

**SKRIPSI**

**PENENTUAN LOKASI PENEMPATAN DIGESTER BIOGAS  
DI PERMUKIMAN PADAT PENDUDUK  
STUDY: KELURAHAN KIDULDALEM KECAMATAN KLOJEN  
KOTA MALANG**



**Disusun Oleh:  
ANDRY SUMBAGA  
NIM 04.24.007**

**PROGRAM STUDI PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA  
( TEKNIK PLANOLOGI )  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2014**

PERSETIAJUAN SKRIPSI

PENYUTAN LOKASI PEMERINTAN DIGESTER BIOGAS  
DI PERMUKHIMAN PADAT PENDUDUK  
STUDI: KELURAHAN KIDULDALEM KECAMATAN KLOJEN  
KOTA MALANG

Dibuat dan diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Sarjana Studi Perencanaan Wilayah dan Kota S-1  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Malang

Dibuat oleh :

ANDRI SETIABAGA

04244007

Mengikuti

Pembimbing II



Isa Darmayanti S.P. Msi

Pembimbing I



Ika Agustina Nurul H. M.T.

Mengesahkan

Kesua Program Studi  
Perencanaan Wilayah dan Kota ITN Malang

DR. SOEHRERDI S.P. M.T.  
NIP. 1.030600293

## PENGESAHAN SKRIPSI

### PENENTUAN LOKASI PENEMPATAN DIGESTER BIOGAS DI PERMUKIMAN PADAT PENDUDUK STUDY: KELURAHAN KIDULDALEM KECAMATAN KLOJEN KOTA MALANG

Skripsi dipertahankan dihadapan Majelis Penguji Sidang  
Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1)

Pada Hari : SABTU  
Tanggal : 22 Februari 2019

Diterima untuk memenuhi salah satu persyaratan  
Guna memperoleh Sarjana Teknik

Disusun Oleh :

**ANDRY SUMBAGA**

04.24.007

Disahkan Oleh :

Penguji I



Penguji II



Penguji III



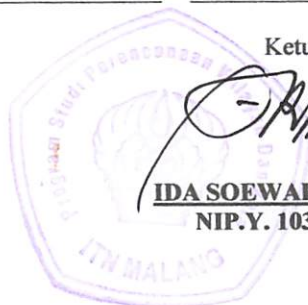
DR-IR. IBNU SASONGKO, MT AGUNG WITJAKONO, ST, MT IDA SOEWARNI, ST

Ketua,



**IDA SOEWARNI, ST. MT**

NIP.Y. 1039600293



PENGESAHAN SKRIPSI

PENYERTAAN LOKASI PEMBANTUAN DIGESTER BIOGAS  
DI PERMUKIMAN PADAT PENDUDUK  
STUDY: KELURAHAN KIDULJALEM KECAMATAN KLOJEN  
KOTA MALANG

Skripsi dipertahankan dihadapan Majelis Penguji Sidang  
Skripsi Lejangh Sata (S-1)

Pada Hari : 22/07/2017  
Tanggal : 22/07/2017

Diberikan untuk memenuhi salah satu persyaratan  
guna memperoleh Sarjana Teknik

Dibaca Oleh :

ANDRY SIBAGA

04234007

Dibaca Oleh :

Pengaji III

Pengaji II

Pengaji I

Kesma

DI / SOEWARTO S. M.  
NIP. 7. 103000203

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda – tangan dibawah ini :

Nama : **ANDRY SUMBAGA**

Nim : **04.24.007**

Program Studi : **Perencanaan Wilayah dan Kota ITN Malang**

Judul Skripsi : **PENENTUAN LOKASI PENEMPATAN  
DIGESTER BIOGAS DI PERMUKIMAN PADAT  
PENDUDUK STUDY: KELURAHAN IDULDALEM  
KECAMATAN KLOJEN KOTA MALANG**

Menyatakan dengan sebenar – benarnya bahwa Skripsi yang saya tulis ini benar – benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila kemudian hari dapat dibuktikan bahwa tugas akhir ini adalah jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 25 Februari 2014

Ya



04.24.007

LEMBANG PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang saya buat ini adalah benar-benar saya sendiri yang membuat.

Nama : ANIBY SURIABAGA

NIM : 04124007

Program Studi : Perencanaan Wilayah dan Kota ITN Malang

Judul Skripsi :  
PENTUAN LOKASI PENEMPATAN  
DIGESTER BIOGAS DI PERUMKIMAN PADAT  
PENDUDUK STUDY: KELURAHAN IDULJALEM  
KECAMATAN KLOJEN KOTA MALANG

Mengatakan dengan sejujur hati – dengan penuh keyakinan bahwa skripsi yang saya buat ini benar – benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengembalian tulisan atau pikiran orang lain yang saya salin sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila kemudian lain dapat dibuktikan bahwa tugas akhir ini adalah jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 15 Januari 2014  
Yang Menyatakan Pernyataan

ANIBY SURIABAGA  
04124007



LEMBAR PERBAIKAN


Dalam Sidang Skripsi Tingkat Sarjana Teknik Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota:

Nama : ANDRY SUNBAGA  
Nim : 09.29.007  
Hari/Tanggal Seminar : SABTU / 22 Februari 2014  
Judul Skripsi : PENENTUAN LOKASI PENEM-  
PATAN DIGESTER BIOGAS DI  
PERMUKIMAN PADAT PEN-  
DUPUK (KELURAHAN KIDUL  
PALEM KEC. KEDJEN)

Terdapat kekurangan yang meliputi:

- Teori lokasi tidak ada
- Data - data banyak tidak di Analisis
- Kapasitas digester komunal optimum dan outputnya tidak ada.

Malang, 22 Februari 2014  
Dosen Penguji I

  
DR. IR. IBNU SASONGKO, MT



LEMBAR PERBAIKAN

Dalam Bidang Skripsi Tingkat Sarjana Teknik Program Studi Perencanaan  
 Widyaisya dan Kolega:

.....	:	Nama
.....	:	Nim
.....	:	Hari/tanggal Seminar
.....	:	Judul Skripsi
.....	:	
.....	:	
.....	:	
.....	:	
.....	:	
.....	:	

Terdapat kekurangan yang meliputi:

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

Malang, 20 Februari 2014  
 Dosen Penguji I

*[Signature]*

.....





LEMBAR PERBAIKAN

Dalam Sidang Skripsi Tingkat Sarjana Teknik Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota:

Nama : ANDEY SUMBAGA  
Nim : 09.24.007  
Hari/Tanggal Seminar : SABTU / 22 FEBRUARI 2014  
Judul Skripsi : PENENTUAN LOKASI PENEMPATAN PIGEY TER BUDAS DI PERUMAHAN PADAT PENDUDUK (KELURAHAN KIDULDAREM, KEC. KIDULAN)

Terdapat kekurangan yang meliputi:

- Tata tulis, margin tabel,
- Urut amatan harus detail
- tidak ada inovasi digester untuk keseuaian dgn lokasi study
- Peta yg ditampilkan kurang jelas
- Variabel tidak sesuai

Malang, Februari 2014  
Dosen Penguji II

  
AGUS WITJAKSONO, ST, MT

## ABSTRAK

Salah satu dari energi terbarukan adalah biogas, biogas memiliki peluang yang besar dalam pengembangannya. Energi biogas dapat diperoleh dari air limbah rumah tangga; kotoran cair dari peternakan ayam, sapi, babi; sampah organik dari pasar; industri makanan dan sebagainya. Pemanfaatan limbah rumah tangga di permukiman padat menjadi biogas merupakan salah satu upaya untuk mengurangi produksi limbah di perkotaan serta sebagai pengganti energy fosil kedepannya.

Penelitian ini bertujuan terutama untuk memanfaatkan serta mengolah limbah rumah tangga menjadi energy alternatif dan ramah lingkungan pada permukiman padat yaitu biogas. Penentuan titik-titik lokasi atau klaster biogas berdasarkan pada kelayakan lahan lokasi dan juga persetujuan masyarakat. Digester yang digunakan adalah tipe kubah dengan konstruksi permanen dimana ukuran volume yang digunakan adalah  $4\text{m}^3$ .

**Kata Kunci :** Biogas, Air Limbah domestik, permukiman padat, Digester,

## ABSTRACT

One of the renewable energy is biogas, biogas has a great opportunity in its development. Biogas energy can be obtained from domestic wastewater; liquid manure from chicken farms, cattle, pigs; organic waste from markets; industrial food and so on. Utilization of household waste into biogas in dense settlements is an effort to reduce the production of waste in urban as well as the future replacement for fossil energy. This study aims primarily to exploit and process household waste into energy and environmentally friendly alternative to crowded areas, namely biogas. Determination of location points or clusters of biogas based on the location of land eligibility and also the approval of the community. Digester is used fix dome type with permanent construction where the size of the volume used is  $4\text{m}^3$ .

**Keywords:** Biogas, domestic waste-water, dense settlements, Digester,

## ABSTRAK

Salah satu dari energi terbarukan adalah biogas, biogas memiliki peluang yang besar dalam pengembangannya. Energi biogas dapat diperoleh dari air limbah rumah tangga; kotoran cair dari peternakan ayam, sapi, babi; sampah organik dari pasar; industri makanan dan sebagainya. Pemanfaatan limbah rumah tangga di permukiman padat menjadi biogas merupakan salah satu upaya untuk mengurangi produksi limbah di perkotaan serta sebagai pengganti energy fosil kedepannya.

Penelitian ini bertujuan terutama untuk memanfaatkan serta mengolah limbah rumah tangga menjadi energy alternatif dan ramah lingkungan pada permukiman padat yaitu biogas. Penentuan titik-titik lokasi atau klaster biogas berdasarkan pada kelayakan lahan lokasi dan juga persetujuan masyarakat. Digester yang digunakan adalah tipe kubah dengan konstruksi permanen dimana ukuran volume yang digunakan adalah  $4\text{m}^3$ .

**Kata Kunci** : Biogas, Air Limbah domestik, permukiman padat, Digester,

## KATA PENGANTAR

Krisis energi yang terjadi belakangan ini menjadi perhatian dari pemerintah Indonesia dengan keluarnya Peraturan Presiden Republik Indonesia No. 5 Tahun 2006 tentang kebijakan energi nasional untuk mengembangkan sumber energi alternatif sebagai pengganti bahan bakar minyak (BBM) untuk menyelesaikan masalah krisis energi yang terjadi di Indonesia. Salah satu energi alternatif yang efisien adalah biogas.

Biogas merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang dapat menjawab kebutuhan energi alternatif. Biogas adalah gas yang dihasilkan dari proses penguraian bahan-bahan organik oleh mikroorganisme dalam keadaan anaerob yang dapat terurai secara alami dalam kondisi anaerobik. Biogas memiliki berat 20% lebih ringan dari udara serta memiliki suhu pembakaran antara 650 sampai 750 derajat celcius.

Jenis bahan bakar biogas ini dihasilkan dari pengolahan limbah rumah tangga, kotoran hewan (ayam, sapi, babi), atau sampah organik. Dengan demikian, biogas memiliki peluang yang besar dalam pengembangannya karena bahannya dapat diperoleh dari sekitar tempat tinggal kita.

Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah dari rumah tangga yang bisa diterapkan didaerah perkotaan dengan tingkat kepadatan penduduk yang tinggi sehingga bisa diperoleh manfaat ganda yaitu sebagai pengganti bahan bakar fosil serta mengolah kembali limbah yang tidak termanfaatkan.

Peneliti menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan penelitian ini. Karena itu, segala kritik dan saran yang

membangun sangatlah diperlukan. Semoga penelitian ini bermanfaat dan bisa diaplikasikan di masyarakat.

Malang, 16 Pebruari 2013

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAC .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR PETA.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR DIAGRAM .....</b>	<b>xi</b>

## BAB I PENDAHULUAN

1.1	Latar Belakang .....	1
1.2	Rumusan Masalah .....	5
1.3	Tujuan Dan Sasaran .....	7
	1.3.1. Tujuan .....	7
	1.3.2. Sasaran .....	7
1.4	Ruang Lingkup .....	7
	1.4.1. Lingkup Lokasi .....	7
	1.4.2. Lingkup Materi .....	12
	1.4.3. Sistematika Pembahasan .....	12
	1.4.4. Luaran Yang Diharapkan .....	14
	1.4.3.1 Keluaran (Output) .....	14
	1.4.3.2 Kegunaan (Manfaat) .....	14

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1	Digister Biogas Dipermukiman Padat Penduduk .....	17
	2.1.1 Biogas Sebagai energy Alternatif .....	17
	2.1.2 Proses Produksi Biogas .....	19
	2.1.2.1. Bahan Baku.....	19

2.1.2.2.	Proses Anaerob.....	21
2.1.3	Pembuatan Reaktor Biogas (Digester).....	24
2.2	Karakter Lokasi Digester Biogas.....	29
2.2.1	Reaktor Biogas .....	29
2.2.1.1.	Digester Fix Dome.....	30
2.2.1.2.	Digester Floating Drum.....	32
2.2.1.3.	Digester Balon.....	33
2.2.1.4.	Digester Fiberglass.....	34
2.3	Dasar Perumusan Variabel.....	36

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1	Metode Pengumpulan Data .....	43
3.1.1	Survei Primer .....	43
3.1.2	Survey Sekunder .....	46
3.2	Metode Analisa .....	46

### **BAB IV GAMBARAN UMUM LOKASI PENELITIAN**

4.1	Batas Administrasi.....	50
4.2	Fisik Dasar .....	53
4.3	Fisik Binaan .....	60
4.3.1	Karakteristik Penggunaan .....	60
4.3.2	Kawasan Terbangun .....	64
4.3.2.1	Fasilitas Permukiman .....	64
4.3.3	Kawasan Tak Terbangun .....	65
4.4	Konservasi .....	65
4.5	Kondisi Bangunan .....	65
4.6	Kondisi Lingkungan .....	67
4.7	Utilitas .....	68
4.7.1	Jaringan Air Bersih .....	68



4.7.2	Jaringan Drainase .....	69
4.7.3	Jaringan Sampah .....	70
4.8	Kependudukan .....	72
4.8.1	Jumlah Penduduk .....	72
4.8.2	Kepadatan Penduduk .....	74
4.9	Persyaratan Untuk Penempatan Digester Biogas .....	75
4.10	Responden Menurut Umur, Jenis Kelamin dan Tingkat Pendidikan .....	76
4.11	Responden Jumlah Anggota Keluarga .....	79
4.12	Responden Menurut Kesiediaan Masyarakat Menempatkan - Digester Dilokasi Penelitian .....	80
4.13	Responden Menurut Kesiediaan Masyarakat Menyediakan - Bahan Instalasi Biogas .....	81
4.14	Responden Menurut Kesiediaan Masyarakat Ikut Serta – dalam Proses Pengadukan Pembuatan Biogas .....	82
4.15	Responden Menurut Kesiediaan Masyarakat jasa – dalam Proses Pengadukan Pembuatan Biogas .....	82
4.16	Responden Menurut Kesiediaan Masyarakat Untuk – Swadaya Pembuatan Digester Biogas .....	83

## **BAB V ANALISA PENENTUAN LOKASI PENEMPATAN**

### **DIGESTER BIOGAS**

5.1	Analisa Persetujuann Masyarakat .....	90
5.2	Analisa Kelayakan Lokasi .....	93

## **BAB VI PENUTUP**

6.1	Kesimpulan .....	116
6.2	Rekomendasi .....	117

**DAFTAR PUSTAKA .....**  
**LAMPIRAN .....**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Komposisi Biogas .....	17
Tabel 2.2	Rasio C/N Untuk Berbagai Bahan Organik .....	20
Tabel 2.3	Nilai Kesetaraan Biogas dan Energi Yang Dihasilkan.....	35
Tabel 2.4	Variabel Penelitian .....	41
Tabel 4.1	Jumlah Fasilitas Perumahan.....	64
Tabel 4.2	Jumlah Kondisi Bangunan .....	66
Tabel 4.3	Jumlah Kondisi Lingkungan .....	67
Tabel 4.4	Persampahan .....	71
Tabel 4.5	Jumlah Penduduk .....	72
Tabel 4.6	Kepadatan Penduduk .....	74
Tabel 4.7	Responden Menurut Umur, Jenis Kelamin dan - Pendidikan .....	77
Tabel 4.8	Responden Berdasarkan Jumlah Keluarga.....	79
Tabel 4.9	Responden Menurut Kesiediaan Masyarakat - Menempatkan Digester Dilokasi Penelitian.....	81
Tabel 4.10	Responden Menurut Kesiediaan Masyarakat - Menyediakan Bahan Instalasi Biogas Responden - Bersedia Untuk Pengadukan .....	81
Tabel 4.11	Responden Menurut Kesiediaan Masyarakat Ikut Serta - Dalam Proses Pengadukan Pembuatan Biogas.....	82
Tabel 4.12	Responden Menurut Kesiediaan Masyarakat Jasa – Dalam Proses Pengadukan Pembuatan Biogas.....	82
Tabel 4.13	Responden Menurut Kesiediaan Masyarakat Untuk – Swadaya Pembuatan Digester Biogas .....	83

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kerangka Pikir .....	16
Gambar 2.1 Pemanfaatan Biogas.....	18
Gambar 2.2 Proses Pembuatan biogas .....	21
Gambar 2.3 Instalasi Biogas.....	29
Gambar 2.4 Fixed Dome Reaktor .....	31
Gambar 2.5 Floated Drum Reaktor.....	33
Gambar 2.6 Digester Balon .....	34
Gambar 2.7 Digester Fiberglass .....	35
Gambar 3.1 Kerangka Kerja .....	49
Gambar 4.1 Permukiman Kelurahan Kiduldalem .....	62
Gambar 4.2 Penggunaan Lahan Di Kelurahan Kiduldalem .....	63
Gambar 4.3 Prasarana Air Bersih .....	69
Gambar 4.4 Jaringan Drainase .....	70
Gambar 4.5 Jaringan Sampah .....	71
Gambar 4.6 Klaster RW I .....	85
Gambar 4.7 Klaster RW II.....	85
Gambar 4.8 Klaster RW III.....	86
Gambar 4.9 Klaster RW VI.....	86
Gambar 4.10 Klaster RW V.....	87
Gambar 4.11 Klaster RW VI.....	87
Gambar 4.12 Klaster RW VII .....	88
Gambar 4.13 Klaster RW VIII .....	88
Gambar 5.1 Contoh Desain Kontruksi Biogas Tope Fixed Dome – Diindonesia .....	92

## **DAFTAR PETA**

Peta 1.1	Batas Administrasi Kelurahan Kiduldalem .....	10
Peta 1.2	Penggunaan Lahan.....	11
Peta 4.1	Batas Administrasi Kelurahan Kiduldalem .....	51
Peta 4.2	Topografi .....	55
Peta 4.3	Jenis Tanah .....	56
Peta 4.4	Hidrologi .....	58
Peta 4.5	Penggunaan Lahan .....	61
Peta 4.6	Kelayakan Lokasi .....	84
Peta 5.1	Analisa Topografi .....	95
Peta 5.2	Analisa Jenis Tanah .....	97
Peta 5.3	Analisa Hidrologi .....	99
Peta 5.4	Analisa Konservasi .....	101
Peta 5.5	Analisa Klaster Lokasi Digester .....	103

## **DAFTAR DIAGRAM**

<b>Diagram 1.1</b>	<b>Batas Administrasi Kelurahan Kiduldalem .....</b>	<b>49</b>
<b>Diagram 4.1</b>	<b>Jumlah Penduduk.....</b>	<b>73</b>
<b>Diagram 4.2</b>	<b>Responden Berdasarkan Umur, Jenis Kelamin, - Dan Pendidikan .....</b>	<b>78</b>
<b>Diagram 4.3</b>	<b>Responden Menurut Jumlah Anggota Keluarga .....</b>	<b>80</b>

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Biogas adalah campuran gas yang dihasilkan oleh bakteri metanogenik yang terjadi pada material-material yang dapat terurai secara alami dalam kondisi anaerobik. Pada umumnya biogas terdiri dari gas metana ( $\text{CH}_4$ ), gas karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ), Hidrogen ( $\text{H}_2$ ) sebagai komposisi utama dan gas-as lainnya. Biogas merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang dapat menjawab kebutuhan energi alternatif<sup>1</sup>. Kelangkaan energi serta terus meningkatnya jumlah penduduk menjadi permasalahan mendasar akhir-akhir ini dan menjadi salah satu issue yang sering dibahas dalam kehidupan sehari-hari.

Penggunaan bahan bakar yang berasal dari fosil ini telah menimbulkan banyak masalah. Diantaranya masalah lingkungan, kesehatan, ekonomi, dan bahkan berpotensi menimbulkan konflik internasional akibat sengketa penguasaan lahan kaya sumber energi fosil. Eksploitasi sumber energi fosil yang tak dapat diperbaharui juga telah menimbulkan perhatian atas kemungkinan habisnya sumber cadangan energi tersebut.

Pada awal perkembangan biogas, Kebudayaan Mesir, Cina dan Roma kuno diketahui telah memanfaatkan gas alam dengan cara

---

<sup>1</sup>Sri Wahyuni M.P, 2010, Biogas, Penebar Swadaya, Jakarta, hal.14

dibakar untuk menghasilkan panas. Sejarah penemuan proses anaerobik digestion untuk menghasilkan biogas tersebar di benua Eropa. Penemuan ilmuwan Volta terhadap gas yang dikeluarkan di rawa-rawa terjadi pada tahun 1770, beberapa dekade kemudian Avogadro mengidentifikasi tentang gas metana. Setelah tahun 1875, dipastikan bahwa biogas merupakan produk dari proses anaerobik digestion. Tahun 1884 Pasteur melakukan penelitian tentang biogas menggunakan kotoran hewan. Era penelitian Pasteur menjadi landasan untuk penelitian biogas hingga saat ini<sup>2</sup>.

Sejak tahun 1975, instalasi biogas mulai diperkenalkan di Cina. Cina memiliki biogas dengan skala rumah tangga dan telah dimanfaatkan oleh sepertiga rumah tangga di pedesaan. Tahun 1992, sekitar lima juta rumah tangga menggunakan instalasi biogas sehingga biogas merupakan bahan bakar utama penduduk Cina. Reaktor biogas yang banyak digunakan adalah model sumur tembok dengan bahan baku kotoran ternak dan manusia serta limbah pertanian. Tahun 1981 mulai dikembangkan instalasi biogas di India. Pengembangan instalasi biogas dilakukan oleh Departemen Sumber Energi non-Konvensional melalui program "The National Project on Biogas Development" dengan melakukan riset terhadap pengembangan model instalasi biogas. Reaktor biogas yang digunakan sama dengan reaktor biogas yang dikembangkan di Cina yaitu menggunakan model sumur tembok dan dengan drum serta dengan bahan baku kotoran ternak dan limbah pertanian. Tahun

---

<sup>2</sup><http://www.esdm.go.id/news-archives/56-artikel/3681-perjalanan-biogas-dari-eropa-hingga-hourngombong.html>, diakses tanggal 12 Desember 2012



1999, sekitar tiga juta rumah tangga di India menggunakan instalasi biogas<sup>3</sup>.

Teknologi biogas mulai diperkenalkan di Indonesia pada tahun 1970-an. Pada awalnya teknik pengolahan limbah dengan instalasi biogas dikembangkan di wilayah pedesaan, tetapi saat ini teknologi ini sudah mulai diterapkan di wilayah perkotaan. Pada tahun 1981, pengembangan instalasi biogas di Indonesia dikembangkan melalui Proyek Pengembangan Biogas dengan dukungan dana dari Food and Agriculture Organization (FAO) dengan dibangun contoh instalasi biogas di beberapa provinsi. Mulai tahun 2000-an telah dikembangkan reaktor biogas skala kecil (rumah tangga) dengan konstruksi sederhana yang terbuat dari plastik secara siap pasang dan dengan harga yang relatif murah<sup>4</sup>.

Selama ini biogas hanya dikenal oleh masyarakat dimanfaatkan untuk keperluan rumah tangga khususnya untuk memasak, akan tetapi sekarang ini sudah banyak pemanfaatan biogas dalam fungsi lainnya seperti pengganti bensin dan solar, juga sebagai sumber energi pembangkit generator listrik. Biogas sendiri bukanlah energi baru pengembangannya sudah dilakukan beberapa puluh tahun lalu tetapi pemanfaatannya oleh masyarakat belum seperti sekarang ini. Biogas sendiri bisa dihasilkan dari berbagai biomassa seperti dari tumbuhan, hewan, manusia, limbah pabrik dll. Penggunaan biogas dalam masyarakat kita lebih banyak bersumber dari biomassa yang di hasilkan oleh hewan ternak

---

<sup>3</sup> <http://www.esdm.go.id/news-archives/56-artikel/3681-perjalanan-biogas-dari-eropa-hingga-hourngombong.html>, diakses tanggal 12 Desember 2012

<sup>4</sup> <http://www.esdm.go.id/berita/323-energi-baru-dan-terbarukan/3671-program-bio-energi-perdesaan-b-e-p.html>, diakses tanggal 12 Desember 2012

(sapi/kerbau,babi,unggas) dan pemanfaatannya sebatas untuk keperluan dapur dan pupuk. Sedangkan kenyataannya tidak semua masyarakat memelihara hewan ternak terutama yang ada diperkotaan oleh karena itu pemanfaatan limbah manusia sebagai biogas sangat membantu masyarakat perkotaan.

Limbah kotoran manusia memiliki kandungan yang sama dengan limbah kotoran hewan maupun tumbuhan. Meski potensi biogas dari limbah manusia tidak sebesar hewan tetapi pemanfaatannya bisa mengurangi masalah lingkungan serta menjadi energi alternatif. Menurut Nagamani dan Ramasamy, 1999, tinja manusia dapat menghasilkan 28 L/kg biogas. Dengan 1 m<sup>3</sup> biogas dapat menyalakan lampu 60-100 Watt selama 6 jam, 3 kalimemasak untuk 5-6 orang, serta setara dengan listrik sebesar 1,25 kWh (Gladstone, 2006)<sup>5</sup>.Semakin padat dan meningkatnya jumlah penduduk di Kota Malang membuat semakin tinggi konsumsi bahan bakar yang dibutuhkan,disisi lain semakin majunya tingkat industri kota malang semakin tinggi pula konsumsi BBM oleh pabrik-pabrik. Dari fakta tersebut sangatlah penting jika mempersiapkan energi alternatif untuk pengganti ataupun pendukung dari energi fosil yang makin lama makin menipis ketersediaannya dan juga semakin tinggi harganya.

Padatnya permukiman perkotaan sebenarnya merupakan potensi tersendiri dalam pemanfaatan biogas. Seperti halnya di Kota Malang yang banyak memiliki permukiman padat, salah satunya di Kelurahan Kiduldalem Kecamatan Klojen. Jika dimanfaatkan dengan

---

<sup>5</sup>ITS-Undergraduate-11072-Paper *HUMAN MANURE POTENTIALAS BIOGAS PRODUCER* Putut Sambang El Haq dan Eddy S. Soedjono, Jurusan Teknik Lingkungan FTSP-ITS

baik limbah masyarakat dapat menjadi sumber energi alternatif yang ramah lingkungan dan dapat membantu dalam mengurangi beban biaya dari penggunaan BBM serta mengurangi pencemaran lingkungan.

## 1.2 Perumusan Masalah

Kelurahan Kiduldalem yang terletak di Kecamatan Klojen umumnya memiliki topografi yang datar sampai miring berombak karena wilayah Kelurahan Kiduldalem terdapat aliran Sungai Brantas. Kelurahan Kiduldalem secara keseluruhan memiliki kemiringan berkisar 0-100% yang berada pada ketinggian 444 meter diatas permukaan laut<sup>6</sup>. Kondisi lingkungan di Kelurahan Kiduldalem kurang begitu bagus. Berdasarkan observasi awal yang dilakukan peneliti,peneliti membagi kondisi lingkungan berdasarkan parameter lokal. Terbagi menjadi dua parameter, yaitu sedang dan buruk. Kondisi lingkungan sedang yaitu drainase lancar, terdapat MCK pada tiap rumah, mudah mendapatkan air bersih, kondisi jalan sedang-baik, dan terdapat tempat pembuangan sampah ditiap rumah. Kondisi buruk, dengan parameter lokal, drainase tersumbat, tidak setiap rumah terdapat MCK, sulit mendapatkan air bersih, kondisi jalan buruk hingga sedang dan tidak setiap rumah mempunyai tempat pembuangan sampah.

Untuk jaringan drainase di Kelurahan Kiduldalem seluruhnya adalah jaringan drainase tertutup,yang berada dibawah jalan-jalan lingkungan yang berupa paving dan semen,sementakan untuk jaringan drainase utama merupakan jaringan drainase terbuka yang langsung menuju sungai dengan aliran air yang deras. Meski tidak berbau dan

---

<sup>6</sup>Data monografi 2012 KelurahanKiduldalemKecamatanKlojen Kota Malang

berada dibawah jalan lingkungan serta jarang dibersihkan, jaringan drainase ini juga digunakan untuk pembuangan limbah rumah tangga yang langsung dialirkan ke drainase utama yakni drainase terbuka yang langsung dibuang ke Sungai Brantas. Untuk permukiman penduduk yang berada dekat dengan sempadan sungai mereka menggunakan pipa-pipa pvc yang langsung dialirkan ke sungai, bahkan beberapa dari penduduk setempat menggunakan sungai sebagai kakus alami.

Dari fakta tersebut diatas pengolahan limbah di Kelurahan Kiduldalem Kecamatan Klojen sangatlah penting dilakukan mengingat pencemaran yang bisa ditimbulkan terhadap lingkungan dan aliran Sungai Brantas. Pengolahan limbah di Kelurahan Kiduldalem haruslah yang tepat guna selain memiliki fungsi pengolahan limbah juga dapat dimanfaatkan kembali seperti digester biogas. Akan tetapi penempatan digester biogas dilokasi juga harus mempertimbangkan banyak hal mengingat keterbatasan lahan serta keadaan topografi di Kelurahan Kiduldalem yang bergelombang serta padatnya permukiman masyarakat sehingga akan mempengaruhi penentuan lokasi digester dilokasi penelitian nantinya.

Masyarakat di Kelurahan Kiduldalem merupakan bagian penting dari penelitian ini, mengingat penentuan lokasi digester dilokasi berdasarkan persetujuan dari masyarakat Kelurahan Kiduldalem. Pengetahuan masyarakat tentang pengolahan limbah dan digester biogas menjadi dasar penelitian ini, mayoritas masyarakat di Kelurahan Kiduldalem mengetahui tentang biogas dan memahami proses pembuatan biogas hanya saja faktor keamanan biogas menjadi faktor utama pertimbangan masyarakat setempat.

Dengan melihat hal tersebut pada kajian ini diangkat permasalahan, yaitu:

1. Bagaimana karakteristik penggunaan lahan dan jumlah penduduk serta kepadatan penduduk di Kelurahan Kiduldalem?
2. Bagaimana penempatan lokasi digester yang ideal di Kelurahan Kiduldalem berdasarkan persepsi masyarakat?

### **1.3 Tujuan dan Sasaran**

#### **1.3.1 Tujuan**

Dari rumusan masalah diatas maka tujuan penelitian adalah untuk menentukan lokasi penempatan digester sebagai sumber energi alternatif perkotaan.

#### **1.3.2 Sasaran**

1. Mengidentifikasi karakteristik penggunaan lahan dan jumlah penduduk serta kepadatan penduduk Kelurahan Kiduldalem.
2. Menentukan lokasi yang ideal dalam penempatan digester biogas di Kelurahan Kiduldalem berdasarkan persepsi masyarakat.

### **1.4 Lingkup Penelitian**

#### **1.4.1 Ruang Lingkup Lokasi**

Kelurahan Kiduldalem berada di wilayah Kecamatan Klojen Kota Malang, memiliki luas wilayah 500 km<sup>2</sup> dan jumlah penduduk 6093 jiwa dengan tingkat kepadatan penduduk 121,86 jiwa/km<sup>2</sup>. Kelurahan Kiduldalem sendiri terletak 0 km dari pusat pemerintahan Kota Malang. Kelurahan Kiduldalem sendiri memiliki batas administrasi sebagai berikut:

1. Utara : Kelurahan Klojen Kecamatan Klojen

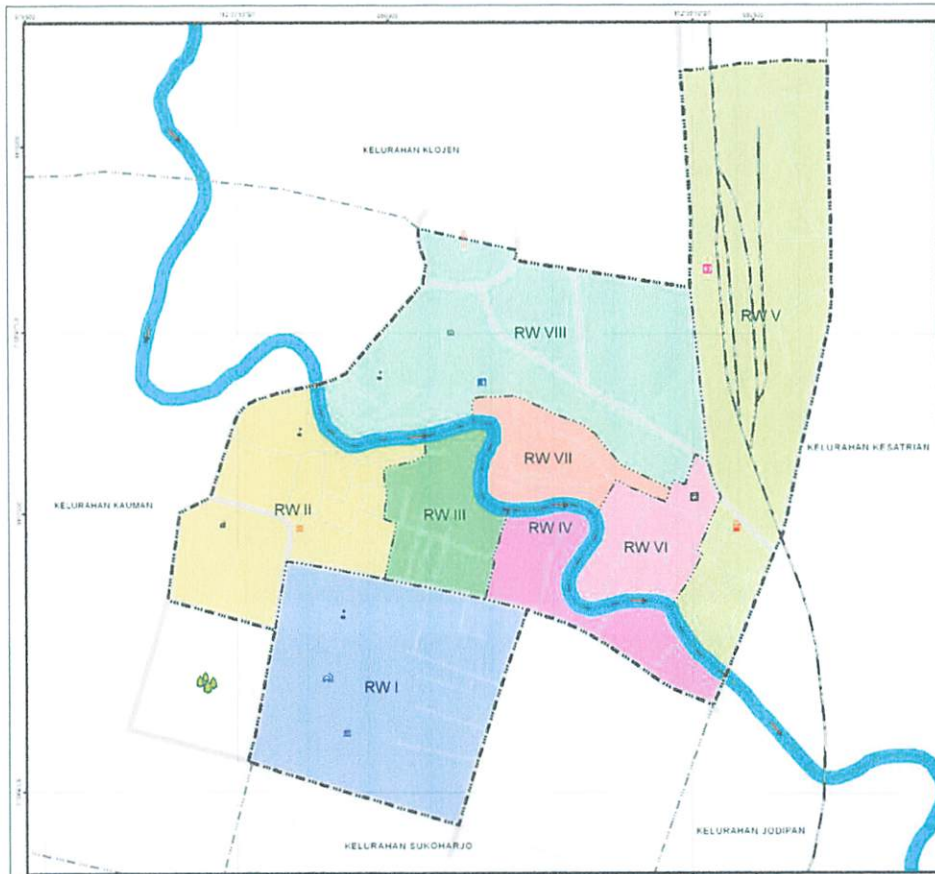
2. Selatan : Kelurahan Sukoharjo Kecamatan Klojen
3. Timur : Kelurahan Jodipan Kecamatan Belimbing
4. Barat : Kelurahan Kauman Kecamatan Klojen

Latar belakang pemilihan Kelurahan Kiduldalem sebagai lokasi studi adalah dikarenakan Kelurahan Kiduldalem wilayahnya berada dipusat perdagangan Kota Malang dan juga dekat dengan pusat pemerintahan Kota Malang , di sisi lain kawasan pemukiman di wilayah Kelurahan Kiduldalem cukup padat sehingga potensinya bisa dimanfaatkan.

Meski berada di tengah Kota Malang dan dekat dengan pusat pemerintahan Kota Malang permasalahan lingkunganpun terjadi disini misalnya untuk jaringan drainase di Kelurahan Kiduldalem seluruhnya adalah jaringan drainase tertutup,yang berada dibawah jalan-jalan lingkungan yang berupa paving dan semen, sedangkan untuk jaringan drainase utama merupakan jaringan drainase terbuka yang langsung menuju sungai berantas dengan aliran air yang cukup deras. Meski tidak berbau dan berada dibawah jalan lingkungan serta jarang dibersihkan jaringan drainase ini juga digunakan untuk pembuangan limbah rumah tangga yang langsung dialirkan ke drainase utama drainase terbuka yang langsung dibuang di sungai brantas. Untuk permukiman penduduk yang berada dekat dengan sempadan sungai mereka menggunakan pipa-pipa pvc yang langsung dialirkan kesungai,bahkan beberapa dari penduduk setempat menggunakan sungai sebagai kakus alami.

