Biogas TPA terbentuk karena komponen sampah organik yang ditimbun di TPA mengalami penguraian secara anaerobik. Sampah organik yang terurai secara anerobik akan menghasilkan: 50 – 60% CH_4; 35 – 45 % CO_2 dan 0 – 5% gas rumah kaca lainnya. Pada dasarnya gas metana merupakan penyusun utama biogas, berdasar pengukuran yang dilakukan Jegers dan Peters dalam Solvato (1992) 70% dari gas metana yang terbentuk di TPA diemisikan ke dalam atmosfer, sedangkan yang 30 % dioksidasi oleh bakteri anaerob ketika bergerak menuju permukaan timbunan sampah TPA. Kandungan metana di dalam biogas TPA ini yang menyebabkan biogas bersifat terbakar (combustible).

2.2.1 RAN GRK (Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca)

Peraturan Presiden No. 61 Tahun 2011 Tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (RAN-GRK) telah disyahkan oleh Presiden RI, Susilo Bambang Yudhoyono pada 20 September 2011 silam. Peraturan Presiden (Perpres) No. 61 Tahun 2011 tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (RAN-GRK) ini merupakan pedoman perencanaan, pelaksanaan, monitoring, dan evaluasi penurunan emisi Gas Rumah Kaca. Peraturan Presiden (Perpres) No. 61 Tahun 2011 tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (RAN-GRK) untuk memenuhi komitmen pemerintah RI dalam menurunkan emisi gas rumah kaca sebesar 26% dengan usaha sendiri atau mencapai 41% dengan bantuan internasional pada tahun 2020.

Dalam Perpres Nomor 61 Tahun 2011 ini terdapat penjabaran target dan strategi penurunan emisi gas rumah kaca pada lima sektor utama yang meliputi pertanian; kehutanan dan lahan gambut; energi dan transportasi; industri; dan pengelolaan limbah.

Menurut Profil Daerah & Permasalahan Emisi GRK Provinsi Jawa Timur, salah satu permasalahan dari emisi Gas Rumah Kaca ialah pengelolaan limbah seperti halnya aktifitas penimbunan sampah domestik ke TPA, aktifitas pembuangan sampah secara sembarangan, aktifitas *open*/*direct burning* sampah domestik dan aktifitas pengolahan sampah secara biologis (komposting). Kemudian adanya rencana inti dari bidang pengelolaan limbah pada Peraturan Gubernur Jawa Timur nomor 67 Tahun 2012 salah satunya adalah dengan melakukan kegiatan untuk meningkatkan pengelolaan TPA dengan perbaikan sistem *control landfill* dan *sanitary landfill* secara bertahap. Kegiatan lainnya ialah memanfaatkan sampah menjadi pupuk dan energi alternatif serta manfaat ekonominya. Pada kegiatan rencana inti ini TPA Talangagung telah melakukan kegiatan tersebut sebagai acuan seperti halnya TPA

Talangagung telah menggunakan sistem *control landfill* dimana secara bertahap akan menuju sistem *sanitary landfill* , kemudian adanya pengurangan dampak *global warming* dengan menangkap, mengumpulkan serta memanfaatkan gas metana sebagai energi alternatif pengganti gas LPG untuk mengurangi biaya pengeluaran warga Desa Talangagung. Penelitian ini memberikan dampak positif pada pengurangan *global warming*, namun pada dasarnya penelitian ini tidak dapat menghitung berapa persentase yang sudah di sumbangkan untuk menurunkan emisi gas rumah kaca di Indonesia, hal tersebut dikarenakan pada RAN GRK perhitungan persentase pengurangan emisi gas rumah kaca digolongkan dari beberapa sektor yang salah satu sektornya ialah pertanian, energy, dan pengelolaan limbah. Sedangkan pada penelitian ini yang dibahas adalah sektor pengelolaan limbahnya saja. Oleh karena itu penelitian ini tidak dapat diketahui persentase yang disumbangkan kepada RAN GRK tersebut.

2.2.2 Gas Metana (CH_4)

Gas metana adalah gas yang timbul dari proses fermentasi anaerobik (tanpa udara) dari bahan organik seperti limbah kotoran ternak, sampah, maupun limbah pertanian. Proses anaerobik dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain temperatur, keasaman, serta kandungan air. Gas emisi dari TPA meliputi metana (CH_4), karbondioksida (CO_2), *non-methane volatile organik compounds* (NMVOCs), Nitratoksida (N_2O), Nitrogenoksida (NO_x) dan karbonmonoksida (CO) yang dihasilkan selama proses degradasi sampah. Pada jumlah tertentu, gas metana dan karbondioksida dalam atmosfer dapat menyumbang efek pemanasan global dan perubahan iklim (UNEP, 2010). Metana memiliki potensi pemanasan global (*global warming potential*/*GWP*) 21 kali lebih besar dibanding karbondioksida.(IPCC, 2006).

