada program ini, skema KPBU atau dikenal luas dengan istilah *Public Private Partnership* (PPP) dianggap menjadi mekanisme yang efektif untuk mendorong pembangunan proyek PLTSa.

Pengisian survey kuesioner memerlukan waktu lebih kurang 7-10 menit. Jawaban Bapak/Ibu bersifat rahasia dan tidak ada hasil individu disajikan dalam bentuk apapun.

Apabila Bapak/Ibu memiliki pertanyaan atau memerlukan keterangan lebih lanjut, silahkan hubungi kami:

- a. Sesmiwati, BQS, MT, Hp. 081266327929, E-mail: sesmiwati@bunghatta.ac.id
- b. Dr. Wahyudi P. Utama, Hp. 08111313100, E-mail: wahyudi@bunghatta.ac.id
- c. Dr. Martalius Peli, Hp. 08126748573, E-mail: pelioke@yahoo.co.id

Bagian A : Profil Responden

Silahkan dicentang (✓) pada kotak untuk jawaban yang sesuai

1. Asal institusi:

- | | |
|---|--|
| ☐ Pemerintah propinsi | ☐ Pemerintah kota/kabupaten |
| ☐ Perusahaan BUMN/BUMD | ☐ Lembaga penelitian |
| ☐ Lembaga swadaya masyarakat/NGO | ☐ Perguruan tinggi |
| ☐ Lainnya (tuliskan) | |

2. Posisi/Jabatan di institusi asal :

- | | |
|---|---|
| ☐ Kepala Dinas | ☐ Kepala Bidang/Selevel |
| ☐ Kepala Seksi/selevel | ☐ Direktur/Komisaris |
| ☐ Manager/selevel | ☐ Peneliti |
| ☐ Dosen | ☐ Lainnya (tuliskan) |

3. Umur:

- | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|---|
| ☐ ≤ 20 tahun | ☐ 21-30 tahun | ☐ 31-40 tahun |
| ☐ 41-50 tahun | ☐ 51-60 tahun | ☐ 60 tahun ke atas |

4. Jenis kelamin:

- | | |
|-------------------------------|---------------------------------|
| ☐ Pria | ☐ Wanita |
|-------------------------------|---------------------------------|

5. Tingkat pendidikan:

- | | |
|---|--|
| ☐ Diploma | ☐ Sarjana (S1/D4) |
| ☐ Magister (S2) | ☐ Doktor (S3) |
| ☐ Lainnya (tuliskan) | |

6. Pengalaman bekerja/meneliti:

- | | | | |
|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| ☐ < 2 tahun | ☐ 2-5 tahun | ☐ 6-10 tahun | ☐ > 10 tahun |
|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|

Bagian B : Pengukuran Kemungkinan (*Probability*) Risiko Program WTE melalui skema KPBU

Di bawah ini adalah daftar risiko program WTE melalui skema KPBU yang dikumpulkan dari penelitian sebelumnya. Bapak/Ibu diminta untuk mengukur kemungkinan (*probabilitas*) risiko-risiko tersebut berdasarkan alternatif jawaban yang disediakan yaitu:

1 = Sangat Rendah (SR) 2 = Rendah (R) 3 = Sedang (S) 4 = Tinggi (T) 5 = Sangat Tinggi (ST)

Lingkarkanlah angka yang paling sesuai dari 1 sampai 5 pada setiap variabel di bawah ini, untuk mengukur kemungkinan risiko pada pernyataan yang diajukan	SR	R	S	T	ST
1. Risiko teknis: risiko yang berkaitan dengan pemilihan skema teknis, seperti pemilihan teknologi PLTSa yang tidak sesuai dengan komposisi timbunan sampah	1	2	3	4	5
2. Risiko pembengkakan biaya konstruksi: risiko bertambahnya biaya konstruksi pembangunan PLTSa melebihi dari nilai anggaran/kontrak yang ditetapkan	1	2	3	4	5
3. Risiko keterlambatan waktu penyelesaian proyek: risiko penyelesaian pembangunan proyek PLTSa melewati waktu yang ditetapkan/direncanakan	1	2	3	4	5
4. Risiko kinerja desain/konstruksi/pengujian (<i>commisioning</i>): risiko ketidaksesuaian perencanaan pembangunan PLTSa dengan pelaksanaannya	1	2	3	4	5
5. Risiko pembengkakan biaya operasional: risiko bertambahnya biaya operasional PLTSa melebihi dari biaya operasional yang diestimasi pada waktu perencanaan	1	2	3	4	5
6. Risiko kinerja operasional: Risiko berkaitan dengan operasional PLTSa seperti sering terhenti untuk perbaikan dan pemeliharaan dikarenakan solusi teknis yang tidak tepat	1	2	3	4	5
7. Risiko ketersediaan timbunan sampah (<i>municipal solid waste</i>): risiko ketersediaan timbunan sampah yang tidak memenuhi standar baik secara kuantitas maupun kualitas	1	2	3	4	5
8. Risiko pendapatan: risiko berkurangnya pendapatan yang dipengaruhi oleh faktor indeks harga konsumen, subsidi untuk biaya perawatan, biaya transportasi/pengangkutan, biaya operasional	1	2	3	4	5
9. Keengganan untuk membayar: risiko berhubungan dengan pembayaran pengelolaan persampahan oleh masyarakat	1	2	3	4	5
10. Risiko pengambilan keputusan oleh pemerintah: risiko berkaitan dengan pemilihan lokasi dan perencanaan proyek yang tidak masuk akal, studi kelayakan teknis yang tidak memadai, tingkat pengembalian investasi yang tidak sesuai.	1	2	3	4	5
11. Risiko kredit pemerintah: Risiko berkaitan dengan besarnya jaminan pemerintah (<i>government guarantee</i>) terhadap kelangsungan PLTSa	1	2	3	4	5
12. Risiko pembebasan lahan dan persetujuan administrasi: risiko berkaitan dengan pengadaan lahan seperti keterlambatan pembebasan lahan dan penundaan persetujuan administrasi	1	2	3	4	5
13. Risiko pengambilan keputusan oleh Badan Usaha: risiko yang timbul dari pengambilan keputusan Badan Usaha yang berakibat pada efektifitas dan efisiensi operasional yang kurang baik	1	2	3	4	5
14. Risiko kredit Badan Usaha: risiko yang berkaitan dengan kredit pendanaan Badan Usaha seperti penundaan pencairan dan tidak mencukupinya subsidi dari pemerintah	1	2	3	4	5
15. Risiko polusi lingkungan: risiko yang berhubungan dengan polusi dan pencemaran selama proses konstruksi dan pengoperasian PLTSa karena menghasilkan berbagai jenis polutan	1	2	3	4	5
16. Pertentangan/penolakan dari masyarakat: risiko yang berkaitan dengan persepsi masyarakat tentang manfaat dan risiko PLTSa yang berujung penolakan	1	2	3	4	5
17. Risiko tingkat suku bunga (<i>interest rate</i>): risiko tingginya nilai suku bunga terhadap kredit pendanaan pembangunan PLTSa	1	2	3	4	5

Lingkarkanlah angka yang paling sesuai dari 1 sampai 5 pada setiap variabel di bawah ini, untuk mengukur kemungkinan risiko pada pernyataan yang diajukan	SR	R	S	T	ST
18. Risiko nilai tukar uang: risiko turunnya nilai mata uang Rupiah terhadap Dollar yang berpengaruh pada kenaikan biaya operasional dan penurunan pendapatan	1	2	3	4	5
19. Risiko inflasi: risiko tingginya nilai inflasi yang dapat berpengaruh pada kenaikan biaya produksi	1	2	3	4	5
20. Risiko regulasi yang berubah-ubah: Risiko sering berubahnya regulasi yang berhubungan dengan ekonomi, sanksi legislatif, partisipasi publik, konsistensi antara kebijakan pusat dan daerah	1	2	3	4	5
21. <i>Force majeure</i> atau keadaan tidak terduga yang bukan menjadi kesalahan/kelalaian Badan Usaha ataupun Pemerintah	1	2	3	4	5

Bagian C: Pengukuran Keparahan (*Severity*) Risiko Program WTE melalui skema KPBU

Bapak/Ibu diminta untuk mengukur *tingkat keparahan* (severity)/ seberapa serius tersebut berdasarkan alternatif jawaban yang disediakan yaitu:

1 = Sangat Rendah (SR) 2 = Rendah (R) 3 = Sedang (S) 4 = Tinggi (T) 5 = Sangat Tinggi (ST)

Lingkarkanlah angka yang paling sesuai dari 1 sampai 5 pada setiap variabel di bawah ini, untuk mengukur tingkat keparahan risiko pada pernyataan yang diajukan	SR	R	S	T	ST
1. Risiko teknis: risiko yang berkaitan dengan pemilihan skema teknis, seperti pemilihan teknologi PLTSa yang tidak sesuai dengan komposisi timbunan sampah	1	2	3	4	5
2. Risiko pembengkakan biaya konstruksi: risiko bertambahnya biaya konstruksi pembangunan PLTSa melebihi dari nilai anggaran/kontrak yang ditetapkan	1	2	3	4	5
3. Risiko keterlambatan waktu penyelesaian proyek: risiko penyelesaian pembangunan proyek PLTSa melewati waktu yang ditetapkan/direncanakan	1	2	3	4	5
4. Risiko kinerja desain/konstruksi/pengujian (<i>commisioning</i>): risiko ketidaksesuaian perencanaan pembangunan PLTSa dengan pelaksanaannya	1	2	3	4	5
5. Risiko pembengkakan biaya operasional: risiko bertambahnya biaya operasional PLTSa melebihi dari biaya operasional yang diestimasi pada waktu perencanaan	1	2	3	4	5
6. Risiko kinerja operasional: Risiko berkaitan dengan operasional PLTSa seperti sering terhenti untuk perbaikan dan pemeliharaan dikarenakan solusi teknis yang tidak tepat	1	2	3	4	5
7. Risiko ketersediaan timbunan sampah (<i>municipal solid waste</i>): risiko ketersediaan timbunan sampah yang tidak memenuhi standar baik secara kuantitas maupun kualitas	1	2	3	4	5
8. Risiko pendapatan: risiko berkurangnya pendapatan yang dipengaruhi oleh faktor indeks harga konsumen, subsidi untuk biaya perawatan, biaya transportasi/pengangkutan, biaya operasional	1	2	3	4	5
9. Keengganan untuk membayar: risiko berhubungan dengan pembayaran pengelolaan persampahan oleh masyarakat	1	2	3	4	5
10. Risiko pengambilan keputusan oleh pemerintah: risiko berkaitan dengan pemilihan lokasi dan perencanaan proyek yang tidak masuk akal, studi kelayakan teknis yang tidak memadai, tingkat pengembalian investasi yang tidak sesuai.	1	2	3	4	5
11. Risiko kredit pemerintah: Risiko berkaitan dengan besarnya jaminan pemerintah (<i>government guarantee</i>) terhadap kelangsungan PLTSa	1	2	3	4	5
12. Risiko pembebasan lahan dan persetujuan administrasi: risiko berkaitan dengan pengadaan lahan seperti keterlambatan pembebasan lahan dan penundaan persetujuan administrasi	1	2	3	4	5