Dalam penelitian ini,seluruh bagian wilayah kelurahan yang diamati menjadi lokasi penelitian, untuk menemukan titik-titik lokasi tertentu sebagai lokasi digester serta pembuatan kluster-kluster sebagai hasil akhir yang sesuai dengan tujuan awal penelitian.

Berikut adalah peta batas administrasi dan penggunaan lahan Kelurahan Kiduldalem.



JURUSAN TEKNIK PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA  
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
 INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL  
 MALANG



**TUGAS AKHIR**  
 ARAHAN PENEMPATAN  
 DIGESTER BIODIGAS SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF PERKOTAAN  
 (Studi Kasus : Kelurahan Kibarahin Kidul)

**PETA**  
 Batas Administrasi



Proyeksi : Universal Transverse Mercator  
 Datum : WGS 1984  
 Sistem Koordinat : UTM  
 Zona : 49Q  
 Datum : WGS 84



**LEGENDA**

Bukota Malang	Batas Kelurahan	Batas Administrasi	Batas Kawasan
Bukota Kelurahan	Batas RW	Arak Arak Dugang	Sungai

**PERHUBUNGAN**

Jalan	Arak Arak Dugang
Jalur Kereta Api	Sungai

**Batas Administrasi Kelurahan Kidul Dalam**

Rukun Warga-RW I
Rukun Warga-RW II
Rukun Warga-RW III
Rukun Warga-RW IV
Rukun Warga-RW V
Rukun Warga-RW VI
Rukun Warga-RW VII
Rukun Warga-RW VIII

Sumber Data 1. Arah Arak Arak Dugang 2. Kelurahan Kibarahin Kidul	Nomor Peta <b>1.1</b>
---	--------------------------





LEGENDA

BATA ADMINISTRASI  
- - - - - Batas Kecamatan  
- - - - - Batas Kabupaten Malang

PERENCANAAN  
- - - - - Batas KAWAS

PEMBUKTIAN  
- - - - - Batas KAWAS  
- - - - - Batas KAWAS

PENGUNAAN LAHAN  
- - - - - Batas KAWAS

PENGUNAAN LAHAN  
- - - - - Batas KAWAS

PENGUNAAN LAHAN  
- - - - - Batas KAWAS

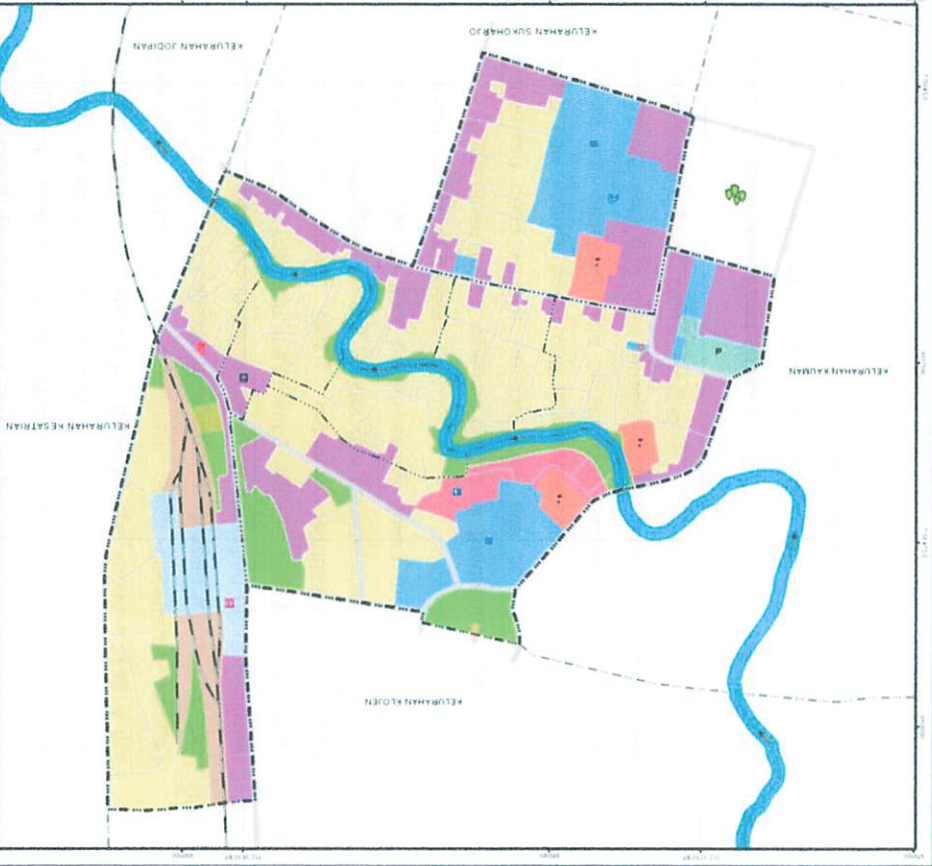
PENGUNAAN LAHAN  
- - - - - Batas KAWAS

PENGUNAAN LAHAN  
- - - - - Batas KAWAS

PENGUNAAN LAHAN  
- - - - - Batas KAWAS

Sumber Data  
1. Hasil Survei  
2. Hasil Pengamatan  
3. Hasil Riset

00  
Nomor Peta



### **1.4.2 Ruang Lingkup Materi**

Lingkup materi ini bertujuan untuk membatasi materi dan mengetahui lokasi penempatan digester biogas di Kelurahan Kiduldalem Kota Malang berdasarkan kondisi existing dilokasi penelitian dengan keterbatasan lahan.

Tempat pengolahan biogas di Indonesia adalah jenis kubah yang tidak dapat dipindah-pindah dan disemen (fixed dome). Reaktor biogas model ini yang berukuran 4, 6, 8 10 dan 12 m<sup>3</sup>. Ukuran minimum yang dapat dibuat berdasarkan tipe kubah adalah 4 m<sup>3</sup> sedangkan untuk ukuran maksimum dapat disesuaikan dengan kebutuhan fungsi misalkan untuk digester dengan fungsi komunal. Mengingat keterbatasan lahan diwilayah penelitian maka pemilihan tipe reaktorpun haruslah mendukung karakteristik lahan sehingga kedepannya tidak akan terjadi permasalahan. Selain mempertimbangkan bentuk reaktor dan karakteristik lahan persepsi masyarakat juga menjadi dasar penting dalam menentukan lokasi digester biogas yang ideal.

Penentuan lokasi digester biogas di Kelurahan Kiduldalem didasarkan pada variabel-variabel yang ada seperti karakteristik lahan baik kondisi tanah dan jenis tanah dan kelerengan, jenis reaktor dan instalasi, serta persetujuan masyarakat di Kelurahan Kiduldalem sehingga dari variabel-variabel tersebut didapat lokasi penempatan digester biogas yang ideal.

### **1.4.3 Sistematika Pembahasan**

Tahapan-tahapan dalam pengerjaan kajian ini, terdiri dari kegiatan pengumpulan data dan analisa pengembangan, yaitu:

**BAB I PENDAHULUAN**

Berisikan materi mengenai Latar Belakang, Perumusan Masalah, Tujuan dan Sasaran, Variabel amatan, kerangka kerja, kerangka pikir, serta Lingkup studi yang terdiri dari Lingkup Lokasi dan Lingkup Materi serta luaran dan kegunaan

**BAB II KAJIAN PUSTAKA**

Berisikan penjelasan tentang kajian teori limbah domestik, energy alternative dan perkembangannya, biogas serta proses produksinya dan model-model digester di Indonesia.

**BAB III METODE PENELITIAN**

Menjelaskan materi yang terkait dengan metode Survey, Metode Pengumpulan, serta metode analisis studi yang akan digunakan dalam penelitian

**BAB IV GAMBARAN UMUM WILAYAH STUDI**

Berisikan penjelasan mengenai gambaran umum wilayah tempat studi dilangsungkan yang terkait dengan karakter fisik dasar, demografi, penggunaan lahan, kebijakan, dan gambaran wilayah Kelurahan Kiduldalem.

**BAB V ANALISA PENENTUAN LOKASI PENEMPATAN  
(KLASTER) BERDASARKAN PERSEPSI  
MASYARAKAT**

Menjelaskan tentang analisa penggunaan lahan disekitar wilayah berdasarkan karakteristik penggunaan lahan, karakteristik penduduk Kemudian analisa penentuan titik klaster berdasarkan persepsi masyarakat.

**BAB VI. PENUTUP**

Menjelaskan tentang kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan serta rekomendasi dari penulis.

#### **1.4.4 Luaran Yang Diharapkan**

Bagian ini berisi output ( luaran ) dari setiap sasaran yang sudah disebutkan pada sub bab sasaran sebelumnya. Keluaran merupakan hasil yang akan dicapai melalui sasaran,luaran dalam studi ini diantaranya yaitu:

1. Mengetahui akan karakteristik fisik dari Kelurahan Kidul dalam sebagai lokasi penelitian sehingga didapatkan tipe digester yang sesuai.
2. Mengetahui akan karakteristik penggunaan lahan dan penduduk di Kelurahan Kiduldalem sehingga dapat diketahui arah lokasi penempatan digester.

##### **1.4.4.1 Kegunaan Program**

Kegunaan penelitian ini lebih ditekan kan untuk masyarakat:

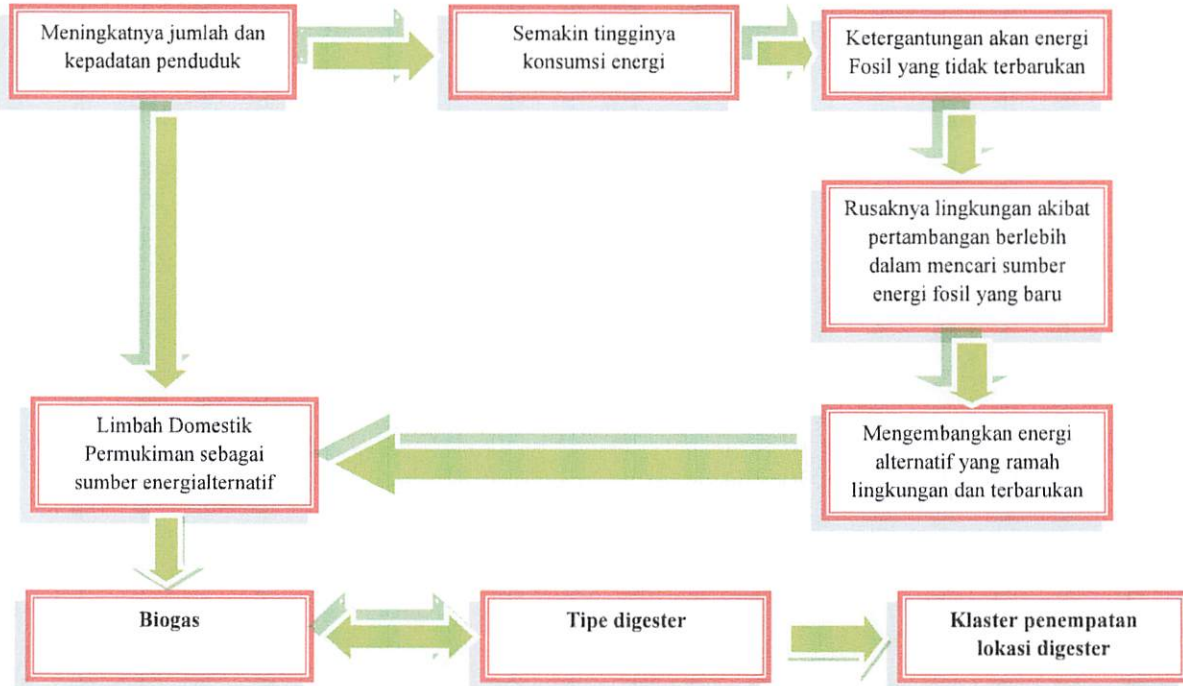
1. Membantu masyarakat lebih memahami pentingnya pengolahan air limbah serta membantu menemukan sumber energi lain pengganti energy fosil terutama masyarakat diwilayah Kelurahan Kiduldalem Kota Malang serta memilih lokasi digester yang sesuai dengan kondisi wilayah mereka.
2. Dengan penelitian ini diharapkan masyarakat dapat lebih memiliki kesadaran untuk dapat menjaga dan ikut serta melestarikan lingkungan serta mendukung program-program penelitian sejenis baik dari institusi maupun pemerintah terutama di lingkungan masyarakat itu sendiri.

##### **1.4.4.2 Kegunaan penelitian untuk peneliti:**

1. Sebagai bahan referensi untuk penelitian selanjutnya yang sesuai dengan studi ini

2. Dengan hasil penelitian ini peneliti kedepannya dapat memperbaiki kekurangan yang ada dalam penelitian berikutnya.

KERANGKA PIKIR



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Digester Biogas Dipermukiman Padat Penduduk

Pada Sub bab ini membahas tentang digester biogas dipermukiman padat penduduk seperti pengertian biogas, proses produksi, dan cara pembuatan reaktor biogas.

##### 2.1.1 Biogas Sebagai Energi ALternatif

Biogas adalah campuran gas yang dihasilkan oleh bakteri metanogenik yang terjadi pada material-material yang dapat terurai secara alami dalam kondisi anaerobik. Pada umumnya biogas terdiri dari gas metana ( $\text{CH}_4$ ) 50 sampai 70 %, gas karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) 30 sampai 40%, Hidrogen ( $\text{H}_2$ ) 5 sampai 10% sebagai komposisi utama dan gas-gas lainnya dalam jumlah yang sedikit<sup>7</sup>. Biogas merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang dapat menjawab kebutuhan energi alternatif.

Komposisi gas yang terdapat di dalam biogas dapat dilihat pada tabel 2.3 berikut:

**Tabel 2.3**  
**Komposisi Biogas**

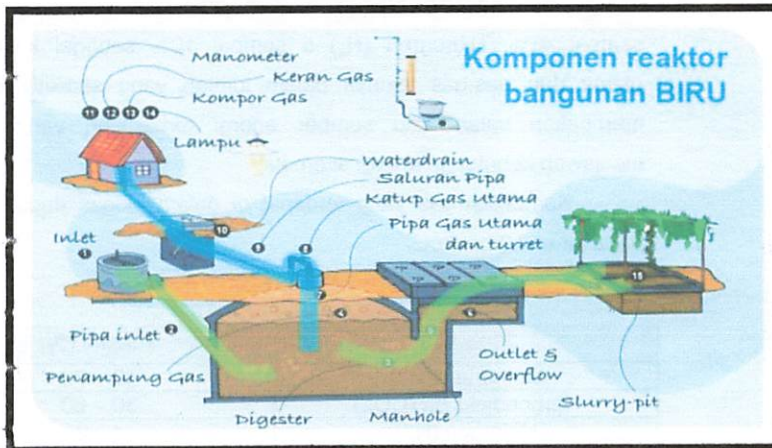
Jenis Gas	Volume (%)
Methana ( $\text{CH}_4$ )	40 – 70
Karbondioksida ( $\text{CO}_2$ )	30 – 60
Hidrogen ( $\text{H}_2$ )	1 - 2
Hidrogen Sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ )	1 - 2

Sumber : Sri Wahyuni M.P, 2010

<sup>7</sup> Sri Wahyuni M.P, 2010, Biogas, Penebar Swadaya, Jakarta, hal.14

Nilai kalori dari 1 meter kubik biogas sekitar 6.000 watt jam yang setara dengan setengah liter minyak diesel. Oleh karena itu biogas sangat cocok digunakan sebagai bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan pengganti minyak tanah, LPG, butana, batubara, maupun bahan-bahan lain yang berasal dari fosil. Biogas dapat dipergunakan dengan cara yang sama seperti gas-gas mudah terbakar yang lain. Pembakaran biogas dilakukan dengan mencampurnya dengan sebagian oksigen ( $O_2$ ). Biogas dapat digunakan dalam berbagai keperluan seperti memasak, penerangan, pompa air, boiler dan sebagainya. Berikut ini adalah gambar penggunaan biogas untuk berbagai aplikasi.

**Gambar 2.1 Pemanfaatan Biogas**



Sumber: Biogas Rumah (BIRU).....



## 2.1.2 Proses Produksi Biogas

Proses produksi biogas, terjadi dua tahap yaitu penyiapan bahan baku dan proses penguraian anaerobik oleh mikroorganisme untuk menghasilkan gas metana.

### 2.1.2.1 Bahan Baku

Semua bahan yang dapat terurai secara organik dapat digunakan sebagai input prosesing bioreaktor atau bahan baku penghasil biogas<sup>8</sup> :

1. Limbah tanaman/pertanian : tebu, rumput-rumputan, jagung, gandum dan lain-lain.
2. Limbah dari hasil produksi : minyak , penggilingan padi, limbah sagu.
3. Hasil samping industri : tembakau, limbah pengolahan buah-buahan dan sayur-sayuran, dedak, kain dari tekstil, ampas tebu dari industri gula dan tapioka, industri tahu (limbah cair).
4. Limbah perairan : alga laut, tumbuh-tumbuhan air.
5. Limbah peternakan : kotoran sapi, kerbau, kambing, unggas.
6. Limbah Manusia

Tinja dan urin manusia tergolong bahan organik merupakan hasil sisa perombakan dan penyerapan dari sistem pencernaan. Berdasarkan kapasitas manusia dewasa rata-rata hasil tinja 0,20 kg/hari/jiwa<sup>9</sup>. Salah satu permasalahan yang dihadapi dalam fermentasi anaerob adalah keberadaan senyawa-senyawa tertentu yang bertindak sebagai inhibitor. Oleh karena itu perlu ditambahkan sesuatu pada bahan baku supaya menghilangkan pengaruh inhibitor

---

<sup>8</sup> Sri Wahyuni M.P, 2010, Biogas, Penebar Swadaya, Jakarta,hal.16

<sup>9</sup> Sugiharto, 1987, Dasar –dasar pengelolaan air limbah,UI press, jakarta,hal.16

yang ada. Rasio ideal C/N untuk proses dekomposisi anaerob untuk menghasilkan metana adalah 25-30. Oleh karena itu, pada proses pencemaran bahan baku diusahakan memenuhi rasio ideal. Rasio C/N dari beberapa bahan organik dapat dilihat pada tabel berikut ini

**Tabel 2.4**  
**Rasio C/N untuk berbagai bahan organik**

BAHAN ORGANIK	C/N
Kotoran bebek	8
Kotoran manusia	8
Kotoran ayam	10
Kotoran kambing	12
Kotoran babi	18
Kotoran domba	19
Kotoran kerbau/sapi	24
Air hyacinth	25
Kotoran gajah	43
Jagung	60
Padi	70
Gandum	90
Ampas gergajian	Diatas 200

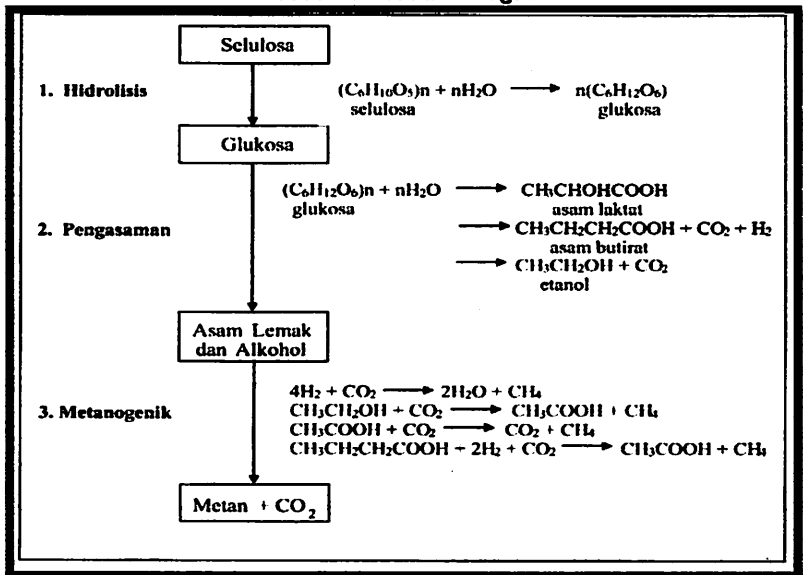
Sumber : Karki and Dixit dalam biogas, Sri Wahyuni M.P, 2010

Penggunaan limbah sebagai bahan baku biogas memerlukan metode pengumpulan, penyiapan, penanganan dan penyimpanan yang memadai. Pemilihan metode didasarkan pada sifat dan jumlah bahan baku yang bervariasi. Sifat alami bahan baku adalah padatan, semipadatan atau cairan. Sejalan dengan itu sistem penanganannya harus sesuai dengan kondisi setempat.

### 2.1.2.2 Proses Anaerob

Proses penguraian oleh mikroorganisme untuk menguraikan bahan-bahan organik terjadi secara anaerob. Pada prinsipnya proses anaerob adalah proses biologi yang berlangsung pada kondisi tanpa oksigen oleh mikroorganisme tertentu yang mampu mengubah senyawa organik menjadi metana (biogas). Proses ini banyak dikembangkan untuk mengolah kotoran hewan dan manusia atau air limbah yang kandungan bahan organiknya tinggi. Sisa pengolahan bahan organik dalam bentuk padat digunakan untuk kompos. Berikut ini adalah proses pengolahan bahan organik menjadi biogas dengan proses anaerobik.

**Gambar 2.2**  
**Proses Pembuatan Biogas**



*Sumber : Sri Wahyuni M.P, 2010*

Secara umum, proses anaerob terdiri dari tiga tahap yakni : hidrolisis, pembentukan asam, dan pembentukan metana. Proses anaerob dikendalikan oleh dua golongan mikroorganisme (*hidrolitik dan metanogen*). Bakteri hidrolitik ini memecah senyawa organik kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana. Senyawa sederhana diuraikan oleh bakteri penghasil asam (*acid-forming bacteria*) menjadi asam lemak dengan berat molekul rendah seperti asam asetat dan asam butirat. Selanjutnya bakteri metanogenik mengubah asam-asam tersebut menjadi metana.

Faktor- faktor yang mempengaruhi produksi biogas<sup>10</sup>, antara lain:

#### 1. Suhu

*Bakteri metanogen dalam keadaan tidak aktif pada kondisi suhu ekstrim tinggi maupun rendah. Suhu optimum yaitu 35°C. Ketika suhu udara turun sampai 10°C produksi gas menjadi berhenti. Produksi gas sangat bagus yaitu pada kisaran mesofilik, antara suhu 25°C dan 30°C. Penggunaan isolasi yang memadai pada digester membantu produksi gas khususnya didaerah dingin.*

#### 2. Nilai pH

*Nilai pH optimal untuk biogas berkisar antara 6 dan 7. Derajat keasaman (pH) dalam digester juga merupakan fungsi waktu didalam digester tersebut. Pada tahap awal proses fermentasi, asam organik dalam jumlah besar diproduksi oleh bakteri pembentuk asam, pH dalam digester dapat mencapai dibawah 5. Keadaan ini cenderung menghentikan proses pencernaan atau fermentasi. Bakteri –bakteri metanogenik sangat peka terhadap pH dan tidak bertahan hidup dibawah pH 6,6.*

---

<sup>10</sup> Sri Wahyuni M.P, 2010, Biogas, Penebar Swadaya, Jakarta, hal.23- 25

Kemudian proses pencernaan berlangsung, konsentrasi  $\text{NH}_4$  bertambah pencernaan nitrogen dapat meningkatkan pH diatas 8. Ketika produksi metana dalam kondisi stabil, kisaran nilai pH adalah 7,2 sampai 8,2.

### 3. Laju pengumpanan

Laju pengumpanan adalah jumlah bahan yang dimasukan kedalam digester per unit kapasitas per hari. Jika bahan yang dimasukan berlebihan, akan terjadi akumulasi asam dan produksi metana terganggu. Sebaliknya bila pengumpanan kurang dari kapasitas digester, produksi gas juga menjadi rendah.

### 4. Waktu tinggal dalam digester

Waktu tinggal dalam digester adalah rata –rata periode waktu saat input masih berada dalam digester dan proses fermentasi oleh bakteri metanogen. Dalam jaringan dari digester waktu tinggal dihitung dengan pembagian volume total dari digester oleh valume input yang ditambah setiap hari. Waktu tinggal juga bergantung pada suhu. Diatas suhu  $30^\circ\text{C}$  atau suhu lebih tinggi, waktu tinggal semakin singkat.

### 5. Toxity

Ion mineral, logam berat, dan detergen adalah beberapa material racun yang mempengaruhi pertumbuhan normal bakteri patogen didalam digester. Ion mineral dalam jumlah kecil (sodium, potasium, kalsium, ammonium dan belerang) juga merangsang pertumbuhan bakteri. Namun dalam konsentrasi yang tinggi akan berakibat meracuni.

### 6. Sludge

Sludge adalah limbah keluaran berupa lumpur dari lubang pengeluaran digester setelah mengalami proses fermentasi oleh bakteri metana dalam kondisi anaerobik. Setelah ekstraksi

biogas,sludge dari digester sebagai produk samping dari sistem pencernaan secara aerobik. Kondisi ini, dapat dikatakan manur dalam keadaan stabil dan bebas patogen serta dapat dipergunakan untuk memperbaiki kesuburan tanah dan meningkatkan produksi tanaman.

### 2.1.3 Pembuatan Reaktor Biogas (Digester)

Pembuatan instalasi biogas bervariasi di beberapa Negara termasuk di Indonesia. Untuk memproduksi biogas diperlukan reaktor biogas atau digester. Digester dapat mengurangi emisi gas metana yang dihasilkan pada dekomposisi bahan organik yang diproduksi bahan organik pertanian,peternakan maupun limbah manusia. Prinsip bangunan digester adalah menciptakan suatu ruang kedap udara (anaerob) yang menyatu dengan saluran pemasukan (input) serta saluran pengeluaran (output). Bak pemasukan berfungsi untuk homogenisasi dari bahan baku limbah cair dan padat. Apabila limbah padat dalam kondisi menggumpal maka diperlukan pengadukan supaya lebih mudah masuk kedalam digester dan proses perombakan lebih mudah<sup>11</sup>.

Bak penampungan bertujuan menampung bahan sisa (sludge) hasil perombakan bahan organik dari digester yang telag mengurai bahan organiknya, tetapi akan semakin meningkat unsur haranya. Dalam membangun instalasi biogas beberapa tahapan yang harus dilalui adalah sebagai berikut<sup>12</sup>:

#### 1. Menentukan lokasi

Lokasi yang akan dibangun sebaiknya tidak jauh dari sumber bahan organik. Tidak menutup kemungkinan untuk membangun digester

---

<sup>11</sup> Sri Wahyuni M.P, 2010, Biogas, Penebar Swadaya, Jakarta,hal.62

<sup>12</sup> ibid,hal 65-72



jauh dari sumber bahan organik jika memang kondisi lokasi terlalu sempit, untuk luas ideal lahan yang baik untuk pembangunan digester adalah sekitar  $18 \text{ m}^2$ .

## 2. Bahan dan alat

Sejumlah bahan dan alat yang dibutuhkan dalam membangun digester adalah sebagai berikut:

- a. Untuk digester dari bahan fiberglass saat ini sudah banyak dipasarkan sesuai dengan bahan organiknya dari kapasitas  $5 \text{ m}^3$ ;  $6,5 \text{ m}^3$ ; dan  $7 \text{ m}^3$ .
  - b. Pipa paralon PVC disesuaikan dengan ukuran digester dan fungsi/kebutuhan dilapangan. Untuk aliran gas biasa digunakan ukuran  $\frac{1}{2}$  inci.
  - c. Kne L ukuran dan jumlah disesuaikan kebutuhan.
  - d. Kne I drat ukuran dan jumlah disesuaikan kebutuhan.
  - e. Kran gas ukuran dan jumlah disesuaikan kebutuhan.
  - f. Klem paralon/selang jumlah disesuaikan kebutuhan.
  - g. Lem paralon
  - h. Batu kali dan batu bata jumlah disesuaikan.
  - i. Pasir sesuai kebutuhan.
  - j. Semen disesuaikan kebutuhan.
- ## 3. Membuat lubang digester

Pada dasarnya, digester biogas bisa dibangun atau ditanam dalam tanah atau cukup diatas permukaan tanah. Namun , umumnya digester ditanam dalam tanah. Hal ini dimaksudkan agar kelihatan tidak terlalu mengambil ruang serta lebih mudah dalam pemasukan bahan organik kedalam digester. Dengan demikian, bahan organik yang akan dimasukan secara otomatis mengalir dari tempat/lubang pemasukan karena digester posisinya lebih rendah dari sumber bahan organik. lubang digester

sebaiknya dibuat dengan jarak 30 M dari tempat kompor atau disesuaikan dengan lokasi.

4. Pembuatan saluran pemasukan (inlet)

Inlet adalah saluran pemasukan bahan organik ke dalam digester. Saluran pemasukan ini dibuat dengan lebar antara 20 – 30 cm. saluran ini dihubungkan dengan lubang pemasukan yang sudah dibuat pada digester. Untuk menghubungkan keduanya, saluran inlet dibuat dari pasangan batu bata yang dipleset. kedalaman dan kemiringan disesuaikan agar bahan organik dan air dapat mengalir dengan lancar.

5. Saluran pengeluaran (outlet) dan bak penampungan

Saluran pengeluaran adalah saluran yang menghubungkan lubang pengeluaran bahan organik yang sudah tidak mengandung biogas (keluaran \_sludge) dari digester dengan bak penampungan.

6. Pemasangan/instalasi

Setelah semua saluran dibuat maka digester sudah bisa disiapkan ,untuk penimbunan disekeliling digester,disarankan dilakukan apabila digester sudah terisi bahan organik. Hal ini dimaksudkan untuk menghindari kerusakan atau pecahnya digester.

7. Pemasangan pipa saluran gas

Pipa saluran gas terbuat dari bahan polimer.sementara untuk ukuran pipa biasa digunakan ukuran ½ inci.

Sementara menurut tim BIRU (Biogas Rumah) tahapan- tahapan dalam membangun instalasi biogas adalah sebagai berikut<sup>13</sup>:

---

<sup>13</sup> Tim BIRU,2010, panduan manual konstruksi model instalasi biogas Indonesia,

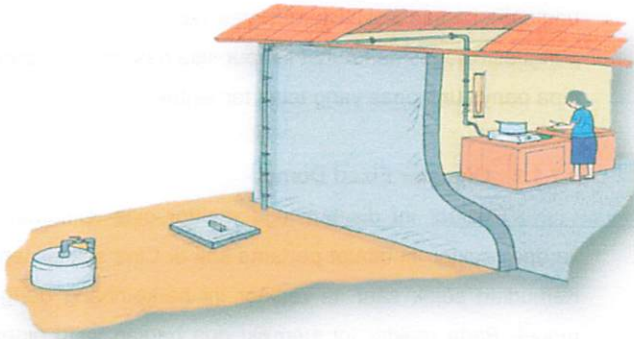


1. Tempat pengolahan biogas di Indonesia adalah jenis kubah yang tidak dapat dipindah-pindah dan disemen (fixed dome). Reaktor biogas model ini yang berukuran 4, 6, 8 10 dan 12 m<sup>3</sup> layak untuk mendapat subsidi dari Program Biogas Rumah (BIRU) /Indonesia Domestic Biogas Programme (IDBP). Tidak ada ukuran dan model lain yang layak menjadi penerima subsidi dari program ini. Ukuran dan dimensi reaktor biogas telah diputuskan berdasarkan jangka waktu penyimpanan 50 hari dan 60% penyimpanan gas. Bahan baku segar yang diisikan ke dalam reaktor harus berada di dalam reaktor setidaknya 50 hari sebelum dikeluarkan. Tempat pengolahan harus dapat menampung 60% gas yang diproduksi dalam waktu 24 jam. Ukuran reaktor biogas diputuskan berdasarkan jumlah bahan baku harian yang akan tersedia.
2. Pemilihan wilayah konstruksi umumnya berdasarkan faktor-faktor sebagai berikut:
  - a. Lokasi harus mempermudah pekerjaan konstruksi.
  - b. Lokasi yang dipilih harus sedemikian rupa sehingga biaya konstruksi dapat diminimalisir.
  - c. Memilih lokasi yang mudah dijangkau untuk penggunaan dan pemeliharaan. Tempat pengolahan, katup gas utama, saluran penggunaan, dan pengecekan gas harus mudah dicapai.
  - d. Lokasi tempat pengolahan harus amanBerdasarkan faktor-faktor diatas, **pemilihan lokasi** harus mempertimbangkan hal berikut:
  - a. Agar dapat berfungsi efektif, suhu yang benar (20-35°C) harus dapat dijaga di bagian dalam reaktor karenanya,

tempat dingin dan berkabut harus dihindari. Tempat hangat yang disinari matahari lebih baik.

- b. Lokasi konstruksi harus memiliki permukaan yang datar.
  - c. Lokasi harus lebih tinggi dibandingkan sekitarnya untuk mencegah genangan air dan memperlancar aliran
  - d. Pertimbangkan jumlah air yang dibutuhkan untuk dicampur dengan kotoran. Sumber air yang jauh akan merepotkan. Untuk menjaga air supaya tidak terkena polusi, jarak sumur atau sumber mata air minimal 10 meter dari reaktor biogas, khususnya lubang bio-slurry.
  - e. Pipa gas yang terlalu panjang akan menambah resiko kebocoran gas dan biaya yang lebih tinggi. Katup gas utama yang terpasang di atas penampung gas harus dibuka dan ditutup sebelum dan sesudah biogas digunakan. Akan lebih baik jika tempat pengolahan dekat dengan tempat pemakaian.
  - f. Ujung tempat pengolahan minimal 2 meter dari fondasi rumah atau bangunan lain.
  - g. Lubang kompos harus cukup luas karena bagian ini merupakan satu kesatuan dari reaktor biogas.
  - h. Lokasi harus cukup jauh dari pepohonan untuk menghindari kerusakan reaktor biogas yang disebabkan oleh akar pohon.
  - i. Jenis tanah harus dapat menahan muatan untuk mencegah bangunan amblas ke dalam tanah.
3. Mengumpulkan bahan bangunan dan peralatan sesuai standar mutu. Jika bahan konstruksi tidak bermutu, reaktor biogas tidak akan berfungsi baik walaupun rancangannya benar dan kinerja tukang sangat baik. Bahan yang berkualitas rendah juga tidak akan menghasilkan reaktor biogas yang bermutu tinggi.

**Gambar 2.7**  
**Instalasi Biogas**



Sumber : Biru,2010

## 2.2 Karakter Lokasi Digester Biogas

Dalam sub bahasan ini akan dibahas tentang karakter dari digester biogas di mana tiap-tiap jenis digester biogas memiliki karakter lokasi yang berbeda pula. Sub bab ini terdiri dari syarat lokasi digester biogas, jenis reaktor/digester biogas.

### 2.2.1 Reaktor Biogas

Digester biogas di Indonesia sudah dikembangkan diberbagai daerah. Secara garis besar, digester yang dikembangkan ada empat tipe yaitu sebagai berikut<sup>14</sup>:

1. Tipe kubah (fixed dome) terbuat dari pasangan batu bata/beton dan batu kali.
2. Tipe silinder (floating dome) terbuat dari tong/drum/plastik.
3. Tipe plastik terbuat dari plastik

<sup>14</sup> Sri Wahyuni M.P, 2010, Biogas, Penebar Swadaya, Jakarta, hal.56- 60

#### 4. Tipe fiberglass terbuat dari bahan fiberglass.

Reaktor biogas merupakan alat yang kedap udara dengan bagian – bagian pokok terdiri atas pencerna (*digester*), inlet bahan penghasil biogas dan outlet lumpur sisa hasil pencernaan (~~slurry~~) dan pipa penyalur biogas yang telah terbentuk.