2.2.3 Dampak Gas Metana terhadap Lingkungan

Kelompok gas rumah kaca termasuk metana dapat menyebabkan terjadinya perubahan dalam skala regional dan global. Perubahan ini meliputi terjadinya deposisi asam (hujan asam), perubahan iklim global, dan penipisan lapisan Ozon atmosfer. Hal ini terjadi pada saat konsentrasi gas rumah kaca menangkap radiasi sinar matahari sehingga mempengaruhi iklim dalam abad-abad yang akan datang. Masing-masing gas rumah kaca memiliki sifat penyerapan radiasi sinar matahari yang berbeda yang disebut spektrum adsorpsi. Gas rumah kaca yang dapat menyerap radiasi sinar infra merah dengan sangat intensif dapat dengan sangat mudah meningkatkan suhu dan berarti memiliki potensi yang sangat besar dalam pemanasan global,

serta lamanya waktu tinggal di atmosfer, metana memiliki potensi pemanasan global 21 kali lebih besar dari karbondioksida, namun memiliki waktu tinggal lebih cepat yaitu 10 tahun, sedangkan karbondioksida 50 – 200 tahun (Kendra, 1997).

Meningkatnya jumlah emisi gas rumah kaca disebabkan oleh kegiatan manusia di berbagai sektor seperti kehutanan, pertanian, peternakan dan sampah. Manusia dalam setiap kegiatannya hampir selalu menghasilkan sampah. Sampah memiliki pengaruh yang besar untuk emisi gas rumah kaca yaitu: gas metana (CH_4). Diperkirakan 1 ton sampah padat dapat menghasilkan 50 kg gas metana. Dengan jumlah penduduk yang terus meningkat, diperkirakan pada tahun 2020 sampah yang dihasilkan per hari mencapai 500 kg atau 190.000 ton/tahun. Hal ini berarti pada tahun 2020 Indonesia akan menghasilkan gas metana sebanyak 9500 ton. Oleh karena itu, maka sampah tersebut perlu dikelola secara efektif agar laju pembentukan CH_4 dapat dibuat minimal sehingga laju sumbangannya terhadap pemanasan global yang diikuti dengan perubahan iklim dapat dikendalikan (Sudarman, 2010).

2.3 Tinjauan Analisis

2.3.1 Analisis Proyeksi

Data serial pembuangan sampah di TPA dibutuhkan untuk menghitung jumlah total timbunan sampah selama kurun waktu perhitungan. Prediksi total produksi gas metana merupakan akumulasi selama kurun waktu perhitungan. Oleh karena itu, proyeksi jumlah sampah yang ditimbun di TPA perlu dilakukan berdasarkan data aktual penimbunan harian di TPA. Jika rekam data pembuangan harian tidak tersedia di TPA, maka data estimasi harus dilakukan berdasarkan produksi sampah dan tingkat pelayanan (*Level of Service*) pengumpulan sampah di tingkat masyarakat (TPS). Proyeksi produksi sampah total juga dapat dihitung berdasarkan produksi sampah per kapita dan jumlah penduduk. Proyeksi penduduk dapat dihitung dengan menggunakan rumus pertumbuhan eksponensial dengan asumsi terdapat pertumbuhan penduduk yang tidak stabil. Rumus eksponensial yang digunakan ialah sebagai berikut :

$$\mathbf{Pn = Po(1+r)^n} \qquad \textbf{(1)}$$

Dimana:

Pn : Populasi pada tahun proyeksi

Po : Populasi pada tahun awal

r : Rata-rata tingkat pertumbuhan populasi per tahun

n : periode proyeksi (dalam tahun)

Keterkaitan antara perhitungan analisis proyeksi dengan penelitian ini ialah ingin mengetahui pertumbuhan jumlah penduduk dan pertumbuhan jumlah sampah dengan asumsi yang digunakan ialah dengan semakin meningkatnya pertumbuhan penduduk setiap tahunnya maka semakin meningkat pula penimbunan sampah di Desa Talangagung.

2.3.2 Analisis Perhitungan Potensi Produksi Gas Metana TPA Talangagung

Produksi gas metana dihitung berdasarkan massa sampah terurai, (*decomposable waste* atau $DDOC_m$), massa (*accumulated decomposable waste* atau $DDOC_{ma}$), dan timbunan sampah terurai (*deposited decomposable waste* atau $DDOC_{md}$), dan prosentase gas metana di dalam gas TPA. Metode perhitungan dari IPCC pada penelitian ini menggunakan tingkatan II, dengan tingkatan yang dimiliki oleh metode ini ialah tingkatan I, tingkatan II, dan tingkatan III. Persamaan berikut merupakan persamaan yang dipakai secara guna mendapatkan jumlah potensi produksi gas metana di TPA (IPCC, 2006) :

$$CH_{4generated} = DDOC_{decompT} * F * 16/12 \quad (2)$$

Dimana:

$CH_{4generated}$: produksi gas metana [ton]

$DDOC_{decompT}$: $DDOC_m$ terdekomposisi pada tahun T [ton]

F : fraksi gas metana pada gas TPA (fraksi)

16/12 : rasio berat molekul CH4/C (rasio)

Produksi total gas metana di TPA merupakan jumlah produksi gas metana tahunan selama kurun waktu perhitungan. Potensi yang ada diharapkan dapat memenuhi kebutuhan sehari-hari seluruh warga Desa Talangagung.