Lingkarkanlah angka yang paling sesuai dari 1 sampai 5 pada setiap variabel di bawah ini, untuk mengukur tingkat keparahan risiko pada pernyataan yang diajukan	SR	R	S	T	ST
13. Risiko pengambilan keputusan oleh Badan Usaha: risiko yang timbul dari pengambilan keputusan Badan Usaha yang berakibat pada efektifitas dan efisiensi operasional yang kurang baik	1	2	3	4	5
14. Risiko kredit Badan Usaha: risiko yang berkaitan dengan kredit pendanaan Badan Usaha seperti penundaan pencairan dan tidak mencukupinya subsidi dari pemerintah	1	2	3	4	5
15. Risiko polusi lingkungan: risiko yang berhubungan dengan polusi dan pencemaran selama proses konstruksi dan pengoperasian PLTSa karena menghasilkan berbagai jenis polutan	1	2	3	4	5
16. Pertentangan/penolakan dari masyarakat: risiko yang berkaitan dengan persepsi masyarakat tentang manfaat dan risiko PLTSa yang berujung penolakan	1	2	3	4	5
17. Risiko tingkat suku bunga (<i>interest rate</i>): risiko tingginya nilai suku bunga terhadap kredit pendanaan pembangunan PLTSa	1	2	3	4	5
18. Risiko nilai tukar uang: risiko turunnya nilai mata uang Rupiah terhadap Dollar yang berpengaruh pada kenaikan biaya operasional dan penurunan pendapatan	1	2	3	4	5
19. Risiko inflasi: risiko tingginya nilai inflasi yang dapat berpengaruh pada kenaikan biaya produksi	1	2	3	4	5
20. Risiko regulasi yang berubah-ubah: Risiko sering berubahnya regulasi yang berhubungan dengan ekonomi, sanksi legislatif, partisipasi publik, konsistensi antara kebijakan pusat dan daerah	1	2	3	4	5
21. <i>Force majeure</i> atau keadaan tidak terduga yang bukan menjadi kesalahan/kelalaian Badan Usaha ataupun Pemerintah	1	2	3	4	5

Apa risiko-risiko lain pada *Program Waste to Energy* melalui Kerjasama Pemerintah dan Badan Usaha

Saran/komentar Bapak/Ibu mengenai kuesioner atau penelitian ini

“Terima kasih atas partisipasi dan kesediaan Bapak/Ibu meluangkan waktu untuk pengisian kuesioner penelitian ini ”

ANALISA DATA

RISK PROBABILITY

Scale: ALL VARIABLES

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	54	100,0
	Excluded ^a	0	,0
	Total	54	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,936	21

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
VAR00001	71,3333	167,057	,600	,933
VAR00002	71,2778	171,940	,435	,936
VAR00003	71,3704	166,539	,664	,932
VAR00004	71,2963	168,967	,512	,935
VAR00005	71,2778	167,299	,645	,932
VAR00006	71,4815	166,405	,680	,932
VAR00007	71,3519	163,364	,708	,931
VAR00008	71,5185	167,877	,630	,933
VAR00009	71,5185	165,235	,579	,934
VAR00010	71,3519	169,893	,531	,934
VAR00011	71,4815	166,971	,692	,932
VAR00012	71,1481	164,544	,644	,932
VAR00013	71,5370	165,159	,702	,931
VAR00014	71,5000	164,481	,668	,932
VAR00015	71,5185	169,311	,399	,938
VAR00016	71,2407	164,413	,630	,933
VAR00017	71,7778	166,025	,634	,933
VAR00018	71,5370	164,819	,629	,933
VAR00019	71,5556	166,478	,629	,933
VAR00020	71,3519	163,402	,772	,930
VAR00021	71,5741	161,306	,704	,931

Factor Analysis

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,791
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	756,968
	df	210
	Sig.	,000

Communalities

	Initial	Extraction
VAR00001	1,000	,598
VAR00002	1,000	,503
VAR00003	1,000	,749
VAR00004	1,000	,617
VAR00005	1,000	,774
VAR00006	1,000	,650
VAR00007	1,000	,723
VAR00008	1,000	,779
VAR00009	1,000	,534
VAR00010	1,000	,788
VAR00011	1,000	,677
VAR00012	1,000	,793
VAR00013	1,000	,786
VAR00014	1,000	,784
VAR00015	1,000	,679
VAR00016	1,000	,562
VAR00017	1,000	,668
VAR00018	1,000	,870
VAR00019	1,000	,800
VAR00020	1,000	,762
VAR00021	1,000	,735

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	9,458	45,040	45,040	9,458	45,040	45,040
2	1,816	8,649	53,689	1,816	8,649	53,689
3	1,327	6,320	60,009	1,327	6,320	60,009

4	1,125	5,357	65,366	1,125	5,357	65,366
5	1,103	5,251	70,617	1,103	5,251	70,617
6	,953	4,536	75,153			
7	,734	3,494	78,647			
8	,696	3,316	81,964			
9	,652	3,105	85,069			
10	,536	2,552	87,621			
11	,490	2,333	89,954			
12	,418	1,992	91,946			
13	,382	1,818	93,764			
14	,325	1,546	95,310			
15	,288	1,373	96,683			
16	,172	,818	97,501			
17	,157	,747	98,248			
18	,131	,623	98,872			
19	,110	,523	99,394			
20	,077	,368	99,762			
21	,050	,238	100,000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Component Matrix^a

	Component				
	1	2	3	4	5
VAR00001	,638	,088	,406	,104	-,091
VAR00002	,479	,399	-,285	,073	,165
VAR00003	,705	,349	-,210	,203	-,210
VAR00004	,559	,514	-,125	-,020	-,157
VAR00005	,682	,377	-,016	-,106	,393
VAR00006	,729	,102	,058	-,309	-,096
VAR00007	,749	,285	-,047	-,280	,013
VAR00008	,667	,220	-,060	-,398	,352
VAR00009	,622	-,108	,303	-,188	-,090
VAR00010	,576	-,061	,248	-,499	-,377
VAR00011	,732	,085	-,133	,290	-,179
VAR00012	,683	,059	,321	,423	-,204
VAR00013	,746	,129	-,337	,235	-,208
VAR00014	,720	-,259	-,348	-,031	-,278
VAR00015	,437	,201	,346	,317	,477
VAR00016	,670	-,170	,213	,097	,172
VAR00017	,679	-,413	-,153	,017	,109
VAR00018	,683	-,447	-,380	-,029	,241

VAR00019	,674	-,540	-,166	,070	,145
VAR00020	,803	-,298	,137	,000	,100
VAR00021	,739	-,225	,352	,065	-,095

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 5 components extracted.

RISK SEVERITY

Scale: ALL VARIABLES

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	54	100,0
	Excluded ^a	0	,0
	Total	54	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,954	21

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
VAR00001	69,5741	204,664	,403	,956
VAR00002	69,7037	200,590	,635	,953
VAR00003	69,6296	200,011	,625	,953
VAR00004	69,6852	195,918	,635	,953
VAR00005	69,7407	197,215	,746	,952
VAR00006	69,8148	200,493	,590	,953
VAR00007	69,5926	193,001	,792	,951
VAR00008	69,8333	194,821	,795	,951
VAR00009	69,6852	192,559	,704	,952
VAR00010	69,5926	193,529	,699	,952
VAR00011	69,8519	194,430	,741	,951
VAR00012	69,4444	196,704	,688	,952
VAR00013	69,7407	197,064	,732	,952
VAR00014	69,6667	193,245	,813	,950
VAR00015	69,7407	196,007	,620	,953
VAR00016	69,5926	191,303	,739	,951

VAR00017	69,9074	197,935	,614	,953
VAR00018	69,8889	194,591	,725	,952
VAR00019	69,9630	193,319	,741	,951
VAR00020	69,6481	194,497	,801	,951
VAR00021	69,7778	192,704	,689	,952

Factor Analysis

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,875
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	909,899
	df	210
	Sig.	,000

Communalities

	Initial	Extraction
VAR00001	1,000	,743
VAR00002	1,000	,768
VAR00003	1,000	,706
VAR00004	1,000	,771
VAR00005	1,000	,793
VAR00006	1,000	,546
VAR00007	1,000	,805
VAR00008	1,000	,704
VAR00009	1,000	,587
VAR00010	1,000	,810
VAR00011	1,000	,683
VAR00012	1,000	,618
VAR00013	1,000	,778
VAR00014	1,000	,741
VAR00015	1,000	,703
VAR00016	1,000	,724
VAR00017	1,000	,856
VAR00018	1,000	,888
VAR00019	1,000	,825
VAR00020	1,000	,686
VAR00021	1,000	,755

Extraction Method: Principal Component

Analysis.

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	11,189	53,282	53,282	11,189	53,282	53,282
2	2,004	9,544	62,826	2,004	9,544	62,826
3	1,232	5,868	68,693	1,232	5,868	68,693
4	1,067	5,081	73,775	1,067	5,081	73,775
5	,810	3,857	77,631			
6	,661	3,145	80,777			
7	,593	2,825	83,601			
8	,515	2,450	86,052			
9	,469	2,232	88,284			
10	,429	2,042	90,326			
11	,331	1,575	91,902			
12	,309	1,474	93,375			
13	,261	1,242	94,617			
14	,216	1,027	95,644			
15	,193	,920	96,565			
16	,180	,858	97,422			
17	,176	,836	98,258			
18	,144	,685	98,944			
19	,102	,484	99,428			
20	,066	,314	99,742			
21	,054	,258	100,000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Component Matrix^a

	Component			
	1	2	3	4
VAR00001	,434	,663	,216	,262
VAR00002	,667	,314	,289	,375
VAR00003	,665	-,087	,507	-,001
VAR00004	,668	,373	,312	-,298
VAR00005	,776	-,022	,354	,255
VAR00006	,621	,209	-,282	,195
VAR00007	,813	,227	-,304	,016
VAR00008	,822	-,141	-,013	,091
VAR00009	,743	-,101	,152	,048
VAR00010	,729	,273	-,325	,315

VAR00011	,776	-,207	-,117	,156
VAR00012	,720	,127	-,148	-,248
VAR00013	,761	-,003	,261	-,363
VAR00014	,839	-,019	,034	-,189
VAR00015	,649	,430	-,216	-,221
VAR00016	,769	,014	-,361	-,045
VAR00017	,668	-,629	,112	,038
VAR00018	,768	-,528	-,076	,120
VAR00019	,781	-,443	-,125	,060
VAR00020	,824	-,061	-,051	,020
VAR00021	,721	,035	-,054	-,481

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 4 components extracted.

Buku Catatan Harian Penelitian
Periode

Judul Penelitian: Identifikasi risiko program Waste to Energy melalui kerjasama pemerintah dengan badan usaha (Public Private Partnership) untuk mendorong pengembangan PLTs di Sumatera Barat

Ketua Peneliti : Sesmiwati, BQS, MT
Institusi : Universitas Bung Hatta
Tahun : 2021

Catatan Kemajuan Penelitian

No	Tanggal	Kegiatan	Catatan Kemajuan
April			
1	7 April	Rapat koordinasi dengan tim	● Penyusunan jadwal kerja ● Mengumpulkan data referensi yang telah didapatkan pada saat penyusunan proposal
2	14 April	Pencarian sumber referensi	Mengumpulkan referensi terkait dan relevan mengenai risiko proyek WTE
3	22 April	Pencarian sumber referensi	Mengumpulkan referensi terkait mengenai praktek proyek WTE di Indonesia
4	29 April	Identifikasi variabel kegiatan	Mengidentifikasi variabel penelitian dari sumber referensi yang telah dikumpulkan
Mei			
5	5 Mei	Penyusunan kuesioner	Kuesioner Draft 01
6	18 Mei	Diskusi dan revisi kuesioner	Kuesioner Draft 02
7	20 Mei	Revisi kuesioner	Kuesioner Draft 03
8	21 Mei	Membuat kuesioner online pada Google Form	Link https://forms.gle/caApbDLZBcCHMLW87
9	24 Mei	Pilot survey	Kuesioner disebarakan kepada WAG FTSP
10	26 Mei	Revisi kuesioner	Kuesioner direvisi berdasarkan hasil pilot suvey (Kuesioner Final) Kuesioner online dengan link https://forms.gle/DwCpg4aPupXkhH8K9
11	28 Mei	Pengumpulan data	Penyebaran kuesioner pada DLH Kota Padang
Juni			
12	2 Juni	Pengumpulan data	Penyebaran kuesioner dengan metode purposive sampling
13	4 Juni	Pengumpulan data	Pengambilan kuesioner pada DLH Kota Padang
14	7 Juni	Diskusi tim	Identifikasi jumlah responden dan penyebaran kuesioner

15	18 Juni	Tabulasi data, Register dan cek format penulisan untuk publikasi	Jurnal Rekayasa Sipil, Universitas Brawijaya
16	23 Juni	Analisa data	
17	25 Juni	Analisa data	
18	28-30 Juni	Penyusunan laporan kemajuan	
Agustus			
19	20-30 Agustus	Menulis paper/makalah	
September			
20	1 Sept	Submit paper	Jurnal Rekayasa Sipil, Universitas Brawijaya
Oktober			
21	25-27	Penyusunan laporan akhir	

Assalamualaikum Wr. Wb

Perkenalkan kami dari Tim Peneliti Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta. Saat ini, kami sedang melakukan penelitian tentang

Identifikasi Risiko Program Waste to Energy Melalui Kerjasama Pemerintah dan Badan Usaha (Public Private Partnership) Untuk Mendorong Pengembangan PLTSa di Sumatera Barat. Survei ini ditujukan dengan syarat responden sebagai berikut :

1. Institusi dari pemerintah provinsi atau kota/kabupaten pada Dinas Lingkungan Hidup, Dinas Bappeda, Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu, Dinas PUPR
2. Peneliti dan Dosen dengan bidang Tata Kota dan Lingkungan
3. Perusahaan atau lembaga swadaya masyarakat pada bidang Lingkungan

Kami memohon bantuan dari Ibu/Bpk/Sdr/Sdri untuk mengisi kuesioner pada link dibawah ini :

<https://forms.gle/DwCpg4aPupXkhH8K9>

Seluruh identitas/respon Ibu/Bpk/Sdr/Sdri bersifat rahasia dan tidak ada hasil individu disajikan dalam bentuk apapun.