##### 2.2.1.1 Digester Fixed Dome

Reaktor ini disebut juga reaktor cina. Dinamakan demikian karena reaktor ini dibuat pertama kali di Cina sekitar tahun 1930-an. Kemudian sejak saat itu reaktor ini berkembang dengan berbagai model. Pada reaktor ini memiliki dua bagian yaitu digester sebagai tempat pencerna material biogas dan sebagai rumah bagi bakteri, baik bakteri pembentuk asam ataupun bakteri pembentuk gas metana. Bagian ini dapat dibuat dengan kedalaman tertentu karena menahan gas agar tidak terjadi kebocoran. Bagian yang kedua adalah kubah tetap (*fixed-dome*). Dinamakan kubah tetap karena bentuknya menyerupai kubah dan bagian ini merupakan pengumpul gas yang tidak bergerak (*fixed*). Gas yang dihasilkan dari material organik pada digester akan mengalir dan disimpan di bagian kubah. Keuntungan dari reaktor ini adalah biaya konstruksi lebih murah daripada menggunakan reaktor terapung, karena tidak memiliki bagian yang bergerak menggunakan besi yang tentunya harganya relatif lebih mahal dan perawatannya lebih mudah. Sedangkan kerugian dari reaktor ini adalah apabila terjadi gempa bumi mudah retak dan jika bocor sulit untuk diperbaiki. Reaktor ini juga mempunyai pori-pori agak besar sehingga gas mudah bocor.

Gambar 2.3 Fixed Dome Reaktor



Sumber : Sri Wahyuni M.P, 2010

Kelebihan dari reaktor ini adalah :

- Biaya perawatan murah.
- Umur reaktor lama.
- Lebih stabil dan tidak mudah berkarat.
- Menghemat tempat karena dibangun dalam tanah sehingga suhu dalam reaktor lebih stabil.

Kekurangan dari reaktor ini adalah :

- Bila terjadi sedikit kebocoran pada reaktor akan mengakibatkan kehilangan gas yang cukup besar sehingga dibutuhkan pembuat reaktor yang telah terlatih.
- Tekanan gas berfluktuasi tergantung dari gas yang dihasilkan.
- Suhu dalam reaktor relatif dingin.

### 2.2.1.2 Digester Floating Drum

Reaktor jenis terapung pertama kali dikembangkan di India pada tahun 1967 sehingga dinamakan dengan reaktor India. Memiliki bagian digester yang sama dengan reaktor fixed dome, terletak pada bagian penampung gas menggunakan peralatan bergerak dari drum. Drum ini dapat bergerak naik-turun yang berfungsi untuk menyimpan gas hasil fermentasi dalam digester. Pergerakan drum mengapung pada cairan dan tergantung dari jumlah gas yang dihasilkan. Keuntungan dari reaktor ini adalah dapat menyimpan secara langsung volume gas yang tersimpan pada drum karena pergerakannya. Karena tempat penyimpanan yang terapung sehingga tekanan gas konstan. Sedangkan kerugiannya adalah biaya material konstruksi dari drum lebih mahal. Faktor korosi pada drum juga menjadi masalah sehingga bagian pengumpul gas pada reaktor ini memiliki umur yang lebih pendek dari reaktor fixed dome. Bentuk *floate*d drum reactor akan ditunjukkan pada gambar 2.4 berikut:

**Gambar 2.4 Floated Drum Reaktor**



Sumber : Sri Wahyuni M.P., 2010

Digester tipe *floating drum* tidak selalu menggunakan bahan dari baja. Bahan lain yang dapat digunakan untuk reaktor ini adalah plastik polyethilen. Biaya yang harus dikeluarkan untuk membuat digester dengan bahan polyethilen lebih besar daripada menggunakan bahan baja.

Kelebihan dari reaktor ini adalah :

- a. Mudah dipahami dan dioperasikan.
- b. Volume gas yang terbentuk dapat dilihat dengan mudah.
- c. Tekanan gas yang dihasilkan relatif konstan.
- d. Pembuatannya mudah dan bila ada sedikit kesalahan dalam pembuatannya tidak terlalu menyebabkan masalah yang besar dalam pengoperasiannya.

Kekurangan dari reaktor ini adalah :

- a. Korosi pada drum.
- b. Biaya perawatan cukup mahal.
- c. Umur reaktor lebih pendek daripada *fixed dome*.

### **2.2.1.3 Digester Balon**

Reaktor balon merupakan jenis reaktor yang banyak digunakan pada skala rumah tangga. Reaktor ini menggunakan bahan plastik sehingga lebih efisien dalam penanganan dan perubahan tempat biogas. Reaktor ini terdiri dari satu bagian yang berfungsi sebagai digester sekaligus penyimpan gas yang masing-masing bercampur dalam satu ruangan tanpa sekat. Material organik terletak di bagian bawah karena memiliki berat yang lebih besar dibandingkan gas yang akan mengisi pada rongga atas. Kelemahan reaktor ini adalah mudah bocor, tetapi kelebihanannya adalah harganya lebih murah.

**Gambar 2.5 Digester Balon**



Sumber : Sri Wahyuni M.P, 2010

#### 2.2.1.4 Digester Fiberglass

Reaktor bahan fiberglass merupakan jenis reaktor yang banyak digunakan pada skala rumah tangga dan skala industri. Reaktor ini menggunakan bahan fiberglass sehingga lebih efisien dalam penanganan dan perubahan tempat biogas. Reaktor ini terdiri dari satu bagian yang berfungsi sebagai digester sekaligus penyimpanan gas yang masing-masing bercampur dalam satu ruangan tanpa sekat. Reaktor dari bahan fiberglass ini sangat efisien karena kedap, ringan, dan kuat. Jika terjadi kebocoran, mudah diperbaiki atau dibentuk kembali seperti semula dan lebih efisien. Reaktor dapat dipindahkan sewaktu-waktu jika peternak sudah tidak menggunakannya lagi.



Gambar 2.6 Digester Fiberglass



Sumber : Sri Wahyuni M.P, 2010

Sebagai pembangkit tenaga listrik, energi yang dihasilkan oleh biogas setara dengan 60-100 watt lampu selama 6 jam penerangan. Kesetaraan biogas dibandingkan dengan bahan bakar lain dapat dilihat pada Tabel 2. 5

**Tabel 2.5**  
**Nilai Kesetaraan Biogas Dan Energi Yang Dihasilkan**

Aplikasi	1m <sup>3</sup> Biogas setara dengan
1 m <sup>3</sup> biogas	Elpiji 0,46 kg
	Minyak tanah 0,62 liter
	Minyak solar 0,52 liter
	Kayu bakar 3,50 kg

Sumber : Sri Wahyuni M.P, 2010

## 2.2. Dasar Perumusan Variabel

Perumusan variabel-variabel dari penentuan lokasi penempatan digester biogas dipermukiman padat di Kelurahan Kiduldalem dilakukan berdasarkan kajian dari teori-teori. Berikut adalah gambaran perumusan variabel penelitian:

1. **Sri wahyuni** : Biogas adalah campuran gas yang dihasilkan oleh bakteri metanogenik yang terjadi pada material-material yang dapat terurai secara alami dalam kondisi anaerobik. Pada umumnya biogas terdiri dari gas metana ( $\text{CH}_4$ ) 50 sampai 70 %,gas karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) 30 sampai 40%, Hidrogen ( $\text{H}_2$ ) 5 sampai 10% sebagai komposisi utama dan gas-as lainnya dalam jumlah yang sedikit . Biogas merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang dapat menjawab kebutuhan energi alternatif. Digester biogas di Indonesia sudah dikembangkan diberbagai daerah. Secara garis besar, digester yang dikembangkan ada empat tipe yaitu sebagai berikut :
  - a. Tipe kubah (fixed dome) terbuat dari pasangan batu bata/beton dan batu kali.
  - b. Tipe silinder (floating dome) terbuat dari tong/drum/plastik.
  - c. Tipe plastik terbuat dari plastik
  - d. Tipe fiberglass terbuat dari bahan fiberglass

Reaktor biogas merupakan alat yang kedap udara dengan bagian – bagian pokok terdiri atas pencerna (digester), inlet bahan penghasil biogas dan outlet lumpur sisa hasil pencernaan (slurry) dan pipa penyalur biogas yang telah terbentuk.

Dalam membangun instalasi biogas beberapa tahapan yang harus dilalui adalah sebagai berikut :

- a. Menentukan lokasi

Lokasi yang akan dibangun sebaiknya tidak jauh dari sumber bahan organik.

**b. Bahan dan alat**

- 1) Untuk digester dari bahan fiberglass saat ini sudah banyak dipasarkan sesuai dengan bahan organiknya dari kapasitas 5 m<sup>3</sup>; 6,5 m<sup>3</sup>; dan 7 m<sup>3</sup>.
- 2) Pipa paralon PVC disesuaikan dengan ukuran digester dan fungsi/kebutuhan dilapangan. Untuk aliran gas biasa digunakan ukuran ½ inci.
- 3) Kne L ukuran dan jumlah disesuaikan kebutuhan.
- 4) Kne I drat ukuran dan jumlah disesuaikan kebutuhan.
- 5) Kran gas ukuran dan jumlah disesuaikan kebutuhan.
- 6) Klem paralon/selang jumlah disesuaikan kebutuhan.
- 7) Lem paralon
- 8) Batu kali dan batu bata jumlah disesuaikan.
- 9) Pasir sesuai kebutuhan.
- 10) Semen disesuaikan kebutuhan.

**c. Membuat lubang digester**

Pada dasarnya, digester biogas bisa dibangun atau ditanam dalam tanah atau cukup diatas permukaan tanah. Namun , umumnya digester ditanam dalam tanah. Hal ini dimaksudkan agar kelihatan tidak terlalu mengambil ruang serta lebih mudah dalam pemasukan bahan organik kedalam digester.

**d. Pembuatan saluran pemasukan (inlet)**

Inlet adalah saluran pemasukan bahan organik kedalam digester. Saluran pemasukan ini dibuat dengan lebar antara 20 – 30 cm. saluran ini dihubungkan dengan lubang pemasukan yang sudah dibuat pada digester.

- e. Saluran pengeluaran (outlet) dan bak penampungan  
Saluran pengeluaran adalah saluran yang menghubungkan lubang pengeluaran bahan organik yang sudah tidak mengandung biogas (keluaran \_sludge) dari digester dengan bak penampungan.
- f. Pemasangan/instalasi  
Setelah semua saluran dibuat maka digester sudah bisa disiapkan, untuk penimbunan sekeliling digester, disarankan dilakukan apabila digester sudah terisi bahan organik. Hal ini dimaksudkan untuk menghindari kerusakan atau pecahnya digester.
- g. Pemasangan pipa saluran gas  
Pipa saluran gas terbuat dari bahan polimer. sementara untuk ukuran pipa biasa digunakan ukuran  $\frac{1}{2}$  inci.

**2. BIRU (Biogas Rumah)** tahapan- tahapan dalam membangun instalasi biogas adalah sebagai berikut :

- a. Tempat pengolahan biogas di Indonesia adalah jenis kubah yang tidak dapat dipindah-pindah dan disemen (fixed dome). Reaktor biogas model ini yang berukuran 4, 6, 8 10 dan 12 m<sup>3</sup> Ukuran dan dimensi reaktor biogas telah diputuskan berdasarkan jangka waktu penyimpanan 50 hari dan 60% penyimpanan gas.
- b. Pemilihan wilayah konstruksi umumnya berdasarkan faktor-faktor sebagai berikut:
  - 1) Lokasi harus mempermudah pekerjaan konstruksi.
  - 2) Lokasi yang dipilih dapat mengurangi biaya konstruksi.

3) Memilih lokasi yang mudah dijangkau untuk penggunaan dan pemeliharaan.

4) Lokasi tempat pengolahan harus aman

Berdasarkan faktor-faktor diatas, pemilihan lokasi harus mempertimbangkan hal berikut:

- a. Agar dapat berfungsi efektif, suhu yang benar ( $20-35^{\circ}\text{C}$ ) harus dapat dijaga di bagian dalam reaktor karenanya, tempat dingin dan berkabut harus dihindari. Tempat hangat yang disinari matahari lebih baik.
- b. Lokasi konstruksi harus memiliki permukaan yang datar.
- c. Lokasi harus lebih tinggi dibandingkan sekitarnya untuk mencegah genangan air dan memperlancar aliran.
- d. Pertimbangkan jumlah air yang dibutuhkan untuk dicampur dengan kotoran. Sumber air yang jauh akan merepotkan. Untuk menjaga air supaya tidak terkena polusi, jarak sumur atau sumber mata air minimal 10 meter dari reaktor biogas, khususnya lubang bio-slurry.
- e. Pipa gas yang terlalu panjang akan menambah resiko kebocoran gas dan biaya yang lebih tinggi. Katup gas utama yang terpasang di atas penampung gas harus dibuka dan ditutup sebelum dan sesudah biogas digunakan. Akan lebih baik jika tempat pengolahan dekat dengan tempat pemakaian.
- f. Ujung tempat pengolahan minimal 2 meter dari fondasi rumah atau bangunan lain.
- g. Lubang kompos harus cukup luas karena bagian ini merupakan satu kesatuan dari reaktor biogas.

- h. Lokasi harus cukup jauh dari pepohonan untuk menghindari kerusakan reaktor biogas yang disebabkan oleh akar pohon.
- i. Jenis tanah harus dapat menahan muatan untuk mencegah bangunan amblas ke dalam tanah.
- j. Mengumpulkan bahan bangunan dan peralatan sesuai standar mutu. Jika bahan konstruksi tidak bermutu, reaktor biogas tidak akan berfungsi baik walaupun rancangannya benar dan kinerja tukang sangat baik. Bahan yang berkualitas rendah juga tidak akan menghasilkan reaktor biogas yang bermutu tinggi.

Dari gambaran referensi diatas disimpulkan bahwa variabel-variabel yang terdapat pada teori lokasi yaitu lokasi, jarak sumber air, suhu, dan jarak dengan pohon besar, yang secara detil dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6  
Variabel Penelitian

No	Sasaran	Landasan teori	Variabel	Sub-variabel	parameter
1.	Karakteristik lahan dan Kependudukan Kelurahan Kiduldalem.	Tata guna tanah dalam perencanaan perdesaan, perkotaan dan wilayah (Johara T. Jayadinata)	Penggunaan lahan	Kawasan terbangun	a. Perkantoran b. Pendidikan c. Peribadatan d. Perdagangan dan Jasa e. Kesehatan f. Lapangan Olahraga
				Kawasan tak terbangun	a. RTH b. Lahan Kosong Lapangan
		<i>Limbah kotoran manusia (feses) dalam jumlah banyak dan kontinu terdapat ditempat padat penghuni (penduduk). Jurnal Penelitian prospek pemanfaatan limbah kotoran manusia (feses) di asrama TPB-IPB Bogor sebagai penghasil energi alternatif biogas. Bogor Agricultural University- <a href="http://www.ipb.ac.id">http://www.ipb.ac.id</a></i>	Kependudukan	a. Jumlah Penduduk b. Kepadatan Penduduk	a. Semakin besar jumlah penduduk semakin banyak bahan baku (Feses) yang dihasilkan. b. Pengelolaan dan Pembiayaan akan semakin mudah.
	Luas ideal lahan untuk konstruksi digester biogas sekitar 18m <sup>2</sup> . Biogas, Sri Wahyuni M.P., 2010,	Topografi		Kelerehan	Lahan datar yang idela berkisar 0-8%

			Lokasi	a. Kondisi tanah b. Jenis Tanah	a. Tekstur tanah harus dapat menahan konstruksi bangunan. bukan jenis tanah alluvial dan andosol yang peka terhadap erosi. b. Bukan daerah rawan erosi dan bencana. c. Ketersediaan lahan
			Jarak	a. Instalasi b. Keamanan	a. Jauh dari pepohonan besar b. jarak dari konstruksi rumah minimal 2 meter c. jarak dari sumber air 10 meter d. jarak untuk keamanan dari bangunan digester 10 meter
			Suhu	Temperatur lingkungan	a. Suhu tanah 20° - 35° Celcius b. Terkena sinar matahari langsung
			Bahan baku	Potensi bahan baku	jumlah dan kepadatan penduduk sebagai sumber bahan baku





## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

Pada bab ini akan menguraikan tentang metode yang akan digunakan dalam penelitian tentang arahan penempatan digester biogas sebagai sumber energi alternatif perkotaan lokasi penelitian Kelurahan Kiduldalem, baik dari tahap pengumpulan data hingga pada tahap analisa.

#### **3.1 Metode Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu survey primer dan survey sekunder.

##### **3.1.1 Survei Primer**

Survey primer dalam sub bahasan ini terdiri dari observasi (pengamatan langsung) tahapan-tahapan dan data yang didapat, wawancara beserta jenis pertanyaan wawancara dan kuesioner yang meliputi pemilihan sampel serta pertanyaan yang diajukan terhadap responden,

##### **1. Observasi**

Pengamatan langsung dilapangan ini dilakukan untuk mengetahui kondisi wilayah perencanaan yang sebenarnya (eksisting). Hasil dari survei ini berupa foto, peta maupun data-data yang mencakup karakteristik wilayah penelitian. Observasi yang dilakukan meliputi kondisi lahan, kepadatan penduduk sebagai produsen bahan baku limbah untuk digester, ketersediaan lahan dan luasan lahan yang dibutuhkan untuk penempatan digester biogas. Teknik observasi yang dilakukan adalah pengamatan dan pengukuran langsung di lapangan. Teknik obesrvasi ini untuk mendeskripsikan kejadian ,akan tetapi tidak selalu dapat

menjawab pertanyaan mengenai mengapa kejadian tersebut dilakukan

## 2. Wawancara

Selain itu, dilakukan wawancara langsung terhadap pihak yang terkait dengan penelitian untuk lokasi penempatan digester biogas. Tujuan dari wawancara adalah mengetahui tentang adakah penelitian yang serupa sebelumnya serta mengetahui kesediaan masyarakat terhadap penelitian yang dibuat oleh peneliti maupun penelitian sebelumnya. Pemilihan terhadap responden wawancara berupa dilakukan secara sengaja atau *Purposive Sampling* dengan pertimbangan responden adalah orang yang dianggap punya kemampuan dan mengerti terkait tentang penelitian penentuan lokasi digester biogas ini. Wawancara yang dilakukan berupa wawancara tidak terstruktur yang disesuaikan dengan kondisi dilapangan. Jenis pertanyaan meliputi "pengolahan limbah di lokasi penelitian seperti apa, bagaimana sistem pengolahan limbah apakah dengan septictank atau tidak, pendapat warga tentang pengadaan digester biogas di lokasi mereka, serta kesediaan mereka untuk menyediakan lahan penempatan digester biogas".

## 3. Kuesioner

Kuesioner adalah teknik pengumpulan data dengan menyerahkan atau mengirimkan daftar pertanyaan untuk diisi responden. Responden adalah orang yang memberikan tanggapan, menjawab pertanyaan - pertanyaan yang diajukan. Responden yang dipilih adalah masyarakat yang ada di lokasi.

Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel bertujuan (*purposive sampling*). *Purposive Sampling*

dilakukan dengan cara mengambil subjek bukan didasarkan atas strata, random atau daerah tetapi didasarkan atas adanya tujuan tertentu. Dalam penelitian ini pengambilan sampel ditujukan untuk masyarakat di Kelurahan Kiduldalem. Tujuan dari pembuatan kuesioner adalah untuk mengetahui sejauh mana partisipasi masyarakat dalam penelitian ini yang juga menjadi output dari penelitian ini, sehingga kuesioner ini menjadi sangat penting dalam penelitian ini.

Penentuan jumlah sampel masyarakat di Kelurahan Kiduldalem adalah 10% dari total populasi 1.641 KK, berdasarkan buku teknik sampling, sugiarto dkk " pada umumnya pengambilan sampel pada tahap awal atau untuk peneliti pemula, sampel diambil sebesar 10% dari total populasi yang diteliti. Bilamana sampel 10% dari total populasi dianggap masih terlalu besar maka alternatif yang biasa digunakan adalah mengambil 30% sampel, dengan syarat ukuran sampel tersebut sudah dapat memberikan keragaman yang stabil sebagai pendugaan terhadap populasi sehingga dari ragam sampel tersebut dapat diperkirakan ukuran sampel yang tepat"

Dalam pengambilan sampel masyarakat di Kelurahan Kiduldalem, diasumsikan bahwa skala penelitian adalah Kelurahan Kiduldalem yang merupakan unit amatan terkecil, maka populasi masyarakat di Kelurahan Kiduldalem khususnya yang ada yaitu sebanyak 1.641 KK pada tahun 2012. Dengan (N) sebesar 1.641 dan nilai (e) sebesar 10%, maka jumlah sampel yang diambil adalah sebagai berikut:

$$n = 1641 \times 10\% = 164 \text{ sampel}$$

isi dari kuesioner terhadap responden yang dilakukan meliputi pertanyaan terhadap " persepsi kesediaan masyarakat untuk berpartisipasi dalam penelitian ini seperti pengetahuan mereka terkait penelitian ini, pendapat dan kesediaan mereka tentang pengolahan limbah domestik di lokasi mereka tinggal, kesediaan mereka dalam menyediakan bahan untuk instalasi, kesediaan mereka dalam mengelola dan merawat instalasi digester biogas". Pertanyaan lebih detail dapat dilihat pada lampiran kuesioner.

### **3.1.2 Survey Sekunder**

Survey sekunder merupakan pengumpulan data atau perekaman data instansi, adapun data yang diperlukan berupa uraian, data angka, maupun peta yang berhubungan dengan wilayah penelitian dan data yang dibutuhkan bagi penyusunan laporan ini. Instansi yang terkait dengan data-data yang dimaksud adalah BAPPEKO, Badan Pusat Statistik (BPS), Kelurahan Kiduldalem. Data yang didapatkan meliputi data luasan wilayah, jumlah penduduk, data fisik dan penggunaan lahan. Desain survey dapat dilihat pada lampiran laporan.

### **3.2 Metode Analisa**

Metode analisa merupakan alat yang dapat digunakan untuk menganalisis permasalahan kota terutama didalam kajian instalasi pengolahan air limbah domestik, yang sehingga dapat memudahkan mencapai suatu sasaran dan tujuan dari penelitian ini. Adapun alat analisis yang dapat digunakan yaitu sebagai berikut:

#### **1. Analisa Distribusi Frekuensi**

Distribusi frekuensi adalah daftar nilai data (bisa nilai individual atau nilai data yang sudah dikelompokkan ke dalam selang interval tertentu) yang disertai dengan nilai frekuensi yang sesuai. Pengelompokkan data ke dalam beberapa kelas

dimaksudkan agar ciri-ciri penting data tersebut dapat segera terlihat. Daftar frekuensi ini akan memberikan gambaran yang khas tentang bagaimana keragaman data. Sifat keragaman data sangat penting untuk diketahui, karena dalam pengujian-pengujian statistik harus selalu memperhatikan sifat dari keragaman data. Tanpa memperhatikan sifat keragaman data, penarikan suatu kesimpulan pada umumnya tidaklah sah . Fungsi dari metode distribusi frekuensi adalah :

- a. Kumpulan data yang besar dapat diringkas
- b. Memperoleh beberapa gambaran mengenai karakteristik data
- c. Merupakan dasar dalam pembuatan grafik penting (seperti histogram).

Analisis distribusi frekuensi dilakukan untuk mengetahui jumlah responden yang mau dan tidak mau untuk berpartisipasi dalam penelitian ini berdasarkan dari data kuesioner. Hasil dari kuesioner tersebut jumlah responden yang bersedia atau tidak bersedia tersebut akan dibuat ke dalam presentase bagi masing-masing selang kelasnya untuk memudahkan analisis data.

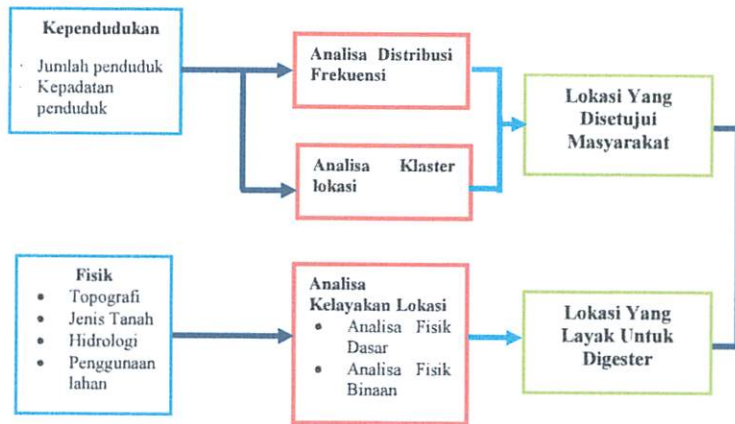
## **2. Analisa Kelayakan Lokasi**

Analisa kelayakan lokasi digunakan untuk mengetahui lokasi yang sesuai untuk penempatan digester biogas berdasarkan pada kondisi fisik dasar dari lokasi penelitian yaitu berdasarkan peta topografi, peta jenis tanah, peta hidrologi, dan peta konservasi serta peta penggunaan lahan pada lokasi penelitian. metode yang digunakan adalah *super impuls* (tumpang tindih) pada peta topografi, jenis tanah, hidrologi dan konservasi serta peta penggunaan lahan. Hasil dari

analisis ini adalah berupa peta kelayakan lokasi untuk penempatan digester biogas. Peta kelayakan ini nantinya disesuaikan dengan syarat penempatan lokasi digester biogas.

### 3. **Analisa Penentuan Lokasi Digester**

Analisa ini didasarkan dari hasil analisa sebelumnya yaitu analisa distribusi frekuensi dan analisa statistika deskriptif, dimana pada tahapan analisa ini berdasarkan frekuensi keragaman data ditentukan pengelompokan (klaster) terhadap data sehingga didapat output klaster terhadap lokasi penelitian. Variabel untuk analisis ini adalah kondisi topografi (datar, bergelombang), jenis tanah (regosol), hidrologi berupa jarak dari sumber air sedangkan output dari analisa ini berupa peta klaster. Analisis yang dilakukan adalah pertama dengan menentukan titik-titik lokasi dari responden yang mau atau bersedia dalam penelitian ini berupa peta lokasi persetujuan masyarakat. Kemudian yang kedua menentukan jenis atau tipe konstruksi digester biogas pada lokasi penelitian dan yang ketiga adalah dengan menggunakan peta hasil dari *super impuls* yang sudah dilakukan pada analisis sebelumnya sehingga didapatkan peta klaster yang sesuai dengan syarat lokasi penempatan digester biogas, alat bantu yang digunakan dalam pengerjaan analisis ini adalah perangkat lunak *argis 10*, dan *google earth*.



- Meningkatnya jumlah dan kepadatan penduduk
- Ketergantungan akan energi Fosil yang tidak terbarukan
- Semakin tingginya konsumsi energi
- Kurangnya pengembangan energi alternatif yang terbarukan
- Pemanfaatan limbah domestik

tujuan penelitian adalah untuk menentukan lokasi penempatan digester sebagai sumber energy alternative perkotaan.

1. Mengidentifikasi karakteristik wilayah dan penduduk Kelurahan Kiduldalem.
2. Menentukan lokasi penempatan digester biogas di Kelurahan Kiduldalem.

**Tinjauan teori**

- Biogas Sebagai Energi terbarukan
- Pengolahan air limbah masyarakat

**Tinjauan Normatif**

- PU (SNI:03-2398-2002) tata cara perencanaan tangki septic tank dengan sistem resapan
- Departemen Sarana dan Prasarana(Nomor 32/Permen/M/2006) petunjuk teknis pembuatan septic tank

**Lokasi Digester Biogas**



## **BAB IV**

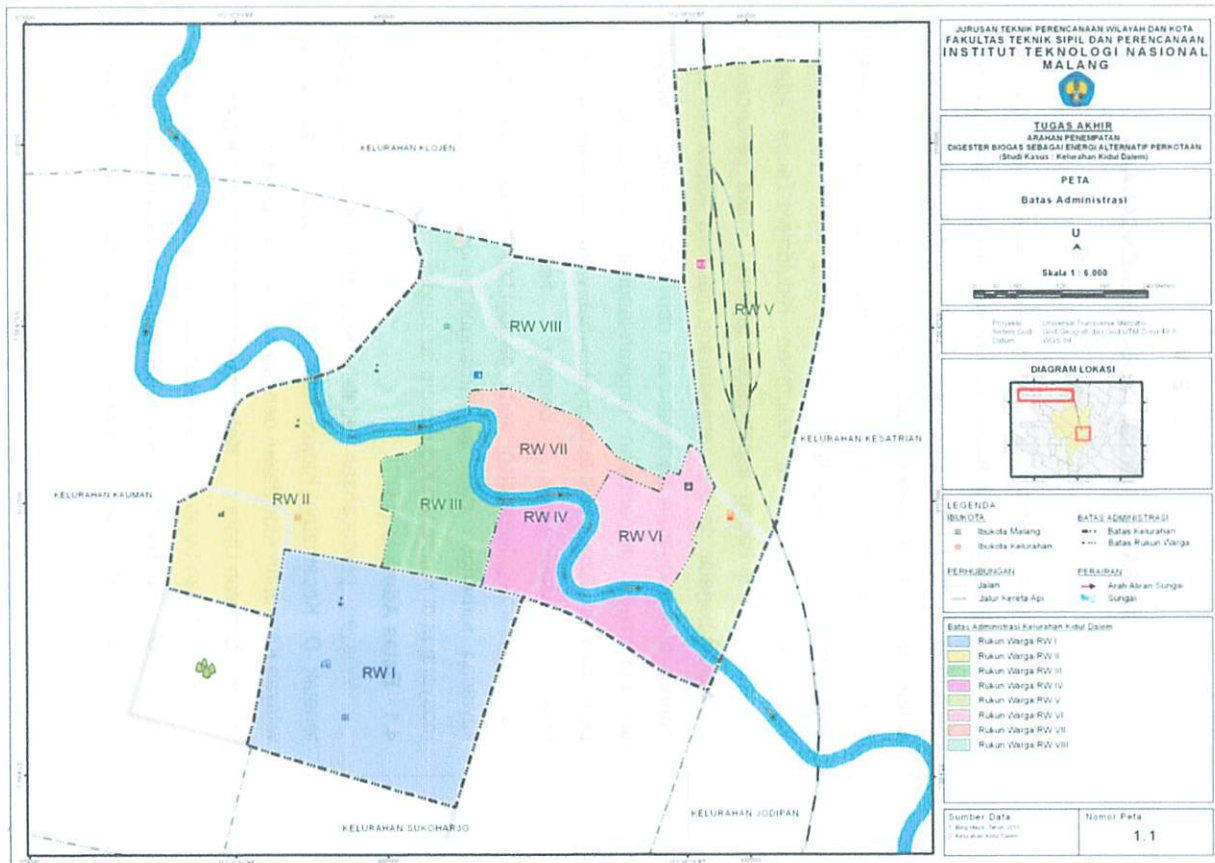
### **GAMBARAN UMUM DAERAH PERENCANAAN**

Kelurahan Kiduldalem merupakan salah satu diantara 11 Kelurahan yang ada di Kecamatan Klojen yang berada di Wilayah Kota Malang Jawa Timur yang memiliki luas wilayah sebesar 50 Ha. Untuk menjalankan perencanaan tentunya perlu memperhatikan berbagai aspek yang ada dalam Kelurahan Kiduldalem, beberapa aspek tersebut memegang peranan penting dalam perencanaan yang akan dilakukan di Kelurahan Kiduldalem. Tanpa adanya pertimbangan terhadap aspek-aspek tersebut maka perencanaan tidak akan berjalan dengan sebagaimana mestinya. Aspek fisik suatu daerah mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan wilayah tersebut, serta menentukan langkah-langkah perencanaan dan pertimbangan. Aspek fisik terbagi atas dua, yaitu fisik dasar dan fisik binaan. Aspek-aspek penting fisik dasar yaitu topografi, hidrologi, klimatologi serta geologi, fisik binaan diantaranya kawasan terbangun dan tak terbangun, penggunaan lahan, serta masyarakat di Kelurahan Kiduldalem itu sendiri.

#### **4.1 Batas Administrasi**

Wilayah perencanaan adalah Kelurahan Kiduldalem yang terletak Di Kecamatan Klojen Kota Malang. Adapun batas-batas wilayah Kelurahan Kiduldalem dengan wilayah lainnya yaitu:

- Sebelah Utara : Kelurahan Klojen, Kecamatan Klojen
- Sebelah Selatan : Kelurahan Sukoharjo, Kecamatan Klojen
- Sebelah Barat : Kelurahan Kauman, Kecamatan Klojen
- Sebelah Timur : Kelurahan Jodipan, Kecamatan Blimbing



## **4.2 Fisik Dasar**

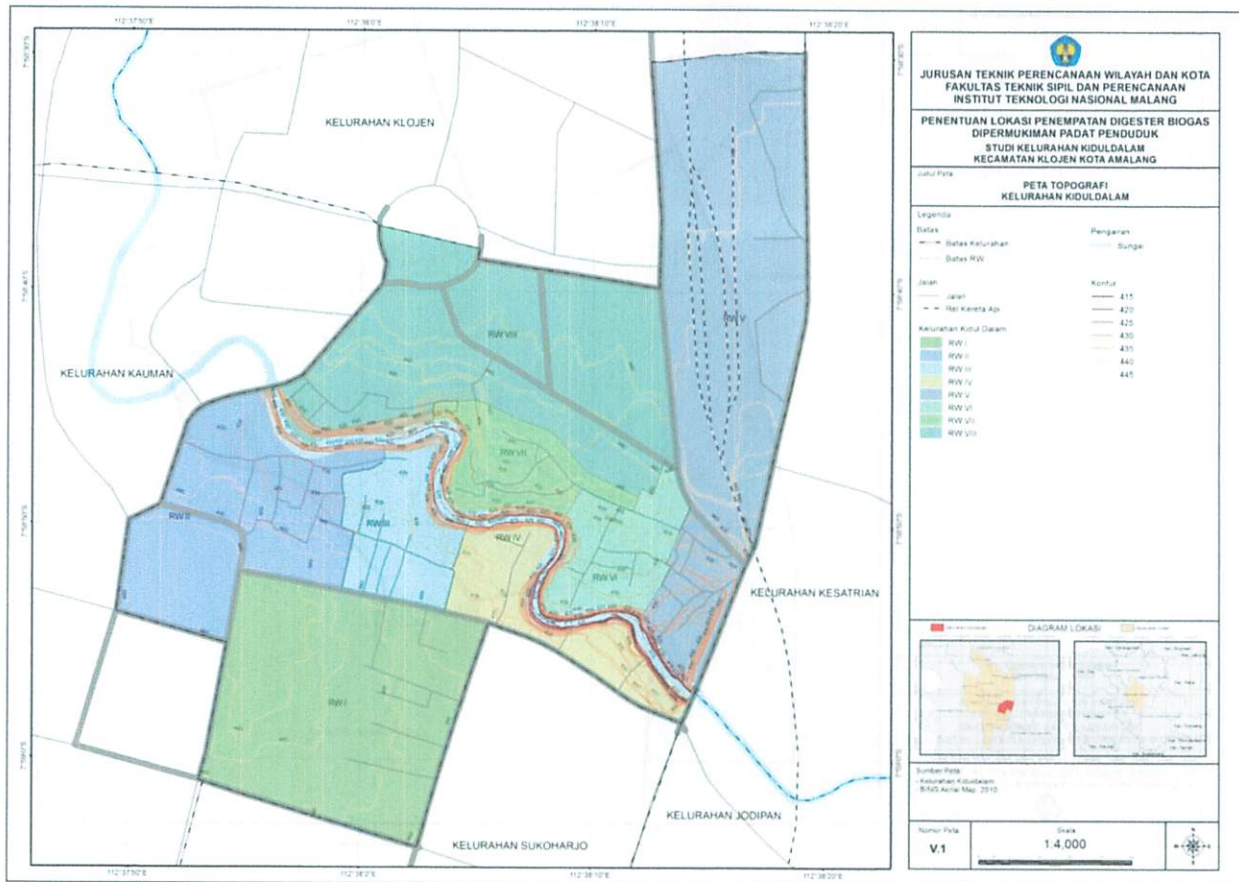
Sebagai salah satu aspek penting dalam suatu perencanaan fisik dasar sangatlah mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan suatu daerah atau lokasi perencanaan. Aspek fisik suatu daerah juga sangat menentukan langkah-langkah perencanaan dan pertimbangan apa yang akan dipilih terhadap lokasi perencanaan. Begitu juga dengan penelitian ini, aspek fisik dasar menjadi pertimbangan yang sangat penting dalam menentukan output atau hasil akhir dalam penelitian di Kelurahan Kiduldalem ini. Adapun fisik dasar meliputi topografi, geologi, klimatologi, dan hidrologi.