Tabel 2.1 sampai dengan 2.5 ialah tabel standar dari IPCC untuk menghitung perhitungan potensi produksi biogas (gas metana) dalam penelitian ini :

Tabel 2. 1 *Default value* IPCC yang digunakan dalam perhitungan

Variabel	Default value	Catatan
Methane correction factor(MCF)	0,8	Tipe TPA: unmanaged shallow (<5meter waste)

Variabel	Default value	Catatan
Fraction of degradable organiccarbon (DOC)	Tergantug jenis sampah	Berkisar antara 0.15 – 0.40
Fraction of degradation OrganicCarbon with Decomposes(DOC_f)	0,5	
Oxidation factor (OX)	0	Jenis TPA unmanaged atau managed tetapi tidsk ditutup dgn material aerasi
Waste decay rate (k)	Tergantung jenis sampah	Berkisar antara 0.17 - 0.7*
Methane recovery (R)	0	Recovery metana diperhitungkan hanya jika terdapat dokumentasi yang lengkap

*berdasar Jensen and Pipatti) dimana:
-temperatur rata-rata tahunan 20 C
-curah hujan rata-rata pertahun 1000 mm
-jenis sampah terdegradassi (ampah makanan)

Sumber: IPCC 2006

Tabel 2. 2 Parameter

	IPCC default value	
	Sampah berdasarkan Komposisi	
DOC (Degradable organic carbon)		
(weight fraction, wet basis)	**Range**	**Default**
Food waste	0.08-0.20	0.15
Garden	0.18-0.22	0.2
Paper	0.36-0.45	0.4
Wood and straw	0.39-0.46	0.43
Textiles	0.20-0.40	0.24
Disposable nappies	0.18-0.32	0.24
Sewage sludge	0.04-0.05	0.05
Methane generation rate constant (k)	**Moist & Wet Tropical**	
(years^{-1})	**Range**	**Default**
Food waste	0.17–0.7	0.4
Garden	0.15–0.2	0.17
Paper	0.06–0.085	0.07
Wood and straw	0.03–0.05	0.035
Textiles	0.06–0.085	0.07
Disposable nappies	0.15–0.2	0.17
Sewage sludge	0.17–0.7	0.4

Tabel 2. 3 Metana Correction Factor (MCF)

	MSW					
	Un-managed, shallow	**Un-managed, deep**	**Managed**	**Managed, semi-aerobic**	**Uncate-gorised**	**Distri-bution Check**
	MCF	MCF	MCF	MCF	MCF	
IPCC default	0.4	0.8	1	0.5	0.6	

Country-specific value	0.4	0.8	1	0.5	0.6	

Tabel 2. 4 IPCC Standar Metana pada Tingkat Generasi Konstan

		Tropical			
		Dry		Moist and Wet	
Type of Waste		**Default Value**	**Range**	**Default Value**	**Range**
Slowly degrading waste	**Paper/textile waste**	0.045	0.04–0.06	0.07	0.06–0.085
	Wood/ straw/ rubber waste	0.025	0.02–0.04	0.035	0.03–0.05
Moderately degrading waste	**Garden and park waste**	0.065	0.05–0.08	0.17	0.15–0.2
Rapidly degrading waste	**Food waste/ sewage sludge**	0.085	0.07–0.1	0.4	0.17–0.7
Bulk MSW or Industrial Waste	**Mixed composition**	0.065	0.05–0.08	0.17	0.15–0.2

Tabel 2. 5 IPCC Definisi zona iklim

	MAT	**MAP**	**MAP/PET**
Dry temperate	0 - 20°C		<1
Wet temperate	0 - 20°C		>1
Dry tropical	> 20°C	<1000 mm	
Moist and wet tropical	> 20°C	>1000 mm	

2.3.3 Analisis Evaluasi Kinerja Pemanfaatan Gas Metana TPA Talangagung (IPA)

Metode Importance Performance Analysis (IPA) pertama kali diperkenalkan oleh Martilla dan James (1977) dengan tujuan untuk mengukur hubungan antara persepsi konsumen dan prioritas peningkatan kualitas produk/jasa yang dikenal pula sebagai quadrant analysis (Brandt, 2000 dan Latu & Everett, 2000). IPA mempunyai fungsi utama untuk menampilkan informasi berkaitan dengan faktor-faktor pelayanan yang menurut konsumen sangat mempengaruhi kepuasan dan loyalitas mereka, dan faktor-faktor pelayanan yang menurut konsumen perlu ditingkatkan karena kondisi saat ini belum memuaskan.