Terima kasih atas partisipasi dan kesediaan Bapak/Ibu/Saudara/i meluangkan waktu untuk pengisian survey kuesioner ini. Semoga kita selalu kemudahan dan kelancaran atas segala urusan oleh Allah Tuhan Yang Maha Kuasa

Hormat Kami,
Tim Peneliti

Sesmiwati, BQS, MT
Dr. Wahyudi P. Utama
Dr. Martalius Peli

DOKUMENTASI PENGUMPULAN DATA







[Home](#) | [About](#) | [User Home](#) | [Search](#) | [Current](#) | [Archives](#) | [Announcements](#)[Home](#) > [User](#) > [Author](#) > [Submissions](#) > #914 > [Summary](#)

#914 Summary

- [Summary](#)
- [Review](#)
- [Editing](#)

Submission

Authors	Sesmiwati Sesmiwati, Wahyudi Putra Utama, Martalius Peli		
Title	IDENTIFIKASI RISIKO PADA PROYEK WASTE TO ENERGY MELALUI KERJASAMA PEMERINTAH DENGAN BADAN USAHA DI SUMATERA BARAT		
Original file	914-2550-1-SM.doc	2021-09-01	
Supp. files	None	Add a Supplementary File	
Submitter	Sesmiwati Sesmiwati 		
Date submitted	September 1, 2021 - 03:17 PM		
Section	Articles		
Editor	None assigned		

Status

Status	Awaiting assignment
Initiated	2021-09-01
Last modified	2021-09-01

Submission Metadata

[Edit Metadata](#)

Authors

Name	Sesmiwati Sesmiwati 
Affiliation	Department of Quantity Surveying Faculty of Civil Engineering and Planning Universitas Bung Hatta
Country	Indonesia
Bio Statement	—
Principal contact for editorial correspondence.	
Name	Wahyudi Putra Utama 
Affiliation	—
Country	—
Bio Statement	—
Name	Martalius Peli 

About Rekayasa Sipil

[Aim and Scope](#)[Editorial Board](#)[Publication Ethics](#)[Visitor Statistic](#)

Information for Author

[Online Submission Guidelines](#)[Download Template](#)

Information for Reviewer

[Online Review Guidelines](#)

User

You are logged in as... **sesmiwati**

- [My Profile](#)
- [Log Out](#)

Journal Index



IDENTIFIKASI RISIKO PADA PROYEK *WASTE TO ENERGY* MELALUI KERJASAMA PEMERINTAH DENGAN BADAN USAHA DI SUMATERA BARAT

Sesmiwati^{*1}, Wahyudi P. Utama² dan Martalius Peli³

^{1,2,3}Dosen, Program Studi Teknik Ekonomi Konstruksi
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta
Korespondensi: sesmiwati@bunghatta.ac.id

ABSTRACT

Waste to energy (WTE) project is a solution to solve energy crisis and at the same time may resolve the waste problem. Public private partnership (PPP) scheme has been widely used to deliver WTE project. The success of PPP projects heavily relies on the advisability of management and risk sharing. Risk management needed to conduct in order to understand specific risks, examine risk sharing between government and public sector and analyze risk mitigation for preventing and rectifying the impact. The effective decision on risk needed to improve decision-making process that may occur in the WTE projects. Therefore, this study identify risk probability in PPP WTE projects in West Sumatera. This probability relying on expert judgement were collected via an empirical questionnaire survey. The respondents were invited to rate a total of 21 risk factors that impact the success of PPP WTE projects as gleaned from previous research. The overall result ranked risk probability factors that land acquisition and administration approval risk, public opposition, construction cost overrun, operating cost overrun, and design/construction/commissioning performance risk are the top five risk factors affecting the sustainable development of PPP WTE Projects. A better understanding of the risk may improve project feasibility and attract private sector for investing in WTE projects.

Keyword : *Public private partnership, Risk probability, Waste to energy project*

1. PENDAHULUAN

Fasilitas infrastruktur seperti energi listrik memainkan peranan vital dan strategis dalam pembangunan negara. Namun ketersediaan energi listrik di Indonesia masih belum tercukupi. Merujuk pada Keputusan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Nomor 1567/K/21/MEM/2018 tentang Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) PT. PLN Tahun 2018 – 2027, kebutuhan mencapai 56.000 MW. Dari kebutuhan tersebut, PLN hanya mampu memenuhi 30% saja secara mandiri, sisanya harus dipenuhi melalui kemitraan PLN dengan swasta (badan usaha – BU).

Selain dari isu di atas, dalam waktu bersamaan beberapa daerah khususnya kota-kota besar di Indonesia menghadapi masalah penanganan sampah perkotaan. Data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan

Kehutanan, produksi sampah di Indonesia telah mencapai 175 ribu ton/hari, setara dengan 46 juta ton/tahun. Dari volume tersebut, 69%-nya dibuang ke tempat pemrosesan akhir (TPA) [1]. Hal inilah yang menjadi beban utama TPA yang bermuara pada pendeknya *operational life* TPA tersebut [2].

Berkaitan dengan penglibatan BU pada sektor publik, Peraturan Presiden Nomor 38 Tahun 2015 mengatur kerja sama dalam penyediaan infrastruktur berdasarkan prinsip alokasi risiko yang proporsional. *Public-Private Partnership* (PPP) atau Kerjasama Pemerintah dengan Badan Usaha (KPBU) dianggap sebagai mekanisme yang efektif untuk menarik investasi, terutama di pasar negara berkembang [4].

Dari uraian di atas, kombinasi kekurangan pasokan listrik, potensi volume sampah dan keterbatasan kemampuan

pemerintah, memungkinkan skema KPBU pada program *Waste to Energy* (WTE) menjadi solusinya. Namun skema ini bukan tanpa risiko, biaya konstruksi yang cukup besar, masalah teknis dalam pembangunan dan operasi, dan periode konsensi yang panjang adalah di antaranya [5]. Manajemen dan pembagian risiko yang tepat sangat penting untuk keberhasilan proyek KPBU. Banyak kejadian risiko serius dan bahkan kegagalan proyek WTE melalui skema KPBU [6]. Oleh sebab itu, pemerintah dan badan usaha harus memahami risiko spesifik KPBU dalam hal ini proyek WTE. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor risiko pada proyek WTE dengan melalui skema KPBU khususnya di Sumatera Barat.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Menurut Osey-Kyei dan Chan [7], fokus utama penelitian KPBU dalam dasawarsa terakhir banyak diarahkan pada faktor penentu keberhasilan (*critical success factors* - CSFs). Konsep CSFs diadopsi untuk meningkatkan pemahaman dan praktek terbaik dalam mengimplementasikan KPBU untuk pembangunan infrastruktur [8]. Ke dkk. [9] dan Tang dkk. [10] sama-sama menyaksikan bahwa faktor keberhasilan proyek KPBU sebagai area utama yang menarik untuk dieksplorasi periset.

Seiring dengan perkembangannya, konsep ini telah diteliti untuk berbagai bidang mulai dari tipe infrastruktur, model pendekatan dan tahapan dalam pengelolaan KPBU. Riset juga dilakukan untuk melihat implementasi KPBU dari perspektif berbagai negara seperti Inggris [11], China [12], Ghana [13], Uni Emirat Arab [14], India [15] Taiwan [16] Malaysia [17], Singapura [18] dan Indonesia [19][20].

Berdasarkan tipe infrastrukturnya, konsep CSFs telah dinvestigasi untuk sarana penyediaan air [21][22][23], transportasi [24][25][26] dan perumahan [27][28][29]. Kebanyakan studi CSFs pada KPBU didominasi oleh sektor infrastruktur secara umum [30][31][32].

Proses KPBU memiliki beberapa tahapan dimana keberhasilan satu tahapan akan berpengaruh pada tahapan berikutnya. Beberapa studi telah dilaksanakan untuk melihat CSFs pada tahapan-tahapan tersebut seperti pada peringkat kajian kelayakan [33], tahap *briefing* proyek [10] serta pada tahap

desain awal [34].

Dari riset-riset CSFs KPBU di atas, beberapa faktor keberhasilan telah berhasil diidentifikasi melalui studi literatur. Sebagai contoh, studi Osey-Kyei dan Chan [7] berhasil mengidentifikasi 57 CSFs, di mana lima besar faktor dominan (dihitung dari frekuensi kemunculannya dalam literatur), yaitu, alokasi risiko yang tepat, konsorsium badan usaha yang kuat, dukungan politik, dukungan dari komunitas masyarakat dan pengadaan yang transparan. Sebaliknya studi Shi et al. [32] berhasil mengumpulkan 29 CSFs yang didominasi oleh alokasi risiko yang tepat, kerangka hukum yang memihak, kebijakan ekonomi yang sehat, supervisi dari pemerintah, lingkungan makro ekonomi yang stabil dan dukungan politik.

Faktor-faktor keberhasilan KPBU tersebut juga berbeda tingkat kepentingannya di setiap negara. Dengan membandingkan implementasi proyek KPBU di tiga negara (Hong Kong, Inggris dan Australia), Cheung et al. [30] menilai bahwa beberapa CSFs KPBU seperti komitmen kedua pihak, pihak BU yang bonafit dan alokasi risiko yang tepat dapat berlaku dimana saja terlepas dari tipe proyek dan negaranya. Dari perspektif Indonesia, Wibowo dan Alfen [35] yang membaca CSFs berdasarkan lingkungan makro, menitikberatkan CSFs kepada tiga faktor yaitu, komitmen untuk menjaga kesinambungan kebijakan, komitmen pada transparansi keuangan dan komitmen pada pemberantasan korupsi.

Seiring hasil kajian CSFs KPBU, riset yang berhubungan dengan manajemen risiko adalah salah satu topik yang paling populer dalam kajian KPBU [4][36]. Investigasi faktor-faktor risiko penentu (*critical risk factors* – CRFs) dan alokasi pembagian risiko adalah di antara isu favorit yang diteliti karena terbukti sebagai salah satu faktor utama keberhasilan proyek KPBU.

Banyak studi dilakukan untuk mengidentifikasi faktor risiko proyek KPBU dengan mempertimbangkan karakter spesifik proyek seperti penyediaan air [37][38], transportasi [30][39] dan energi [40][41]. Berbagai faktor risiko proyek KPBU telah diidentifikasi seperti risiko politik [42], risiko pendapatan [43] dan risiko teknis [44]. Sama halnya dengan CSFs, hingga saat ini belum ada kesepakatan para ahli tentang berapa jumlah

CRFs proyek KPBU.