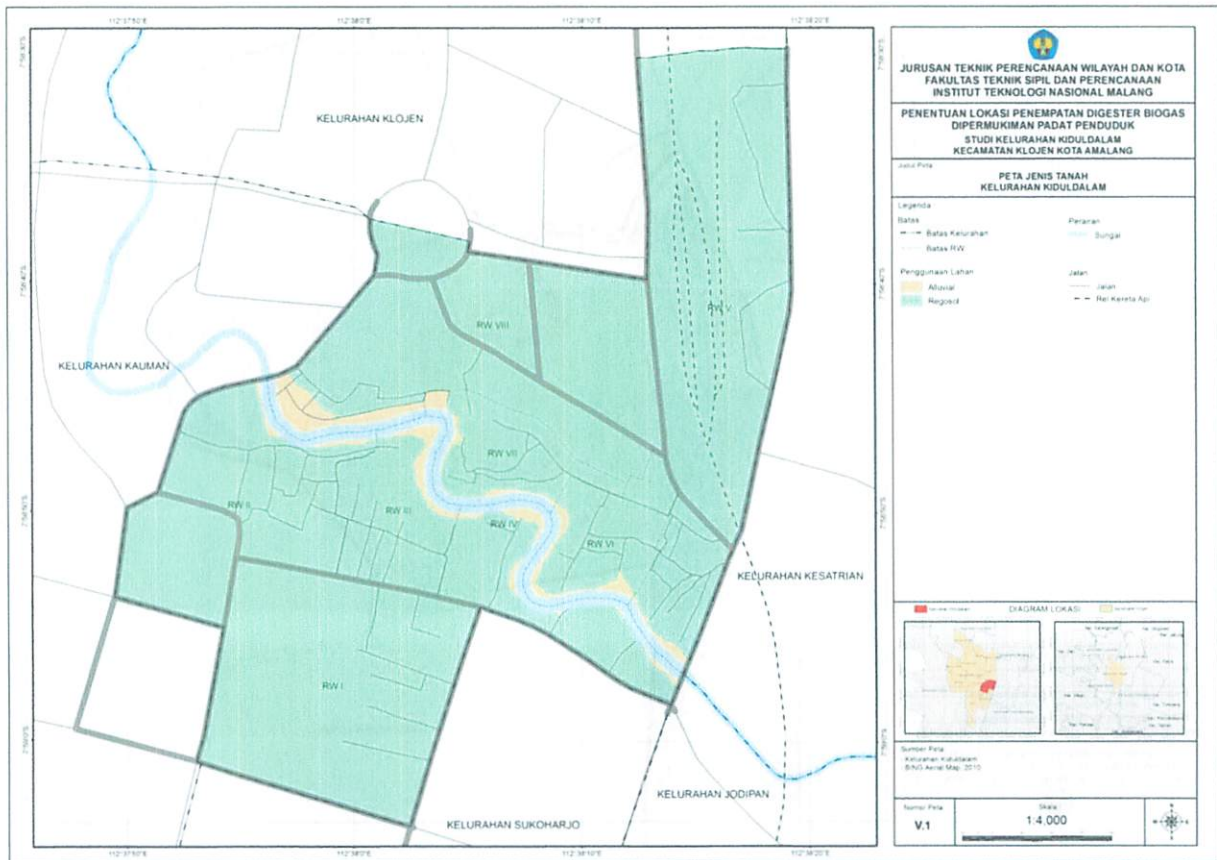
### **A. Topografi**

Kelurahan Kiduldalem umumnya memiliki topografi yang datar sampai miring berombak karena wilayah Kelurahan Kiduldalem terdapat aliran sungai brantas. Kelurahan Kiduldalem memiliki kemiringan berkisar 0-15% yang berada pada ketinggian 444 meter diatas permukaan laut. Topografi menjadi sangat penting dalam penelitian ini terutama untuk menentukan lokasi penempatan digester biogas dimana kemiringan lereng dan ketinggian menjadi acuan dasar. Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya serta referensi dari beberapa ahli bahwa lokasi biogas diutamakan terletak pada lahan datar dan bebas dari akar-akar pohon besar serta jauh dari sumber air. akan tetapi bukan tidak mungkin penempatan digester biogas pada lokasi yang bergelombang dengan batasan kemiringan kurang dari 45 derajat, yang tentunya mengalami perubahan atau modifikasi terhadap penyangga.

Untuk Kelurahan Kiduldalem sendiri mengingat lokasi yang bergelombang terutama untuk daerah yang dekat dengan aliran sungai berantas akan membutuhkan biaya berlebih guna melakukan perubahan bentuk penyangga pada digester yang akan ditanamkan.

Sedangkan untuk lokasi yang cukup datar dan tidak terlalu bergelombang masih bisa ditanamkan tambah melakukan perubahan yang besar.

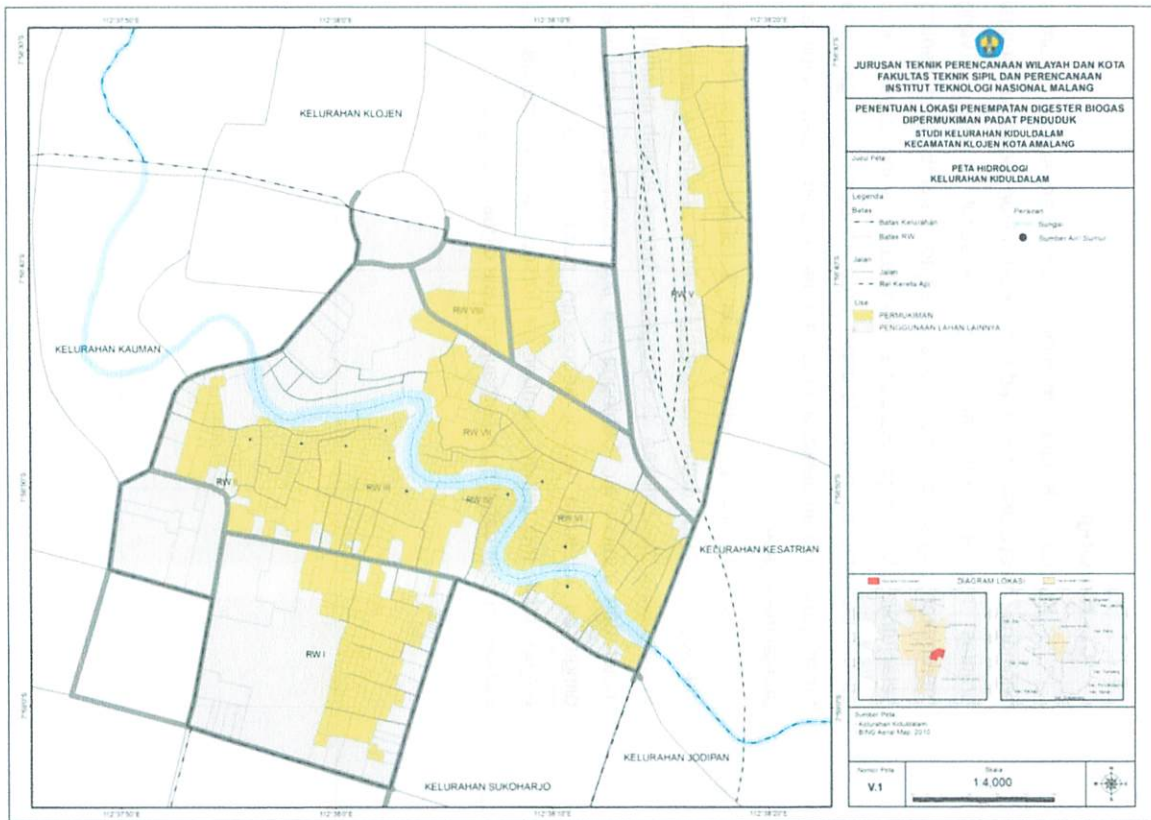




### **C. Hidrologi**

Kelurahan Kiduldalem dilalui oleh aliran sungai berantas sehingga masyarakat yang ada disekitar aliran sepadan sungai brantas memanfaatkan air sungai tersebut. Hidrologi yang merupakan bagian dari fisik dasar menjadi pertimbangan penting selanjutnya. Mengingat Kelurahan Kiduldalem yang dilalui aliran sungai berantas ini berarti terdapat area konservasi sungai serta tanah yang mudah terkena erosi sungai terutama saat debit air sungai meningkat.

Selain memperhatikan adanya aliran sungai brantas hidrologi digunakan untuk mengetahui sumber air dimana salah satu syarat dalam menentukan lokasi digester biogas adalah minimal 10 meter dari sumber air. Sehingga jika ada sesuatu hal yang tidak diinginkan misalnya terjadi kebocoran pada konstruksi digester biogas tidak mencemari sumber air tersebut. dengan mengetahui sumber air juga dapat memperpanjang usia digester biogas.





#### **D. Klimatologi**

Kelurahan Kiduldalem memiliki iklim tropis dimana rata-rata curah hujan 2000 mm/tahun dengan suhu rata-rata  $21^{\circ}$  –  $32^{\circ}$  C, musim hujan terjadi pada bulan november sampai dengan april/mei. Klimatologi digunakan dalam penelitian ini untuk mengetahui suhu dan kelembaban. Syarat dari lokasi digester yang baik adalah adanya suhu tanah dan kelembaban yang sesuai dengan suhu untuk bakteri anaerob berkembangbiak dan menghasilkan proses pembentukan digester.

Suhu tanah yang baik yang sesuai dengan syarat digester biogas adalah  $20^{\circ}$  –  $35^{\circ}$  Celcius, yang merupakan suhu ideal bagi perkembangan bakteri anaerob dalam konstruksi biogas. Selain suhu yang ideal lokasi penempatan digester biogas harus terkena sinar matahari langsung guna menjaga kelembaban yang stabil.

### **4.3 Fisik Binaan**

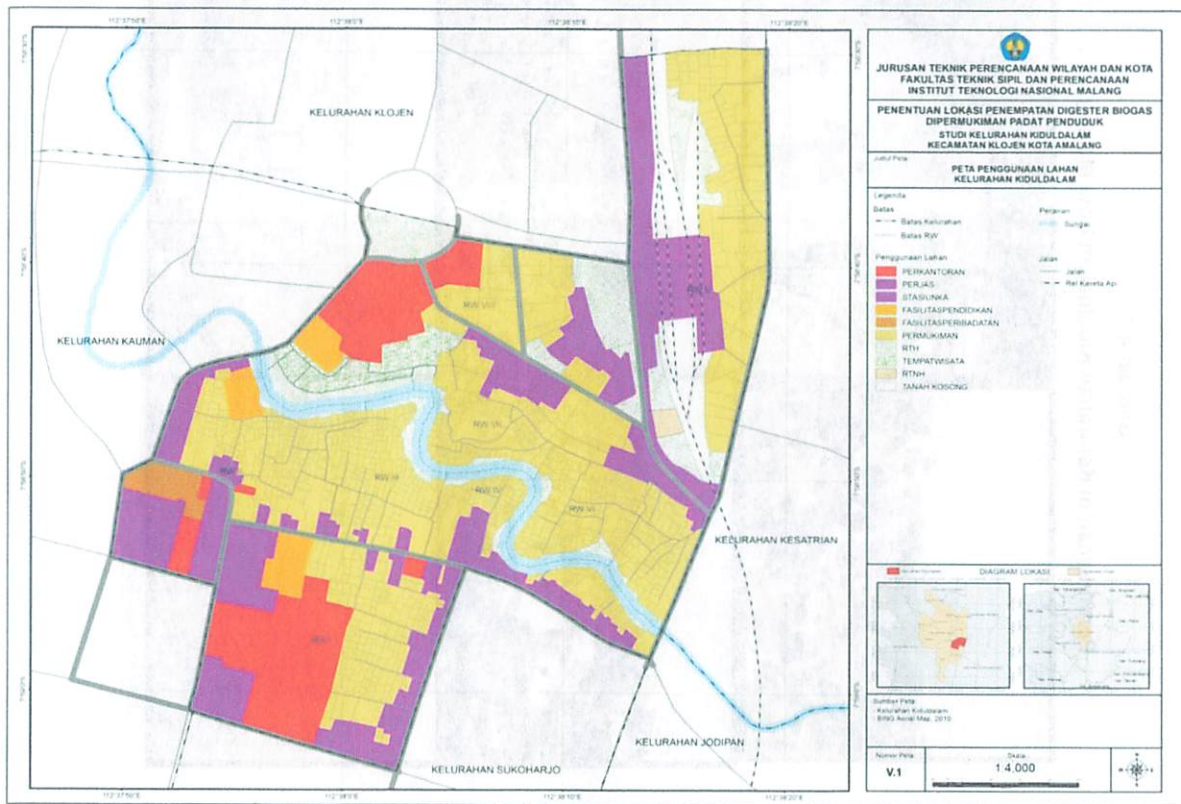
Selain fisik dasar, fisik binaan merupakan suatu hal yang perlu diketahui dalam perencanaan pembangunan suatu wilayah. Fisik Binaan meliputi pola penggunaan lahan pada suatu wilayah. Pentingnya penggunaan lahan ditujukan untuk mengetahui intensitas kepadatan bangunan serta kondisi bangunan dalam menentukan lokasi penempatan digester biogas.

#### **4.3.1 Karakteristik Penggunaan lahan**

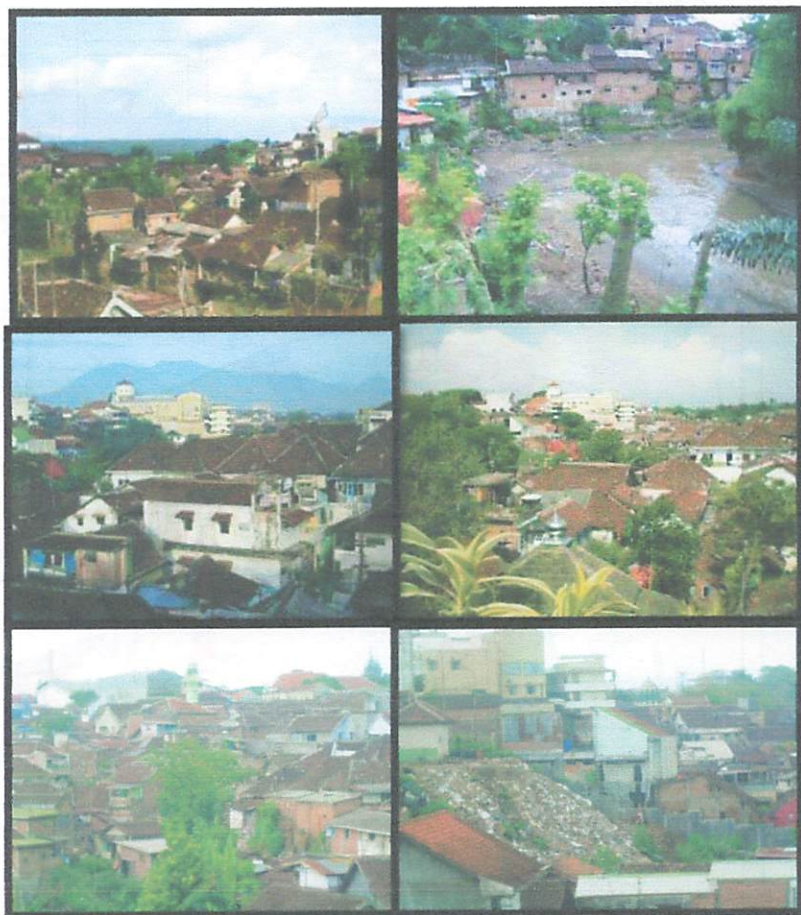
Karakteristik penggunaan lahan digunakan untuk mengetahui bentuk/gambaran karakteristik penggunaan lahan yang ada disekitar Kelurahan Kiduldalem yang merupakan bagian dari fisik binaan.

Penggunaan lahan di Kelurahan Kiduldalem masih didominasi oleh penggunaan lahan untuk pemukiman dan perdagangan dan jasa. Seperti terlihat pada wilayah RW I, RW II, RW III, RW IV, RW V, RW VI dan RW VIII yang merupakan wilayah pemukiman padat, perdagangan dan jasa serta perkantoran. Sedangkan pada wilayah RW VII didominasi oleh pemukiman padat penduduk.

Karakteristik penggunaan lahan di Kelurahan Kiduldalem terlihat sebagian besar merupakan penggunaan lahan untuk pemukiman hunian masyarakat, perdagangan dan jasa serta perkantoran. Pada jalan-jalan utama, penggunaan lahannya didominasi oleh perdagangan dan jasa serta Perkantoran dengan bentuk penyebaran yang linier mengikuti jalan utama/besar. Hunian masyarakat di Kelurahan Kiduldalem termasuk dalam tingkat kepadatan tinggi bisa dilihat pada gambar berikut.

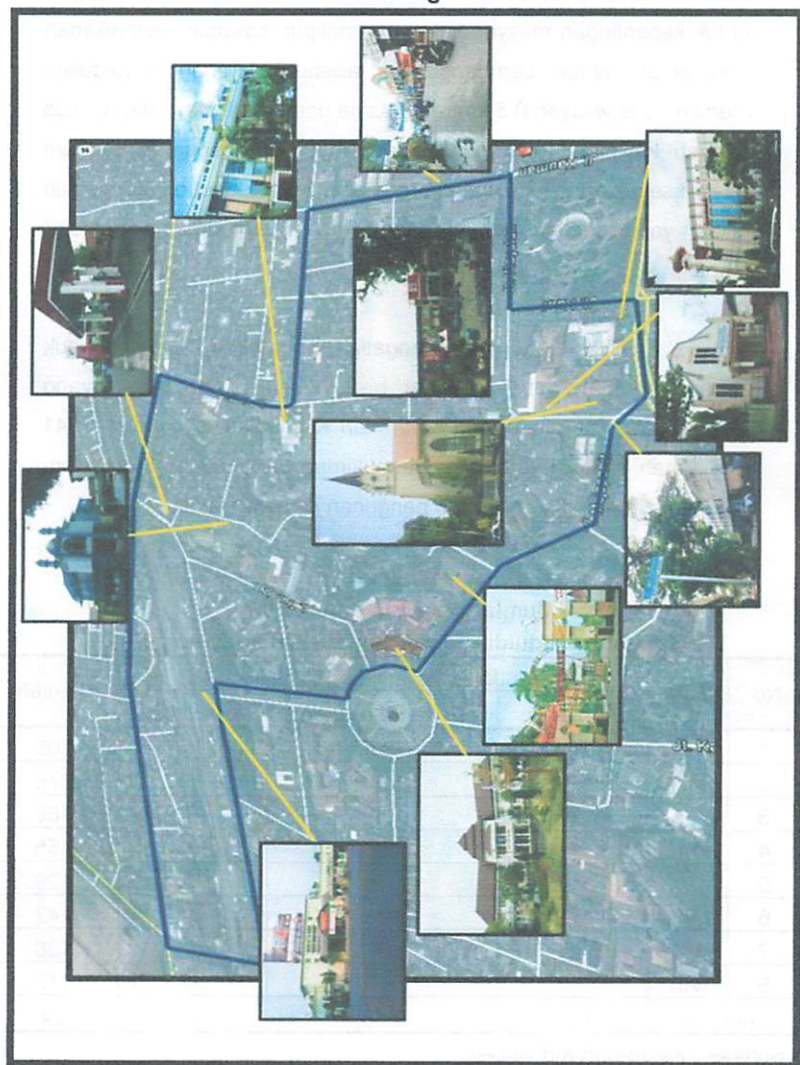


**Gambar 4.1**  
**Permukiman di Kelurahan Kiduldalem Kota Malang**



*Sumber : Hasil Survey*

Gambar 4.2 Penggunaan Lahan Di Kelurahan Kiduldalem Kota  
Malang



Sumber : Hasil Survey

### 4.3.2 Kawasan Terbangun

Kawasan terbangun merupakan lahan yang dapat dibangun untuk kepentingan masyarakat, yang meliputi kawasan permukiman dan lahan untuk pembangunan fasilitas. Kelurahan Kiduldalem memiliki luas wilayah 0,5 km<sup>2</sup> atau sama dengan 50 Ha. Adapun luas wilayah kawasan terbangun pada wilayah Kelurahan Kiduldalem adalah seluas 48Ha. Dengan mengetahui hal tersebut dapat memilih lokasi yang sesuai dengan syarat dalam penempatan digester biogas.

#### 4.3.2.1 Fasilitas Permukiman

Fasilitas perumahan sangatlah dibutuhkan oleh penduduk sebagai tempat tinggal agar bisa menjalani kehidupan yang layak. Fasilitas perumahan di Kelurahan Kiduldalem berjumlah 1.241 unit rumah. Tingkat kepadatan permukiman di Kelurahan Kiduldalem cukup padat dimana kerapatan bangunan juga sangat tinggi.

**Tabel 4.1**  
**Jumlah Fasilitas Perumahan**  
**Kelurahan Kiduldalem Kecamatan Klojen Tahun 2012**

No.	RW	Jenis Perumahan (Unit)			Jumlah
		Permanen	Semi Permanen	Temporer	
1	I	168	23	15	206
2	II	136	26	16	178
3	III	121	36	23	180
4	IV	108	35	12	155
5	V	98	24	7	129
6	VI	106	26	10	142
7	VII	109	22	7	138
8	VIII	92	21	0	113
Jumlah		938	213	90	1241

Sumber : Kelurahan Kiduldalem

### **4.3.3 Kawasan Tak Terbangun**

Kawasan tak terbangun adalah kawasan yang belum atau tidak ada bangunan yang digunakan sebagai ruang terbuka hijau atau RTH, sawah, tegalan, tanah kering, dan lain-lain. Kawasan tak terbangun di Kelurahan Kiduldalem adalah berupa tanah kering yang merupakan area sempadan sungai sekitar 2 Ha.

### **4.4 Konservasi**

Kawasan konservasi merupakan daerah yang tidak boleh untuk ada pembangunan. Di Kelurahan Kiduldalem sepanjang DAS Brantas merupakan kawasan konservasi yang seharusnya tidak boleh ada pembangunan. Berdasarkan data kawasan tak terbangun area sempadan sungai merupakan area tanah lapang. Digester biogas dapat ditempatkan pada lokasi sempadan sungai dengan pertimbangan volume debit air sungai saat musim hujan. Kawasan konservasi merupakan daerah yang tidak boleh untuk ada pembangunan. Di Kelurahan Kiduldalem daerah konservasinya adalah sepanjang DAS Brantas.

### **4.5 Kondisi Bangunan**

Kondisi bangunan merupakan keadaan suatu wilayah dilihat dari keadaan bangunan. Kondisi bangunan ini juga akan mempengaruhi dari pemilihan lokasi digester biogas dimana mengingat pentingnya keamanan untuk instalasi biogas. Bangunan yang kokoh pasti menjadi pilihan terbaik dalam penempatan lokasi digester biogas. Kondisi bangunan di Kelurahan Kiduldalem terdiri dari 3 kategori yaitu:

- o Baik, dengan parameter local, beratap genteng, dinding tembok, lantai keramik, pondasi beton, plafon, dan ventilasi baik.
- o Sedang, dengan parameter local, beratap genteng, dinding tembok, lantai semen/plester, pondasi beton, Plafon triplek, dan ventilasi baik.
- o Buruk, dengan parameter local, beratap seng, dinding kayu, lantai tanah, plafon anyaman kayu, ventilasi sedang.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada table 4.9

**Tabel 4.5**  
**Kondisi Bangunan**  
**Kelurahan Kiduldalem**  
**Kecamatan Klojen**  
**Tahun 2012**

No.	RW	Kondisi Bangunan			Keterangan
		Baik	Sedang	Buruk	
1	I	√	√	-	
2	II	√	√	-	
3	III	√	√	-	
4	IV	√	√	√	
5	V	√	√	√	
6	VI	√	√	-	
7	VII	√	√	√	
8	VIII	√	√	√	

Sumber : Hasil Survey



#### 4.6 Kondisi Lingkungan

Kondisi lingkungan menggambarkan keadaan suatu wilayah dilihat dari keadaan lingkungannya. Kondisi lingkungan mencakup kondisi fisik dan sosial. Terdiri dari 2 kategori, yaitu:

- Sedang, dengan parameter lokal, kondisi fisik yaitu drainase lancar, terdapat MCK pada tiap rumah, mudah mendapatkan air bersih, kondisi jalan sedang-baik, dan terdapat tempat pembuangan sampah di tiap rumah. Kondisi sosial yaitu terdapat tingkat kekerabatan dan taat agama yang mendorong masyarakat untuk peduli terhadap lingkungan.
- Buruk, dengan parameter lokal, drainase tersumbat, tidak setiap rumah terdapat MCK, sulit mendapatkan air bersih, kondisi jalan buruk-sedang dan tidak setiap rumah mempunyai TPS. Kondisi sosial yaitu rendahnya pola pikir dan kemampuan ekonomi masyarakat yang mengakibatkan lingkungan kumuh dan tidak adanya koordinasi antar warga.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada table 4.10

**Tabel 4.6**  
**Kondisi Lingkungan**  
**Kelurahan Kiduldalem**  
**Kecamatan Klojen**  
**Tahun 2012**

No.	RW	Kondisi Lingkungan			Keterangan
		Baik	Sedang	Buruk	
1	I	√	√		

2	II	√	√		
3	III	√	√		
4	IV	√	√	√	
5	V	√	√	√	
6	VI	√	√	√	
7	VII	√	√	√	
8	VIII	√	√	√	

Sumber :Hasil Survey

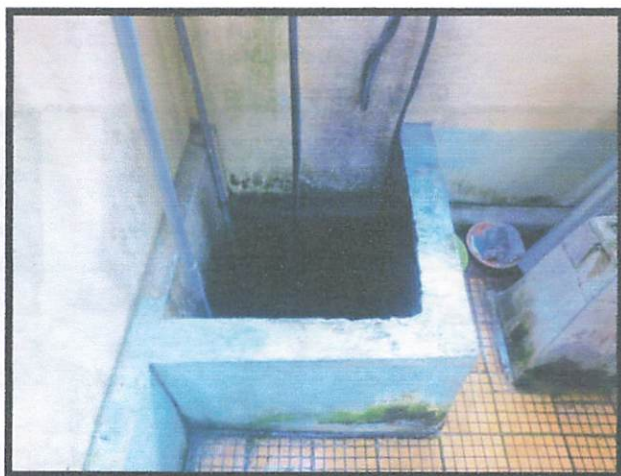
#### 4.7 Utilitas

Utilitas di Kelurahan Kiduldalem meliputi kondisi jaringan air bersih, jaringan drainase, dan jaringan sampah.

##### 4.7.1 Jaringan air bersih

Sumber air bersih yang digunakan penduduk di Kelurahan Kiduldalem sebagian besar berasal dari PDAM Kota Malang yang biasa digunakan untuk keperluan MCK, sedangkan sebagian penduduk lainnya menggunakan sumur pompa artesis untuk keperluan yang sama, sumur pompa merupakan sumber swadaya dari penduduk Kelurahan Kiduldalem sebagai antisipasi musim kemarau selain sumur pompa artesis untuk permukiman yang letaknya berada dekat dengan sempadan sungai brantas juga memiliki sumur galian yang dikelola secara swadaya.

**Gambar 4.4**  
**Salah satu prasarana air bersih**  
**Di Kelurahan Kiduldalem**



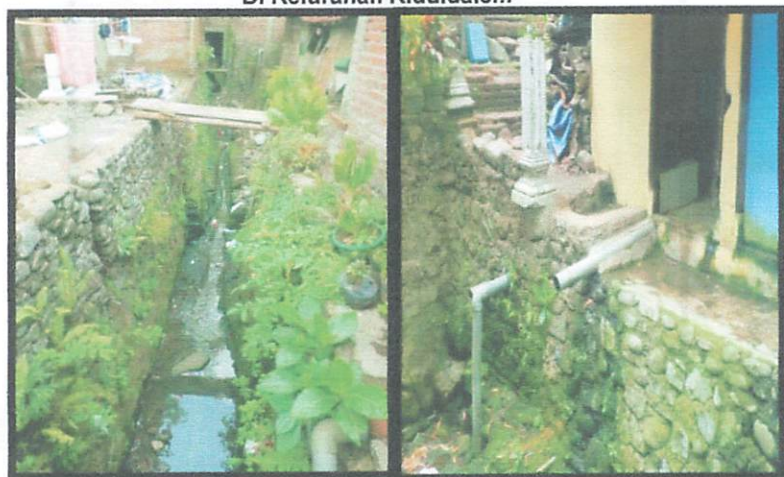
*Sumber :Hasil Survey*

#### **4.7.2 Jaringan drainase**

Untuk jaringan drainase di Kelurahan Kiduldalem seluruhnya adalah jaringan drainase tertutup, yang berada dibawah jalan-jalan lingkungan yang berupa paving dan semen, sedangkan untuk jaringan drainase utama merupakan jaringan drainase terbuka yang langsung menuju sungai dengan aliran air yang deras. Kondisi drainase di Kelurahan Kiduldalem cukup baik karena tidak berbau meski berada dibawah jalan lingkungan dan jarang dibersihkan. Jaringan drainase ini juga digunakan untuk pembuangan limbah rumah tangga yang langsung dialirkan ke drainase utama drainase terbuka yang langsung dibuang disungai brantas. untuk permukiman penduduk yang berada dekat dengan sempadan sungai mereka menggunakan

pipa-pipa pvc yang langsung dialirkan kesungai, bahkan beberapa dari penduduk setempat menggunakan sungai sebagai kakus alami.

**Gambar 4.5**  
**Jaringan drainase**  
**Di Kelurahan Kiduldalem**



Sumber :Hasil Survey

#### **4.7.3 Jaringan sampah**

Untuk jaringan sampah di Kelurahan Kiduldalem penduduk setempat biasa mengumpulkan sampah-sampah rumah tangga mereka kedalam kantong plastik untuk kemudian diambil oleh petugas kebersihan yang bersumber dari swadaya kelola masyarakat. Sedangkan sebagian masyarakat yang tinggal di sekitar sempadan sungai lebih cenderung membuang sampah mereka kesungai atau membakarnya di tanah-tanah kering yang ada disempadan sungai.

**Gambar 4.6**  
**Lokasi pembuangan sampah**  
**Di Kelurahan Kiduldalem**



Sumber :Hasil Survey

**Tabel 4.7**  
**Persampahan**  
**Kelurahan Kiduldalem**  
**Kecamatan klojen**  
**Tahun 2012**

No.	RW	Persampahan		
		Dibakar	Ditimbun	sungai
1	I	√		
2	II	√		
3	III	√		
4	IV	√	√	√
5	V	√	√	√
6	VI	√		

7	VII	√	√	√
8	VIII	√		√

Sumber: Kelurahan Kiduldalem

#### 4.8 Kependudukan

Penduduk merupakan salah faktor terpenting yang digunakan dalam perencanaan instalasi pengolahan air limbah domestik. Dengan diketahuinya jumlah penduduk yang akan dilayani dan proyeksi penduduk beberapa tahun kedepan maka perencanaan instalasi pengolahan air limbah domestik akan lebih mudah diperhitungkan.

##### 4.8.1 Jumlah Penduduk

Jumlah penduduk terbanyak terdapat pada RW III dengan jumlah penduduk 878 jiwa sedangkan jumlah penduduk terkecil terdapat pada RW I dengan jumlah penduduk 660 jiwa. Penduduk dari tahun ke tahun selalu mengalami penurunan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.12

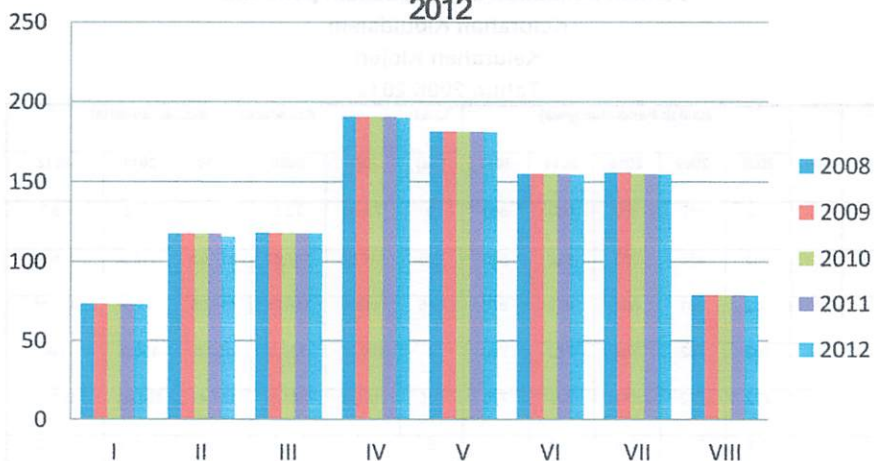
**Tabel 4.8**  
**Jumlah Penduduk**  
**Kelurahan Kiduldalem**  
**Tahun 2007-2012**

No	Rw	Jumlah Penduduk				
		2008	2009	2010	2011	2012
1	I	662	662	660	660	660
2	II	853	853	853	852	840
3	III	882	881	881	879	878
4	IV	763	762	762	762	760

5	V	772	772	771	771	770
6	VI	775	775	775	774	773
7	VII	788	788	783	782	781
8	VIII	632	632	632	632	631
<b>Jumlah</b>		6.127	6.125	6.117	6.112	6.093

Sumber: Kelurahan Kiduldalem

**DIAGRAM JUMLAH PENDUDUK PER RW TAHUN 2008-2012**



#### 4.8.2 Kepadatan Penduduk

Perhitungan untuk mengetahui kepadatan penduduk Kelurahan Kiduldalem adalah jiwa / ha, sedangkan kepadatan tertinggi terletak pada RW IV dengan kepadatan 190 jiwa / ha dan kepadatan penduduk terendah terdapat pada RW I dengan kepadatan 73,3 jiwa / ha. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.9

**Tabel 4.9**  
**Jumlah penduduk dan kepadatan penduduk**  
**Kelurahan Kiduldalem**  
**Kelurahan Klojen**  
**Tahun 2008-2012**

No	Rw	Jumlah Penduduk (jiwa)					Luas (Ha)	Kepadatan Penduduk (Jiwa/Ha)				
		2008	2009	2010	2011	2012		2008	2009	2010	2011	2012
1	I	662	662	660	660	660	9	73,56	73,5	73,3	73,3	73,3
2	II	853	853	853	852	840	7,25	117,65	117,65	117,65	117,5	115,86
3	III	882	881	881	879	878	7,45	118,4	118,25	118,25	117,98	117,85
4	IV	763	762	762	762	760	4	190,75	190,5	190,5	190,5	190
5	V	772	772	771	771	770	4,25	181,6	181,6	181,41	181,41	181,17
6	VI	775	775	775	774	773	5	155	155	155	154,8	154,6
7	VII	788	788	783	782	781	5,05	156	156	155,04	154,85	154,65
8	VIII	632	632	632	632	631	8	79	79	79	79	78,87
<b>Jumlah</b>		6.127	6.125	6.117	6.112	6.093	50	122,54	122,5	122,34	122,24	121,86

Sumber :Kelurahan Kiduldalem



#### 4.9 Persyaratan Untuk Penempatan Digester Biogas

Penentuan lokasi ideal untuk penempatan digester biogas didasarkan dari landasan variabel yang ada yaitu:

1. Tanah/lahan

Dimana pada variabel ini yang menjadi acuan adalah kondisi lahan baik kelerengan dan jenis tanah, dalam Wahyuni,2010 kondisi tanah harus datar dan tanah harus kuat atau tidak mudah terkikis erosi. Selain kelerengan dan juga kondisi tanah ketersediaan tanah menjadi salah satu dasar dari penentuan lokasi digester biogas nantinya.