Analisis IPA secara konsep merupakan suatu model multi-atribut. Teknik ini mengidentifikasikan kekuatan dan kelemahan penawaran pasar dengan menggunakan dua

kriteria, yaitu kepentingan relitf atribut dan kepuasan masyarakat. Penerapan teknik IPA dimulai dengan identifikasi atribut-atribut yang relevan terhadap situasi pilihan yang diamati. Daftar atribut-atribut dapat dikembangkan dengan mengacu kepada literatur-literatur, melakukan interview, dan menggunakan penilaian manajerial. Atribut yang digunakan akan yang melekat kepada barang atau jasa dievaluasi berdasarkan seberapa penting masing-masing produk tersebut bagi masyarakat dan bagaimana jasa atau barang tersebut dipersepsikan oleh masyarakat. Evaluasi ini biasanya dipenuhi dengan melakukan survey terhadap sampel yang terdiri atas masyarakat. Variabel-variabel yang digunakan dalam metode IPA ini diukur melalui tingkat kepuasan dan kepentingan masyarakat. Kepuasan masyarakat tersebut dilihat dari tingkat kesesuaian antara penilaian persepsi terhadap kualitas dan penilaian tingkat kepentingan dari setiap variabel.

a. Skala Likert

Importance Performance Analysis dibuat atas hasil tabulasi kuesioner. Analisis tingkat kepentingan dan tingkat kinerja ini diukur dengan menggunakan skala Likert 5 tingkat. Penggunaan skala likert terdiri dari 3 alternatif model, yakni model tiga pilihan (skala tiga), empat pilihan (skala empat), dan lima pilihan (skala lima) yang disusun dalam bentuk suatu penataan dan diikuti oleh pilihan respon yang menunjukkan tingkatan. Adapun penilaian persepsi masyarakat mengenai tingkat pelayanan dari pendistribusian gas metana yang mereka miliki menggunakan skala likert dengan 5 tingkat untuk menilai tingkat kepentingan dan kepuasan dari kinerja pengelola TPA. Pemilihan respon skala lima mempunyai variabilitas respon yang lebih lengkap diandingkan dengan skala empat maupun tiga sehingga mampu mengungkap lebih maksimal perbedaan sikap responden (Widoyoko, 2012: 106). Rentang skala ini dapat dilihat pada tabel 2.1

Tabel 2. 6 Nilai menurut tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan

Skor/nilai	Tingkat Kepuasan	Tingkat Kepentingan
1	Sangat Tidak Puas	Sangat Tidak Penting
2	Tidak Puas	Tidak Penting
3	Kurang Puas	Kurang Penting
4	Puas	Penting
5	Sangat Puas	Sangat Penting

b. Tingkat Kesesuaian

Tingkat kesesuaian akan menentukan urutan prioritas peningkatan faktor yang mempengaruhi kepuasan masyarakat. Terdapat 2 buah variabel yang diwakilkan oleh huruf X dan Y. X adalah penilaian kinerja untuk mengukur kepuasan masyarakat sedangkan Y merupakan tingkat kepentingan komponen menurut masyarakat. Adapun rumus yang digunakan adalah:

Rumus:

$$\textbf{Tk} = \frac{X\,(Persepsi)}{Y(Kepentingan)} \times 100\% = \frac{(a\times 5)+(b\times 4)+(c\times 3)+(d\times 2)+(e\times 1)}{(a\times 5)+(b\times 4)+(c\times 3)+(d\times 2)+(e\times 1)} \times 100\%$$

Keterangan :

Tk : Tingkat kesesuaian

X : Skor penilaian persepsi (kepuasan)

Y : Skor penilaian kepentingan

c. Diagram Kartesius

Hasil dari perhitungan metode dari IPA akan disampaikan dalam bentuk kuadran 2 dimensi yang bersifat grafis dan mudah diinterpretasi. Sumbu X (mendatar) ialah nilai tingkat kepuasan terhadap kinerja dari para petugas dan pengelola TPA dan sumbu Y ialah nilai tingkat kepentingan. Nilai tingakat kepuasan dan kepentingan diperoleh dengan rumus sebagai berikut :

$$\overline{\mathrm{X}} = \frac{\sum \mathrm{X}_i}{n} \qquad \overline{Y} = \frac{\sum Y_i}{n}$$

Keterangan :

n : jumlah responden

$\overline{\mathrm{X}}$: Skor rata-rata tingkat pelaksanaan/kepuasan

$\overline{\mathrm{Y}}$: Skor rata-rata tingkat kepentingan

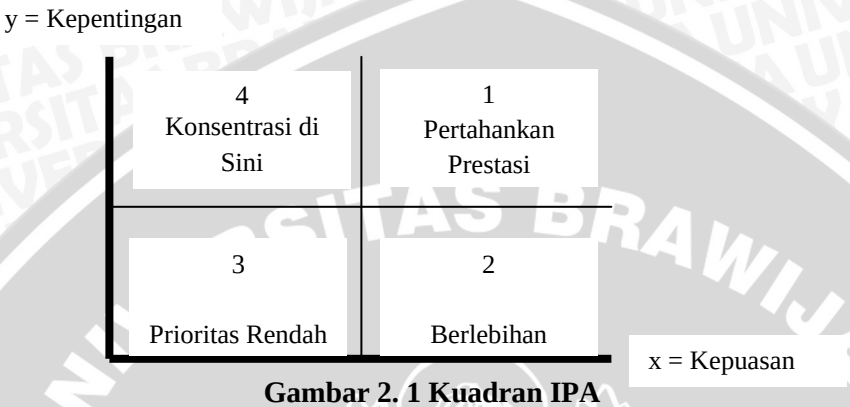
Diagram kartesius kuadran 2 dimensi yang bersifat grafis dan dibagi atas empat bagian yang dibatasi oleh dua buah garis yang berpotongan antara sumbu X dan Y.