Alokasi risiko berarti membangun mekanisme pembagian risiko yang dapat diterima oleh semua komponen proyek [45]. KPBU memberikan alasan bagi peningkatan *value for money* melalui realisasi alokasi risiko [46][47]. Alokasi yang efektif terhadap risiko-risiko yang memastikan peningkatan kinerja, efisiensi dan semua keberhasilan, merupakan inti dari semua proyek KPBU [48][49].

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Instrumen Survey

Penelitian ini mengadopsi 21 variabel risiko yang telah digunakan pada penelitian sebelumnya oleh Wang & Zhang [5][50] dalam menganalisa risiko program WTE melalui skema KPBU di Cina. Variabel-variabel ini kemudian dijadikan pernyataan di dalam kuesioner. Pernyataan tersebut dalam skala likert 1-5 (Sangat Rendah - Sangat Tinggi).

3.2 Jumlah Sampel

Penyebaran kuesioner dilakukan dengan dua metode yaitu *offline* (langsung kepada responden) dan online menggunakan *google form*. Survei ini ditujukan dengan syarat responden sebagai berikut: a) Insitusi/Dinas terkait dari pemerintah provinsi atau kota/kabupaten, b) Peneliti dan dosen dengan bidang Tata Kota dan Lingkungan, c) Perusahaan atau lembaga swadaya masyarakat pada bidang lingkungan.

Jumlah kuesioner yang terkumpul sampai pada batas waktu yang ditetapkan yaitu tanggal 18 Juni 2021 sebanyak 57 sampel namun 3 sampel tidak lengkap sehingga tidak bisa dimasukkan pada analisa data. Profil responden penelitian dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kategori responden

Profil	Kategori	n	%
Asal institusi	Pemerintah Provinsi	2	3.70%
	Pemerintah Kota/Kab.	10	18.52%
	Perusahaan BUMN/BUMD	10	18.52%
	Lembaga Penelitian	2	3.70%
	Perguruan Tinggi	12	22.22%
	Perusahaan Konstruksi	11	20.37%
	Lembaga Negara	7	12.96%
Posisi/Jabatan	Kepala Dinas	1	1.85%

Profil	Kategori	n	%
	Kepala Bidang/Selevel	1	1.85%
	Kepala Seksi/Selevel	13	24.07%
	Direktur/Komisaris	1	1.85%
	Manager/Selevel	10	18.52%
	Peneliti	2	3.70%
	Dosen	9	16.67%
	Staf	8	14.81%
	Tenaga Ahli	9	16.67%
Umur	< 20 tahun	0	0.00%
	21-30 tahun	9	16.67%
	31-40 tahun	17	31.48%
	41-50 tahun	17	31.48%
	51-60 tahun	9	16.67%
	60 tahun+	2	3.70%
Jenis Kelamin	Pria	43	79.63%
	Wanita	11	20.37%
Tingkat Pendidikan	Diploma	5	9.26%
	Sarjana (S1/D4)	25	46.30%
	Magister (S2)	19	35.19%
	Doktor (S3)	3	5.56%
	SMA/SMK	2	3.70%
Pengalaman	< 2 tahun	4	7.41%
	2-5 tahun	9	16.67%
	6-10 tahun	9	16.67%
	10 tahun +	32	59.26%

Asal institusi responden tersebar merata pada perguruan tinggi, perusahaan konstruksi, pemerintah kota/kabupaten dan perusahaan BUMN/BUMD. Sedangkan jabatan/posisi responden terbesar selevel Kepala Seksi (24.07%) dan selevel Manager (18.52%). Berdasarkan umur, mayoritas kelompok umur 31-40 tahun (31.48%) dan 41-50 tahun (31.48%). Sebagian besar responden adalah laki-laki (79.63%), tingkat pendidikan Sarjana (46.30%) dan telah memiliki pengalaman di bidangnya lebih dari 10 tahun (59.26%). Profil responden ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden dapat menjawab kuesioner dari sudut pandang profesional dan memastikan validitas kuesioner sampai pada tingkat tertentu.

3.3 Analisis Data

Analisa data reabilitas dan validitas dilakukan untuk memastikan kualitas data menggunakan SPSS Software sebelum melakukan analisa statistik. Proses analisa data

mengacu kepada Cui et al. [51] yang menentukan faktor risiko kritical yang mempengaruhi proyek WTE melalui kerjasama pemerintah dan swasta di Cina. Pertama, Cronbach's α digunakan untuk menilai reabilitas data. Nilai α antara 0 dan 1, apabila nilai < 0.6 berarti reabilitas konsistensi internal dianggap tidak memadai dan tidak dapat diterima. Nilai 0.6-0.7 merupakan kisaran minimum yang dapat diterima, nilai 0.7-0.8 mengindikasikan data memiliki reabilitas, dan nilai 0.8-0.9 menunjukkan bahwa data memiliki reabilitas yang sangat baik.

Selanjutnya, *exploratory factor analysis* atau analisis komponen utama digunakan untuk menemukan hubungan antarvariabel. KMO dan Bartlett's P digunakan untuk melihat syarat kecukupan data untuk analisis faktor. Apabila nilai KMO lebih dari 0.8 dan nilai Bartlett's $P < 0.05$ menunjukkan data sesuai untuk faktor analisis.

Dari hasil analisis menggunakan software SPSS, nilai Cronbach's α untuk kemungkinan (*probability*) terjadi risiko sebesar 0.936 yang mengindikasikan adanya tingkat keseragaman dan tingkat konsistensi yang tinggi dalam korelasinya dari 21 faktor risiko. Pada analisis komponen utama, nilai KMO sebesar 0.791 mendekati nilai 0.8 dan Bartlett's $P < 0.05$ menunjukkan kesesuaian untuk faktor analisis.

Tabel 2. Analisis reabilitas dan validitas

Cronbach's Alpha	KMO	Bartlett's Test of Sphericity			Total Variance Explained
		Approx. Chi-Square	df	Sig.	
.936	.791	756.968	210	.000	70.617%

Analisis peringkat dengan *mean score* (MS) atau nilai rata-rata digunakan untuk mencerminkan kecenderungan pusat data. Metode ini yang paling umum dipakai dalam mengukur dan memberi peringkat variabel kritical. Rumus untuk menghitung MS sebagai berikut:

$$MS = \frac{5n_5 + 4n_4 + 3n_3 + 2n_2 + 1n_1}{5}$$

Dimana n merupakan jumlah orang yang menilai skor dari skala likert (1,2,3,4 dan 5) dan N adalah jumlah kuesioner yang valid.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Peringkat kemungkinan faktor risiko

Nilai MS kemungkinan faktor risiko mulai dari 3.22 sampai pada 3.85 memperlihatkan bahwa ada konsesus tingkat tertentu diantara responden.

Peringkat kemungkinan terjadi faktor risiko proyek WTE dengan skema kerjasama pemerintah dengan badan usaha seperti terlihat Tabel 3. Peringkat ini disusun berdasarkan nilai MS terbesar ke terendah.

Tabel 3. Peringkat Kemungkinan Faktor Risiko

No.	Faktor risiko	MS Probability
1	Risiko pembebasan lahan dan persetujuan administrasi	3.85
2	Pertentangan/penolakan dari masyarakat	3.76
3	Pembengkakan biaya konstruksi	3.72
4	Pembengkakan biaya operasional	3.72
5	Risiko kinerja desain/konstruksi/pengujian (<i>commisioning</i>)	3.7
6	Risiko teknikal	3.67
7	Risiko penyediaan timbunan sampah (<i>municipal solid waste</i>)	3.65
8	Risiko pengambilan keputusan oleh pemerintah	3.65
9	Peraturan tidak lengkap/perubahan peraturan	3.65
10	Keterlambatan waktu penyelesaian proyek	3.63
11	Risiko kinerja operasional	3.52
12	Risiko kredit pemerintah	3.52
13	Risiko kredit Badan Usaha	3.50
14	Risiko pendapatan	3.48
15	Keengganan untuk membayar	3.48
16	Polusi lingkungan	3.48
17	Risiko pengambilan keputusan oleh Badan Usaha	3.46
18	Risiko nilai tukar uang	3.46
19	Risiko inflasi	3.44
20	<i>Force majeure</i> atau keadaan tidak terduga	3.43
21	Risiko tingkat suku bunga	3.22

4.2. Risiko Utama

Sepuluh peringkat kemungkinan terjadinya faktor risiko tertinggi dengan nilai $MS > 3.60$ yaitu 1) risiko pembebasan lahan dan persetujuan administrasi: risiko berkaitan

dengan pengadaan lahan seperti keterlambatan pembebasan lahan dan penundaan persetujuan administrasi, 2) pertentangan atau penolakan masyarakat: risiko yang berkaitan dengan persepsi masyarakat tentang manfaat dan risiko yang berujung penolakan, 3) pembengkakan biaya konstruksi: risiko bertambahnya biaya konstruksi pembangunan melebihi dari nilai anggaran/kontrak yang ditetapkan, 4) pembengkakan biaya operasional: risiko bertambahnya biaya operasional melebihi dari estimasi pada perencanaan, 5) risiko kinerja desain, konstruksi maupun pengujian: risiko ketidaksesuaian pelaksanaan dengan perencanaan, 6) risiko teknis: risiko yang berkaitan dengan pemilihan skema teknis, seperti pemilihan teknologi yang tidak sesuai dengan komposisi timbunan sampah, 7) risiko penyediaan timbunan sampah: risiko ketersediaan timbunan sampah yang tidak memenuhi standar baik secara kuantitas maupun kualitas, 8) risiko pengambilan keputusan oleh pemerintah: risiko berkaitan dengan pemilihan lokasi dan perencanaan proyek yang tidak masuk akal, studi kelayakan teknis yang tidak memadai, tingkat pengembalian investasi yang tidak sesuai, 9) peraturan tidak lengkap/perubahan peraturan: risiko sering berubahnya regulasi yang berhubungan dengan ekonomi, sanksi legislatif, partisipasi publik, konsistensi antara kebijakan pusat dan daerah, 10) keterlambatan waktu penyelesaian proyek: risiko penyelesaian pembangunan proyek melewati waktu yang direncanakan/ditetapkan.

Hasil penelitian ini dapat dibandingkan dengan penelitian terdahulu oleh Wang dan Zhang [5] menetapkan lima faktor risiko signifikan adalah penolakan masyarakat, polusi lingkungan, risiko pembebasan lahan dan persetujuan administrasi, risiko pendapatan, dan risiko kredit oleh pemerintah. Cui et al. [51] memperoleh enam faktor risiko kritis yaitu penolakan masyarakat, risiko pengambilan keputusan oleh pemerintah, sistem peraturan dan perundangan, polusi lingkungan, kurangnya infrastruktur pendukung dan risiko kredit pemerintah.

Sedangkan Wang dan Zhang [50] menyatakan tujuh faktor risiko kritis berdasarkan kemungkinan terjadinya adalah risiko pendapatan, risiko tingkat suku bunga, risiko kredit BU, pembengkakan biaya konstruksi, risiko kinerja operasional, polusi

lingkungan, dan risiko teknis. Selanjutnya Song et al. [6] melalui studi kasus proyek pembangunan WTE di Cina menetapkan 10 risiko utama yaitu risiko pengambilan keputusan oleh pemerintah, risiko kredit pemerintah, risiko kebijakan dan hukum, risiko teknis, risiko perubahan kontrak, risiko lingkungan, risiko penolakan masyarakat, risiko penyediaan timbunan sampah, risiko pembayaran, dan risiko pendapatan.

Adanya perbedaan risiko-risiko kritis sesuai dengan usulan Cui et al. [52] agar identifikasi dan evaluasi risiko harus diukur secara sistematis berdasarkan sifat proyek, tahap pelaksanaan proyek dan latar belakang lokasi proyek. Dari penelitian terdahulu dapat disimpulkan bahwa pertentangan/penolakan dari masyarakat merupakan salah satu alasan utama penyebab kegagalan pada proyek WTE dengan skema KPBU. Oleh karena itu, kajian tidak hanya berkaitan dengan kelayakan finansial namun sistem penilaian dampak sosial dan lingkungan harus menjadi bagian dari proses seleksi proyek KPBU.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Pembangunan infrastruktur menjadi salah satu agenda prioritas pemerintah untuk mendongkrak lapangan kerja baru yang mengakselerasi nilai tambah perekonomian rakyat. Teknologi pengolahan sampah menjadi energi, dikenal sebagai program *waste to energy* (WTE) adalah solusi dalam penyediaan energi listrik dan mengatasi masalah penanganan sampah perkotaan. Skema kerjasama dalam penyediaan infrastruktur antara pemerintah dengan badan usaha berdasarkan prinsip alokasi risiko yang proporsional sebagai mekanisme yang efektif dalam pengadaan proyek WTE.