2. Jarak

Yang dimaksud dengan jarak disini adalah jarak bahan baku yaitu sumber limbah dengan digester serta instalasi biogas dari digester sebagai sumber biogas ke rumah pengguna. Menurut Wahyuni,2010 dan BIRU jarak akan mempengaruhi tingkat keamanan dari instalasi unit biogas, semakin jauh lokasi pengguna dengan sumber biogas maka semakin besar biaya perpipaan serta memperbesar tingkat kebocoran dan memperkecil tekanan untuk distribusi gas biogas.

3. Suhu

Suhu atau temperatur juga merupakan dasar acuan dalam menentukan lokasi digester biogas yang ideal, untuk menghasilkan biogas yang baik maka suhu lingkungan juga sangat berpengaruh,suhu yang baik untuk membuat biogas sekitar  $25^{\circ}$  celcius sampai  $30^{\circ}$  celcius.

4. Lokasi

Lokasi yang dimaksud disini adalah keadaan lokasi yang diinginkan sebagai tempat digester biogas,misalnya

seperti lokasi harus jauh dari pepohonan besar guna menghindari kerusakan konstruksi digester biogas akibat pertumbuhan akar pohon atau tertimpa pohon.

5. Jumlah tenaga kerja

Tenaga kerja disini yaitu masyarakat sekitar itu sendiri, dimana kesediaan masyarakat untuk membantu proses pengadukan sangat diperlukan dalam membantu peningkatan produksi biogas.

6. Penduduk/masyarakat

Penduduk disini adalah warga/masyarakat dilokasi penelitian dimana meliputi jumlah dan kepadatan penduduk sebagai sumber bahan baku dan tenaga kerja itu sendiri serta sebagai pemilik lahan dilokasi. Sehingga penduduk merupakan bagian penting dari penelitian yang dilakukan.

#### **4.10 Responden Menurut Umur, Jenis Kelamin Dan Tingkat Pendidikan**

Hasil yang diperoleh dari penyebaran kuisioner diketahui responden dengan usia diantara 40 – 49 tahun mempunyai komposisi jumlah terbanyak dibandingkan yang lainnya. Jumlah tersebut mencapai 76 orang penduduk atau sekitar 46% dari keseluruhan responden dalam penelitian ini. Sedangkan jumlah responden usia 30 – 39 tahun sejumlah 46 orang atau 28%, sementara responden yang berusia 50 - 59 tahun berjumlah 42 orang atau 26%.

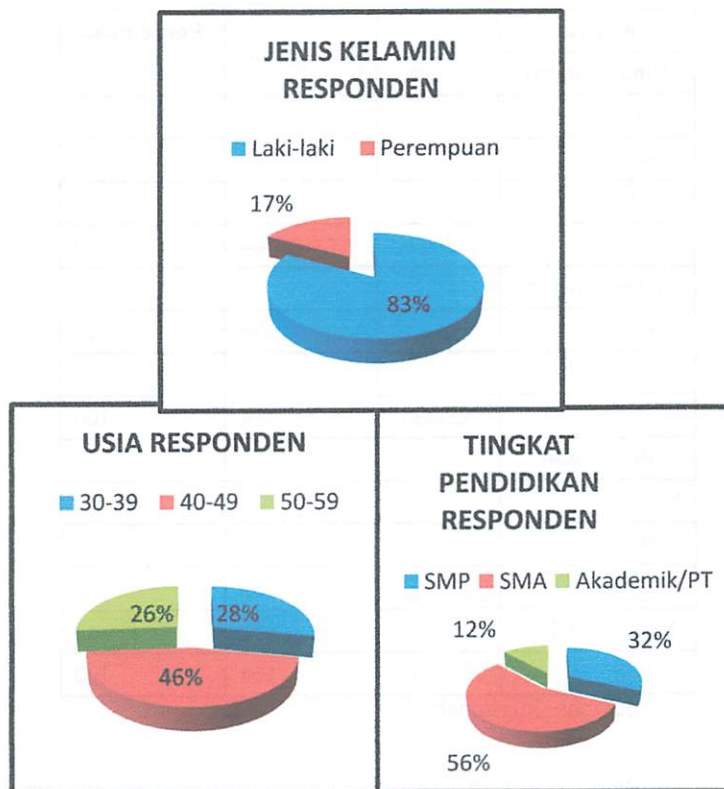
**Tabel 4.1**  
**Responden Menurut Umur, Jenis Kelamin dan Pendidikan**

Kriteria		Frekuensi	Persentase (%)
Umur (tahun)			
30-39		46	28
40-49		76	46
50-59		42	26
	Jumlah	164	100
Jenis kelamin			
Laki-laki		136	83
Perempuan		28	17
	Jumlah	164	100
Pendidikan			
SD		0	0
SMP		52	32
SMA		92	56
Akademik/PT		20	12
	Jumlah	164	100

Sumber : Kuesioner

Proporsi jumlah responden berdasarkan jenis kelamin adalah sebanyak 83% atau sebanyak 136 orang responden laki – laki, sementara sebanyak 17% atau 28 orang responden adalah perempuan. Selain itu, mayoritas 56% atau 92 orang responden berpendidikan SMA, sebanyak 32% atau 52 orang berpendidikan SMP dan 12% atau 20 orang responden berpendidikan akademik/perguruan tinggi.

Diagram Lingkaran 4.1.  
Usia Responden, Jenis Kelamin Dan Tingkat Pendidikan



Sumber : Hasil Kuesioner

Dengan demikian diketahui karakteristik dari 164 orang responden yang menjadi sampel dalam penelitian ini mayoritas berusia diantara 40-49 tahun, berjenis kelamin pria dan memiliki jenjang pendidikan SMA.

#### 4.11 Responden Jumlah Anggota Keluarga

Responden penelitian rata-rata memiliki jumlah anggota keluarga sebanyak 5 orang (34 orang atau 21%), 52 responden memiliki jumlah anggota keluarga sebanyak 4 orang atau 32%, dan 43 responden atau sekitar 26% memiliki jumlah anggota keluarga sebanyak 3 orang dan 21% memiliki jumlah anggota keluarga sebanyak 2 orang.

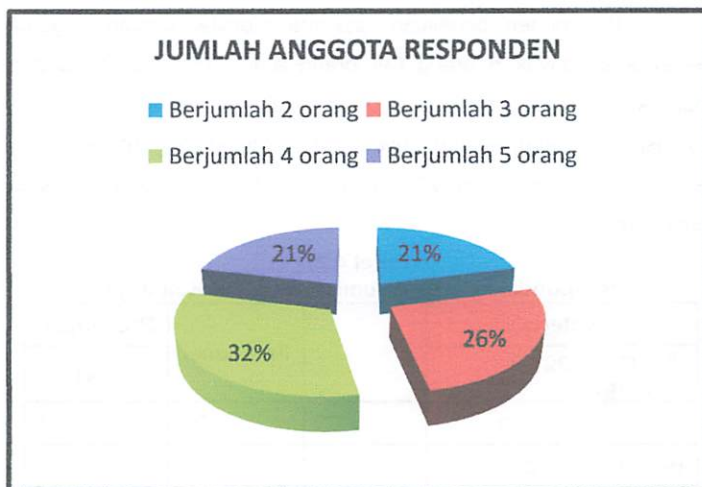
**Tabel 4.2.**  
**Responden Menurut Jumlah Anggota Keluarga**

Kriteria		Frekuensi	Prosentasi
Jumlah anggota keluarga			(%)
Berjumlah 2 orang		35	21
Berjumlah 3 orang		43	26
Berjumlah 4 orang		52	32
Berjumlah 5 orang		34	21
	Jumlah	164	100

Sumber : Hasil Kuesioner

#### Diagram Lingkaran 4.2

### Responden Menurut Jumlah Anggota Keluarga



Dengan demikian diketahui karakteristik dari 164 orang responden yang menjadi sampel dalam penelitian ini memiliki jumlah anggota keluarga sebanyak 5 orang.

#### 4.12 Responden Menurut Kesiediaan Masyarakat Menempatkan Digester Dilokasi penelitian

Hasil kuesioner dilihat dari kesiediaan masyarakat di Kelurahan Kiduldalem untuk penempatan digester biogas didapat dari 164 responden sebanyak 115 responden atau sebesar 70% tidak setuju jika dilokasi tempat tinggal mereka akan dibangun instalasi digester biogas, sedangkan sebanyak 49 responden atau sebesar 30% setuju dilokasi tempat mereka tinggal dibangun instalasi biogas.

Tabel 4.3

**Responden Menurut Kesiediaan Masyarakat Menempatkan  
Digester Dilokasi Penelitian**

Kriteria Jawaban		Frekuensi	Persentase (%)
setuju		49	30
tidak setuju		115	70
	<b>Jumlah</b>	<b>164</b>	<b>100</b>

Sumber : Hasil Kuesioner

**4.13 Responden Menurut Kesiediaan Masyarakat Menyediakan  
Bahan Instalasi Biogas**

Dalam komponen digester biogas terdapat instalasi biogas menuju ke rumah untuk pemanfaatan langsung hasil dari biogas dimana dalam hasil kuesioner dari 164 responden sebanyak 138 responden atau 84% dari total responden menolak atau tidak bersedia untuk menyediakan bahan-bahan instalasi biogas dari digester ke rumah-rumah pengguna biogas, sedangkan sebanyak 26 responden atau 16% dari total responden bersedia menyediakan bahan-bahan instalasi biogas.

**Tabel 4.4**

**Responden Menurut Kesiediaan Masyarakat Menyediakan Bahan  
Instalasi Biogas**

Kriteria Jawaban		Frekuensi	Persentase (%)
bersedia		26	16
tidak bersedia		138	84
	<b>Jumlah</b>	<b>164</b>	<b>100</b>

Sumber : Hasil Kuesioner

#### 4.14 Responden Menurut Kesiediaan Masyarakat Ikut Serta Proses Pengadukan Pembuatan Biogas

Selain instalasi biogas, dalam proses pembuatan biogas juga memerlukan bantuan dari masyarakat terutama dalam proses pengadukan untuk meningkatkan hasil output biogas itu sendiri. Berdasarkan hasil kuesioner didapat sebanyak 142 responden atau sebesar 87% dari total responden menolak untuk bersedia membantu proses pengadukan biogas. Sedangkan 22 responden atau sebesar 13% dari total responden bersedia untuk ikut serta dalam proses pengadukan biogas.

Tabel 4.5

Responden Menurut Kesiediaan Masyarakat Ikut Serta Proses Pengadukan Pembuatan Biogas

Kriteria Jawaban		Frekuensi	Persentase (%)
bersedia		22	13
tidak bersedia		142	87
	<b>Jumlah</b>	<b>164</b>	<b>100</b>

Sumber : Hasil Kuesioner

#### 4.15 Responden Menurut Kesiediaan Masyarakat Jasa Proses Pengadukan Pembuatan Biogas

Bilamana masyarakat tidak dapat menyanggupi untuk membantu proses pengadukan diberikan opsi untuk penyediaan jasa pengadukan secara swadaya, dimana berdasarkan hasil kuesioner didapat dari 164 responden sebanyak 147 responden atau sebesar 90% menolak atau tidak bersedia untuk membayar jasa pengadukan proses biogas, sedangkan sebanyak 17 responden atau sebesar 10% bersedia membayar jasa pengadukan proses biogas.



**Tabel 4.6**  
**Responden Menurut Kesiediaan Masyarakat untuk Jasa Proses**  
**Pengadukan Pembuatan Biogas**

Kriteria Jawaban		Frekuensi	Persentase (%)
bersedia		17	10
tidak bersedia		147	90
	<b>Jumlah</b>	<b>164</b>	<b>100</b>

Sumber : Hasil Kuesioner

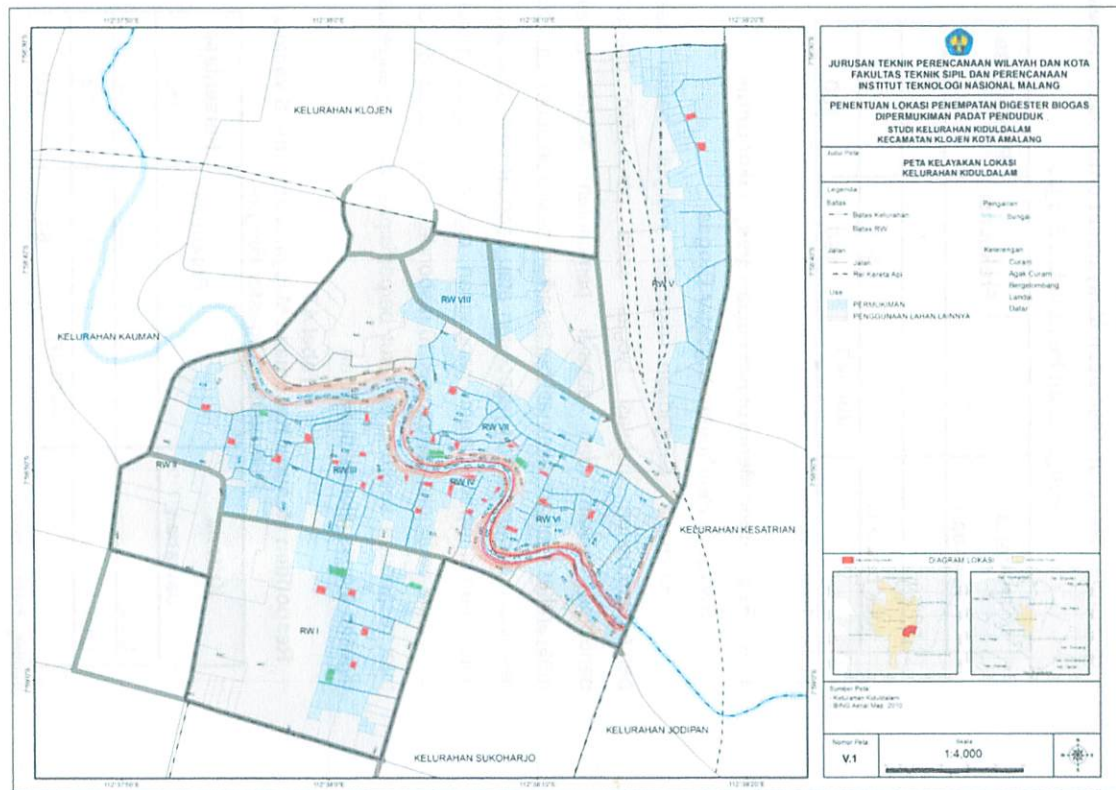
#### 4.16 Responden Menurut Kesiediaan Masyarakat Untuk Swadaya Pembuatan Digester Biogas

Bilamana pengadaan digester meliputi bahan baku pembuatan, bahan instalasi biogas serta perawatan ditempat penelitian bukan dari subsidi pemerintah daerah, swadaya masyarakat menjadi alternatif, berdasarkan hasil kuesioner dari 164 responden sebanyak 154 responden atau sebesar 94% tidak setuju untuk berpartisipasi dalam pengadaan digester biogas dilokasi penelitian, sedangkan sebanyak 10 responden atau sebesar 6% dari total responden setuju untuk ikut berpartisipasi dalam pengadaan digester biogas dilokasi penelitian.

**Tabel 4.7**  
**Responden Menurut Kesiediaan Masyarakat Untuk Swadaya**  
**Pembuatan Digester Biogas**

Kriteria Jawaban		Frekuensi	Persentase (%)
bersedia		10	6
tidak bersedia		154	94
	<b>Jumlah</b>	<b>164</b>	<b>100</b>

Sumber : Hasil Kuesioner



Gambar 5. 1 Lokasi Klaster Pada RW I



Sumber: Hasil Analisa

Ket : Merah setuju,  
 Hijau setuju tapi tidak ada lahan,  
 Orange setuju komunal (2kk)

Gambar 5. 2 Lokasi Klaster Pada RW II



Sumber: Hasil Analisa

Ket : Merah setuju,  
 Hijau setuju tapi tidak ada lahan,  
 Orange setuju komunal (2kk)

Gambar 5. 3 Lokasi Klaster Pada RW III



Sumber Hasil Analisa

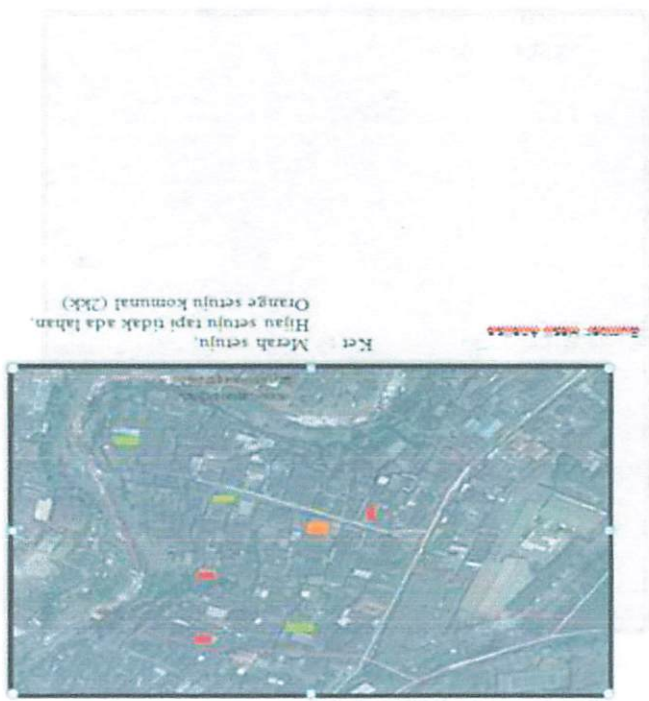
Ket : Merah setuju,  
Hijau setuju tapi tidak ada lahan,  
Orange setuju komunal (2kk)

Gambar 5. 4 Lokasi Klaster Pada RW IV

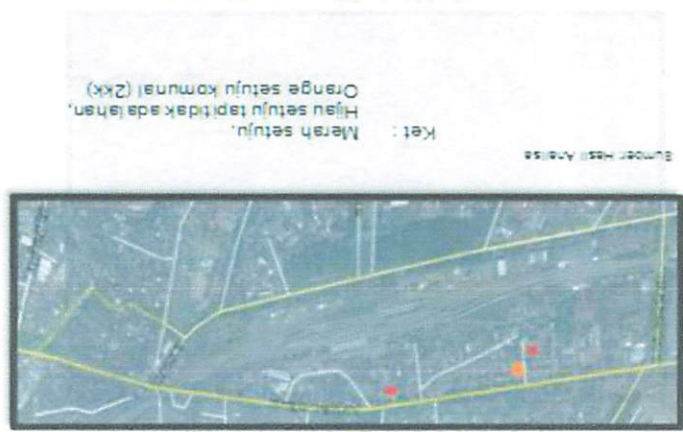


Sumber Hasil Analisa

Ket : Merah setuju,  
Hijau setuju tapi tidak ada lahan,  
Orange setuju komunal (2kk)



Gambar 5. 12 Lokasi Klaster Pada RW VI



Gambar 5. 5 Lokasi Klaster Pada RW V

Gambar 5. 13 Lokasi Klaster Pada RW VII



Sumber: Hasil Analisis

Ket : Merah setuju,  
Hijau setuju tapi tidak ada lahan,  
Orange setuju komunal (2kk)

Gambar 5. 14 Lokasi Klaster Pada RW VIII



Sumber: Hasil Analisis

## **BAB V**

### **ANALISIS PENENTUAN LOKASI PENEMPATAN DIGESTER BIOGAS DIPERMUKIMAN PADAT PENDUDUK**

Dalam mengembangkan dan membangun suatu wilayah, diperlukan suatu perencanaan yang matang agar hasil yang diperoleh dapat menunjang usaha pembangunan tersebut. Berbagai pertimbangan dalam pembuatan suatu rencana sangat diperlukan, karena dapat dijadikan sebagai acuan untuk menentukan metode yang paling efektif dalam perencanaan dan pelaksanaannya.

Pertimbangan-pertimbangan tersebut harus mencakup segala aspek perencanaan, baik dari segi fisik, social, ekonomi, fasilitas dan utilitas,. Sehingga hasil perencanaan tersebut dapat menunjang dan dimanfaatkan secara optimal, efisien, efektif, dan berkesinambungan oleh penduduk. Kegiatan atau proses analisa merupakan serangkaian cara yang dilakukan dalam menyelidiki dan menguraikan keterkaitan fakta empiris tentang suatu peristiwa atau fenomena yang sedang diselidiki, ditambah pula dengan data-data pendukung yang terkait dengan tema penelitian dalam hal ini yaitu " Penentuan Lokasi Penempatan Digester Biogas Dipermukiman Padat Penduduk " dengan lokasi adalah Kelurahan Kiduldalem.

Adapun proses analisa yang dilakukan adalah terkait dengan penentuan lokasi penempatan digester biogas di Kelurahan Kiduldalem Kecamatan Klojen Kota Malang berdasarkan hasil dari jawaban kuesioner masyarakat Kelurahan Kiduldalem serta penggunaan lahannya. Analisa yang dilakukan dalam meneliti penentuan lokasi penempatan digester biogas di Kelurahan

Kiduldalem, dibagi menjadi tiga bagian analisa, yaitu analisa kelayakan lokasi fisik terdiri dari fisik dasar (topografi, hidrologi, geologi, klimatologi dan konservasi), dan analisa distribusi frekuensi guna menganalisis responden serta analisa kluster biogas untuk penentuan lokasi ideal bagi penempatan digester biogas di Kelurahan Kiduldalem.

## 5.2 Analisa Persetujuan Masyarakat

Untuk menganalisa karakteristik responden dalam penelitian ini digunakan metode analisa distribusi frekuensi dan deskriptif. Responden dalam penelitian ini berjumlah 164 orang, yang dipilih dengan metode *non-random sampling* yaitu metode *purposive sampling*. Penggunaan metode *purposive sampling* memperbolehkan peneliti untuk memilih/menentukan masyarakat yang akan dijadikan sebagai responden sesuai dengan tujuan penelitian yang sudah ditentukan. Tujuan penelitian adalah untuk mengidentifikasi Kesiediaan masyarakat terhadap penentuan lokasi digester biogas di Kelurahan Kiduldalem. Responden dalam penelitian ini adalah masyarakat yang bertempat tinggal di Kelurahan Kiduldalem. Analisa responden berasal dari kuesioner dan wawancara terhadap para responden penelitian. Hasil dari analisis ini berupa jumlah responden yang setuju dalam penempatan digester biogas. Titik lokasi masyarakat yang setuju dapat dilihat pada peta analisa persetujuan masyarakat.

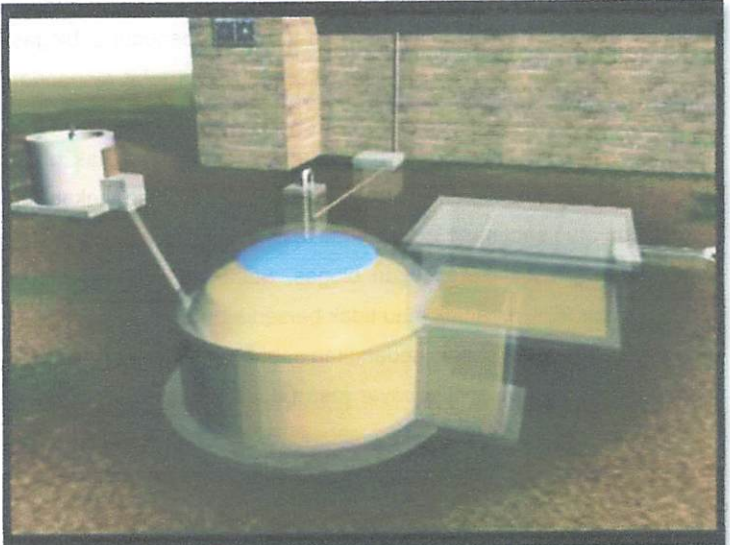
Berdasarkan data responden dengan jumlah sampel 164 kk di dapatkan hasil sebanyak sebanyak 115 responden atau sebesar 70% tidak setuju jika dilokasi tempat tinggal mereka akan dibangun instalasi digester biogas, sedangkan sebanyak 49 responden atau sebesar 30% setuju dilokasi tempat mereka tinggal dibangun instalasi



biogas. Sebanyak 138 responden atau 84% dari total responden menolak atau tidak bersedia untuk menyediakan bahan-bahan instalasi biogas dari digester ke rumah-rumah pengguna biogas, sedangkan sebanyak 26 responden atau 16% dari total responden bersedia menyediakan bahan-bahan instalasi biogas. Sebanyak 142 responden atau sebesar 87% dari total responden menolak untuk bersedia membantu proses pengadukan biogas. Sedangkan 22 responden atau sebesar 13% dari total responden bersedia untuk ikut serta dalam proses pengadukan biogas. Sebanyak 147 responden atau sebesar 90% menolak atau tidak bersedia untuk membayar jasa pengadukan proses biogas, sedangkan sebanyak 17 responden atau sebesar 10% bersedia membayar jasa pengadukan proses biogas. sebanyak 154 responden atau sebesar 94% tidak setuju untuk berpartisipasi dalam pengadaan digester biogas dilokasi penelitian, sedangkan sebanyak 10 responden atau sebesar 6% dari total responden setuju untuk ikut berpartisipasi dalam pengadaan digester biogas dilokasi penelitian.

Maka dari data hasil analisis diatas didapatkan 49 titik lokasi masyarakat yang setuju yang tersebar pada tiap-tiap RW seperti terlihat pada peta analisis persetujuan masyarakat. Sedangkan untuk teknologi digester yang dipilih terhadap lokasi adalah tipe reaktor kubah (fixed dome digester) dimana luasan minimal dari konstruksi adalah 2x2 meter atau seluas 4m<sup>2</sup> ditambah dengan pembuangan bio slurry (sludge) dari hasil sisa produksi bahan baku biogas sebesar 1x1 m<sup>2</sup>.

Contoh desain konstruksi biogas tipe fixed dome di Indonesia.



Sumber: Internet



## 5.1 Analisa Kelayakan Lokasi

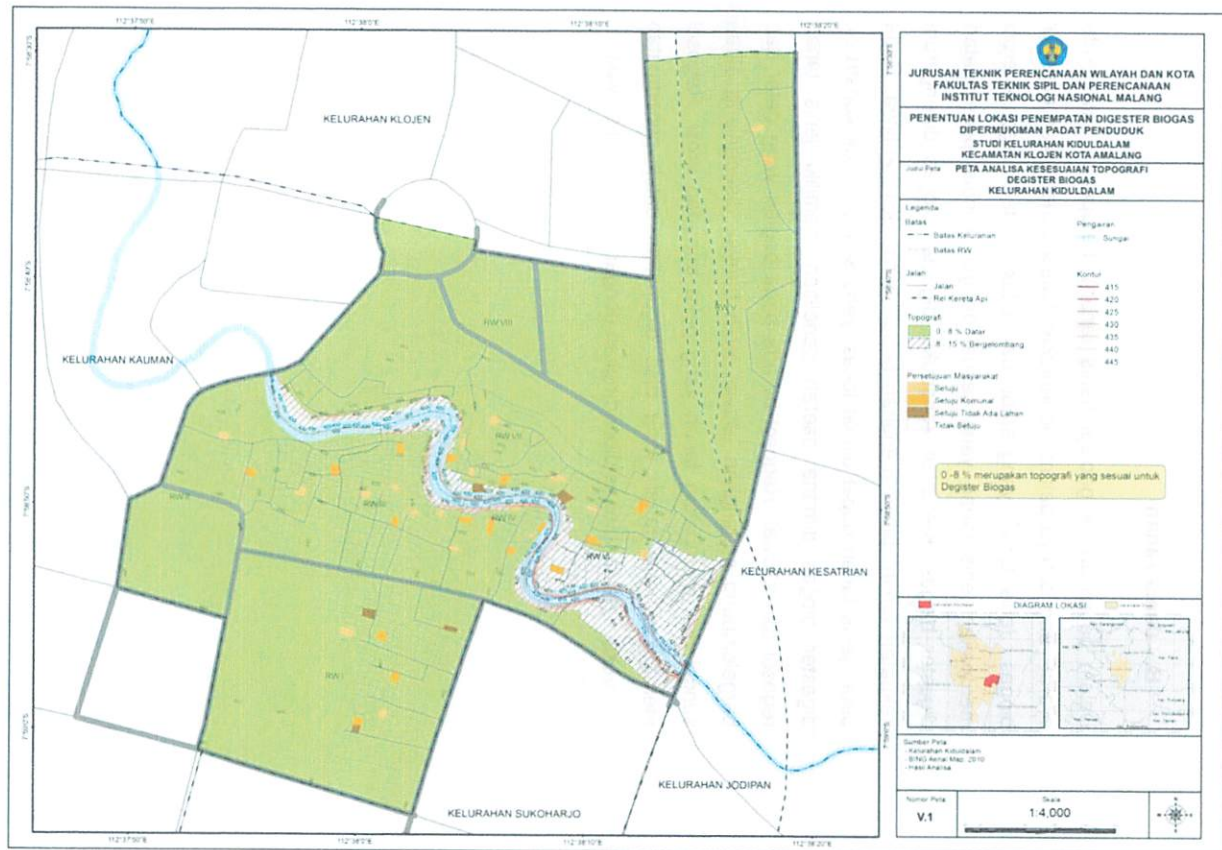
Tujuan dari analisa ini yaitu untuk mengetahui lokasi-lokasi kawasan yang bisa dijadikan lokasi penempatan digester biogas berdasarkan kondisi existing yang ada serta syarat dari pada penempatan digester biogas sehingga dapat membantu dalam menentukan lokasi ideal penempatan digester biogas. Analisa ini dipengaruhi oleh topografi, geologi, hidrologi, klimatologi, serta konservasi. Analisa fisik ini terdiri dari analisa fisik dasar dan analisa fisik bangunan.

Dengan melakukan analisa terhadap fisik dasar maka akan diperoleh lahan yang dapat dimanfaatkan untuk penempatan digester biogas yang sesuai dengan daya dukung lahan tersebut, sehingga akan tercipta perencanaan yang optimal, efisien, dan berkesinambungan serta aman untuk instalasi digester biogas. Fisik dasar terdiri dari:

### A. Topografi

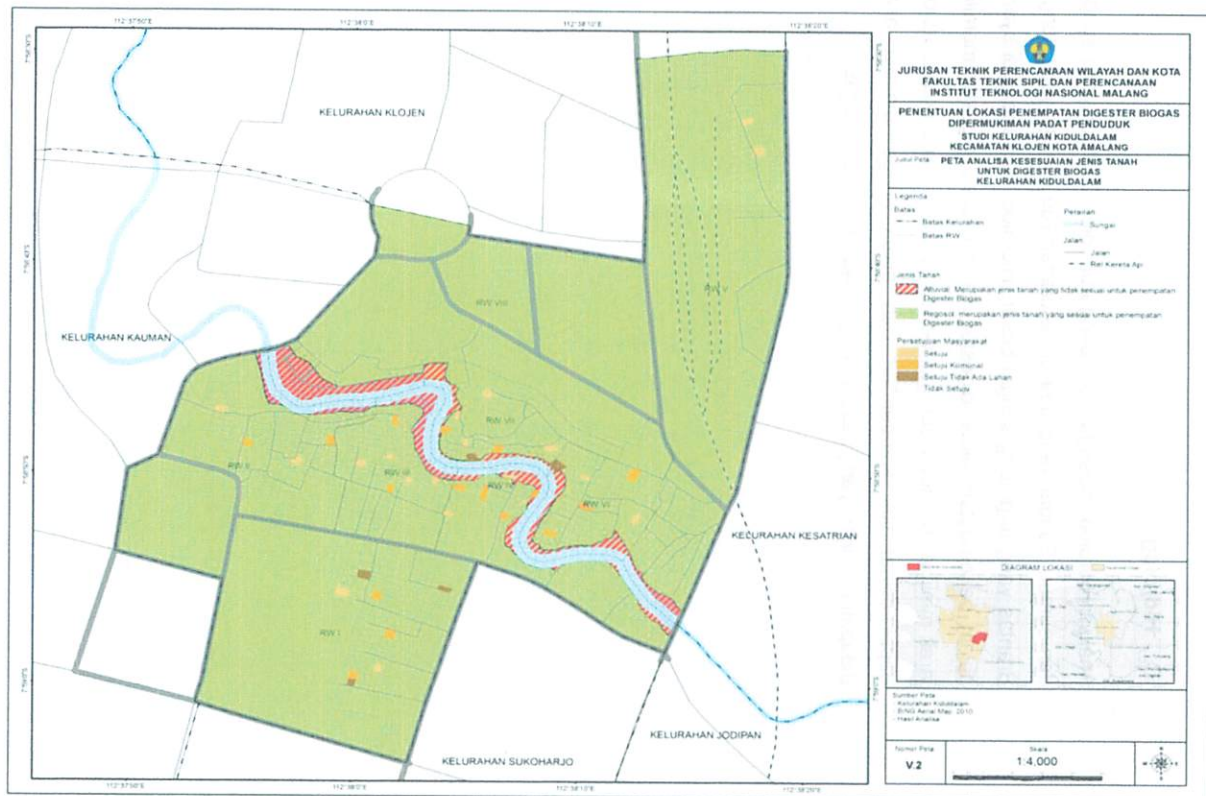
Topografi disini merupakan topografi untuk penempatan digester biogas dimana berdasarkan salah satu syarat dalam penempatan digester biogas adalah kondisi lahan yang datar. Pada lokasi penelitian topografi dibagi menjadi 3 kriteria, yaitu datar 0-8%, bergelombang 8-15% dan terjal >15%. Melalui peta topografi maka dapat diketahui daerah-daerah mana saja yang merupakan kawasan yang layak untuk penempatan digester sesuai dengan syarat penempatan digester yang ada. Parameter yang digunakan untuk kawasan layak penempatan digester adalah daerah dengan kondisi datar sedangkan untuk daerah yang bergelombang, bisa dijadikan lokasi penempatan digester biogas tetapi dengan pertimbangan

tertentu dan untuk daerah terjal adalah daerah yang sangat tidak layak dan berbahaya untuk dijadikan lokasi penempatan digester biogas mengingat biogas sendiri berisikan gas yang mudah terbakar.