dimana $\overline{\overline{\mathrm{X}}}$ merupakan rata-rata dari rata-rata skor tingkat pelaksanaan atau kepuasan seluruh variabel dan $\overline{\overline{\mathrm{Y}}}$ adalah rata-rata skor tingkat kepentingan seluruh faktor yang mempengaruhi kepuasan.

$$\overline{\overline{X}} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Xi}{K} \qquad \overline{\overline{Y}} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Yi}{K}$$

Keterangan:

K = Banyaknya variabel yang dapat mempengaruhi kepuasan pelanggan



Gambar 2. 1 Kuadran IPA

Berikut penjelasan untuk masing-masing kuadran (Herwanto, 2013):

1. Kuadran pertama: Pertahankan Kinerja (high importance & high perfomance). Dianggap memastikan kinerja institusinya dapat mempertahankan prestasi yang telah dicapai.
2. Kuadran kedua: Cenderung Berlebihan (low importance & high performance). Dianggap tidak terlalu penting sehingga manajemen bisa mengalokasikan sumber daya yang terkait dengan faktor-faktor tersebut kepada faktor-faktor lain yang lebih membutuhkan peningkatan penanganan.
3. Kuadran ketiga: Prioritas rendah (low importance & low performance). Dianggap mempunyai tingkat kepuasan yang rendah sekaligus dianggap tidak terlalu penting oleh konsumen, sehingga manajemen tidak perlu memprioritaskan faktor tersebut.
4. Kudran keempat: Tingkatkan Kinerja (high importance & low performance). Dianggap faktor yang sangat penting namun belum memuaskan untuk kondisi saat ini sehingga harus menjadi perhatian bagi manajemen untuk mengalokasikan sumber daya yang memadai.

Keterkaitan antara analisis evaluasi kinerja pemanfaatan gas metana di TPA Talangagung dengan penelitian ini ialah sebagai evaluasi untuk para pengelola saluran gas

metana yang sudah ada saat ini agar mengetahui apa saja yang dibutuhkan warga dalam hal kepuasan dan kepentingan.

2.3.4 Willingness to Pay (WTP)

Permintaan diartikan sebagai jumlah barang atau jasa yang mau atau ingin dibeli atau dibayar *(willingness to buy or willingness to pay)* oleh konsumen pada harga tertentu dan waktu tertentu (Perloff, 2004). Utilitas yang akan didapat oleh seorang konsumen memiliki kaitan dengan harga yang dibayarkan dan dapat diukur dengan kontribusi ekonomi, harga yang dibayarkan sejumlah uang yang diinginkan oleh konsumen.

Untuk menilai kontribusi ekonomi dari konsumen, ada beberapa format metode yang dapat dilakukan dan dituangkan dalam kuesioner, yaitu : 1)*open-ended elicitation format*, 2)*closed ended referendum elicitation format* atau *bidding game format*, dan 3)*payment card elicitation*, atau *sequential referendum method*, atau *discrete choice method* (Kumar & Rao, 2006 ; Delaeny & O'Toole, 2004a). Ketiga format tersebut diuraikan sebagai berikut :

1. *Open-ended elicitation format*,atau pertanyaan terbuka yaitu metode yang dilakukan dengan bertanya langsung kepada konsumen berapa jumlah atau nilai maksimum yang ingin dibayar terhadap suatu barang atau jasa. Kelebihan metode ini adalah konsumen tidak perlu diberi petunjuk yang bisa mempengaruhi nilai yang akan diberikan. Metode ini tidak menggunakan nilai awal yang ditawarkan sehingga tidak akan timbul bias data awal *(starting point bias)*. Kekurangan metode ini adalah kurang tepatnya nilai yang diberikan oleh konsumen, kadang terlalu besar atau terlalu kecil, sehingga tidak dapat menggambarkan nilai kontribusi ekonomi yang sebenarnya.
2. *Closed ended referendum elicitation format (Bidding game format),* atau pertanyaan tertutup, dimana konsumen ditanya apakah mau/ingin membayar sejumlah uang tertentu yang diajukan sebagai titik awal *(starting point)*dengan memberikan pilihan*dichotomous choice* atau *dichotomous valuation*, ya atau tidak, ataupun setuju dan tidak setuju.Jika jawaban nya ya maka besarnya nilai tawaran akan dinaikkan sampai tingkat yang disepakati. Jika jawabannya tidak nilai tawaran diturunkan sampai jumlah yang disepakati. Kelebihan metode ini, memberikan waktu berpikir lebih lama bagi konsumen untuk menentukan kontribusi ekonomi, sedangkan kelemahannya kemungkinan mengandung bias data awal*(starting point bias)*.
3. *Payment card elicitation(Sequential referendum method*, atau *Discrete choice method).*

Pada metode ini konsumen diminta memilih kontribusi ekonomi yang realistik menurut preferensinya untuk beberapa hal yang ditawarkan dalam bentuk kartu. Untuk mengembangkan kualitas metode ini dapat diberikan semacam nilai patokan *(benchmark)* yang menggambarkan nilai yang dikeluarkan seseorang dengan pendapatan tertentu bagi suatu barang atau jasa. Kelebihan metode ini dapat memberikan semacam rangsangan yang akan diberikan tanpa harus terintimidasi dengan nilai tertentu. Kelemahannya adalah konsumen masih bisa terpengaruh oleh besaran nilai yang tertera pada kartu yang disodorkan.