Berdasarkan faktor risiko yang telah diidentifikasi pada penelitian sebelumnya, survei kuesioner disusun dan penilaian ahli (*expert judgement*) digunakan dalam menentukan peringkat kemungkinan faktor risiko pada proyek WTE dengan skema KPBU di Sumatera Barat. Sepuluh faktor risiko utama teridentifikasi yaitu risiko pembebasan lahan dan persetujuan administrasi, pertentangan atau penolakan masyarakat, pembengkakan biaya konstruksi, pembengkakan biaya operasional, risiko kinerja, risiko teknis, risiko penyediaan timbunan sampah, risiko pengambilan keputusan oleh pemerintah, peraturan tidak

lengkap atau perubahan peraturan, dan keterlambatan waktu penyelesaian proyek.

Temuan dari penelitian ini diharapkan dapat memfasilitasi manajemen risiko pada proyek WTE dengan skema KPBU untuk pembangunan proyek berkelanjutan. Sebagaimana banyak penelitian empiris berdasarkan pengalaman para ahli maka penelitian ini memiliki keterbatasan intrinsik yang mempengaruhi generalisasi temuan hasil.

6. PENGHARGAAN

Penelitian ini didukung oleh Dana Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat Universitas Bung Hatta tahun 2021 sesuai Program Peningkatan Dosen dengan Lembar Kerja Nomor: 06.02.46.03.2021 tanggal 17 Maret 2021.

7. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nugraha, A., Sutjahjo, S.H. & Amin, A.A., Analisis Persepsi dan Partisipasi Masyarakat Terhadap Pengelolaan Sampah Rumah Tangga di Jakarta Selatan. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 2018, 8(1): 7-14.
- [2] Suyanto, E., E. Soetarto, Sumardjo, dan H. Hardjomidjojo, Model kebijakan pengelolaan sampah berbasis partisipasi "Green Community" mendukung kota hijau. *Mimbar* 2015, 31(1): 143-152.
- [3] Wiratmini, N.P.E., Tahun Ini 11 MW PLTSa Terpasang. *Bisnis.com* 8 Agustus 2019. Diakses dari <https://ekonomi.bisnis.com/read/20190808/44/1133886/tahun-ini-11-mw-pltsa-terpasang>, tanggal 1 Februari 2020.
- [4] Castro, D. De, Cruz, C. O., Rodrigues, F., & Silva, P., Bibliometric analysis of KPBU and PFI literature: Overview of 25 years of research, *Journal of Construction Engineering and Management*, 2016, 142(10), 06016002.
- [5] Wang, L. and Zhang, X., Critical risk factors in PPP waste-to-energy incineration projects, *International Journal of Architecture, Engineering and Construction*, 2017, 6(2): 55-69.
- [6] Song, J. B., Song, D. R., Zhang, X. Q., and Sun, Y., Risk identification for KPBU waste-to-energy incineration projects in China." *Energy Policy*, 2013, 61: 953-962.
- [7] Osei-Kyei, R., & Chan, A. P., Review of studies on the Critical Success Factors for Public-Private Partnership (KPBU) projects from 1990 to 2013, *International journal of project management*, 2015, 33(6): 1335-1346.
- [8] Liu, J., Love, P. E., Smith, J., Regan, M., & Davis, P. R., Life cycle critical success factors for public-private partnership infrastructure projects, *J. Manag. Eng.* 04014073, 2014, [http://dx.doi.org/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0000307](http://dx.doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000307).
- [9] Ke, Y. J., Wang, S. Q., Chan, A. P. C. and Cheung, E., Research trend of public-private partnership (PPP) in construction journals, *Journal Construction Engineering Management*, 2009, 135(10): 1076-1086.
- [10] Tang, L., Shen, Q., Skitmore, M., Cheng, E.W., Ranked critical factors in KPBU briefings, *J. Manag. Eng.*, 2012, 29 (2): 164-171.
- [11] Li, B., Akintoye, A., Edwards, P. J., & Hardcastle, C. Critical success factors for KPBU/PFI projects in the UK construction industry, *Construction management and economics*, 2005, 23(5): 459-471.
- [12] Chan, A. P., Lam, P. T., Chan, D. W., Cheung, E., & Ke, Y. Critical success factors for KPBU in infrastructure developments: Chinese perspective, *Journal of construction engineering and management*, 2010, 136(5): 484-494.
- [13] Osei-Kyei, R., & Chan, A. P. Implementing public-private partnership (KPBU) policy for public construction projects in Ghana: critical success factors and policy implications, *International Journal of Construction Management*, 2017, 17(2): 113-123.
- [14] Al-Saadi, R., & Abdou, A. Factors critical for the success of public-private partnerships in UAE infrastructure projects: experts' perception, *International Journal of Construction Management*, 2016, 16(3): 234-248.
- [15] Vijayabanu, C., & Vignesh, T. Critical factors determining the success of Public-Private Partnership in construction projects: an Indian Context, *The Journal of Modern Project Management*, 2018, 5(3).
- [16] Hsueh, C. M., & Chang, L. M. Critical success factors for KPBU infrastructure: perspective from Taiwan, *Journal of the Chinese Institute of Engineers*, 2017, 40(5): 370-377.
- [17] Ismail, S. Critical success factors of public private partnership (KPBU) implementation in Malaysia, *Asia-Pacific Journal of Business Administration*, 2013, 5(1): 6-19.
- [18] Hwang, B.G., Zhao, X., Gay, M.J.S., Public private partnership projects in Singapore: factors, critical risks and preferred risk allocation from the perspective of contractors,

- International Journal of Project Management*, 2013, 31 (3): 424-433.
- [19] Wibowo, A., & Mohamed, S. Perceived Risk Allocation in Public-Private-Partnered (PPP) Water Supply Projects in Indonesia, *Construction in Developing Countries*, 2008, 349.
- [20] Rohman, M. A., & Wiguna, I. P. A. Evaluation of road design performance in delivering community project social benefits in Indonesian PPP, *International Journal of Construction Management*, 2019: 1-13.
- [21] Meng, X., Zhao, Q. and Shen, Q. Critical success factors for transfer-operate-transfer urban water supply projects in China. *Journal of Management in Engineering*, 2011, 27(4): 243-251.
- [22] Ameyaw, E. E., & Chan, A. P. Critical success factors for public-private partnership in water supply projects, *Facilities*, 2016, 34(3/4): 124-160.
- [23] Ameyaw, E. E., Chan, A. P., & Owusu-Manu, D. G. A survey of critical success factors for attracting private sector participation in water supply projects in developing countries, *Journal of Facilities Management*. 2017
- [24] Liyanage, C., & Villalba-Romero, F., Measuring success of KPBU transport projects: a cross-case analysis of toll roads, *Transport reviews*, 2015, 35(2): 140-161.
- [25] Kulshreshtha, R., Kumar, A., Tripathi, A., & Likhi, D. K., Critical success factors in implementation of urban metro system on KPBU: A case study of hyderabad metro, *Global Journal of Flexible Systems Management*, 2017, 18(4): 303-320.
- [26] Ahmadabadi, A. A., & Heravi, G. The effect of critical success factors on project success in Public-Private Partnership projects: A case study of highway projects in Iran, *Transport Policy*, 2019, 73: 152-161.
- [27] Kwofie, T. E., Afram, S., & Botchway, E., A critical success model for KPBU public housing delivery in Ghana, *Built Environment Project and Asset Management*, 2016
- [28] Muhammad, Z., & Johar, F., Critical success factors of public-private partnership projects: a comparative analysis of the housing sector between Malaysia and Nigeria, *International Journal of Construction Management*, 2019, 19(3): 257-269.
- [29] Kavishe, N., & Chileshe, N., Critical success factors in public-private partnerships (KPBUs) on affordable housing schemes delivery in Tanzania, *Journal of Facilities Management*, 2019.
- [30] Cheung, E., Chan, A. P., & Kajewski, S., Factors contributing to successful public private partnership projects, *Journal of Facilities Management*, 2012, 10(1): 45-58.
- [31] Emmanuel, O. O., Critical success factors (CSF) determining the implementation of public-private partnership projects, *covenant Journal of Research in the Built Environment*, 2016, 1(2).
- [32] Shi, S., Chong, H. Y., Liu, L., & Ye, X., Examining the interrelationship among critical success factors of public private partnership infrastructure projects, *Sustainability*, 2016. 8(12): 1313.
- [33] Ng, S. T., Wong, Y. M., & Wong, J. M., Factors influencing the success of KPBU at feasibility stage—A tripartite comparison study in Hong Kong, *Habitat International*, 2012, 36(4): 423-432.
- [34] Raisbeck, P., Tang, L.C., Identifying design development factors in Australian KPBU projects using an AHP framework, *Constr. Manag. Econ.*, 2013, 31 (1): 20–39.
- [35] Wibowo, A., & Alfen, H. W. Identifying macro-environmental critical success factors and key areas for improvement to promote public-private partnerships in infrastructure. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 2014, 21 (4): 383-402.
- [36] Zhang, S., Chan, A. P. C., Feng, Y. B., Duan, H. X., and Ke, Y. J, Critical review on KPBU research—a search from the Chinese and international journals, *International Journal of Project Management*, 2014, 34(4): 597–612.
- [37] Xu, Y., Yang, Y., Chan, A. P., Yeung, J. F., & Cheng, H., Identification and allocation of risks associated with KPBU water projects in China. *International Journal of Strategic Property Management*, 2014, 15(3): 275-294.
- [38] Ameyaw, E. E., & Chan, A. P. C., Risk ranking and analysis in PPP water supply infrastructure projects: An international survey of industry experts, *Facilities*, 2015, 33(7/8): 428–453.
- [39] Gupta, A. K., Trivedi, M. K., & Kansal, R., Risk variation assessment of Indian road KPBU projects, *International Journal of Science, Environment and Technology*, 2013, 2(5): 1017-1026.
- [40] Xu, Y., Chan, A. P., Xia, B., Qian, Q. K., Liu, Y., & Peng, Y., Critical risk factors affecting the implementation of KPBU waste-to-energy projects in China, *Applied Energy*, 2015, 158: 403-411.
- [41] Liu, J., & Wei, Q., Risk evaluation of electric vehicle charging infrastructure public-private partnership projects in China using fuzzy

- TOPSIS, *Journal of Cleaner Production*, 2018, 189: 211-222.
- [42] Wang, S. Q. and Tiong, L. K., Case study of government initiatives for PRC's BOT power plant project, *International Journal of Project Management*, 2000, 18(1): 69-78.
- [43] Shan, L., Garvin, M. J., and Kumar, R., Collar options to manage revenue risks in real toll public-private partnership transportation projects, *Construction Management and Economics*, 2010, 28(10): 1057-1069.
- [44] Soomro, M. A. and Zhang, X. Q., Analytical review on transportation public private partnerships failures, *International Journal of Sustainable Construction Engineering and Technology*, 2011, 2(2): 62-80.
- [45] Ameyaw, E. E., & Chan, A. P., Risk allocation in public-private partnership water supply projects in Ghana, *Construction Management and Economics*, 2015, 33(3): 187-208.
- [46] Chung, D., Hensher, D. A. and Rose, J. M., Toward the betterment of risk allocation: investigating risk perceptions of Australian stakeholder groups to public-private partnership toll road projects, *Research in Transportation Economics*, 2010, 30(1): 43-58.
- [47] Wibowo, A., & Mohamed, S., Risk criticality and allocation in privatised water supply projects in Indonesia. *International Journal of Project Management*, 2010, 28(5): 504-513.
- [48] Lobina, E., Problems with private water concessions: a review of experiences and analysis of dynamics, *International Journal of Water Resources Development*, 2010, 21(1): 55-87.
- [49] Quiggin, J., Public-private partnerships: options for improved risk allocation, *The Australian Economic Review*, 2005, 38(4): 445-50.
- [50] Zhang, X. & Wang, L., Causal relationships of risk factors in PPP waste-to-energy incineration projects. *International Journal of Architecture, Engineering and Construction*, 2018, 7(3): 56-65
- [51] Cui, C., Sun, C., Liu, Y., Jiang, X., Chen, Q. Determining critical risk factors affecting public-private partnership waste-to-energy incineration projects in China, *Energy Sci Eng.* 2019, 00: 1-13
- [52] Cui, C, Liu, Y., Hope, A., Wang, J., Review of studies on the public-private partnership (PPP) for infrastructure project, *International Journal of Project Management*, 2018, 35(5): 773-794