## **B. Jenis Tanah**

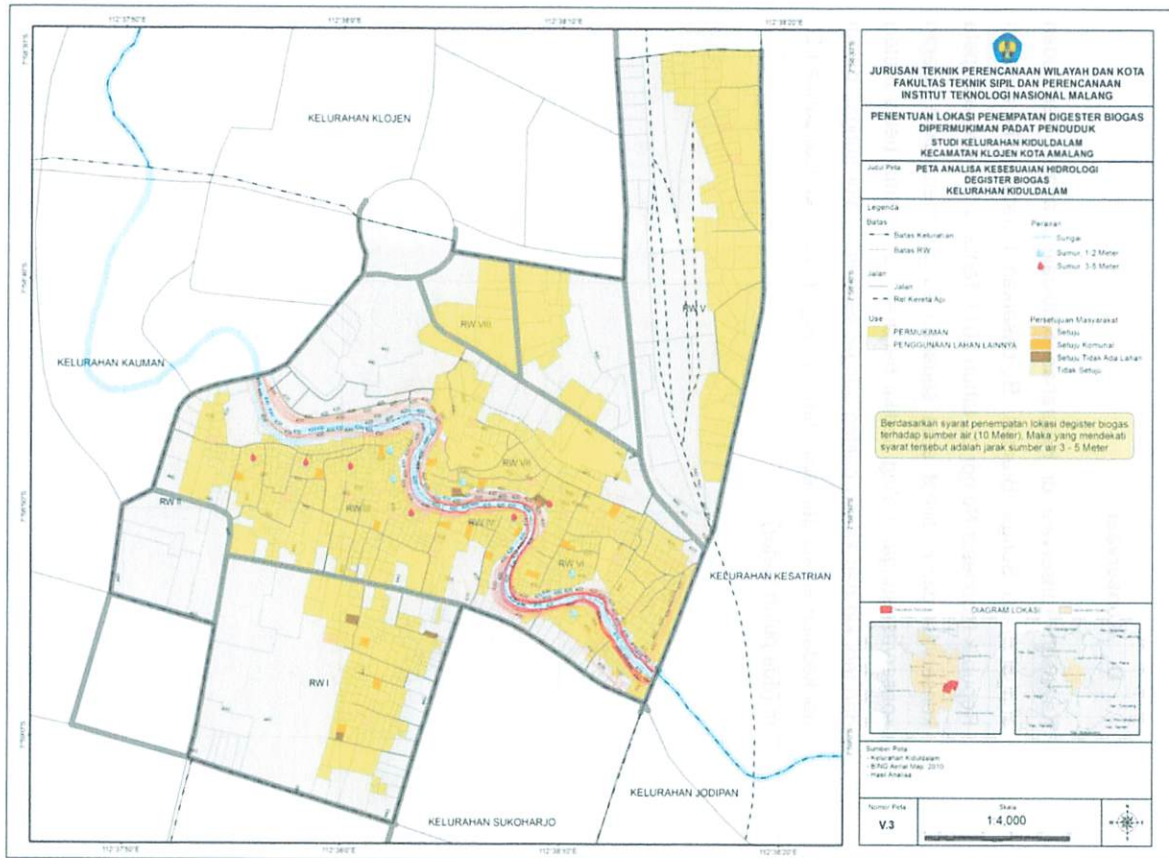
Dalam penelitian ini geologi (jenis tanah) merupakan salah satu syarat yang lainnya dalam menentukan lokasi penempatan digester biogas. Jenis tanah yang stabil dan tidak mudah tergerus erosi merupakan jenis tanah yang sesuai dengan kondisi penempatan digester biogas. Kekuatan konstruksi digester biogas dipengaruhi kekuatan tanah dalam menahan beban konstruksi nantinya. Pada peta jenis tanah dapat dilihat lokasi yang sesuai untuk konstruksi digester biogas dimana daerah penelitian memiliki jenis tanah regosol dan alluvial. Regosol berada pada bagian yang datar dan bergelombang sedangkan alluvial lebih banyak disepanjang aliran sungai dan merupakan tanah yang peka terhadap erosi. Regosol merupakan jenis tanah yang bisa digunakan untuk penempatan konstruksi digester biogas dibandingkan dengan jenis tanah aluvial.



### **C. Hidrologi**

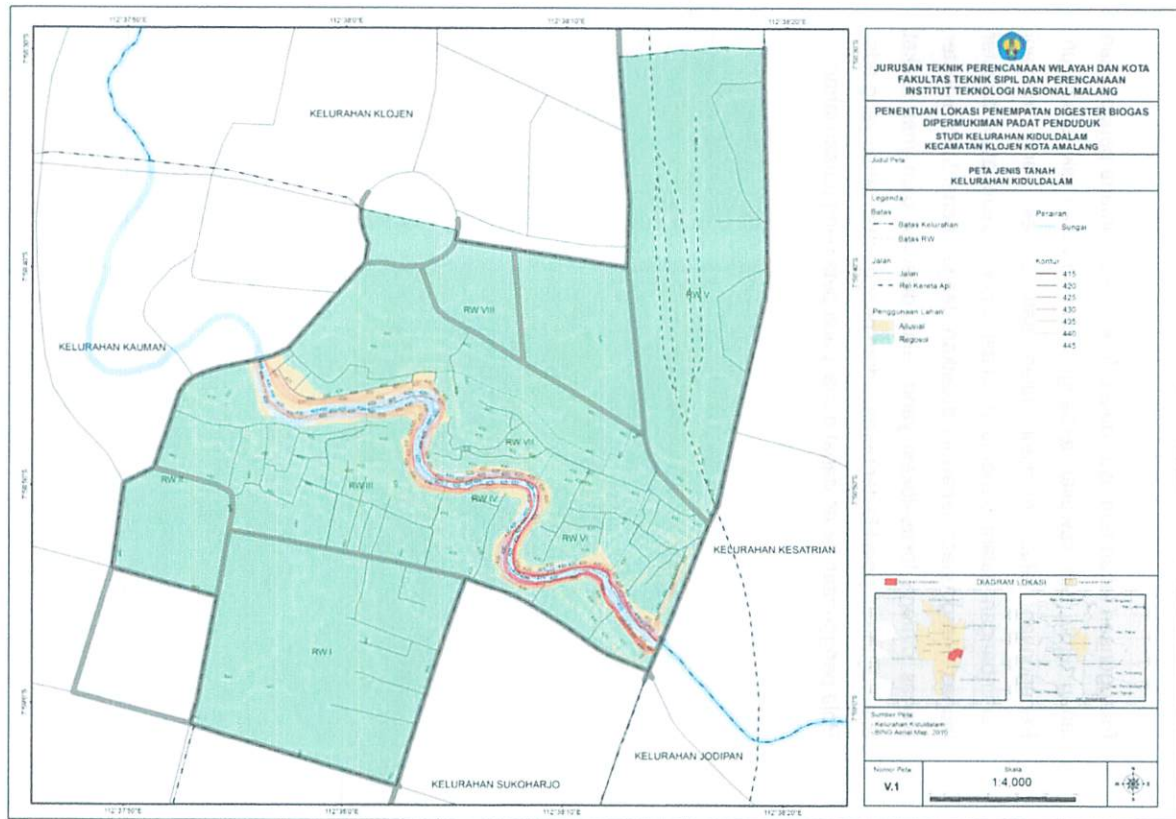
Analisa Hidrologi dipengaruhi dipengaruhi oleh 2 unsur yaitu sungai dan sumur. Sungai yang ada di Kelurahan Kiduldalem yaitu sungai Brantas yang tergolong sungai besar. Hidrologi juga menjadi syarat dalam penempatan lokasi digester dimana lokasi digester memiliki jarak minimal 10 meter dari sumber air (sumur). Pada peta hidrologi dapat dilihat titik sumber air dan aliran sungai dimana akan didapatkan lokasi yang sesuai dengan syarat digester biogas.



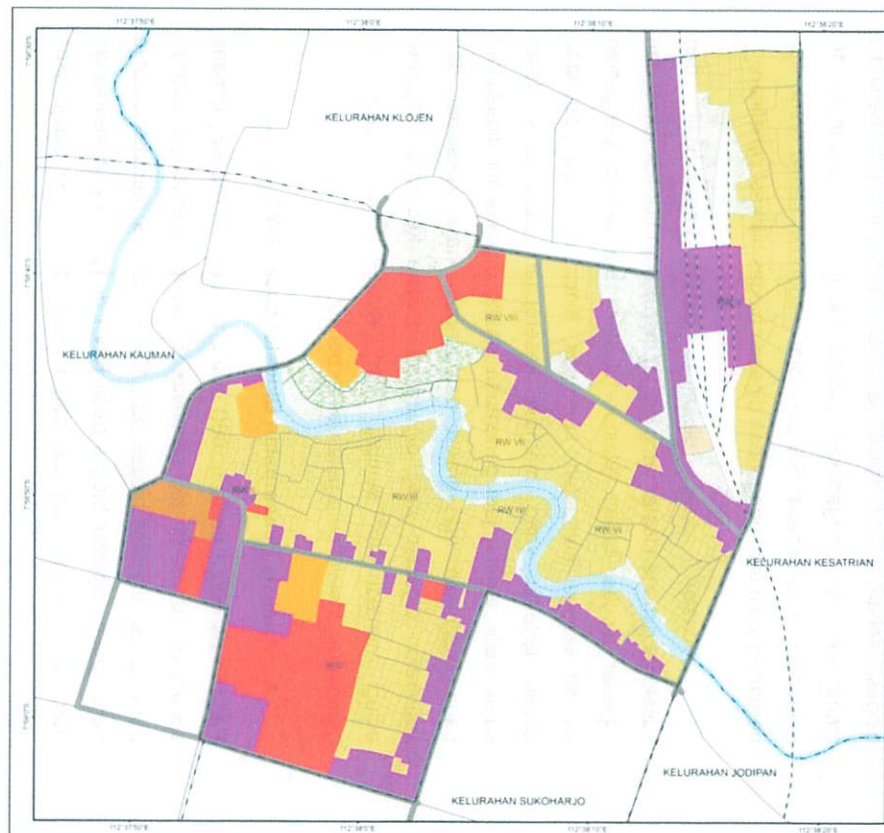


#### **D. Konservasi**

Kawasan konservasi di Kelurahan Kiduldalem adalah sempadan sungai, yaitu Sungai Brantas. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 38 tahun 2011 Tentang Sungai pada peta konservasi dapat dilihat area sempadan sungai merupakan daerah konservasi sungai. paling sedikit berjarak 15 m (lima belas meter) dari tepi kiri dan kanan palung sungai sepanjang alur sungai, dalam hal kedalaman sungai lebih dari 3 m (tiga meter) sampai dengan 20 m (dua puluh meter);



Penggunaan lahan termasuk dalam fisik binaan dimana penggunaan lahan terdiri dari kawasan terbangun dan kawasan tak terbangun. Penggunaan lahan menjadi salah satu aspek yang menjadi pertimbangan dalam penentuan lokasi untuk penempatan digester biogas. Penggunaan lahan ini dikaitkan dengan penentuan digester biogas dimana lokasi-lokasi yang telah disetujui oleh masyarakat akan dijadikan pola klaster berdasarkan penggunaan lahan yang ada. Pola penggunaan lahan dapat dilihat pada peta penggunaan lahan.



JURUSAN TEKNIK PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA  
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
 INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

PENUNTUAN LOKASI PENEMPATAN DIGESTER BIOGAS  
 DIPERMUKIMAN PADAT PENDUDUK  
 STUDI KELURAHAN KIDULDALAM  
 KECAMATAN KLOJEN KOTA AMALANG

Judul Peta: **PETA PENGGUNAAN LAHAN  
 KELURAHAN KIDULDALAM**

**Legenda**

— Batas Kelurahan	— Perairan
— Batas RW	— Sungai

**Penggunaan Lahan**

PERKANTORAN	Jalan
PERUMAHAN	— Jalan
RTH	— Rel Kereta Api
TERRASWISATA	
HTMh	
TANAH KOSONG	



Sumber Peta:  
 Amalangkota Kiduldalam  
 BNG Nomor Map 2110

Nomor Peta: **V.1**

Skala: **1:4,000**

Berdasarkan dari hasil kuesioner diketahui dari 164 orang responden yang menjadi sampel dalam penelitian ini sebanyak 49 responden atau sebesar 30% dari total responden menyetujui penempatan digester biogas dilokasi penelitian, sebanyak 26 responden atau 16% dari total responden bersedia menyediakan bahan-bahan instalasi biogas,22 responden atau sebesar 13% dari total responden bersedia untuk ikut serta dalam proses pengadukan biogas, sebanyak 17 responden atau sebesar 10% bersedia membayar jasa pengadukan proses biogas, dan sebanyak 10 responden atau sebesar 6% dari total responden setuju untuk ikut berpartisipasi dalam pengadaan digester biogas dilokasi penelitian.

Klaster lokasi dibentuk berdasarkan hasil dari kuesioner,dimana klaster yang dibuat merupakan titik-titik lokasi dari digester biogas. Istilah "klaster (cluster)" mempunyai pengertian harfiah sebagai kumpulan, kelompok, himpunan, atau gabungan obyek tertentu yang memiliki keserupaan atau atas dasar karakteristik tertentu,jadi penentuan klaster digester ini didasarkan pada kesediaan masyarakat berdasarkan hasil kuesioner dan kebutuhan digester yang digunakan dimana kebutuhan digester dibagi menjadi  $4\text{m}^3$  sampai  $12\text{m}^3$ . Klaster lokasi digester di gambarkan melalui peta-peta klaster berikut.

#### **A. Analisis Penempatan Digester pada RW I**

Pada lokasi RW I terdapat 660 orang penduduk (132 KK) dimana sebanyak 10 kk (1 kk sebanyak 5 orang) menyetujui adanya penempatan digester biogas dan 122 kk lainnya menolak adanya penempatan digester biogas pada RW I dengan alasan keamanan dan keterbatasan lahan, dan dari 10 kk terdapat 3 kk setuju akan

tetapi tidak memiliki lahan. Kondisi kelayakan lahan pada RW I dapat di katakan lahan yang ideal terlihat pada peta kelayakan lokasi sebelumnya dimana RW I memiliki topografi yang relatif datar dengan daya dukung jenis tanah yang sesuai serta jauh dari sumber air sehingga sesuai dengan syarat penempatan digester biogas. Tipe digester yang diterapkan adalah tipe kubah dengan konstruksi permanen dan daya tampung  $4 \text{ m}^3$ , berikut peta klaster RW I dimana warna merah merupakan lokasi digester yang disetujui dan warna hijau merupakan lokasi digester yang disetujui tapi tidak memiliki lahan dan warna kuning adalah lokasi digester terdiri dari 2 kk.

#### **B. Analisis Penempatan Digester pada RW II**

Pada lokasi RW II terdapat 840 orang penduduk dimana hanya sebanyak 6 kk (1 kk sebanyak 5 orang) menyetujui adanya penempatan digester biogas dan 162 kk lainnya menolak adanya penempatan digester biogas pada RW II dengan juga dengan alasan keamanan dan keterbatasan lahan, dan dari 6 kk terdapat 2 kk setuju akan tetapi tidak memiliki lahan. Kondisi kelayakan lahan pada RW II terbagi menjadi layak lokasi layak dengan pertimbangan/syarat dan tidak layak seperti terlihat pada peta kelayakan lokasi sebelumnya dimana RW II memiliki topografi yang datar dan bergelombang dengan daya dukung jenis tanah yang sesuai serta adanya beberapa titik sumber air sehingga masih dapat ditentukan sebagai lokasi penempatan digester biogas. Tipe digester yang diterapkan adalah tipe kubah dengan konstruksi permanen dan daya tampung  $4 \text{ m}^3$ , berikut peta klaster RW II dimana warna merah merupakan lokasi digester yang disetujui dan warna hijau merupakan lokasi digester

yang disetujui tapi tidak memiliki lahan dan warna kuning adalah lokasi digester terdiri dari 2 kk.

### **C. Analisis Penempatan Digester pada RW III**

Pada lokasi RW III terdapat 878 orang penduduk dimana sebanyak 6 kk (1 kk sebanyak 5 orang) menyetujui adanya penempatan digester biogas dan 170 kk lainnya menolak adanya penempatan digester biogas pada RW III dengan alasan keamanan dan keterbatasan lahan, dan dari 6 kk terdapat 2 kk setuju akan tetapi tidak memiliki lahan. Kondisi kelayakan lahan pada RW III sama seperti pada RW II terlihat pada peta kelayakan lokasi sebelumnya dimana RW III memiliki topografi yang datar dan bergelombang dengan daya dukung jenis tanah yang sesuai serta beberapa titik sumber air sehingga dapat dipertimbangkan untuk penempatan digester biogas. Tipe digester yang diterapkan adalah tipe kubah dengan konstruksi permanen dan daya tampung 4 m<sup>3</sup>, berikut peta klaster RW III dimana warna merah merupakan lokasi digester yang disetujui dan warna hijau merupakan lokasi digester yang disetujui tapi tidak memiliki lahan dan warna kuning adalah lokasi digester terdiri dari 2 kk.



#### **D. Analisis Penempatan Digester pada RW IV**

Pada lokasi RW IV terdapat 760 orang penduduk dimana sebanyak 7 kk (1 kk sebanyak 5 orang) menyetujui adanya penempatan digester biogas dan 145 kk lainnya menolak adanya penempatan digester biogas pada RW IV dengan alasan keamanan dan keterbatasan lahan, dan dari 7 kk terdapat 4 kk setuju akan tetapi tidak memiliki lahan. Kondisi kelayakan lahan pada RW IV sama seperti pada RW II dan RW III terlihat pada peta kelayakan lokasi sebelumnya dimana RW IV memiliki topografi yang datar dan bergelombang dengan daya dukung jenis tanah yang sesuai serta beberapa titik sumber air sehingga dapat dipertimbangkan untuk penempatan digester biogas. Tipe digester yang diterapkan adalah tipe kubah dengan konstruksi permanen dan daya tampung 4 m<sup>3</sup>, berikut peta klaster RW IV dimana warna merah merupakan lokasi digester yang disetujui dan warna hijau merupakan lokasi digester yang disetujui tapi tidak memiliki lahan dan warna kuning adalah lokasi digester terdiri dari 2 kk.

#### **E. Analisis Penempatan Digester pada RW V**

Pada lokasi RW V terdapat 770 orang penduduk dimana hanya sebanyak 4 kk (1 kk sebanyak 5 orang) menyetujui adanya penempatan digester biogas dan 150 kk lainnya menolak adanya penempatan digester biogas pada RW V dengan alasan keamanan dan sebagian besar sudah memiliki septictank. Kondisi kelayakan lahan pada RW V sama seperti pada RW II, III, IV terlihat pada peta kelayakan lokasi sebelumnya dimana RW V memiliki topografi yang datar dan bergelombang dengan daya dukung jenis tanah yang sesuai serta tidak adanya sumber air sehingga dapat

dipertimbangkan untuk penempatan digester biogas. Tipe digester yang diterapkan adalah tipe kubah dengan konstruksi permanen dan daya tampung 4 m<sup>3</sup>,berikut peta klaster RW V dimana warna merah merupakan lokasi digester yang disetujui dan warna kuning adalah lokasi digester terdiri dari 2 kk.

#### **F. Analisis Penempatan Digester pada RW VI**

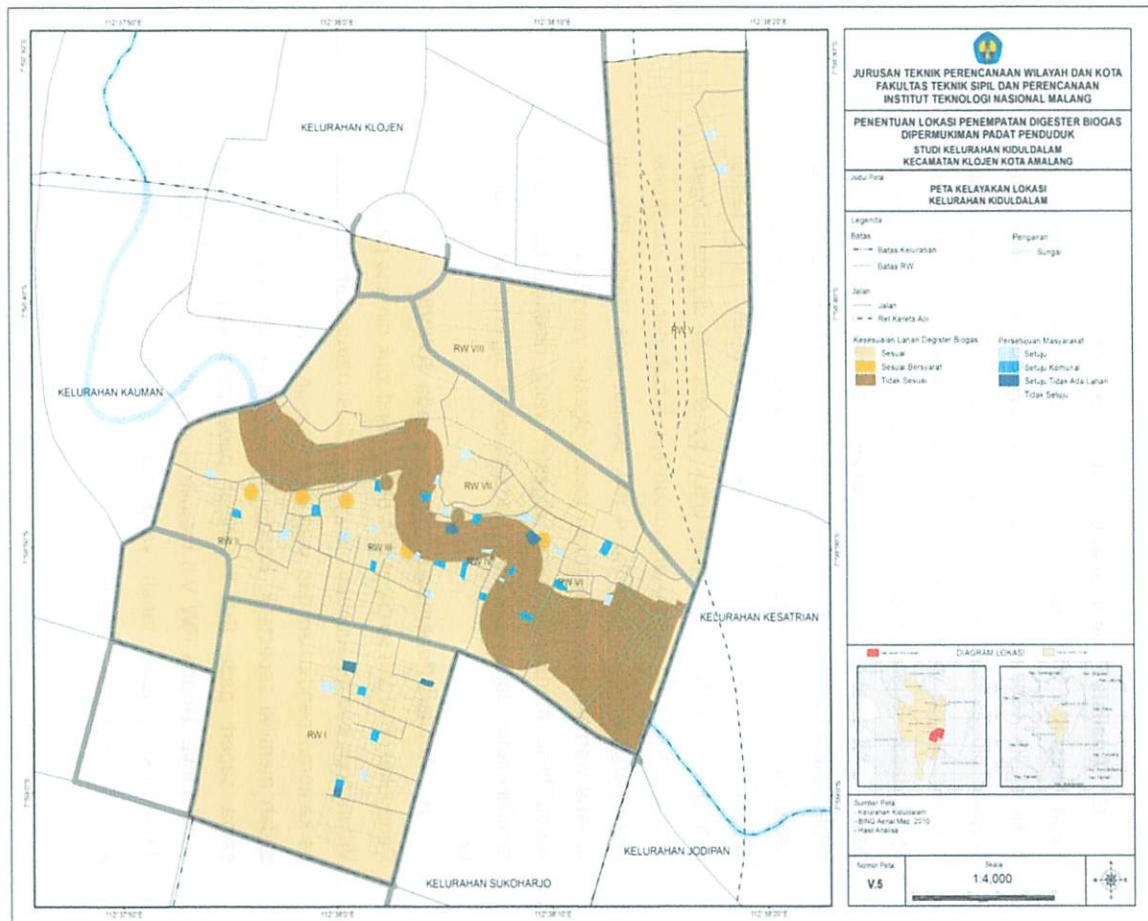
Pada lokasi RW VI terdapat 773 orang penduduk dimana sebanyak 8 kk (1 kk sebanyak 5 orang) menyetujui adanya penempatan digester biogas dan 147 kk lainnya menolak adanya penempatan digester biogas pada RW VI dengan alasan keamanan dan keterbatasan lahan,dan dari 8 kk terdapat 3 kk setuju akan tetapi tidak memiliki lahan. Kondisi kelayakan lahan pada RW VI sama seperti pada RW II,III dan IV terlihat pada peta kelayakan lokasi sebelumnya dimana RW VI memiliki topografi yang datar dan bergelombang dengan daya dukung jenis tanah yang sesuai sehingga dapat dipertimbangkan untuk penempatan digester biogas. Tipe digester yang diterapkan adalah tipe kubah dengan konstruksi permanen dan daya tampung 4 m<sup>3</sup>,berikut peta klaster RW VI dimana warna merah merupakan lokasi digester yang disetujui dan warna hijau merupakan lokasi digester yang disetujui tapi tidak memiliki lahan dan warna kuning adalah lokasi digester terdiri dari 2 kk.

### **G. Analisis Penempatan Digester pada RW VII**

Pada lokasi RW VII terdapat 781 orang penduduk dimana sebanyak 8 kk (1 kk sebanyak 5 orang) menyetujui adanya penempatan digester biogas dan 148 kk lainnya menolak adanya penempatan digester biogas pada RW VII dengan alasan keamanan dan keterbatasan lahan, dan dari 8 kk terdapat 2 kk setuju akan tetapi tidak memiliki lahan. Kondisi kelayakan lahan pada RW VII sama seperti pada RW II, III, IV dan VI terlihat pada peta kelayakan lokasi sebelumnya dimana RW VII memiliki topografi yang datar dan bergelombang dengan daya dukung jenis tanah yang sesuai sehingga dapat dipertimbangkan untuk penempatan digester biogas. Tipe digester yang diterapkan adalah tipe kubah dengan konstruksi permanen dan daya tampung 4 m<sup>3</sup>, berikut peta klaster RW VII dimana warna merah merupakan lokasi digester yang disetujui dan warna hijau merupakan lokasi digester yang disetujui tapi tidak memiliki lahan dan warna kuning adalah lokasi digester terdiri dari 2 kk.

### **H. Analisis Penempatan Digester pada RW VIII**

Pada lokasi RW VIII terdapat 631 orang penduduk dimana pada RW VIII ini tidak ada persetujuan mengingat lokasi merupakan lebih pada perkantoran pendidikan dan jasa serta rumah-rumah mewah yang sudah memiliki septictank. Kondisi kelayakan lahan pada RW VIII sama seperti pada RW I terlihat pada peta kelayakan lokasi sebelumnya dimana RW VIII memiliki topografi yang datar dengan daya dukung jenis tanah yang sesuai sehingga layak untuk penempatan digester biogas.



## **BAB VI**

### **PENUTUP**

#### **6.1 Kesimpulan**

Kelurahan Kiduldalem merupakan salah satu diantara 11 Kelurahan yang ada di Kecamatan Klojen yang berada di Wilayah Kota Malang Jawa Timur yang memiliki luas wilayah sebesar 50 Ha. Jumlah penduduk yang tinggi di ikuti oleh tingkat kerapatan bangunan yang tinggi sehingga memberikan permasalahan yang beragam terutama dalam penempatan lokasi output penelitian ini. dari penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti kesulitan terbesar yaitu dalam menentukan tipe dan letak dari output penelitian dikarenakan keterbatasan lahan dan juga tingginya kepadatan penduduk. selain dua faktor tersebut keadaan topografi juga sangat berpengaruh karena pada lokasi penelitian secara topografi Kelurahan Kiduldalem topografinya bergelombang.

Dari penelitian tersebut dapatlah peneliti menarik bebrapa kesimpulan, diantaranya:

1. Penentuan lokasi penempatan digester biogas dipengaruhi oleh kondisi fisik di lokasi dimana lokasi yang layak untuk digester biogas berdasarkan peta kelayakan lokasi berada pada RW I, RW V dan RW VIII sedangkan pada sebagian RW II, RW III, RW IV, RW VI dan VII dapat ditempatkan digester biogas dengan pertimbangan tertentu seperti penambahan konstruksi dan biaya yang relative lebih mahal.
2. Lokasi penempatan digester biogas juga berdasarkan persetujuan masyarakat dengan tipe digester yang

digunakan adalah fixeddome volume per kk 4 m<sup>3</sup>,dimana lokasi-lokasi digambarkan dalam peta klaster tersebut dibagi menjadi masyarakat yang setuju,setuju tapi tidak punya.

## 6.2. Rekomendasi

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapatlah peneliti berikan beberapa rekomendasi, yaitu:

1. Dalam pemilihan lokasi untuk penempatan digester biogas haruslah pada lokasi yang sesuai untuk mengurangi tingkat resiko dan biaya.
2. Pemilihan tipe dari digester akan sangat berpengaruh terhadap kualitas dan juga keamanan dari konstruksi itu sendiri,tipe fixed dome adalah tipe digester yang paling bisa bertahan lebih lama dan lebih aman serta hemat tempat meski dari segi biaya sedikit lebih mahal karena menggunakan konstruksi yang kokoh dan permanen.
3. Perlu adanya pengkajian lebih lanjut terhadap lokasi penelitian guna mendapatkan lokasi ideal dan hasil yang optimal dalam penggunaan digester biogas di lokasi penelitian nantinya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Biru. 2010. Panduan Konstruksi Model Biogas Indonesia. Tim Biru
- Departemen Pekerjaan Umum. SNI 03-2398-2002
- permukiman islami, Journal of Islamic Architecture Volume 1 Issue 3 June 2011
- Burhani Rahman, <http://www.energi.lipi.gi.id> diakses tanggal 12 Desember 2012
- Nur Arif, M. 2008. Pengelolaan Air Limbah domestik di Kecamatan Praya Lombok Tengah. Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang
- Sugiharto. 1987. Dasar-dasar pengelolaan air limbah .Universitas Indonesia. Jakarta
- Said Nusa Idama. 2010 .Pengolahan Air Limbah .( [www.kelair.bppt.go.id](http://www.kelair.bppt.go.id) )
- Wahyuni, Sri. 2010. Biogas. Penebar Swadaya. Jakarta
- Water waste processing.( [www.waterwaste.com](http://www.waterwaste.com) )
- <http://www.esdm.go.id/news-archives/56-artikel/3681-perjalanan-biogas-dari-eropa-hingga-hourngombong.html>, diakses tanggal 12 Desember 2012
- [http://www.bps.go.id/menutab.php?tabel=1&kat=1&id\\_subyek=12](http://www.bps.go.id/menutab.php?tabel=1&kat=1&id_subyek=12), diakses tanggal 12 Desember 2012
- <http://www.ipb.ac.id> Jurnal Penelitian prospek pemanfaatan limbah kotoran manusia(feses) di asrama TPB-IPB Bogor

sebagai penghasil energi alternatif biogas. Bogor Agricultural  
University



...  
 ...  
 ...  
 ...  
 ...

...  
 ...  
 ...  
 ...

LAMPIRAN	
No	Uraian
1	...
2	...
3	...
4	...
5	...
6	...
7	...
8	...
9	...
10	...
11	...
12	...
13	...
14	...
15	...
16	...
17	...
18	...
19	...
20	...
21	...
22	...
23	...
24	...
25	...
26	...
27	...
28	...
29	...
30	...
31	...
32	...
33	...
34	...
35	...
36	...
37	...
38	...
39	...
40	...
41	...
42	...
43	...
44	...
45	...
46	...
47	...
48	...
49	...
50	...
51	...
52	...
53	...
54	...
55	...
56	...
57	...
58	...
59	...
60	...
61	...
62	...
63	...
64	...
65	...
66	...
67	...
68	...
69	...
70	...
71	...
72	...
73	...
74	...
75	...
76	...
77	...
78	...
79	...
80	...
81	...
82	...
83	...
84	...
85	...
86	...
87	...
88	...
89	...
90	...
91	...
92	...
93	...
94	...
95	...
96	...
97	...
98	...
99	...
100	...

#### 4.1.1.1 Fasilitas Peribadatan

Penduduk Kelurahan Kiduldalem sebagian besar memeluk agama islam.Oleh karena itu fasilitas peribadatan yang ada di Kelurahan Kiduldalem lebih banyak berupa masjid dan musholla,se sedangkan untuk peribadatan umat kristiani biasanya terletak di sekitar jalan raya besar.

**Tabel 4.2**  
**Jumlah Fasilitas Peribadatan**  
**Kelurahan Kiduldalem**  
**Kecamatan Klojen**  
**Tahun 2012**

No.	RW	Jumlah Fasilitas Peribadatan					
		Masjid		Musholla		Gereja	
		Jumlah ( unit )	Kondisi	Jumlah ( unit )	Kondisi	Jumlah ( unit )	Kondisi
1	I	1		1	Baik	1	Baik
2	II	0	Baik	2	Baik	1	Baik
3	III	1		2	Baik		
4	IV	1		1	Baik		
5	V	0		2	Baik		
6	VI	0		2	Baik		
7	VII	0		2	Baik		
8	VIII	1	Baik	2	Baik	1	Baik
Jumlah		4		14		3	

Sumber : Hasil Survey dan Kelurahan Kiduldalem

#### 4.1.1.2 Fasilitas pendidikan

Keberadaan fasilitas pendidikan sangatlah penting terutama untuk anak-anak penduduk sekitar. Pada Kelurahan Kiduldalem terdapat fasilitas pendidikan SD sebanyak 4 unit dan 3 unit TK serta 1 unit SLTP dan 1 unit SMU.

**Gambar 4.3**  
Salah satu fasilitas pendidikan  
Di Kelurahan Kiduldalem



Sumber: Hasil survey

**Tabel 4.3**  
**Jumlah Fasilitas Pendidikan**  
**Kelurahan Kiduldalem**  
**Kecamatan Klojen**  
**Tahun 2012**

NO	RW	Jumlah Fasilitas Pendidikan			
		Tk	SD/MI	SMP/MTSn	SMA/MAN
		Unit	Unit	Unit	Unit
1	I	0	0	0	0
2	II	1	1	0	0
3	III	1	1	0	0
4	IV	0	0	1	0
5	V	1	1	0	0
6	VI	0	0	0	0
7	VII	0	0	0	0
8	VIII	0	1	0	1
Jumlah		3	4	1	1

Sumber: Kelurahan Kiduldalem

#### 4.1.1.3 Fasilitas Perdagangan Dan Jasa

Fasilitas perdagangan dan jasa pada Kelurahan Kiduldalem meliputi toko berjumlah 38 unit,warung berjumlah 44 unit,penitipan motor 2 unit serta hotel 1 unit.

**Tabel 4.4**  
**Jumlah Fasilitas Perdagangan Dan Jasa**  
**Kelurahan Kiduldalem**  
**Kecamatan klojen**  
**Tahun 2012**

No.	RW	Jumlah Fasilitas (Unit)																			Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
I	0	5	6	8	2	0	1	1	1	2	0	1	2	1	0	2	0	1	1	34	
II	0	6	7	6	1	1	0	2	0	1	0	1	1	0	1	2	0	2	0	31	
III	0	5	7	4	0	0	1	1	0	1	0	2	0	2	0	2	0	1	1	27	
IV	0	7	8	8	1	0	0	2	12	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	43	
V	1	6	6	7	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	24	
VI	0	7	8	3	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	2	0	0	0	23	
VII	0	6	7	4	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	21	
VIII	0	5	7	6	1	0	1	1	1	1	0	2	1	0	0	1	1	0	2	30	
UMLAH	1	47	56	46	5	1	3	10	14	9	0	6	5	4	3	13	2	4	4	233	

Sumber :Kelurahan Kiduldalem

Keterangan :

1.Pasar Ban	4.Toko/ruko	7 R.Makan	10 Salon	13 Hotel	16 Tambal
2.Warung	5 Gudang	8 Penjahit	11 Wartel	14 Mebel	17 PenintipanMotor
3.Kios	6 Koperasi	9 Bengkel	12 Foto Copy	15 Rental VCD	18 Bank
			19 Tiket pesawat		

#### 4.1.2 Jumlah Penduduk Menurut Mata Pencaharian

Pengumpulan data penduduk menurut mata pencaharian sangat berguna untuk perhitungan mengenai tingkat ketenagakerjaan dimana faktor tenaga kerja sangat mempengaruhi tingkat perekonomian penduduk Kelurahan Kiduldalem. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.14

**Tabel 4.10**  
**Jumlah Penduduk Menurut Mata Pencaharian**  
**Kelurahan Kiduldalem**  
**Kecamatan Klojen**  
**Tahun 2012**

No	R W	Jumlah Penduduk (Jiwa)												Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	I	0	0	22	10	21	230	25	157	42	84	0	69	660
2	II	0	0	56	21	35	271	36	225	42	72	0	82	840
3	III	0	0	62	18	42	282	43	232	38	74	0	87	878
4	IV	0	0	53	12	32	254	34	215	24	68	0	68	760
5	V	0	0	38	21	31	272	31	217	27	67	0	66	770
6	VI	0	0	36	18	34	246	43	221	31	73	0	71	773
7	VII	0	0	38	13	34	245	44	222	28	78	0	79	781
8	VIII	0	0	12	12	38	38	32	225	24	69	0	72	631
<b>Jumlah</b>		0	0	42	12	26	183	28	171	25	58	0	59	6093
		0	0	6	5	7	8	8	4	6	5	0	4	

Sumber :Kelurahan Kiduldalem

1.Petani  
2.Nelayan

11 Peternak  
3.Pengusaha 6 Pedagang

4.Pengrajin  
5 Buruh

9 TNI/POLRI

7 Sopir  
8 PNS

12 Karyawan swasta

10 Pensiunan P

#### 4.1.3 Jumlah Penduduk Menurut Pendidikan

Pendidikan juga merupakan salah satu faktor yang juga ikut menentukan jalannya pelaksanaan pembangunan di segala bidang baik fisik maupun mental, sehingga perlu diketahui tingkat pendidikan suatu wilayah khususnya Kelurahan Kiduldalem. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.15

**Tabel 4.11**  
**Jumlah Penduduk Menurut Pendidikan**  
**Kelurahan Kiduldalem**  
**Kecamatan Klojen**  
**Tahun 2012**

N o.	R W	Tidak Sekolah	T K	Tidak Tamat SD	Tam at SD	Tam at SLT P	Tam at SLT A	Tamat Akade mik	Tam at PT	But a Hur uf	Juml ah
1	I	2	30	24	50	112	322	52	68	0	660
2	II	4	33	32	54	125	448	66	76	2	840
3	III	4	41	37	62	134	452	74	71	3	878
4	IV	6	32	32	56	113	412	52	56	1	760
5	V	2	31	35	54	123	421	54	48	2	770
6	VI	6	35	36	48	127	424	52	42	3	773
7	VII	4	32	34	42	126	443	56	41	3	781
8	VII I	6	26	25	34	121	323	54	42	0	631
<b>Jumlah</b>		34	260	255	400	981	3245	460	444	14	6093

Sumber : Kelurahan Kiduldalem

DAFTAR ABSENSI MENGIKUTI  
**UJIAN SKRIPSI / SIDANG KOMPREHENSIF**  
 JURUSAN TEKNIK PLANOLOGI / PWK



Nama Mahasiswa ANOET SUMBAKA  
 NIM 09.24.007

NO.	NAMA MAHASISWA & NIM	JUDUL SKRIPSI	TD PENGUJI
1	HALIM MANSYUR 09.24.090	STUDI KELAYAKAN KOTA PALANG KAPAYA SEBAGAI PUSAT PEMERIN TAHAN NIKEL DITINDAU DARI ASTER FISIK	1. AS 2. SW 3. M
2	AYU PURNAMA DANI 09.24.016	MERAMBAK, YOGYAKARTA OLEH-OLEH, SELESAI KALAJAWA KAWASAN WISATA REKREASI, KAWASAN PARIWISATA, PERUMAHAN	1. AS 2. SW 3. M
3	Andri Anthonella 06.24.38	Identifikasi ruang publik di terminal berbudaya interaksi masyarakat urban Jalugrang dengan hulu Tokyats	1. AS 2. SW 3. M
4	AFIQ YAMANI 04.24.011	Pemilihan lokasi SPBU Pertamina sangat berdampak terhadap lokal kota Bandung Selatan	1. AS 2. SW 3. M
5	MOSES AFDINAL 03.24.049	PERKEMBANGAN KAWASAN MUNICIPAL (BUDIDAYA MILA) KEC. WAZAH KAB. MALANG	1. AS 2. SW 3. M

Mengetahui  
 Sekretaris Jurusan

Andi Setiawan, ST, MTP



DAFTAR ABSENSI MENGIKUTI  
**SEMINAR HASIL SKRIPSI**  
 JURUSAN TEKNIK PLANOLOGI / PWK



Nama Mahasiswa : ANDRY SUNBAGA  
 NIM : 04.24.007

NO.	NAMA MAHASISWA & NIM	JUDUL SKRIPSI	TTD PENGUJ:
1.	ANGGAPA TAUFIK 04.24.063	PERANCANGAN TAMAN FOTO SEBAGAI RUANG PUBLIK DENGAN FUNGSI EKOLOGIS (STUDI KASUS : KELU-PAHAN GAMALAMA KOTA TERNATE)	1. 2. 3.
2.	Pikha Martiyasa 06.24.025	Identifikasi perilaku masyarakat dalam membuang sampah dan limbah di lingkungan perumahan.	1. 2. 3.
3.	Ferawati S Tabanal 04.24.019	Penerapan konsep kota terpadu mandiri (KTM) kawasan transmigrasi. studi kasus : Kabupaten Bulo-Papinsi Sulawesi Tengah	1. 2. 3.
4.	ATU KUSUMAWARDANI 04.24.046	ARAHAN PENINGKATAN CITRA KAWASAN BERSEJARAN DI PUSAT FOTO MALANG MENURUT PERSEPSI MASYARAKAT	1. 2. 3.
5.	Alvin ratu 06.24.	Arahan perbaikan perumahan kumuh nelayan Sisuwaka Kabupaten enbe	1. 2. 3.