Keterkaitan analisis penentuan biaya dengan penelitian ini ialah untuk mengetahui biaya yang mampu dikeluarkan warga Desa Talangagung dengan pertimbangan hasil pendapatan masing-masing keluarga setiap bulannya. Hal ini dilakukan untuk memenuhi kebutuhan dalam perbaikan fasilitas dan penambahan pipa saluran gas metana yang sudah ada di Desa Talangagung.

2.4 Tinjauan Kebijakan

Penelitian mengenai Pemanfaatan Potensi Biogas sebagai sumber energi alternatif di Desa Talangagung, Kabupaten Malang diperlukan tinjauan kebijakan sebagai acuan dalam mengidentifikasi dan mengetahui cara pengurangan dan pengelolaan gas metana berdasarkan peraturan yang sudah ditetapkan, tinjauan kebijakan yang digunakan antara lain ialah :

1. UU Nomor 18 Tahun 2008 pasal 22 ayat 1 menyebutkan bahwa kegiatan penanganan sampah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 19 huruf b meliputi:
   a. pemilahan dalam bentuk pengelompokan dan pemisahan sampah sesuai dengan jenis, jumlah, dan/atau sifat sampah;
   b. pengumpulan dalam bentuk pengambilan dan pemindahan sampah dari sumber sampah ke tempat penampungan sementara atau tempat pengolahan sampah terpadu;
   c. pengangkutan dalam bentuk membawa sampah dari sumber dari tempat pengolahan sampah terpadu menuju ke tempat pemrosesan akhir;
   d. pengolahan dalam bentuk mengubah karakteristik, komposisi, dan jumlah sampah; dan/atau

e. pemrosesan akhir sampah dalam bentuk pengembalian sampah dan/atau residu hasil pengolahan sebelumnya ke media lingkungan secara aman.

2. Menurut Peraturan Pemerintah RI Nomor 81 (2012) pasal 31, dampak negatif yang ditimbulkan oleh kegiatan pemprosesan akhir sampah salah satunya ialah ledakan gas metana. Berikut isi PP RI No. 81 Tahun 2012 : Dampak negatif yang ditimbulkan oleh kegiatan pemrosesan akhir sampah sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diakibatkan oleh:

a. pencemaran air;
b. pencemaran udara;
c. pencemaran tanah;
d. longsor;
e. kebakaran;
f. ledakan gas metana; dan/atau
g. hal lain yang menimbulkan dampak negatif.

3. PMPU Nomor 19 Tahun 2012 tentang Pedoman Penataan Ruang Kawasan sekitar Tempat Pemrosesan Akhir Sampah.

A. Penentuan Jarak Subzona di Kawasan Sekitar TPA Sampah

- Subzona Penyangga

Penentuan jarak subzona penyangga ditentukan dengan pertimbangan jarak yang telah aman dari pengaruh dampak TPA sampah yang berupa:

a. bahaya meresapnya lindi ke dalam mata air dan badan air lainnya yang dipakai penduduk untuk kehidupan sehari-hari;
b. bahaya ledakan gas metana; dan
c. bahaya penyebaran penyakit melalui binatang vektor, misalnya lalat.

Berdasarkan pertimbangan-pertimbangan di atas, maka subzona penyangga ditetapkan dengan radius 500 meter dihitung dari batas terluar TPA sampah.

B. Ketentuan Teknis Penataan Ruang Kawasan Sekitar TPA Sampah

- Ketentuan teknis penataan ruang kawasan sekitar TPA sampah terdiri atas:

a. ketentuan kegiatan dan penggunaan lahan;
b. ketentuan prasarana dan sarana minimal; dan
c. ketentuan tambahan.

Kegiatan dan penggunaan lahan yang bersyarat secara terbatas di subzona budi daya terbatas ditetapkan dengan kriteria:

a. Jenis kegiatan dan penggunaan lahan yang hanya diperbolehkan terletak di hulu TPA sampah, misalnya untuk berbagai jenis hunian yang digunakan sebagai tempat tinggal dan kegiatan pendukungnya, termasuk prasarana umum.
b. Jenis kegiatan dan penggunaan lahan yang dimungkinkan untuk berlokasi baik di hulu maupun di hilir TPA sampah adalah kegiatan dan penggunaan lahan yang tidak terpengaruh oleh adanya dampak negatif TPA sampah secara langsung, dimana tidak ada aktivitas manusia selama sehari penuh pada kegiatan tersebut, misalnya kegiatan peternakan (lapangan pengembalaan, pemerahan susu, dan kandang ternak), kegiatan transportasi (terminal dan lapangan parkir).