[Home](#) | [About](#) | [User Home](#) | [Search](#) | [Current](#) | [Archives](#) | [Announcements](#)[Home](#) > [User](#) > [Author](#) > [Submissions](#) > #914 > [Summary](#)

#914 Summary

- [Summary](#)
- [Review](#)
- [Editing](#)

Submission

Authors	Sesmiwati Sesmiwati, Wahyudi Putra Utama, Martalius Peli		
Title	IDENTIFIKASI RISIKO PADA PROYEK WASTE TO ENERGY MELALUI KERJASAMA PEMERINTAH DENGAN BADAN USAHA DI SUMATERA BARAT		
Original file	914-2550-1-SM.doc	2021-09-01	
Supp. files	None	Add a Supplementary File	
Submitter	Sesmiwati Sesmiwati 		
Date submitted	September 1, 2021 - 03:17 PM		
Section	Articles		
Editor	None assigned		

Status

Status	Awaiting assignment
Initiated	2021-09-01
Last modified	2021-09-01

Submission Metadata

[Edit Metadata](#)

Authors

Name	Sesmiwati Sesmiwati 
Affiliation	Department of Quantity Surveying Faculty of Civil Engineering and Planning Universitas Bung Hatta
Country	Indonesia
Bio Statement	—
Principal contact for editorial correspondence.	
Name	Wahyudi Putra Utama 
Affiliation	—
Country	—
Bio Statement	—
Name	Martalius Peli 

About Rekayasa Sipil

[Aim and Scope](#)[Editorial Board](#)[Publication Ethics](#)[Visitor Statistic](#)

Information for Author

[Online Submission Guidelines](#)[Download Template](#)

Information for Reviewer

[Online Review Guidelines](#)

User

You are logged in as... **sesmiwati**

- [My Profile](#)
- [Log Out](#)

Journal Index



IDENTIFIKASI RISIKO PADA PROYEK *WASTE TO ENERGY* MELALUI KERJASAMA PEMERINTAH DENGAN BADAN USAHA DI SUMATERA BARAT

Sesmiwati^{*1}, Wahyudi P. Utama² dan Martalius Peli³

^{1,2,3}Dosen, Program Studi Teknik Ekonomi Konstruksi
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta
Korespondensi: sesmiwati@bunghatta.ac.id

ABSTRACT

Waste to energy (WTE) project is a solution to solve energy crisis and at the same time may resolve the waste problem. Public private partnership (PPP) scheme has been widely used to deliver WTE project. The success of PPP projects heavily relies on the advisability of management and risk sharing. Risk management needed to conduct in order to understand specific risks, examine risk sharing between government and public sector and analyze risk mitigation for preventing and rectifying the impact. The effective decision on risk needed to improve decision-making process that may occur in the WTE projects. Therefore, this study identify risk probability in PPP WTE projects in West Sumatera. This probability relying on expert judgement were collected via an empirical questionnaire survey. The respondents were invited to rate a total of 21 risk factors that impact the success of PPP WTE projects as gleaned from previous research. The overall result ranked risk probability factors that land acquisition and administration approval risk, public opposition, construction cost overrun, operating cost overrun, and design/construction/commissioning performance risk are the top five risk factors affecting the sustainable development of PPP WTE Projects. A better understanding of the risk may improve project feasibility and attract private sector for investing in WTE projects.

Keyword : *Public private partnership, Risk probability, Waste to energy project*

1. PENDAHULUAN

Fasilitas infrastruktur seperti energi listrik memainkan peranan vital dan strategis dalam pembangunan negara. Namun ketersediaan energi listrik di Indonesia masih belum tercukupi. Merujuk pada Keputusan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Nomor 1567/K/21/MEM/2018 tentang Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) PT. PLN Tahun 2018 – 2027, kebutuhan mencapai 56.000 MW. Dari kebutuhan tersebut, PLN hanya mampu memenuhi 30% saja secara mandiri, sisanya harus dipenuhi melalui kemitraan PLN dengan swasta (badan usaha – BU).

Selain dari isu di atas, dalam waktu bersamaan beberapa daerah khususnya kota-kota besar di Indonesia menghadapi masalah penanganan sampah perkotaan. Data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan

Kehutanan, produksi sampah di Indonesia telah mencapai 175 ribu ton/hari, setara dengan 46 juta ton/tahun. Dari volume tersebut, 69%-nya dibuang ke tempat pemrosesan akhir (TPA) [1]. Hal inilah yang menjadi beban utama TPA yang bermuara pada pendeknya *operational life* TPA tersebut [2].

Berkaitan dengan penglibatan BU pada sektor publik, Peraturan Presiden Nomor 38 Tahun 2015 mengatur kerja sama dalam penyediaan infrastruktur berdasarkan prinsip alokasi risiko yang proporsional. *Public-Private Partnership* (PPP) atau Kerjasama Pemerintah dengan Badan Usaha (KPBU) dianggap sebagai mekanisme yang efektif untuk menarik investasi, terutama di pasar negara berkembang [4].

Dari uraian di atas, kombinasi kekurangan pasokan listrik, potensi volume sampah dan keterbatasan kemampuan

pemerintah, memungkinkan skema KPBU pada program *Waste to Energy* (WTE) menjadi solusinya. Namun skema ini bukan tanpa risiko, biaya konstruksi yang cukup besar, masalah teknis dalam pembangunan dan operasi, dan periode konsensi yang panjang adalah di antaranya [5]. Manajemen dan pembagian risiko yang tepat sangat penting untuk keberhasilan proyek KPBU. Banyak kejadian risiko serius dan bahkan kegagalan proyek WTE melalui skema KPBU [6]. Oleh sebab itu, pemerintah dan badan usaha harus memahami risiko spesifik KPBU dalam hal ini proyek WTE. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor risiko pada proyek WTE dengan melalui skema KPBU khususnya di Sumatera Barat.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Menurut Osey-Kyei dan Chan [7], fokus utama penelitian KPBU dalam dasawarsa terakhir banyak diarahkan pada faktor penentu keberhasilan (*critical success factors* - CSFs). Konsep CSFs diadopsi untuk meningkatkan pemahaman dan praktek terbaik dalam mengimplementasikan KPBU untuk pembangunan infrastruktur [8]. Ke dkk. [9] dan Tang dkk. [10] sama-sama menyaksikan bahwa faktor keberhasilan proyek KPBU sebagai area utama yang menarik untuk dieksplorasi periset.

Seiring dengan perkembangannya, konsep ini telah diteliti untuk berbagai bidang mulai dari tipe infrastruktur, model pendekatan dan tahapan dalam pengelolaan KPBU. Riset juga dilakukan untuk melihat implementasi KPBU dari perspektif berbagai negara seperti Inggris [11], China [12], Ghana [13], Uni Emirat Arab [14], India [15] Taiwan [16] Malaysia [17], Singapura [18] dan Indonesia [19][20].

Berdasarkan tipe infrastrukturnya, konsep CSFs telah dinvestigasi untuk sarana penyediaan air [21][22][23], transportasi [24][25][26] dan perumahan [27][28][29]. Kebanyakan studi CSFs pada KPBU didominasi oleh sektor infrastruktur secara umum [30][31][32].

Proses KPBU memiliki beberapa tahapan dimana keberhasilan satu tahapan akan berpengaruh pada tahapan berikutnya. Beberapa studi telah dilaksanakan untuk melihat CSFs pada tahapan-tahapan tersebut seperti pada peringkat kajian kelayakan [33], tahap *briefing* proyek [10] serta pada tahap

desain awal [34].

Dari riset-riset CSFs KPBU di atas, beberapa faktor keberhasilan telah berhasil diidentifikasi melalui studi literatur. Sebagai contoh, studi Osey-Kyei dan Chan [7] berhasil mengidentifikasi 57 CSFs, di mana lima besar faktor dominan (dihitung dari frekuensi kemunculannya dalam literatur), yaitu, alokasi risiko yang tepat, konsorsium badan usaha yang kuat, dukungan politik, dukungan dari komunitas masyarakat dan pengadaan yang transparan. Sebaliknya studi Shi et al. [32] berhasil mengumpulkan 29 CSFs yang didominasi oleh alokasi risiko yang tepat, kerangka hukum yang memihak, kebijakan ekonomi yang sehat, supervisi dari pemerintah, lingkungan makro ekonomi yang stabil dan dukungan politik.

Faktor-faktor keberhasilan KPBU tersebut juga berbeda tingkat kepentingannya di setiap negara. Dengan membandingkan implementasi proyek KPBU di tiga negara (Hong Kong, Inggris dan Australia), Cheung et al. [30] menilai bahwa beberapa CSFs KPBU seperti komitmen kedua pihak, pihak BU yang bonafit dan alokasi risiko yang tepat dapat berlaku dimana saja terlepas dari tipe proyek dan negaranya. Dari perspektif Indonesia, Wibowo dan Alfen [35] yang membaca CSFs berdasarkan lingkungan makro, menitikberatkan CSFs kepada tiga faktor yaitu, komitmen untuk menjaga kesinambungan kebijakan, komitmen pada transparansi keuangan dan komitmen pada pemberantasan korupsi.

Seiring hasil kajian CSFs KPBU, riset yang berhubungan dengan manajemen risiko adalah salah satu topik yang paling populer dalam kajian KPBU [4][36]. Investigasi faktor-faktor risiko penentu (*critical risk factors* – CRFs) dan alokasi pembagian risiko adalah di antara isu favorit yang diteliti karena terbukti sebagai salah satu faktor utama keberhasilan proyek KPBU.

Banyak studi dilakukan untuk mengidentifikasi faktor risiko proyek KPBU dengan mempertimbangkan karakter spesifik proyek seperti penyediaan air [37][38], transportasi [30][39] dan energi [40][41]. Berbagai faktor risiko proyek KPBU telah diidentifikasi seperti risiko politik [42], risiko pendapatan [43] dan risiko teknis [44]. Sama halnya dengan CSFs, hingga saat ini belum ada kesepakatan para ahli tentang berapa jumlah

CRFs proyek KPBU.

Alokasi risiko berarti membangun mekanisme pembagian risiko yang dapat diterima oleh semua komponen proyek [45]. KPBU memberikan alasan bagi peningkatan *value for money* melalui realisasi alokasi risiko [46][47]. Alokasi yang efektif terhadap risiko-risiko yang memastikan peningkatan kinerja, efisiensi dan semua keberhasilan, merupakan inti dari semua proyek KPBU [48][49].

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Instrumen Survey

Penelitian ini mengadopsi 21 variabel risiko yang telah digunakan pada penelitian sebelumnya oleh Wang & Zhang [5][50] dalam menganalisa risiko program WTE melalui skema KPBU di Cina. Variabel-variabel ini kemudian dijadikan pernyataan di dalam kuesioner. Pernyataan tersebut dalam skala likert 1-5 (Sangat Rendah - Sangat Tinggi).

3.2 Jumlah Sampel

Penyebaran kuesioner dilakukan dengan dua metode yaitu *offline* (langsung kepada responden) dan online menggunakan *google form*. Survei ini ditujukan dengan syarat responden sebagai berikut: a) Insitusi/Dinas terkait dari pemerintah provinsi atau kota/kabupaten, b) Peneliti dan dosen dengan bidang Tata Kota dan Lingkungan, c) Perusahaan atau lembaga swadaya masyarakat pada bidang lingkungan.