Mengetahui  
 Sekretaris Jurusan

Arief Setiawan, ST, MTP

DAFTAR ABSENSI MENGIKUTI  
**SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI**  
 JURUSAN TEKNIK PLANOLOGI / PWK



Nama Mahasiswa : ANDRY SUMBAGA  
 NIM : 04.24.007

NO.	NAMA MAHASISWA & NIM	JUDUL SKRIPSI	TTD PENGUJI
1.	GEDE DENNY SUTPANA 09.24.008	Pengelolaan Sampah berdasarkan Bonpar	1. 2. 3.
2.	Bernike Ahdnagu 09.24.	Identifikasi Pemberdayaan masyarakat nelayan dalam upaya konservasi kawasan laut: studi pulau terawan kab. berau kal-him.	1. 2. 3.
3.	TOSUALDUS SATHWENSA .M 00.24.125	KERIFAN LOKAL MASYARAKAT SIKU MANGGARAI DALAM PEMANFAATAN RUANG DAN PEMELIHARAAN LINGKUNGAN	1. 2. 3.
4.	ARDANES RUMBI 01.24.080	Penataan PKL pada koridor jalan Sekeloa hatta Malang.	1. 2. 3.
5.	YETHEKIEL S 01.24.075	Pengembangan tempat wisata coban glotak berdasarkan partisipasi masyarakat	1. 2. 3.

Mengetahui  
 Sekretaris Jurusan

Arief Setiawan, ST, MIP

**LANGUAGE LABORATORY**  
**NATIONAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY MALANG**

Bendungan Sigura-gura Street No. 2 Malang, Phone (0341) 551431 Ext. 261



*Certificate Of Achievement*

**TOEFL**

This certifies that

**ANDRY SUMBAGA**

has taken

**TOEFL - PREDICTION TEST**

Administered

by **ITN LANGUAGE LABORATORY**

January 18, 2013

**TOEFL-PREDICTION SCORE RECORD**

Section 1	Section 2	Section 3	Total Score
45	41	40	420
SCALED SCORES			



Head of Language Laboratory

**Drs. Addy Utomo, M.Pd**  
NIP.Y.102 87 00162

LAMPIRAN : PENGAJUAN TUGAS AKHIR/SKRIPSI

DAFTAR PKN DAN STUDIO YANG SUDAH DI TEMPUH

NO	MATA KULIAH	BELUM / SELESAI	NILAI	LAMPIRAN
1	STD PROSES PERENCANAAN	SELESAI	C+	KHS / SURAT PUAS
2	STD PERENC. KOTA	SELESAI	C+	KHS / SURAT PUAS
3	STD PENGEMBANGAN WILAYAH	SELESAI	C+	KHS / SURAT PUAS
4	PKN	SELESAI		KHS / SURAT PUAS
5	KOLOKIUM	SELESAI		KHS / SURAT PUAS

MALANG 05 - 02 - 2013  
DOSEN WALI



AGUNG W. JACKSONO, ST. MT



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL  
Jl. Bendungan Sigura-Gura 2  
MALANG

Lamp : 1 Lembar  
Perihal : Permohonan Tugas Akhir/Skripsi

Kepada : **Yth. Ketua Jurusan Teknik Planologi**  
Institut Teknologi Nasional  
Malang

Dengan Hormat,  
Bersama ini saya mahasiswa/i Jurusan Teknik Planologi

Nama : ANDRY SUMEAGA

NIM : 09 24 007

Dapat diijinkan untuk mengahil tugas akhir/Skripsi

Adapun hasil studi yang telah saya peroleh adalah :

Kredit : 133

IPK : 2,35

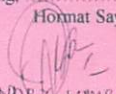
Studio/PKN:

Selesai : \_\_\_\_\_ Studio (studio proses, kota, wilayah, PKN)

Apabila dalam penyelesaian/ penyusunan Tugas akhir tersebut melampui batas waktu yang telah ditetapkan, saya sanggup untuk daftar ulang kembali  
Demikian permohonan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, atas kebijaksanaan dan perhatian Ketua Jurusan disampaikan terima kasih

Malang, 5 - 2 - 2013


Hormat Saya

  
ANDRY SUMEAGA

Mengetahui dan menyetujui

BAU/TUK

Dosen Wali

  
AGUNG WITJAFONO, ST. MT

\_\_\_\_\_  
Sekretaris  
Jurusan T. Planologi

\_\_\_\_\_  
Recording  
Jurusan T. Planologi



**JURUSAN TEKNIK PLANOLOGI/PWK  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

Lampiran : 4 Lembar  
Perihal : Seminar Dan Sidang Tugas Akhir

Kepada : **Yth. Ketua Jurusan Teknik Planologi**  
Institut Teknologi Nasional  
Malang

Dengan Hormat,  
Bersama ini saya mahasiswa/i Jurusan Teknik Planologi

Nama : ANDRY SUMBAGA

NIM : 09 24 007

Dapat diijinkan untuk mengikuti Seminar dan Sidang tugas akhir/Skripsi  
Adapun hasil studi yang telah saya peroleh adalah :

Kredit : 133

IPK : 2,35

Dengan rekapitulasi DPA (Daftar Prestasi Akademik) Mahasiswa terlampir  
Demikian Permohonan ini saya buat dengan sebenar-benarnya

Malang, 5 - 2 - 2013

Hormat Saya


  
ANDRY SUMBAGA

Mengetahui dan menyetujui

Rekording Jur. T. Planologi

Dosen Wali

Dra. Sunarsih

  
AGUNG W. PRAKSONO, ST, MT

Sekretaris  
Jurusan T. Planologi

Lampiran :

1. Surat Puas PKN
2. DPA Mahasiswa
3. Semua KHS Asli



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL

MALANG

Jl. Bendungan Sigura-gura No.2 Malang



LEMBAR ASISTENSI

Nama : ANDAY SUNBERA  
Nim : 09.2A.007  
Program Studi : Kolaborasi  
Pembimbing : Ir. AGUSTINA NURUL HIPAYATI

No	Tanggal	Keterangan	Tanda Tangan
1.	30-3-2012	- Acc judul - out line proposal	
2.	12-05-2012	- Buat kerangka pikir - Rumusan variabel - Design survey - jenis-jenis reaktor	
3	2/2/13	Acc seminar prop	



PT BNI (PERSEOR) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Nomor : ITN -607/I.TA/4/2012  
Lampiran : -  
Perihal : **Pembimbing Tugas Akhir**  
Kepada Yth : **Ibu. Ika Damayanti , ST.**  
Dosen Institut Teknologi Nasional

29 Agustus 2012

Di -  
**M A L A N G.**

Dengan Hormat,

Kami dari Jurusan Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang sedang mengembangkan perencanaan dari semua aspek, tidak hanya dari sisi pandang teknis, tetapi juga dari aspek lain, seperti : perilaku, budaya, sejarah, ekonomi dan sebagainya. Untuk itu kami mohon kesediaan Ibu / Bapak untuk membimbing Mahasiswa kami :

Nama : **Andry Sumbaga**

NIM : **04.24.007.**

Judul TA :

***"distribusi Permukiman Padat Penduduk Sebagai Energi  
Alternatif Perkotaan ( Studi kasus Kec. Klojen kota Malang ). "***


Sejak Tanggal : ..... 2012 s/d .....2012

(Maksimum 6 bulan). Dalam masa pembimbingan tersebut, Ibu / Bapak didampingi oleh Pembimbing I dari Jurusan kami, yaitu :

***Ir. Agustina Nurul Hidayati, MTP.*** untuk memudahkan penyamanan persepsi dalam penyusunan materi TA tersebut.

Besar harapan, Bapak / Ibu dapat menerima permohonan kami. Atas perhatian serta bantuannya kami ucapkan banyak terima kasih.

a.n. Dekan  
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan  
Ub. Ketua Jurusan Teknik Perencanaan  
Wilayah dan Kota

  
**DR. Ir. Ibnu Sasongko, MTA.**  
NIP. Y. 1018 800 178.



# TUGAS AKHIR



NIM : 04 24 007

NAMA : ANDRY SUMBAGA

JUDUL TA : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Pembimbing I : E. AGUSTINA NURUL HIDAYATI, M.P.

Pembimbing II : IKA DAMAYANTI, S.T.

Masa Bimbingan :

## MAP BERISI BERKAS :

Keterangan

1. Cek nilai :

- Form Pengajuan TA
- Form cek nilai
- Semua KHS asli ( + surat puas MK )

2. Hasil Test TOEFL : 400

3. Bukti Pembayaran Bank Niaga :

- Bimbingan (Rp. 200.000,-)
- Seminar Proposal (Rp. 50.000,-)
- Seminar Hasil (Rp. 100.000,-)
- Sidang Komprehensif (Rp. 75.000,-)

4. Pelaksanaan Kegiatan :

( tanggal )

- Seminar Proposal
- Seminar Hasil
- Seminar Komprehensif

5. Perlengkapan Wisuda :

- Bio Data Wisudawan
- Foto (3 lbr : 3 x 4, 3 lbr : 4 x 6)
- Photo copy ijazah SMA / sederajat



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 2 -

1. Sungai adalah alur atau wadah air alami dan/atau buatan berupa jaringan pengaliran air beserta air di dalamnya, mulai dari hulu sampai muara, dengan dibatasi kanan dan kiri oleh garis sempadan.
2. Danau paparan banjir adalah tampungan air alami yang merupakan bagian dari sungai yang muka airnya terpengaruh langsung oleh muka air sungai.
3. Dataran banjir adalah dataran di sepanjang kiri dan/atau kanan sungai yang tergenang air pada saat banjir.
4. Pengelolaan sumber daya air adalah upaya merencanakan, melaksanakan, memantau, dan mengevaluasi penyelenggaraan konservasi sumber daya air, pendayagunaan sumber daya air, dan pengendalian daya rusak air.
5. Daerah aliran sungai adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan, dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan.
6. Wilayah sungai adalah kesatuan wilayah pengelolaan sumber daya air dalam satu atau lebih daerah aliran sungai dan/atau pulau-pulau kecil yang luasnya kurang dari atau sama dengan 2.000 Km<sup>2</sup> (dua ribu kilo meter persegi).
7. Banjir adalah peristiwa meluapnya air sungai melebihi palung sungai.
8. Bantaran sungai adalah ruang antara tepi palung sungai dan kaki tanggul sebelah dalam yang terletak di kiri dan/atau kanan palung sungai.
9. Garis sempadan adalah garis maya di kiri dan kanan palung sungai yang ditetapkan sebagai batas perlindungan sungai.

10. Masyarakat . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 3 -

10. Masyarakat adalah seluruh rakyat Indonesia, baik sebagai orang perseorangan, kelompok orang, masyarakat adat, badan usaha, maupun yang berhimpun dalam suatu lembaga atau organisasi kemasyarakatan.
11. Pemerintah pusat, selanjutnya disebut Pemerintah, adalah Presiden Republik Indonesia yang memegang kekuasaan pemerintahan negara Republik Indonesia berdasarkan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945.
12. Pemerintah daerah adalah gubernur, bupati/walikota, dan perangkat daerah sebagai unsur penyelenggara pemerintahan daerah.
13. Menteri adalah menteri yang menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang sumber daya air.

Pasal 2

Peraturan pemerintah ini mengatur mengenai ruang sungai, pengelolaan sungai, perizinan, sistem informasi, dan pemberdayaan masyarakat.

Pasal 3

- (1) Sungai dikuasai oleh negara dan merupakan kekayaan negara.
- (2) Pengelolaan sungai dilakukan secara menyeluruh, terpadu, dan berwawasan lingkungan dengan tujuan untuk mewujudkan kemanfaatan fungsi sungai yang berkelanjutan.

Pasal 4

Pengelolaan sungai sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 ayat (2) dilakukan oleh Pemerintah, pemerintah provinsi, atau pemerintah kabupaten/kota sesuai dengan kewenangannya.

BAB II . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 4 -

## BAB II RUANG SUNGAI

### Pasal 5

- (1) Sungai terdiri atas:
  - a. palung sungai; dan
  - b. sempadan sungai.
- (2) Palung sungai dan sempadan sungai sebagaimana dimaksud pada ayat (1) membentuk ruang sungai.
- (3) Dalam hal kondisi topografi tertentu dan/atau banjir, ruang sungai dapat terhubung dengan danau paparan banjir dan/atau dataran banjir.
- (4) Palung sungai sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a berfungsi sebagai ruang wadah air mengalir dan sebagai tempat berlangsungnya kehidupan ekosistem sungai.
- (5) Sempadan sungai sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b berfungsi sebagai ruang penyangga antara ekosistem sungai dan daratan, agar fungsi sungai dan kegiatan manusia tidak saling terganggu.

### Pasal 6

- (1) Palung sungai sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 ayat (1) huruf a membentuk jaringan pengaliran air, baik yang mengalir secara menerus maupun berkala.
- (2) Palung sungai sebagaimana dimaksud pada ayat (1) ditentukan berdasarkan topografi terendah alur sungai.

### Pasal 7

Dalam hal di dalam sempadan sungai terdapat tanggul untuk mengendalikan banjir, ruang antara tepi palung sungai dan tepi dalam kaki tanggul merupakan bantaran sungai.

Pasal 8 . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 5 -

#### Pasal 8

- (1) Sempadan sungai sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 ayat (1) huruf b meliputi ruang di kiri dan kanan palung sungai di antara garis sempadan dan tepi palung sungai untuk sungai tidak bertanggul, atau di antara garis sempadan dan tepi luar kaki tanggul untuk sungai bertanggul.
- (2) Garis sempadan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) ditentukan pada:
  - a. sungai tidak bertanggul di dalam kawasan perkotaan;
  - b. sungai tidak bertanggul di luar kawasan perkotaan;
  - c. sungai bertanggul di dalam kawasan perkotaan;
  - d. sungai bertanggul di luar kawasan perkotaan;
  - e. sungai yang terpengaruh pasang air laut;
  - f. danau paparan banjir; dan
  - g. mata air.

#### Pasal 9

Garis sempadan pada sungai tidak bertanggul di dalam kawasan perkotaan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8 ayat (2) huruf a ditentukan:

- a. paling sedikit berjarak 10 m (sepuluh meter) dari tepi kiri dan kanan palung sungai sepanjang alur sungai, dalam hal kedalaman sungai kurang dari atau sama dengan 3 m (tiga meter);
- b. paling sedikit berjarak 15 m (lima belas meter) dari tepi kiri dan kanan palung sungai sepanjang alur sungai, dalam hal kedalaman sungai lebih dari 3 m (tiga meter) sampai dengan 20 m (dua puluh meter); dan
- c. paling sedikit berjarak 30 m (tiga puluh meter) dari tepi kiri dan kanan palung sungai sepanjang alur sungai, dalam hal kedalaman sungai lebih dari 20 m (dua puluh meter).

Pasal 10 . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 6 -

Pasal 10

- (1) Sungai tidak bertanggung di luar kawasan perkotaan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8 ayat (2) huruf b terdiri atas:
  - a. sungai besar dengan luas DAS lebih besar dari 500 Km<sup>2</sup> (lima ratus kilometer persegi); dan
  - b. sungai kecil dengan luas DAS kurang dari atau sama dengan 500 Km<sup>2</sup> (lima ratus kilometer persegi).
- (2) Garis sempadan sungai besar tidak bertanggung di luar kawasan perkotaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a ditentukan paling sedikit berjarak 100 m (seratus meter) dari tepi kiri dan kanan palung sungai sepanjang alur sungai.
- (3) Garis sempadan sungai kecil tidak bertanggung di luar kawasan perkotaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b ditentukan paling sedikit 50 m (lima puluh meter) dari tepi kiri dan kanan palung sungai sepanjang alur sungai.

Pasal 11

Garis sempadan sungai bertanggung di dalam kawasan perkotaan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8 ayat (2) huruf c ditentukan paling sedikit berjarak 3 m (tiga meter) dari tepi luar kaki tanggul sepanjang alur sungai.

Pasal 12

Garis sempadan sungai bertanggung di luar kawasan perkotaan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8 ayat (2) huruf d ditentukan paling sedikit berjarak 5 m (lima meter) dari tepi luar kaki tanggul sepanjang alur sungai.

Pasal 13

Penentuan garis sempadan yang terpengaruh pasang air laut sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8 ayat (2) huruf e, dilakukan dengan cara yang sama dengan penentuan garis sempadan sesuai Pasal 9, Pasal 10, Pasal 11, dan Pasal 12 yang diukur dari tepi muka air pasang rata-rata.

Pasal 14 . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 7 -

Pasal 14

Garis sempadan danau paparan banjir sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8 ayat (2) huruf f ditentukan mengelilingi danau paparan banjir paling sedikit berjarak 50 m (lima puluh meter) dari tepi muka air tertinggi yang pernah terjadi.

Pasal 15

Garis sempadan mata air sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8 ayat (2) huruf g ditentukan mengelilingi mata air paling sedikit berjarak 200 m (dua ratus meter) dari pusat mata air.

Pasal 16

- (1) Garis sempadan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8 ditetapkan oleh Menteri, gubernur, atau bupati/walikota sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
- (2) Penetapan garis sempadan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan berdasarkan kajian penetapan garis sempadan.
- (3) Dalam penetapan garis sempadan harus mempertimbangkan karakteristik geomorfologi sungai, kondisi sosial budaya masyarakat setempat, serta memperhatikan jalan akses bagi peralatan, bahan, dan sumber daya manusia untuk melakukan kegiatan operasi dan pemeliharaan sungai.
- (4) Kajian penetapan garis sempadan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) memuat paling sedikit mengenai batas ruas sungai yang ditetapkan, letak garis sempadan, serta rincian jumlah dan jenis bangunan yang terdapat di dalam sempadan.
- (5) Kajian penetapan garis sempadan sebagaimana dimaksud pada ayat (4) dilakukan oleh tim yang dibentuk oleh Menteri, gubernur, atau bupati/walikota sesuai kewenangannya.

(6) Tim . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 8 -

- (6) Tim kajian penetapan garis sempadan sebagaimana dimaksud pada ayat (5) beranggotakan wakil dari instansi teknis dan unsur masyarakat.

Pasal 17

- (1) Dalam hal hasil kajian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 16 ayat (2) menunjukkan terdapat bangunan dalam sempadan sungai maka bangunan tersebut dinyatakan dalam status *quo* dan secara bertahap harus ditertibkan untuk mengembalikan fungsi sempadan sungai.
- (2) Ketentuan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tidak berlaku bagi bangunan yang terdapat dalam sempadan sungai untuk fasilitas kepentingan tertentu yang meliputi:
- bangunan prasarana sumber daya air;
  - fasilitas jembatan dan dermaga;
  - jalur pipa gas dan air minum; dan
  - rentangan kabel listrik dan telekomunikasi.

BAB III  
PENGELOLAAN SUNGAI

Bagian Kesatu  
Umum

Pasal 18

- (1) Pengelolaan sungai meliputi:
- konservasi sungai;
  - pengembangan sungai; dan
  - pengendalian daya rusak air sungai.
- (2) Pengelolaan sungai sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan melalui tahap:
- penyusunan program dan kegiatan;
  - pelaksanaan kegiatan; dan
  - pemantauan dan evaluasi.

Pasal 19 . . .





PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 9 -

Pasal 19

- (1) Pengelolaan sungai sebagaimana dimaksud dalam Pasal 18 dilakukan oleh:
  - a. Menteri, untuk sungai pada wilayah sungai lintas provinsi, wilayah sungai lintas negara, dan wilayah sungai strategis nasional;
  - b. gubernur, untuk sungai pada wilayah sungai lintas kabupaten/kota; dan
  - c. bupati/walikota, untuk sungai pada wilayah sungai dalam satu kabupaten/kota.
- (2) Pengelolaan sungai sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan dengan melibatkan instansi teknis dan unsur masyarakat terkait.
- (3) Pengelolaan sungai dilaksanakan berdasarkan norma, standar, pedoman, dan kriteria yang ditetapkan oleh Menteri.

Bagian Kedua  
Konservasi Sungai

Pasal 20

- (1) Konservasi sungai sebagaimana dimaksud dalam Pasal 18 ayat (1) huruf a dilakukan melalui kegiatan:
  - a. perlindungan sungai; dan
  - b. pencegahan pencemaran air sungai.
- (2) Perlindungan sungai sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a dilakukan melalui perlindungan terhadap:
  - a. palung sungai;
  - b. sempadan sungai;
  - c. danau paparan banjir; dan
  - d. dataran banjir.
- (3) Perlindungan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dilakukan pula terhadap:
  - a. aliran pemeliharaan sungai; dan
  - b. ruas restorasi sungai.

Pasal 21 . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 10 -

Pasal 21

- (1) Perlindungan palung sungai sebagaimana dimaksud dalam Pasal 20 ayat (2) huruf a dilakukan dengan menjaga dimensi palung sungai.
- (2) Menjaga dimensi palung sungai sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan melalui pengaturan pengambilan komoditas tambang di sungai.
- (3) Pengambilan komoditas tambang di sungai sebagaimana dimaksud pada ayat (2) hanya dapat dilakukan pada sungai yang mengalami kenaikan dasar sungai.

Pasal 22

- (1) Perlindungan sempadan sungai sebagaimana dimaksud dalam Pasal 20 ayat (2) huruf b dilakukan melalui pembatasan pemanfaatan sempadan sungai.
- (2) Dalam hal di dalam sempadan sungai terdapat tanggul untuk kepentingan pengendali banjir, perlindungan badan tanggul dilakukan dengan larangan:
  - a. menanam tanaman selain rumput;
  - b. mendirikan bangunan; dan
  - c. mengurangi dimensi tanggul.
- (3) Pemanfaatan sempadan sungai sebagaimana dimaksud pada ayat (1) hanya dapat dilakukan untuk keperluan tertentu.

Pasal 23

- (1) Perlindungan danau paparan banjir sebagaimana dimaksud dalam Pasal 20 ayat (2) huruf c dilakukan dengan mengendalikan sedimen dan pencemaran air pada danau.
- (2) Pengendalian sedimen sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan dengan pencegahan erosi pada daerah tangkapan air.

Pasal 24 . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 11 -

Pasal 24

- (1) Perlindungan dataran banjir sebagaimana dimaksud dalam Pasal 20 ayat (2) huruf d dilakukan pada dataran banjir yang berpotensi menampung banjir.
- (2) Perlindungan dataran banjir sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan dengan membebaskan dataran banjir dari peruntukan yang mengganggu fungsi penampung banjir.

Pasal 25

- (1) Perlindungan aliran pemeliharaan sungai sebagaimana dimaksud dalam Pasal 20 ayat (3) huruf a ditujukan untuk menjaga ekosistem sungai.
- (2) Menjaga ekosistem sungai sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan mulai dari hulu sampai muara sungai.
- (3) Perlindungan aliran pemeliharaan sungai dilakukan dengan mengendalikan ketersediaan debit andalan 95% (sembilan puluh lima persen).
- (4) Dalam hal debit andalan 95% (sembilan puluh lima persen) tidak tercapai, pengelola sumber daya air harus mengendalikan pemakaian air di hulu.

Pasal 26

- (1) Perlindungan ruas restorasi sungai sebagaimana dimaksud dalam Pasal 20 ayat (3) huruf b ditujukan untuk mengembalikan sungai ke kondisi alami.
- (2) Perlindungan ruas restorasi sungai sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan melalui:
  - a. kegiatan fisik; dan
  - b. rekayasa secara vegetasi.
- (3) Kegiatan fisik sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf a meliputi penataan palung sungai, penataan sempadan sungai dan sempadan danau paparan banjir, serta rehabilitasi alur sungai.

Pasal 27 . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 12 -

Pasal 27

- (1) Pencegahan pencemaran air sungai sebagaimana dimaksud dalam Pasal 20 ayat (1) huruf b dilakukan melalui:
  - a. penetapan daya tampung beban pencemaran;
  - b. identifikasi dan inventarisasi sumber air limbah yang masuk ke sungai;
  - c. penetapan persyaratan dan tata cara pembuangan air limbah;
  - d. pelarangan pembuangan sampah ke sungai;
  - e. pemantauan kualitas air pada sungai; dan
  - f. pengawasan air limbah yang masuk ke sungai.
- (2) Pencegahan pencemaran air sungai dilaksanakan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Pasal 28

Ketentuan lebih lanjut mengenai tata cara perlindungan sungai diatur dengan peraturan Menteri.

Bagian Ketiga  
Pengembangan Sungai

Pasal 29

Pengembangan sungai sebagaimana dimaksud dalam Pasal 18 ayat (1) huruf b merupakan bagian dari pengembangan sumber daya air.

Pasal 30

- (1) Pengembangan sungai sebagaimana dimaksud dalam Pasal 29 dilakukan melalui pemanfaatan sungai.
- (2) Pemanfaatan sungai sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi pemanfaatan untuk:
  - a. rumah tangga;
  - b. pertanian . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 13 -

- b. pertanian;
  - c. sanitasi lingkungan;
  - d. industri;
  - e. pariwisata;
  - f. olahraga;
  - g. pertahanan;
  - h. perikanan;
  - i. pembangkit tenaga listrik; dan
  - j. transportasi.
- (3) Pengembangan sungai sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan dengan tidak merusak ekosistem sungai, mempertimbangkan karakteristik sungai, kelestarian keanekaragaman hayati, serta kekhasan dan aspirasi daerah/masyarakat setempat.

Pasal 31

- (1) Pemanfaatan sungai sebagaimana dimaksud dalam Pasal 30 ayat (1) dilakukan dengan ketentuan:
- a. mengutamakan pemenuhan kebutuhan pokok sehari-hari dan pertanian rakyat dalam sistem irigasi yang sudah ada; dan
  - b. mengalokasikan kebutuhan air untuk aliran pemeliharaan sungai.
- (2) Dalam melakukan pemanfaatan sungai sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilarang:
- a. mengakibatkan terjadinya pencemaran; dan
  - b. mengakibatkan terganggunya aliran sungai dan/atau keruntuhan tebing sungai.

Pasal 32

Dalam melakukan pemanfaatan sungai untuk perikanan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 30 ayat (2) huruf h, selain harus mengikuti ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 31, harus pula mempertimbangkan daya tampung dan daya dukung lingkungan sungai.

Pasal 33 . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 14 -

Pasal 33

Dalam melakukan pemanfaatan sungai untuk pembangkit tenaga listrik sebagaimana dimaksud dalam Pasal 30 ayat (2) huruf i, selain harus mengikuti ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 31, dilarang menimbulkan banjir dan kekeringan pada daerah hilir.

Bagian Keempat  
Pengendalian Daya Rusak Air Sungai

Pasal 34

- (1) Pengendalian daya rusak air sungai sebagaimana dimaksud dalam Pasal 18 ayat (1) huruf c dilakukan melalui pengelolaan resiko banjir.
- (2) Pengelolaan resiko banjir sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan secara terpadu bersama pemilik kepentingan.

Pasal 35

- (1) Pengelolaan resiko banjir sebagaimana dimaksud dalam Pasal 34 ditujukan untuk mengurangi kerugian banjir.
- (2) Pengelolaan resiko banjir sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan melalui:
  - a. pengurangan resiko besaran banjir; dan
  - b. pengurangan resiko kerentanan banjir.
- (3) Kegiatan pengurangan resiko banjir sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dilakukan berdasarkan rencana pengelolaan sumber daya air sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Pasal 36

- (1) Pengurangan resiko besaran banjir sebagaimana dimaksud dalam Pasal 35 ayat (2) huruf a dilakukan dengan membangun:
  - a. prasarana pengendali banjir; dan
  - b. prasarana pengendali aliran permukaan.

(2) Pembangunan . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA



- 15 -

- (2) Pembangunan prasarana pengendali banjir sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a dilakukan dengan membuat:
  - a. peningkatan kapasitas sungai;
  - b. tanggul;
  - c. pelimpah banjir dan/atau pompa;
  - d. bendungan; dan
  - e. perbaikan drainase perkotaan.
- (3) Pembangunan prasarana pengendali aliran permukaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b dilakukan dengan membuat:
  - a. resapan air; dan
  - b. penampung banjir.

#### Pasal 37

- (1) Resapan air sebagaimana dimaksud dalam Pasal 36 ayat (3) huruf a dapat berupa saluran, pipa berlubang, sumur, kolam resapan, dan bidang resapan sesuai dengan kondisi tanah dan kedalaman muka air tanah.
- (2) Dalam hal bidang resapan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dimanfaatkan untuk keperluan lain, wajib menggunakan lapis penutup atau perkerasan lulus air.

#### Pasal 38

- (1) Pembangunan penampung banjir sebagaimana dimaksud dalam Pasal 36 ayat (3) huruf b harus terhubung dengan sungai.
- (2) Dalam hal penampung banjir sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dibangun di atas hak atas tanah perorangan atau badan hukum, pelaksanaannya wajib dilakukan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan di bidang pertanahan.

Pasal 39 . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 16 -

Pasal 39

- (1) Pembangunan prasarana yang berfungsi sebagai pengendali banjir sebagaimana dimaksud dalam Pasal 36 ayat (2) huruf a sampai dengan huruf d dilaksanakan oleh Menteri, gubernur, dan/atau bupati/walikota sesuai kewenangannya.
- (2) Pembangunan prasarana yang berfungsi sebagai drainase kota sebagaimana dimaksud dalam Pasal 36 ayat (2) huruf e dilaksanakan oleh bupati/walikota.

Pasal 40

- (1) Pembangunan prasarana pengendali aliran permukaan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 36 ayat (3) dilaksanakan oleh Menteri, gubernur, dan/atau bupati/walikota apabila pengendali aliran permukaan berfungsi sebagai pengendali banjir.
- (2) Pembangunan prasarana pengendali aliran permukaan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 36 ayat (3) dilaksanakan oleh bupati/walikota apabila pengendali aliran permukaan berfungsi sebagai drainase kota.

Pasal 41

- (1) Pengurangan resiko kerentanan banjir sebagaimana dimaksud dalam Pasal 35 ayat (2) huruf b dilakukan melalui pengelolaan dataran banjir.
- (2) Pengelolaan dataran banjir sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi:
  - a. penetapan batas dataran banjir;
  - b. penetapan zona peruntukan lahan sesuai resiko banjir;
  - c. pengawasan peruntukan lahan di dataran banjir;
  - d. persiapan menghadapi banjir;
  - e. penanggulangan banjir; dan
  - f. pemulihan setelah banjir.

Pasal 42 . . .





PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 17 -

**Pasal 42**

- (1) Penetapan batas dataran banjir sebagaimana dimaksud dalam Pasal 41 ayat (2) huruf a dilakukan dengan identifikasi genangan banjir yang terjadi sebelumnya dan/atau pemodelan genangan dengan debit rencana 50 (lima puluh) tahunan.
- (2) Penetapan batas dataran banjir dilakukan oleh Menteri, gubernur, dan/atau bupati/walikota sesuai kewenangannya.

**Pasal 43**

- (1) Dalam dataran banjir sebagaimana dimaksud dalam Pasal 42 ayat (2) ditetapkan zona peruntukan lahan sesuai resiko banjir sebagaimana dimaksud dalam Pasal 41 ayat (2) huruf b.
- (2) Penetapan zona sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dituangkan dalam peta zonasi peruntukan lahan dataran banjir.
- (3) Penetapan zona peruntukan lahan sesuai resiko banjir dilakukan oleh bupati/walikota.

**Pasal 44**

Bupati/walikota melakukan pengawasan atas zona peruntukan lahan sesuai resiko banjir yang telah ditetapkan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 43 ayat (3).

**Pasal 45**

- (1) Persiapan menghadapi banjir sebagaimana dimaksud dalam Pasal 41 ayat (2) huruf d dilakukan melalui kegiatan:
  - a. penyediaan dan pengujian sistem prakiraan banjir serta peringatan dini;
  - b. pemetaan kawasan beresiko banjir;
  - c. inspeksi berkala kondisi prasarana pengendali banjir;
  - d. peningkatan . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 18 -

- d. peningkatan kesadaran masyarakat;
  - e. penyediaan dan sosialisasi jalur evakuasi dan tempat pengungsian; dan
  - f. penyusunan dan penetapan prosedur operasi lapangan penanggulangan banjir.
- (2) Kegiatan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan oleh Menteri, gubernur, bupati dan/atau walikota sesuai kewenangannya.