4. Menurut RTRW Malang Tahun 2007, Untuk penanganan masalah persampahan perkotaan di Kabupaten Malang diperlukan sebuah wadah penampungan sampah yang dihasilkan masyarakat perkotaan. Arahan penanganan persampahan di wilayah perkotaan Kabupaten Malang diperlukan sebuah TPA skala regional untuk menampung dan mengelola sampah yang ada.

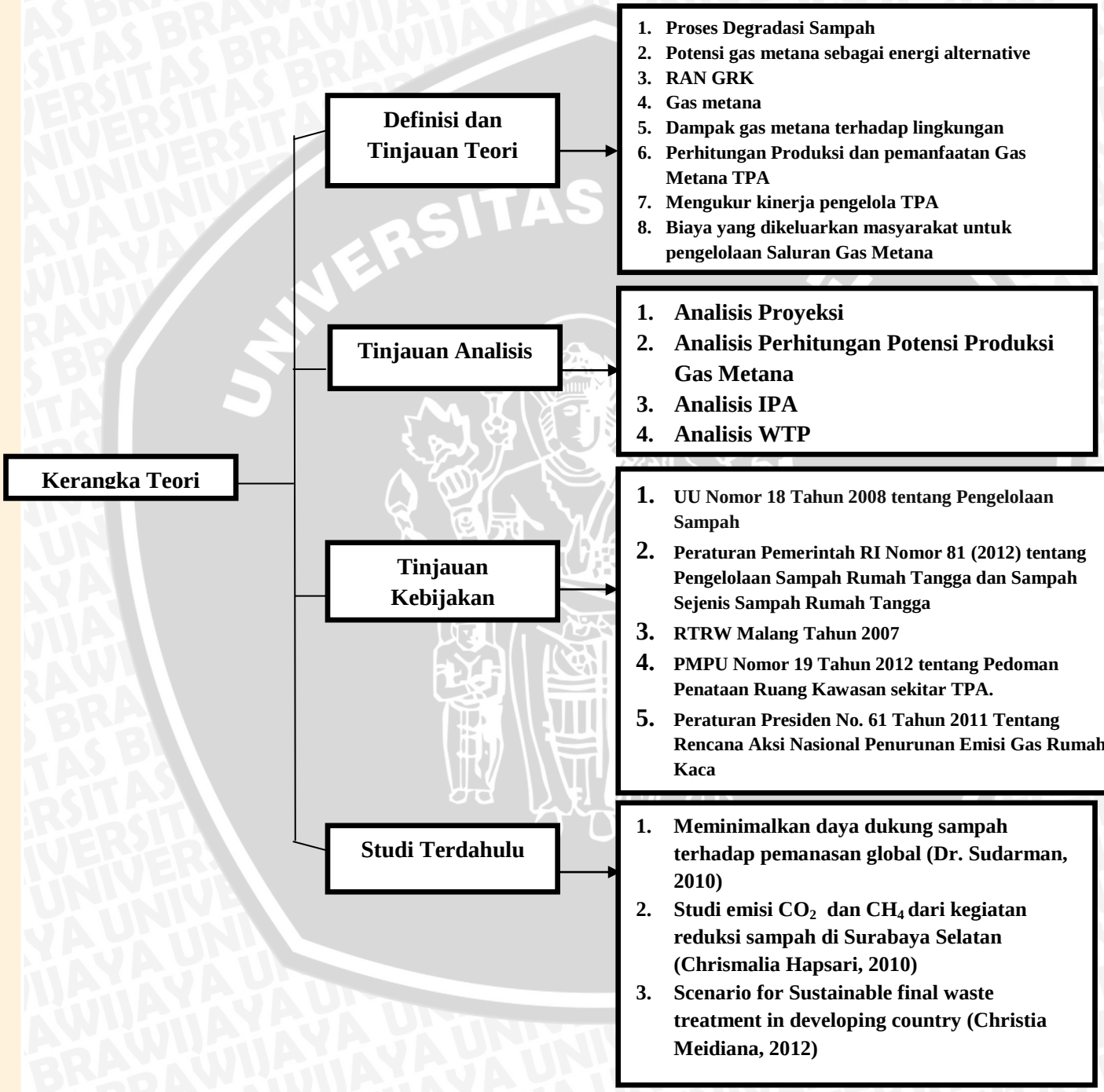
   Dalam pembangunan TPA regional di Wilayah Kabupaten malang, maka kriteria yang harus dipenuhi antara lain :

   a. Kondisi geologi
      - Tidak boleh di zona bahaya geologi.
   b. Kondisi hidrogeologi
      - Tidak boleh mempunyai muka air tanah < 3 m
      - Tidak boleh keluasan tanah lebih besar 10- 6cm/det.
      - Jarak terhadap sumber air minum harus lebih besar dari 100 meter di hilir aliran.
      - Dalam hal tidak ada zona yang memenuhi kriteria-kriteria tersebut diatas, maka harus diadakan masukkan teknologi.
   c. Kemiringan zona harus kurang dari 20%.
   d. Jarak dari lapangan terbang harus lebih besar dari 3000 meter untuk penerbangan turbo jet dan harus lebih besar dari 1500 meter untuk jenis lain;

e. Tidak boleh pada daerah lindung/cagar alam dan daerah banjir dengan periode ulang 25 tahun.