Jumlah kuesioner yang terkumpul sampai pada batas waktu yang ditetapkan yaitu tanggal 18 Juni 2021 sebanyak 57 sampel namun 3 sampel tidak lengkap sehingga tidak bisa dimasukkan pada analisa data. Profil responden penelitian dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kategori responden

Profil	Kategori	n	%
Asal institusi	Pemerintah Provinsi	2	3.70%
	Pemerintah Kota/Kab.	10	18.52%
	Perusahaan BUMN/BUMD	10	18.52%
	Lembaga Penelitian	2	3.70%
	Perguruan Tinggi	12	22.22%
	Perusahaan Konstruksi	11	20.37%
	Lembaga Negara	7	12.96%
Posisi/Jabatan	Kepala Dinas	1	1.85%

Profil	Kategori	n	%
	Kepala Bidang/Selevel	1	1.85%
	Kepala Seksi/Selevel	13	24.07%
	Direktur/Komisaris	1	1.85%
	Manager/Selevel	10	18.52%
	Peneliti	2	3.70%
	Dosen	9	16.67%
	Staf	8	14.81%
	Tenaga Ahli	9	16.67%
Umur	< 20 tahun	0	0.00%
	21-30 tahun	9	16.67%
	31-40 tahun	17	31.48%
	41-50 tahun	17	31.48%
	51-60 tahun	9	16.67%
	60 tahun+	2	3.70%
Jenis Kelamin	Pria	43	79.63%
	Wanita	11	20.37%
Tingkat Pendidikan	Diploma	5	9.26%
	Sarjana (S1/D4)	25	46.30%
	Magister (S2)	19	35.19%
	Doktor (S3)	3	5.56%
	SMA/SMK	2	3.70%
Pengalaman	< 2 tahun	4	7.41%
	2-5 tahun	9	16.67%
	6-10 tahun	9	16.67%
	10 tahun +	32	59.26%

Asal institusi responden tersebar merata pada perguruan tinggi, perusahaan konstruksi, pemerintah kota/kabupaten dan perusahaan BUMN/BUMD. Sedangkan jabatan/posisi responden terbesar selevel Kepala Seksi (24.07%) dan selevel Manager (18.52%). Berdasarkan umur, mayoritas kelompok umur 31-40 tahun (31.48%) dan 41-50 tahun (31.48%). Sebagian besar responden adalah laki-laki (79.63%), tingkat pendidikan Sarjana (46.30%) dan telah memiliki pengalaman di bidangnya lebih dari 10 tahun (59.26%). Profil responden ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden dapat menjawab kuesioner dari sudut pandang profesional dan memastikan validitas kuesioner sampai pada tingkat tertentu.

3.3 Analisis Data

Analisa data reabilitas dan validitas dilakukan untuk memastikan kualitas data menggunakan SPSS Software sebelum melakukan analisa statistik. Proses analisa data

mengacu kepada Cui et al. [51] yang menentukan faktor risiko kritical yang mempengaruhi proyek WTE melalui kerjasama pemerintah dan swasta di Cina. Pertama, Cronbach's α digunakan untuk menilai reabilitas data. Nilai α antara 0 dan 1, apabila nilai < 0.6 berarti reabilitas konsistensi internal dianggap tidak memadai dan tidak dapat diterima. Nilai 0.6-0.7 merupakan kisaran minimum yang dapat diterima, nilai 0.7-0.8 mengindikasikan data memiliki reabilitas, dan nilai 0.8-0.9 menunjukkan bahwa data memiliki reabilitas yang sangat baik.

Selanjutnya, *exploratory factor analysis* atau analisis komponen utama digunakan untuk menemukan hubungan antarvariabel. KMO dan Bartlett's P digunakan untuk melihat syarat kecukupan data untuk analisis faktor. Apabila nilai KMO lebih dari 0.8 dan nilai Bartlett's $P < 0.05$ menunjukkan data sesuai untuk faktor analisis.

Dari hasil analisis menggunakan software SPSS, nilai Cronbach's α untuk kemungkinan (*probability*) terjadi risiko sebesar 0.936 yang mengindikasikan adanya tingkat keseragaman dan tingkat konsistensi yang tinggi dalam korelasinya dari 21 faktor risiko. Pada analisis komponen utama, nilai KMO sebesar 0.791 mendekati nilai 0.8 dan Bartlett's $P < 0.05$ menunjukkan kesesuaian untuk faktor analisis.

Tabel 2. Analisis reabilitas dan validitas

Cronbach's Alpha	KMO	Bartlett's Test of Sphericity			Total Variance Explained
		Approx. Chi-Square	df	Sig.	
.936	.791	756.968	210	.000	70.617%

Analisis peringkat dengan *mean score* (MS) atau nilai rata-rata digunakan untuk mencerminkan kecenderungan pusat data. Metode ini yang paling umum dipakai dalam mengukur dan memberi peringkat variabel kritical. Rumus untuk menghitung MS sebagai berikut:

$$MS = \frac{5n_5 + 4n_4 + 3n_3 + 2n_2 + 1n_1}{5}$$

Dimana n merupakan jumlah orang yang menilai skor dari skala likert (1,2,3,4 dan 5) dan N adalah jumlah kuesioner yang valid.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Peringkat kemungkinan faktor risiko

Nilai MS kemungkinan faktor risiko mulai dari 3.22 sampai pada 3.85 memperlihatkan bahwa ada konsesus tingkat tertentu diantara responden.

Peringkat kemungkinan terjadi faktor risiko proyek WTE dengan skema kerjasama pemerintah dengan badan usaha seperti terlihat Tabel 3. Peringkat ini disusun berdasarkan nilai MS terbesar ke terendah.

Tabel 3. Peringkat Kemungkinan Faktor Risiko

No.	Faktor risiko	MS Probability
1	Risiko pembebasan lahan dan persetujuan administrasi	3.85
2	Pertentangan/penolakan dari masyarakat	3.76
3	Pembengkakan biaya konstruksi	3.72
4	Pembengkakan biaya operasional	3.72
5	Risiko kinerja desain/konstruksi/pengujian (<i>commisioning</i>)	3.7
6	Risiko teknikal	3.67
7	Risiko penyediaan timbunan sampah (<i>municipal solid waste</i>)	3.65
8	Risiko pengambilan keputusan oleh pemerintah	3.65
9	Peraturan tidak lengkap/perubahan peraturan	3.65
10	Keterlambatan waktu penyelesaian proyek	3.63
11	Risiko kinerja operasional	3.52
12	Risiko kredit pemerintah	3.52
13	Risiko kredit Badan Usaha	3.50
14	Risiko pendapatan	3.48
15	Keengganan untuk membayar	3.48
16	Polusi lingkungan	3.48
17	Risiko pengambilan keputusan oleh Badan Usaha	3.46
18	Risiko nilai tukar uang	3.46
19	Risiko inflasi	3.44
20	<i>Force majeure</i> atau keadaan tidak terduga	3.43
21	Risiko tingkat suku bunga	3.22

4.2. Risiko Utama

Sepuluh peringkat kemungkinan terjadinya faktor risiko tertinggi dengan nilai $MS > 3.60$ yaitu 1) risiko pembebasan lahan dan persetujuan administrasi: risiko berkaitan

dengan pengadaan lahan seperti keterlambatan pembebasan lahan dan penundaan persetujuan administrasi, 2) pertentangan atau penolakan masyarakat: risiko yang berkaitan dengan persepsi masyarakat tentang manfaat dan risiko yang berujung penolakan, 3) pembengkakan biaya konstruksi: risiko bertambahnya biaya konstruksi pembangunan melebihi dari nilai anggaran/kontrak yang ditetapkan, 4) pembengkakan biaya operasional: risiko bertambahnya biaya operasional melebihi dari estimasi pada perencanaan, 5) risiko kinerja desain, konstruksi maupun pengujian: risiko ketidaksesuaian pelaksanaan dengan perencanaan, 6) risiko teknis: risiko yang berkaitan dengan pemilihan skema teknis, seperti pemilihan teknologi yang tidak sesuai dengan komposisi timbunan sampah, 7) risiko penyediaan timbunan sampah: risiko ketersediaan timbunan sampah yang tidak memenuhi standar baik secara kuantitas maupun kualitas, 8) risiko pengambilan keputusan oleh pemerintah: risiko berkaitan dengan pemilihan lokasi dan perencanaan proyek yang tidak masuk akal, studi kelayakan teknis yang tidak memadai, tingkat pengembalian investasi yang tidak sesuai, 9) peraturan tidak lengkap/perubahan peraturan: risiko sering berubahnya regulasi yang berhubungan dengan ekonomi, sanksi legislatif, partisipasi publik, konsistensi antara kebijakan pusat dan daerah, 10) keterlambatan waktu penyelesaian proyek: risiko penyelesaian pembangunan proyek melewati waktu yang direncanakan/ditetapkan.

Hasil penelitian ini dapat dibandingkan dengan penelitian terdahulu oleh Wang dan Zhang [5] menetapkan lima faktor risiko signifikan adalah penolakan masyarakat, polusi lingkungan, risiko pembebasan lahan dan persetujuan administrasi, risiko pendapatan, dan risiko kredit oleh pemerintah. Cui et al. [51] memperoleh enam faktor risiko kritis yaitu penolakan masyarakat, risiko pengambilan keputusan oleh pemerintah, sistem peraturan dan perundangan, polusi lingkungan, kurangnya infrastruktur pendukung dan risiko kredit pemerintah.

Sedangkan Wang dan Zhang [50] menyatakan tujuh faktor risiko kritis berdasarkan kemungkinan terjadinya adalah risiko pendapatan, risiko tingkat suku bunga, risiko kredit BU, pembengkakan biaya konstruksi, risiko kinerja operasional, polusi

lingkungan, dan risiko teknis. Selanjutnya Song et al. [6] melalui studi kasus proyek pembangunan WTE di Cina menetapkan 10 risiko utama yaitu risiko pengambilan keputusan oleh pemerintah, risiko kredit pemerintah, risiko kebijakan dan hukum, risiko teknis, risiko perubahan kontrak, risiko lingkungan, risiko penolakan masyarakat, risiko penyediaan timbunan sampah, risiko pembayaran, dan risiko pendapatan.

Adanya perbedaan risiko-risiko kritis sesuai dengan usulan Cui et al. [52] agar identifikasi dan evaluasi risiko harus diukur secara sistematis berdasarkan sifat proyek, tahap pelaksanaan proyek dan latar belakang lokasi proyek. Dari penelitian terdahulu dapat disimpulkan bahwa pertentangan/penolakan dari masyarakat merupakan salah satu alasan utama penyebab kegagalan pada proyek WTE dengan skema KPBU. Oleh karena itu, kajian tidak hanya berkaitan dengan kelayakan finansial namun sistem penilaian dampak sosial dan lingkungan harus menjadi bagian dari proses seleksi proyek KPBU.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Pembangunan infrastruktur menjadi salah satu agenda prioritas pemerintah untuk mendongkrak lapangan kerja baru yang mengakselerasi nilai tambah perekonomian rakyat. Teknologi pengolahan sampah menjadi energi, dikenal sebagai program *waste to energy* (WTE) adalah solusi dalam penyediaan energi listrik dan mengatasi masalah penanganan sampah perkotaan. Skema kerjasama dalam penyediaan infrastruktur antara pemerintah dengan badan usaha berdasarkan prinsip alokasi risiko yang proporsional sebagai mekanisme yang efektif dalam pengadaan proyek WTE.

Berdasarkan faktor risiko yang telah diidentifikasi pada penelitian sebelumnya, survei kuesioner disusun dan penilaian ahli (*expert judgement*) digunakan dalam menentukan peringkat kemungkinan faktor risiko pada proyek WTE dengan skema KPBU di Sumatera Barat. Sepuluh faktor risiko utama teridentifikasi yaitu risiko pembebasan lahan dan persetujuan administrasi, pertentangan atau penolakan masyarakat, pembengkakan biaya konstruksi, pembengkakan biaya operasional, risiko kinerja, risiko teknis, risiko penyediaan timbunan sampah, risiko pengambilan keputusan oleh pemerintah, peraturan tidak

lengkap atau perubahan peraturan, dan keterlambatan waktu penyelesaian proyek.

Temuan dari penelitian ini diharapkan dapat memfasilitasi manajemen risiko pada proyek WTE dengan skema KPBU untuk pembangunan proyek berkelanjutan. Sebagaimana banyak penelitian empiris berdasarkan pengalaman para ahli maka penelitian ini memiliki keterbatasan intrinsik yang mempengaruhi generalisasi temuan hasil.

6. PENGHARGAAN

Penelitian ini didukung oleh Dana Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat Universitas Bung Hatta tahun 2021 sesuai Program Peningkatan Dosen dengan Lembar Kerja Nomor: 06.02.46.03.2021 tanggal 17 Maret 2021.

7. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nugraha, A., Sutjahjo, S.H. & Amin, A.A., Analisis Persepsi dan Partisipasi Masyarakat Terhadap Pengelolaan Sampah Rumah Tangga di Jakarta Selatan. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 2018, 8(1): 7-14.
- [2] Suyanto, E., E. Soetarto, Sumardjo, dan H. Hardjomidjojo, Model kebijakan pengelolaan sampah berbasis partisipasi "Green Community" mendukung kota hijau. *Mimbar* 2015, 31(1): 143-152.
- [3] Wiratmini, N.P.E., Tahun Ini 11 MW PLTSa Terpasang. *Bisnis.com* 8 Agustus 2019. Diakses dari <https://ekonomi.bisnis.com/read/20190808/44/1133886/tahun-ini-11-mw-pltsa-terpasang>, tanggal 1 Februari 2020.
- [4] Castro, D. De, Cruz, C. O., Rodrigues, F., & Silva, P., Bibliometric analysis of KPBU and PFI literature: Overview of 25 years of research, *Journal of Construction Engineering and Management*, 2016, 142(10), 06016002.
- [5] Wang, L. and Zhang, X., Critical risk factors in PPP waste-to-energy incineration projects, *International Journal of Architecture, Engineering and Construction*, 2017, 6(2): 55-69.
- [6] Song, J. B., Song, D. R., Zhang, X. Q., and Sun, Y., Risk identification for KPBU waste-to-energy incineration projects in China." *Energy Policy*, 2013, 61: 953-962.
- [7] Osei-Kyei, R., & Chan, A. P., Review of studies on the Critical Success Factors for Public-Private Partnership (KPBU) projects from 1990 to 2013, *International journal of project management*, 2015, 33(6): 1335-1346.
- [8] Liu, J., Love, P. E., Smith, J., Regan, M., & Davis, P. R., Life cycle critical success factors for public-private partnership infrastructure projects, *J. Manag. Eng.* 04014073, 2014, [http://dx.doi.org/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0000307](http://dx.doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000307).
- [9] Ke, Y. J., Wang, S. Q., Chan, A. P. C. and Cheung, E., Research trend of public-private partnership (PPP) in construction journals, *Journal Construction Engineering Management*, 2009, 135(10): 1076-1086.
- [10] Tang, L., Shen, Q., Skitmore, M., Cheng, E.W., Ranked critical factors in KPBU briefings, *J. Manag. Eng.*, 2012, 29 (2): 164-171.
- [11] Li, B., Akintoye, A., Edwards, P. J., & Hardcastle, C. Critical success factors for KPBU/PFI projects in the UK construction industry, *Construction management and economics*, 2005, 23(5): 459-471.
- [12] Chan, A. P., Lam, P. T., Chan, D. W., Cheung, E., & Ke, Y. Critical success factors for KPBU in infrastructure developments: Chinese perspective, *Journal of construction engineering and management*, 2010, 136(5): 484-494.
- [13] Osei-Kyei, R., & Chan, A. P. Implementing public-private partnership (KPBU) policy for public construction projects in Ghana: critical success factors and policy implications, *International Journal of Construction Management*, 2017, 17(2): 113-123.
- [14] Al-Saadi, R., & Abdou, A. Factors critical for the success of public-private partnerships in UAE infrastructure projects: experts' perception, *International Journal of Construction Management*, 2016, 16(3): 234-248.
- [15] Vijayabanu, C., & Vignesh, T. Critical factors determining the success of Public-Private Partnership in construction projects: an Indian Context, *The Journal of Modern Project Management*, 2018, 5(3).
- [16] Hsueh, C. M., & Chang, L. M. Critical success factors for KPBU infrastructure: perspective from Taiwan, *Journal of the Chinese Institute of Engineers*, 2017, 40(5): 370-377.
- [17] Ismail, S. Critical success factors of public private partnership (KPBU) implementation in Malaysia, *Asia-Pacific Journal of Business Administration*, 2013, 5(1): 6-19.
- [18] Hwang, B.G., Zhao, X., Gay, M.J.S., Public private partnership projects in Singapore: factors, critical risks and preferred risk allocation from the perspective of contractors,

- International Journal of Project Management*, 2013, 31 (3): 424-433.
- [19] Wibowo, A., & Mohamed, S. Perceived Risk Allocation in Public-Private-Partnered (PPP) Water Supply Projects in Indonesia, *Construction in Developing Countries*, 2008, 349.
- [20] Rohman, M. A., & Wiguna, I. P. A. Evaluation of road design performance in delivering community project social benefits in Indonesian PPP, *International Journal of Construction Management*, 2019: 1-13.
- [21] Meng, X., Zhao, Q. and Shen, Q. Critical success factors for transfer-operate-transfer urban water supply projects in China. *Journal of Management in Engineering*, 2011, 27(4): 243-251.
- [22] Ameyaw, E. E., & Chan, A. P. Critical success factors for public-private partnership in water supply projects, *Facilities*, 2016, 34(3/4): 124-160.
- [23] Ameyaw, E. E., Chan, A. P., & Owusu-Manu, D. G. A survey of critical success factors for attracting private sector participation in water supply projects in developing countries, *Journal of Facilities Management*. 2017
- [24] Liyanage, C., & Villalba-Romero, F., Measuring success of KPBU transport projects: a cross-case analysis of toll roads, *Transport reviews*, 2015, 35(2): 140-161.
- [25] Kulshreshtha, R., Kumar, A., Tripathi, A., & Likhi, D. K., Critical success factors in implementation of urban metro system on KPBU: A case study of hyderabad metro, *Global Journal of Flexible Systems Management*, 2017, 18(4): 303-320.
- [26] Ahmadabadi, A. A., & Heravi, G. The effect of critical success factors on project success in Public-Private Partnership projects: A case study of highway projects in Iran, *Transport Policy*, 2019, 73: 152-161.
- [27] Kwofie, T. E., Afram, S., & Botchway, E., A critical success model for KPBU public housing delivery in Ghana, *Built Environment Project and Asset Management*, 2016
- [28] Muhammad, Z., & Johar, F., Critical success factors of public-private partnership projects: a comparative analysis of the housing sector between Malaysia and Nigeria, *International Journal of Construction Management*, 2019, 19(3): 257-269.
- [29] Kavishe, N., & Chileshe, N., Critical success factors in public-private partnerships (KPBUs) on affordable housing schemes delivery in Tanzania, *Journal of Facilities Management*, 2019.
- [30] Cheung, E., Chan, A. P., & Kajewski, S., Factors contributing to successful public private partnership projects, *Journal of Facilities Management*, 2012, 10(1): 45-58.
- [31] Emmanuel, O. O., Critical success factors (CSF) determining the implementation of public-private partnership projects, *covenant Journal of Research in the Built Environment*, 2016, 1(2).
- [32] Shi, S., Chong, H. Y., Liu, L., & Ye, X., Examining the interrelationship among critical success factors of public private partnership infrastructure projects, *Sustainability*, 2016, 8(12): 1313.
- [33] Ng, S. T., Wong, Y. M., & Wong, J. M., Factors influencing the success of KPBU at feasibility stage-A tripartite comparison study in Hong Kong, *Habitat International*, 2012, 36(4): 423-432.
- [34] Raisbeck, P., Tang, L.C., Identifying design development factors in Australian KPBU projects using an AHP framework, *Constr. Manag. Econ.*, 2013, 31 (1): 20-39.
- [35] Wibowo, A., & Alfen, H. W. Identifying macro-environmental critical success factors and key areas for improvement to promote public-private partnerships in infrastructure. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 2014, 21 (4): 383-402.
- [36] Zhang, S., Chan, A. P. C., Feng, Y. B., Duan, H. X., and Ke, Y. J, Critical review on KPBU research-a search from the Chinese and international journals, *International Journal of Project Management*, 2014, 34(4): 597-612.
- [37] Xu, Y., Yang, Y., Chan, A. P., Yeung, J. F., & Cheng, H., Identification and allocation of risks associated with KPBU water projects in China. *International Journal of Strategic Property Management*, 2014, 15(3): 275-294.
- [38] Ameyaw, E. E., & Chan, A. P. C., Risk ranking and analysis in PPP water supply infrastructure projects: An international survey of industry experts, *Facilities*, 2015, 33(7/8): 428-453.
- [39] Gupta, A. K., Trivedi, M. K., & Kansal, R., Risk variation assessment of Indian road KPBU projects, *International Journal of Science, Environment and Technology*, 2013, 2(5): 1017-1026.
- [40] Xu, Y., Chan, A. P., Xia, B., Qian, Q. K., Liu, Y., & Peng, Y., Critical risk factors affecting the implementation of KPBU waste-to-energy projects in China, *Applied Energy*, 2015, 158: 403-411.
- [41] Liu, J., & Wei, Q., Risk evaluation of electric vehicle charging infrastructure public-private partnership projects in China using fuzzy

- TOPSIS, *Journal of Cleaner Production*, 2018, 189: 211-222.
- [42] Wang, S. Q. and Tiong, L. K., Case study of government initiatives for PRC's BOT power plant project, *International Journal of Project Management*, 2000, 18(1): 69-78.
- [43] Shan, L., Garvin, M. J., and Kumar, R., Collar options to manage revenue risks in real toll public-private partnership transportation projects, *Construction Management and Economics*, 2010, 28(10): 1057-1069.
- [44] Soomro, M. A. and Zhang, X. Q., Analytical review on transportation public private partnerships failures, *International Journal of Sustainable Construction Engineering and Technology*, 2011, 2(2): 62-80.
- [45] Ameyaw, E. E., & Chan, A. P., Risk allocation in public-private partnership water supply projects in Ghana, *Construction Management and Economics*, 2015, 33(3): 187-208.
- [46] Chung, D., Hensher, D. A. and Rose, J. M., Toward the betterment of risk allocation: investigating risk perceptions of Australian stakeholder groups to public-private partnership toll road projects, *Research in Transportation Economics*, 2010, 30(1): 43-58.
- [47] Wibowo, A., & Mohamed, S., Risk criticality and allocation in privatised water supply projects in Indonesia. *International Journal of Project Management*, 2010, 28(5): 504-513.
- [48] Lobina, E., Problems with private water concessions: a review of experiences and analysis of dynamics, *International Journal of Water Resources Development*, 2010, 21(1): 55-87.
- [49] Quiggin, J., Public-private partnerships: options for improved risk allocation, *The Australian Economic Review*, 2005, 38(4): 445-50.
- [50] Zhang, X. & Wang, L., Causal relationships of risk factors in PPP waste-to-energy incineration projects. *International Journal of Architecture, Engineering and Construction*, 2018, 7(3): 56-65
- [51] Cui, C., Sun, C., Liu, Y., Jiang, X., Chen, Q. Determining critical risk factors affecting public-private partnership waste-to-energy incineration projects in China, *Energy Sci Eng.* 2019, 00: 1-13
- [52] Cui, C, Liu, Y., Hope, A., Wang, J., Review of studies on the public-private partnership (PPP) for infrastructure project, *International Journal of Project Management*, 2018, 35(5): 773-794