2.5 Kerangka Teori

Berdasarkan penelitian Pemanfaatan Potensi Biogas sebagai sumber Energi Alternatif di Desa Talangagung, Kerangka Teori dari penelitian tersebut dapat dilihatpada gambar 2.2 sebagai berikut :



Gambar 2. 2 Kerangka Teori

2.6 Penelitian Terdahulu

Adapun studi terdahulu yang digunakan dalam penelitian ini, studi pertama yang dipakai ialah studi dari Dr. Sudarman (2010) dengan judul penelitiannya Meminimalkan daya dukung sampah terhadap pemanasan global dengan manfaat penelitian yang didapat untuk penelitian ini adalah mengetahui bagaimana upaya dalam pengelolaan emisi gas metana yang mendukung terjadinya global warming dari berbagai kegiatan. Studi berikutnya yang dipakai ialah dari Chrismalia Hapsari (2010) dengan judul Studi emisi CO_2 dan CH_4 dari kegiatan reduksi sampah di Surabaya Selatan dengan manfaat penelitian yang didapat untuk penelitian ini adalah mengetahui tentang bagaimana perhitungan atau langkah-langkah mengurangi emisi gas metana yang dihasilkian dari sampah dan memanfaatkannya menjadi energy alternatif. Dan yang terakhir ialah studi dari Christia Meidiana (2012) dengan judul *Scenario for Sustainable final waste treatment in developing country* dengan manfaat penelitian yang didapat ialah mengetahui cara untuk menghitung produksi gas metana dan mengetahui cara perhitungan emisi gas metana. Berikut ialah tabel 2.2 yang menjelaskan secara rinci tentang Studi Terdahulu dalam penelitian ini:

Tabel 2. 7 Studi Terdahulu Penelitian

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Variabel Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Analisis	Hasil Penelitian	Manfaat Penelitian
1	Dr. Sudarman, 2010	Meminimalkan daya dukung sampah terhadap pemanasan global	- Potensi pemanasan global (GRK, perubahan iklim) - Daya dukung sampah terhadap pemanasan global (gas Metana) - Kondisi, dampak dan strategi meminimalkan gas metana	- Mengetahui apa saja masalah yang ditimbulkan dari gas metana - Mengkaji faktor-faktor penyebab terjadinya gas metana - Menemukan cara meminimalkan gas metana	- Estimasi Emisi Metana	Penelitian ini menemukan bahwa cara meminimalkan daya dukung sampah terhadap pemanasan global dapat dilakukan dengan menjadikan kompos untuk pupuk tanaman, melaksanakan 3R, membuat bahan bakar dari sampah, sosialisasi konsumen hijau, dan melaksanakan mekanisme pembangunan bersih.	Penelitian ini memberitahukan bagaimana upaya dalam pengelolaan produksi gas yang mendukung terjadinya global warming dari berbagai kegiatan.
2	Chrismalia Hapsari, 2010	Studi emisi CO_2 dan CH_4 dari kegiatan reduksi sampah di Surabaya Selatan	- Permasalahan sampah - Faktor-faktor pemanasan global - Karakteristik sampah	- Mengetahui emisi gas CO_2 dan gas CH_4 dari timbulan sampah di Kota Surabaya dan dari kegiatan reduksi sampah di wilayah Surabaya bagian selatan. - Mengetahui faktor perilaku yang paling mempengaruhi masyarakat untuk melakukan kegiatan reduksi sampah di wilayah Surabaya bagian Selatan.	- Metode Random Sampling - Metode Perhitungan POtensi Gas Metana dan US-EPA - Program minitab dan SPSS	- Penelitian ini menghasilkan jumlah CH_4 dan CO_2 dari sampah yang ada di Kota Surabaya yang masuk ke TPA Benowo. - Mengetahui jumlah sampah yang direduksi dari kegiatan daur ulang sampah. - Mengetahui jumlah emisi metana yang dihasilkan dari composting.	Penelitian ini memberikan pengetahuan tentang bagaimana perhitungan atau langkah-langkah mengurangi emisi gas metana yang dihasilkian dari sampah dan memanfaatkannya menjadi energy alternatif.
3	Christia Meidiana, 2012	Scenario for Sustainable final	- Manajemen persampahan	- Mengevaluasi situasi kelancaran	- Metode sampling - Proyeksi	Hasi dari penelitian ini ialah menemukan skenario terbaik	Diketahuinya cara untuk menghitung produksi gas

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Variabel Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Analisis	Hasil Penelitian	Manfaat Penelitian
		waste treatment in developing country	- Emisi	pengelolaan sampah di Kota Yogyakarta - Mengestimasi gas metana dari TPA yang lama - Memprediksi gas metan dari TPA yang baru - Menyelidiki beberapa scenario dan mengevalusi nya dalam penilaian lingkungan.	- Estimasi produksi Metana - Analisis alternative - GWP	yang dinilai melalui parameter lingkungan di wilayah studi	metana hingga mengetahui cara perhitungan emisi gas metana.