Pasal 46

Penanggulangan banjir sebagaimana dimaksud dalam Pasal 41 ayat (2) huruf e dikoordinasikan oleh badan penanggulangan bencana nasional, provinsi, atau kabupaten/kota sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Pasal 47

- (1) Pemulihan setelah banjir sebagaimana dimaksud dalam Pasal 41 ayat (2) huruf f dilakukan oleh Pemerintah, pemerintah provinsi, dan/atau pemerintah kabupaten/kota sesuai dengan kewenangannya melalui kegiatan rehabilitasi dan rekonstruksi.
- (2) Kegiatan rehabilitasi dan rekonstruksi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan untuk memulihkan kondisi lingkungan, fasilitas umum, fasilitas sosial, serta prasarana sungai.

Pasal 48

Ketentuan lebih lanjut mengenai pedoman pengelolaan dataran banjir diatur dengan peraturan Menteri.

Bagian Kelima  
Penyusunan Program dan Kegiatan

Pasal 49

Penyusunan program dan kegiatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 18 ayat (2) huruf a meliputi program konservasi sungai, pengembangan sungai, dan pengendalian daya rusak air sungai.

Pasal 50 . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 19 -

Pasal 50

- (1) Program konservasi sungai, pengembangan sungai, dan pengendalian daya rusak air sungai sebagaimana dimaksud dalam Pasal 49 disusun berdasarkan rencana pengelolaan sumber daya air pada wilayah sungai yang telah ditetapkan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan di bidang pengelolaan sumber daya air.
- (2) Dalam hal rencana pengelolaan sumber daya air pada wilayah sungai sebagaimana dimaksud pada ayat (1) belum ditetapkan, program konservasi sungai, pengembangan sungai, dan pengendalian daya rusak air sungai disusun berdasarkan kebutuhan.
- (3) Program sebagaimana dimaksud pada ayat (2) harus disesuaikan dengan rencana pengelolaan sumber daya air pada wilayah sungai yang akan ditetapkan.

Pasal 51

- (1) Program konservasi sungai, pengembangan sungai, dan pengendalian daya rusak air sungai sebagaimana dimaksud dalam Pasal 50 ayat (1) disusun untuk jangka waktu 5 (lima) tahun.
- (2) Program konservasi sungai, pengembangan sungai, dan pengendalian daya rusak air sungai sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dijabarkan lebih lanjut dalam rencana kegiatan tahunan.
- (3) Rencana kegiatan tahunan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) memuat rencana rinci pelaksanaan kegiatan serta pemantauan dan evaluasi kegiatan konservasi sungai, pengembangan sungai, dan pengendalian daya rusak air sungai.

Pasal 52

- (1) Penyusunan program dan rencana kegiatan tahunan harus memperhitungkan:
  - a. manfaat dan dampak jangka panjang;
  - b. penggunaan . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 20 -

- b. penggunaan teknologi yang ramah lingkungan;
  - c. biaya pengoperasian dan pemeliharaan yang minimum; dan
  - d. ketahanan terhadap perubahan kondisi alam setempat.
- (2) Penyusunan program dan rencana kegiatan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Bagian Keenam  
Pelaksanaan Kegiatan

Pasal 53

Pelaksanaan kegiatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 18 ayat (2) huruf b meliputi kegiatan:

- a. fisik dan nonfisik konservasi sungai, pengembangan sungai, dan pengendalian daya rusak air sungai; dan
- b. operasi dan pemeliharaan prasarana sungai serta pemeliharaan sungai.

Pasal 54

- (1) Pelaksanaan kegiatan fisik dan nonfisik sebagaimana dimaksud dalam Pasal 53 huruf a dapat dilakukan oleh masyarakat untuk kepentingan sendiri berdasarkan izin.
- (2) Pemegang izin sebagaimana dimaksud pada ayat (1) bertanggung jawab atas operasi dan pemeliharaan kegiatan fisik.
- (3) Dalam hal tertentu pelaksanaan kegiatan fisik dan nonfisik dapat dilakukan tanpa izin.
- (4) Ketentuan lebih lanjut mengenai tata cara pemberian izin kepada masyarakat diatur dengan peraturan Menteri.

Pasal 55 . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 21 -

Pasal 55

- (1) Pelaksanaan kegiatan operasi dan pemeliharaan prasarana sungai sebagaimana dimaksud dalam Pasal 53 huruf b dilakukan melalui kegiatan:
  - a. pengaturan dan pengalokasian air sungai;
  - b. pemeliharaan untuk pencegahan kerusakan dan/atau penurunan fungsi prasarana sungai; dan
  - c. perbaikan terhadap kerusakan prasarana sungai.
- (2) Pelaksanaan kegiatan pemeliharaan sungai sebagaimana dimaksud dalam Pasal 53 huruf b dilakukan melalui penyelenggaraan kegiatan konservasi sungai sebagaimana dimaksud dalam Pasal 20 sampai dengan Pasal 28, dan pengembangan sungai sebagaimana dimaksud dalam Pasal 29 sampai dengan Pasal 33.
- (3) Ketentuan lebih lanjut mengenai tata cara operasi dan pemeliharaan prasarana sungai serta pemeliharaan sungai diatur dengan peraturan Menteri.

Bagian Ketujuh  
Pemantauan dan Evaluasi

Pasal 56

- (1) Pemantauan dan evaluasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 18 ayat (2) huruf c dilakukan secara berkala dan sewaktu-waktu sesuai kebutuhan.
- (2) Pemantauan dan evaluasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan melalui kegiatan pengamatan, pencatatan, dan evaluasi hasil pemantauan.
- (3) Hasil evaluasi pemantauan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) digunakan sebagai masukan dalam peningkatan kinerja dan/atau peninjauan ulang rencana pengelolaan sungai.

BAB IV . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 22 -

BAB IV

PERIZINAN

Pasal 57

- (1) Setiap orang yang akan melakukan kegiatan pada ruang sungai wajib memperoleh izin.
- (2) Kegiatan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi:
  - a. pelaksanaan konstruksi pada ruang sungai;
  - b. pelaksanaan konstruksi yang mengubah aliran dan/atau alur sungai;
  - c. pemanfaatan bantaran dan sempadan sungai;
  - d. pemanfaatan bekas sungai;
  - e. pemanfaatan air sungai selain untuk kebutuhan pokok sehari-hari dan pertanian rakyat dalam sistem irigasi yang sudah ada;
  - f. pemanfaatan sungai sebagai penyedia tenaga air;
  - g. pemanfaatan sungai sebagai prasarana transportasi;
  - h. pemanfaatan sungai di kawasan hutan;
  - i. pembuangan air limbah ke sungai;
  - j. pengambilan komoditas tambang di sungai; dan
  - k. pemanfaatan sungai untuk perikanan menggunakan karamba atau jaring apung.

Pasal 58

- (1) Izin sebagaimana dimaksud dalam Pasal 57 ayat (2) huruf a sampai dengan huruf f diberikan oleh Menteri, gubernur, atau bupati/walikota sesuai dengan kewenangannya.
- (2) Izin sebagaimana dimaksud dalam Pasal 57 ayat (2) huruf g diberikan oleh instansi yang menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang transportasi sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan, setelah mendapat rekomendasi teknis dari pengelola sumber daya air.

(3) Izin . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 23 -

- (3) Izin sebagaimana dimaksud dalam Pasal 57 ayat (2) huruf h diberikan oleh Menteri, gubernur, atau bupati/walikota sesuai kewenangannya dalam bentuk Izin Usaha Pemanfaatan Jasa Lingkungan pemanfaatan aliran air dan pemanfaatan air setelah mendapat rekomendasi teknis dari instansi yang menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang kehutanan kecuali untuk kawasan hutan yang pengelolaannya telah dilimpahkan kepada badan usaha milik negara di bidang kehutanan.
- (4) Izin sebagaimana dimaksud dalam Pasal 57 ayat (2) huruf i dan huruf j diberikan oleh bupati/walikota sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan, setelah mendapat rekomendasi teknis dari pengelola sumber daya air.
- (5) Izin sebagaimana dimaksud dalam Pasal 57 ayat (2) huruf k diberikan oleh instansi yang menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang perikanan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan, setelah mendapat rekomendasi teknis dari pengelola sumber daya air.

Pasal 59

Pemegang izin kegiatan pada ruang sungai sebagaimana dimaksud dalam Pasal 57 wajib:

- a. melindungi dan memelihara kelangsungan fungsi sungai;
- b. melindungi dan mengamankan prasarana sungai;
- c. mencegah terjadinya pencemaran air sungai;
- d. menanggulangi dan memulihkan fungsi sungai dari pencemaran air sungai;
- e. mencegah gejolak sosial yang timbul berkaitan dengan kegiatan pada ruang sungai; dan
- f. memberikan akses terhadap pelaksanaan pemantauan, evaluasi, pengawasan, dan pemeriksaan.

Pasal 60

- (1) Setiap pemegang izin yang tidak melaksanakan kewajiban sebagaimana dimaksud dalam Pasal 59 dikenai sanksi administratif oleh pemberi izin sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

(2) Selain . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 24 -

- (2) Selain dikenai sanksi administratif sebagaimana dimaksud pada ayat (1), apabila pelaksanaan kegiatan pada ruang sungai yang dilakukan oleh pemegang izin menimbulkan:
  - a. kerusakan pada ruang sungai dan/atau lingkungan sekitarnya, wajib melakukan pemulihan dan/atau perbaikan atas kerusakan yang ditimbulkannya; dan/atau
  - b. kerugian pada masyarakat, wajib mengganti biaya kerugian yang dialami masyarakat.

## BAB V SISTEM INFORMASI SUNGAI

### Pasal 61

- (1) Pemerintah, pemerintah provinsi, atau pemerintah kabupaten/kota sesuai kewenangannya menyelenggarakan sistem informasi sungai.
- (2) Sistem informasi sungai sebagaimana dimaksud pada ayat (1) merupakan bagian dari sistem informasi sumber daya air.
- (3) Sistem informasi sungai sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus diperbarui sesuai kebutuhan.
- (4) Sistem informasi sungai bersifat terbuka dan dapat diakses oleh setiap orang.

### Pasal 62

Penyelenggaraan sistem informasi sungai sebagaimana dimaksud dalam Pasal 61 ayat (1) dilaksanakan oleh unit pelaksana teknis yang membidangi pengelolaan sumber daya air.

### Pasal 63

- (1) Masyarakat dapat menyelenggarakan sistem informasi yang terkait dengan sungai untuk kepentingan sendiri.
- (2) Informasi . . .





PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 25 -

- (2) Informasi yang dihasilkan dari sistem informasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) wajib disampaikan kepada dan/atau dapat diakses oleh Pemerintah, pemerintah provinsi, atau pemerintah kabupaten/kota sesuai kewenangannya.

Pasal 64

Sistem informasi sungai meliputi:

- a. data variabel dan parameter sungai;
- b. operasi peralatan; dan
- c. pelaksana sistem informasi.

Pasal 65

- (1) Data variabel sungai sebagaimana dimaksud dalam Pasal 64 huruf a merupakan informasi mengenai data ketersediaan air dan kejadian banjir.
- (2) Data ketersediaan air dan kejadian banjir sebagaimana dimaksud pada ayat (1) paling sedikit meliputi data:
  - a. curah hujan;
  - b. elevasi muka air sungai;
  - c. kandungan sedimen air sungai;
  - d. pengambilan air;
  - e. data fisik banjir; dan
  - f. penyebab, jenis, dan jumlah kerugian akibat banjir.
- (3) Data mengenai ketersediaan air dan kejadian banjir sebagaimana dimaksud pada ayat (2) diinventarisasi oleh instansi yang membidangi sumber daya air.

Pasal 66

- (1) Sistem informasi mengenai parameter sungai sebagaimana dimaksud dalam Pasal 64 huruf a meliputi data fisik sungai dan data fisik daerah aliran sungai serta data sosial ekonomi masyarakat di daerah aliran sungai.

(2) Data . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 26 -

- (2) Data sebagaimana dimaksud pada ayat (1) paling sedikit mengenai:
- topografi alur sungai;
  - prasarana sungai;
  - kondisi fisik daerah aliran sungai;
  - hidrometeorologi
  - hidrogeologi;
  - kondisi penutup lahan;
  - rencana tata ruang;
  - kelembagaan yang terkait dengan sungai;
  - kependudukan;
  - mata pencaharian penduduk; dan
  - kearifan lokal.
- (3) Data sebagaimana dimaksud pada ayat (2) diperoleh dari instansi yang mengelola data sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Pasal 67

- Operasi peralatan sistem informasi sungai sebagaimana dimaksud dalam Pasal 64 huruf b diperlukan untuk penyelenggaraan kegiatan pengumpulan data, pengolahan data, dan pengiriman data.
- Peralatan sistem informasi sungai terdiri atas perangkat keras dan perangkat lunak.
- Perangkat keras dan perangkat lunak sebagaimana dimaksud pada ayat (2) harus memenuhi kriteria mudah dioperasikan, akurat, dan tidak mudah rusak.
- Pengadaan peralatan sistem informasi sungai harus mengutamakan produksi dalam negeri.

Pasal 68

- Pelaksana sistem informasi sungai sebagaimana dimaksud dalam Pasal 64 huruf c harus dilakukan oleh sumber daya manusia yang memiliki keahlian di bidang sistem informasi sungai.

(2) Keahlian . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 27 -

- (2) Keahlian di bidang sistem informasi sungai sebagaimana dimaksud pada ayat (1) terdiri atas keahlian pengumpulan data sungai, pengolahan data sungai, dan pengiriman data sungai.
- (3) Pemerintah, pemerintah provinsi, dan pemerintah kabupaten/kota sesuai kewenangannya menyelenggarakan pendidikan dan pelatihan untuk meningkatkan kemampuan sumber daya manusia yang ditugaskan menangani sistem informasi sungai.

## BAB VI PEMBERDAYAAN MASYARAKAT

### Pasal 69

- (1) Pemerintah, pemerintah provinsi, dan pemerintah kabupaten/kota sesuai kewenangannya melakukan pemberdayaan masyarakat secara terencana dan sistematis dalam pengelolaan sungai.
- (2) Pemberdayaan masyarakat sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi kegiatan:
  - a. sosialisasi;
  - b. konsultasi publik; dan
  - c. partisipasi masyarakat.
- (3) Sosialisasi, konsultasi publik, dan partisipasi masyarakat sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dilakukan dalam kegiatan konservasi sungai, pengembangan sungai, dan pengendalian daya rusak air sungai.
- (4) Dalam melakukan pemberdayaan masyarakat, Pemerintah, pemerintah provinsi, dan pemerintah kabupaten/kota sesuai kewenangannya harus menyediakan pusat informasi.

Pasal 70 . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 28 -

#### Pasal 70

- (1) Kegiatan sosialisasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 69 ayat (2) huruf a ditujukan untuk menumbuhkan kepedulian masyarakat terhadap masalah yang terkait dengan perlindungan sungai, pencegahan pencemaran air sungai, serta pengurangan resiko kerentanan banjir.
- (2) Kegiatan sosialisasi dilakukan melalui pengenalan lingkungan sungai, kunjungan lapangan, identifikasi masalah, pendampingan, dan pelatihan.

#### Pasal 71

- (1) Kegiatan konsultasi publik sebagaimana dimaksud dalam Pasal 69 ayat (2) huruf b ditujukan untuk memperoleh masukan dalam rangka meningkatkan efektifitas kegiatan pengelolaan sungai.
- (2) Kegiatan konsultasi publik dilakukan melalui survei pendapat umum, diskusi, dengar pendapat, dan lokakarya mengenai pengelolaan sungai.

#### Pasal 72

- (1) Kegiatan partisipasi masyarakat sebagaimana dimaksud dalam Pasal 69 ayat (2) huruf c ditujukan untuk meningkatkan kinerja pengelolaan sungai.
- (2) Kegiatan partisipasi masyarakat dilakukan melalui pembentukan kelompok kerja dan kerja sama pengelolaan sungai.

#### Pasal 73

Ketentuan lebih lanjut mengenai pemberdayaan masyarakat dalam pengelolaan sungai diatur dengan peraturan Menteri.

#### Pasal 74

Dalam rangka memberikan motivasi kepada masyarakat agar peduli terhadap sungai, tanggal ditetapkannya Peraturan Pemerintah ini ditetapkan sebagai Hari Sungai Nasional.

BAB VII . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 29 -

BAB VII  
KETENTUAN LAIN-LAIN

Pasal 75

- (1) Bekas sungai dikuasai negara.
- (2) Lokasi bekas sungai dapat digunakan untuk membangun prasarana sumber daya air, sebagai lahan pengganti bagi pemilik tanah yang tanahnya terkena alur sungai baru, kawasan budidaya dan/atau kawasan lindung sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
- (3) Dalam hal sungai sebagaimana dimaksud pada ayat (2) tercatat sebagai barang milik negara/daerah, penggunaan bekas sungai dilakukan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan di bidang pengelolaan barang milik negara/daerah.
- (4) Ketentuan lebih lanjut mengenai pengaturan bekas sungai sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diatur dengan peraturan Menteri.

Pasal 76

- (1) Dalam hal terjadi pengalihan alur pada sungai sehingga terbentuk alur sungai baru yang pelaksanaannya dibiayai Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara dan/atau perolehan lainnya sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan, maka alur sungai baru dicatat sebagai barang milik negara sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
- (2) Dalam hal terjadi pengalihan alur pada sungai sehingga terbentuk alur sungai baru yang pelaksanaannya dibiayai Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah dan/atau perolehan lainnya sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan, maka alur sungai baru dicatat sebagai barang milik daerah sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Pasal 77 . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 30 -

Pasal 77

- (1) Sungai dan/atau anak sungai yang seluruh daerah tangkapan airnya terletak dalam satu wilayah perkotaan, dapat berfungsi sebagai drainase perkotaan.
- (2) Sungai dan/atau anak sungai yang berfungsi sebagai drainase perkotaan, pengelolaannya diselenggarakan oleh pemerintah kabupaten/kota dengan pembinaan teknis dari Menteri.
- (3) Penentuan sungai dan/atau anak sungai yang berfungsi sebagai drainase perkotaan dilakukan berdasarkan kesepakatan antara pemerintah kabupaten/kota dengan Menteri atau gubernur sesuai kewenangannya.

Pasal 78

Pengelolaan sungai yang dilakukan oleh Menteri sebagaimana dimaksud dalam Pasal 19 ayat (1) huruf a dapat diimpahkan sebagian pengelolaannya kepada gubernur dan/atau bupati/walikota berdasarkan asas dekonsentrasi atau tugas pembantuan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Pasal 79

Pengelolaan sungai dapat dilakukan melalui kerja sama antara Pemerintah, pemerintah provinsi, dan/atau pemerintah kabupaten/kota sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

BAB VIII  
KETENTUAN PENUTUP

Pasal 80

Dalam waktu paling lama 5 (lima) tahun terhitung sejak Peraturan Pemerintah ini berlaku, Menteri, gubernur, bupati/walikota wajib menetapkan garis sempadan pada semua sungai yang berada dalam kewenangannya.

Pasal 81 . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 31 -

**Pasal 81**

- (1) Pada saat Peraturan Pemerintah ini mulai berlaku, setiap izin pemanfaatan sungai tetap berlaku sampai dengan berakhirnya izin.
- (2) Permohonan izin pemanfaatan sungai yang sedang dalam proses wajib disesuaikan dengan ketentuan dalam Peraturan Pemerintah ini.

**Pasal 82**

Pada saat Peraturan Pemerintah ini mulai berlaku, semua peraturan pelaksanaan dari Peraturan Pemerintah Nomor 35 Tahun 1991 tentang Sungai dinyatakan tetap berlaku sepanjang tidak bertentangan dengan Peraturan Pemerintah ini.

**Pasal 83**

Pada saat Peraturan Pemerintah ini mulai berlaku, Peraturan Pemerintah Nomor 35 Tahun 1991 tentang Sungai (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1991 Nomor 44, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3445) dicabut dan dinyatakan tidak berlaku.

**Pasal 84**

Peraturan pemerintah ini mulai berlaku pada tanggal diundangkan.

Agar . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 32 -

Agar setiap orang mengetahuinya, memerintahkan pengundangan Peraturan Pemerintah ini dengan penempatannya dalam Lembaran Negara Republik Indonesia.

Ditetapkan di Jakarta  
pada tanggal 27 Juli 2011

PRESIDEN REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

DR. H. SUSILO BAMBANG YUDHOYONO

Diundangkan di Jakarta  
pada tanggal 27 Juli 2011

MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA  
REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

PATRIALIS AKBAR

LEMBARAN NEGARA REPUBLIK INDONESIA TAHUN 2011 NOMOR 74

Salinan sesuai dengan aslinya  
KEMENTERIAN SEKRETARIAT NEGARA RI  
Asisten Deputi Perundang-undangan  
Bidang Perekonomian,

Setio Sapto Nugroho





PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

PENJELASAN  
ATAS  
PERATURAN PEMERINTAH REPUBLIK INDONESIA  
NOMOR 38 TAHUN 2011  
TENTANG  
SUNGAI

I. UMUM

Negara Republik Indonesia dikaruniai Tuhan Yang Maha Esa sumber daya air yang melimpah antara lain ditandai dari jumlah sungai yang sangat banyak.

Mengingat distribusi hujan berpola musiman dan kondisi geologi yang berbeda-beda menjadikan aliran sungai di Indonesia sangat bervariasi. Selain itu, karena kondisi geologi yang relatif muda dan iklim tropis dengan matahari bersinar sepanjang tahun, mengakibatkan tingkat pelapukan terhadap batuan sangat tinggi, demikian pula aktifitas erosi dan sedimentasi di sungai. Selanjutnya karena topografinya yang berbentuk kepulauan dengan pegunungan di bagian tengahnya, sungai di Indonesia umumnya pendek dengan kemiringan yang curam kecuali beberapa sungai di Kalimantan dan Papua. Kondisi tersebut menjadikan sungai di Indonesia sangat spesifik dan rentan terhadap berbagai masalah.

Di sisi lain jumlah penduduk Indonesia yang tumbuh dengan pesat dan kecenderungan lahan di sekitar sungai yang dimanfaatkan untuk kegiatan manusia, telah mengakibatkan penurunan fungsi, yang ditandai dengan adanya penyempitan, pendangkalan, dan pencemaran sungai.

Untuk kepentingan masa depan kecenderungan tersebut perlu dikendalikan agar dapat dicapai keadaan yang harmonis dan berkelanjutan antara fungsi sungai dan kehidupan manusia.

Selain bersifat spesifik, sungai juga bersifat dinamis karena dipengaruhi oleh perubahan debit air dan karakter sungai setempat. Debit air sungai selalu berubah dipengaruhi curah hujan, kondisi lahan, dan perubahan yang terjadi di alur sungai. Karakter setiap sungai ditentukan oleh kondisi geohidrobiologi wilayah dan sosial budaya masyarakat setempat.

Melihat . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 2 -

Melihat kecenderungan di atas, ruang sungai perlu dilindungi agar tidak digunakan untuk kepentingan peruntukan lain. Sungai sebagai sumber air, perlu dilindungi agar tidak tercemar. Penyebab pencemaran air sungai yang utama adalah air limbah dan sampah. Kecenderungan perilaku masyarakat memanfaatkan sungai sebagai tempat buangan air limbah dan sampah harus dihentikan. Hal ini mengingat air sungai yang tercemar akan menimbulkan kerugian dengan pengaruh ikutan yang panjang. Salah satunya yang terpenting adalah mati atau hilangnya kehidupan flora dan fauna di sungai yang dapat mengancam keseimbangan ekosistem.

Pemberian sempadan yang cukup terhadap sungai dan pencegahan pencemaran sungai merupakan upaya utama untuk perlindungan dan pelestarian fungsi sungai.

Sejarah telah mencatat bahwa sungai adalah tempat berawalnya peradaban manusia. Sejak dahulu sungai telah dimanfaatkan untuk berbagai kepentingan manusia, misalnya pemanfaatan sungai untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga, sanitasi lingkungan, pertanian, industri, pariwisata, olahraga, pertahanan, perikanan, pembangkit tenaga listrik, dan transportasi. Demikian pula fungsinya bagi alam sebagai pendukung utama kehidupan flora dan fauna sangat menentukan. Kondisi ini perlu dijaga jangan sampai menurun. Oleh karena itu, sungai perlu dipelihara agar dapat berfungsi secara baik dan berkelanjutan.

Kekurangpahaman manusia terhadap hubungan timbal balik antara air dan lahan ditandai dengan pemanfaatan lahan dataran banjir yang tanpa pengaturan dan antisipasi terhadap resiko banjir, telah mengakibatkan kerugian yang timbul akibat daya rusak air. Secara alami dataran banjir merupakan ruang untuk air sungai pada saat banjir.

Perubahan penutup lahan dari penutup alami menjadi atap bangunan dan lapisan kedap air yang tanpa upaya antisipasi telah mengakibatkan semakin berkurangnya infiltrasi air hujan ke dalam tanah sehingga mengakibatkan membesarnya aliran air di permukaan tanah yang menimbulkan banjir.

Dua kondisi di atas, yang jika ditambah dengan menurunnya kapasitas palung sungai karena pendangkalan dan/atau penyempitan oleh sedimentasi, sampah dan gangguan aliran lain akibat aktivitas manusia di dekat sungai khususnya di wilayah perkotaan akan mengakibatkan kerugian banjir yang lebih besar. Upaya pengendalian banjir yang telah dilakukan selama ini seolah-olah menjadi kurang berarti dibanding dengan peningkatan kerugian banjir yang terus membesar karena ketiga kondisi di atas.

Untuk . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 3 -

Untuk mengatasi kecenderungan meningkatnya kerugian akibat banjir pihak yang terkait dengan kondisi di atas perlu diidentifikasi dan kemudian saling bekerja sama untuk melakukan perubahan cara pengendalian banjir. Upaya pengendalian banjir harus menggunakan pendekatan manajemen resiko dalam rangka pengelolaan banjir terpadu.

Pengelolaan banjir terpadu mempunyai ciri utama ikut sertanya seluruh unsur di dalam daerah aliran sungai. Banjir merupakan produk daerah aliran sungai, oleh karenanya setiap kegiatan di daerah aliran sungai sesuai lokasi dan potensinya harus ikut berperan mengurangi dan memperlambat aliran air dengan cara mempermudah infiltrasi air hujan meresap ke dalam tanah dan memperbanyak tampungan. Pengendalian banjir tidak lagi bertumpu hanya kepada upaya di sungai dengan kegiatan secara fisik melainkan juga pada kegiatan non fisik yaitu pengelolaan resiko seluruh kegiatan di daerah aliran sungai yang bersangkutan.

Upaya pengendalian banjir secara fisik adalah kegiatan pengendalian banjir yang bertumpu pada pembangunan prasarana fisik seperti: bendungan, tanggul, peningkatan kapasitas alur ataupun pengalihan debit banjir. Upaya secara fisik pada prinsipnya hanya mengurangi frekuensi kejadian banjir sesuai debit banjir rencana. Upaya ini memiliki keterbatasan yaitu selalu ada kemungkinan debit rencana tersebut terlampaui. Pengertian ini jika tidak dipahami secara benar juga mempunyai sifat menjebak dan menjerumuskan masyarakat dengan memberi perasaan aman yang sebenarnya semu. Ketika terjadi banjir melebihi debit rencana dan kawasan yang dilindungi telah berkembang pesat, karena merasa aman dari bahaya banjir, maka kerugian yang timbul jauh lebih besar daripada sebelum ada upaya pengendalian secara fisik. Upaya secara fisik penting dan perlu tapi tidak cukup untuk menyelesaikan masalah banjir karena upaya secara fisik memiliki keterbatasan.

Upaya secara fisik perlu dilengkapi dengan upaya non fisik. Upaya non fisik adalah upaya mengantisipasi kejadian banjir dan menangani korban.

Untuk keperluan kegiatan pengelolaan sungai diperlukan dukungan data dan informasi yang cukup. Masing-masing kegiatan memerlukan jenis dan ketelitian data yang berbeda. Data dan informasi tentang sumber daya air dikelola tersebar di beberapa instansi, sehingga perlu ada mekanisme akses dan konversi format data antara instansi tersebut.

Diantara . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 4 -

Diantara data dan informasi tersebut yang secara khusus perlu mendapat perhatian dalam rangka pengelolaan sungai adalah data aliran sungai, curah hujan dan perubahan peruntukan lahan. Data ini penting untuk menganalisis kecenderungan yang sedang dan akan terjadi di daerah aliran sungai dan di alur sungai. Jika terjadi kecenderungan ke arah negatif maka perlu dilakukan upaya pengendalian ataupun merestorasi sungai.

Sungai berinteraksi dengan daerah aliran sungai melalui dua hubungan yaitu secara geohidrobiologi dengan alam dan secara sosial budaya dengan masyarakat setempat. Semakin disadari bahwa keberhasilan pengelolaan sungai sangat tergantung pada partisipasi masyarakat.

Masyarakat sebagai pemanfaat sungai perlu diajak mengenali permasalahan, keterbatasan, dan manfaat pengelolaan sungai secara lengkap dan benar sehingga dapat tumbuh kesadaran untuk ikut berpartisipasi mengelola sungai. Keterlibatan partisipasi masyarakat yang paling nyata adalah gerakan peduli sungai dengan program perlindungan alur sungai dan pencegahan pencemaran sungai yang dilakukan oleh masyarakat.

Sungai sebagai wadah air mengalir selalu berada di posisi paling rendah dalam lanskap bumi, sehingga kondisi sungai tidak dapat dipisahkan dari kondisi daerah aliran sungai. Dalam upaya memperbaiki dan menjaga keberlanjutan fungsi sungai banyak aspek yang terkait mencakup kegiatan yang amat luas di daerah aliran sungai. Lingkup peraturan pemerintah ini hanya mengatur substansi yang terkait dengan sungai dan danau paparan banjir yang merupakan bagian tak terpisahkan dari sungai.

## II. PASAL DEMI PASAL

### Pasal 1

Cukup jelas.

### Pasal 2

Cukup jelas.

### Pasal 3

#### Ayat (1)

Cukup jelas.

Ayat (2) . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 5 -

Ayat (2)

Yang dimaksud dengan "fungsi sungai" adalah manfaat keberadaan sungai bagi:

- a. Kehidupan manusia, berupa manfaat keberadaan sungai sebagai penyedia air dan wadah air untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga, sanitasi lingkungan, pertanian, industri, pariwisata, olah raga, pertahanan, perikanan, pembangkit tenaga listrik, transportasi, dan kebutuhan lainnya;
- b. Kehidupan alam, berupa manfaat keberadaan sungai sebagai pemulih kualitas air, penyalur banjir, dan pembangkit utama ekosistem flora dan fauna.

Fungsi sungai sebagai pemulih kualitas air perlu dijaga dengan tidak membebani zat pencemar yang melebihi kemampuan pemulihan alami air sungai.

Fungsi sungai sebagai penyalur banjir perlu diantisipasi agar tidak menimbulkan kerugian bagi aktifitas masyarakat di sekitar sungai.

Fungsi sungai sebagai pembangkit utama ekosistem flora dan fauna perlu dijaga agar tidak menurun. Ekosistem flora dan fauna meliputi berbagai jenis tumbuh-tumbuhan tepian sungai dan berbagai jenis spesies binatang. Spesies binatang di sungai meliputi antara lain: cacing (*invertebrata*), siput (*mollusca*), kepiting (*crustacea*), katak (*amphibia*), kadal (*reptilia*), serangga (*insecta*), ikan (*fish*), dan burung (*avian*).

Pasal 4

Cukup jelas.

Pasal 5

Ayat (1)

Cukup jelas.

Ayat (2)

Cukup jelas.

Ayat (3)

Cukup jelas.

Ayat (4) . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 6 -

Ayat (4)  
Cukup jelas.

Ayat (5)  
Sempadan sungai mempunyai beberapa fungsi penyangga antara ekosistem sungai dan daratan, antara lain:

- a. Karena dekat dengan air, kawasan ini sangat kaya dengan keaneka-ragaman hayati flora dan fauna. Keaneka-ragaman hayati adalah asset lingkungan yang sangat berharga bagi kehidupan manusia dan alam.
- b. Semak dan rerumputan yang tumbuh di sempadan sungai berfungsi sebagai filter yang sangat efektif terhadap polutan seperti pupuk, obat anti hama, pathogen dan logam berat sehingga kualitas air sungai terjaga dari pencemaran.
- c. Tumbuh-tumbuhan juga dapat menahan erosi karena sistem perakarannya yang masuk ke dalam memperkuat struktur tanah sehingga tidak mudah tererosi dan tergerus aliran air.
- d. Rimbunnya dedaunan dan sisa tumbuh-tumbuhan yang mati menyediakan tempat berlindung, berteduh dan sumber makanan bagi berbagai jenis spesies binatang akuatik dan satwa liar lainnya.
- e. Kawasan tepi sungai yang sempadannya tertata asri menjadikan properti bernilai tinggi karena terjalannya kehidupan yang harmonis antara manusia dan alam. Lingkungan yang teduh dengan tumbuh-tumbuhan, ada burung berkicau di dekat air jernih yang mengalir menciptakan rasa nyaman dan tenteram tersendiri.

Pasal 6

Ayat (1)  
Cukup jelas.

Ayat (2)  
Penentuan palung sungai dapat dilakukan secara visual di lapangan. Dalam hal sungai alluvial, palung sungai ditentukan dengan debit rencana antara debit 2 tahunan ( $Q_2$ ) sampai dengan 5 tahunan ( $Q_5$ ).

Pasal 7 . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 7 -

**Pasal 7**

Yang dimaksud dengan "tanggul" adalah bangunan penahan banjir yang terbuat dari timbunan tanah.

Bantaran sungai berfungsi sebagai ruang penyalur banjir.

**Pasal 8**

Cukup jelas.

**Pasal 9**

Yang dimaksud dengan "tepi kiri dan kanan palung sungai" adalah tepi palung sungai yang ditentukan pada saat penetapan garis sempadan.

Dalam hal sungai sangat landai, sehingga penentuan tepi palung sungai sulit dilakukan, penentuan tepi palung sungai dilakukan dengan membuat perkiraan elevasi muka air pada debit dominan ( $Q_2$ - $Q_5$ ) dan elevasi muka air banjir yang pernah terjadi. Tepi palung sungai terletak di antara dua elevasi tersebut.

**Pasal 10**

Cukup jelas.

**Pasal 11**

Untuk peningkatan fungsinya, tanggul dapat diperkuat, ditinggikan, dan diperlebar, yang dapat berakibat bergesernya letak garis sempadan, sehingga penentuan garis sempadan perlu memperhatikan kemungkinan perubahan dimensi tanggul tersebut dengan mengambil jarak sempadan yang lebih lebar.

**Pasal 12**

Cukup jelas.

**Pasal 13**

Yang dimaksud dengan "sungai terpengaruh pasang air laut" adalah jika muka air pada saat pasang melebihi tepi palung sungai.

Contoh penentuan garis sempadan yang terpengaruh pasang air laut:

Garis sempadan untuk sungai terpengaruh pasang air laut tidak bertanggul di luar kawasan perkotaan ditentukan memanjang sungai paling sedikit berjarak 100 m (seratus meter) dari tepi muka air pasang rata-rata. Demikian pula untuk kondisi sungai lainnya.

Sempadan . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 8 -

Sempadan sungai yang terpengaruh pasang air laut ditentukan hanya untuk bagian ruas sungai yang terpengaruh pasang air laut saja.

Pasal 14

Sempadan danau paparan banjir juga disebut sebagai sabuk hijau yang mengelilingi danau paparan banjir. Danau ini berbeda dengan dataran banjir, dalam hal keberadaan genangan. Danau paparan banjir di musim kemarau tetap berupa danau (ada genangan) dan bertambah luas di musim penghujan. Sedangkan dataran banjir di musim kemarau berupa daratan (tidak ada genangan), baru pada musim penghujan dataran tersebut tergenang air luapan sungai.

Pasal 15

Cukup jelas.

Pasal 16

Ayat (1)

Cukup jelas.

Ayat (2)

Cukup jelas.

Ayat (3)

Yang dimaksud dengan "karakteristik geomorfologi sungai" adalah keseluruhan sifat geohidrologi daerah aliran sungai yang membentuk ciri spesifik sungai tertentu, misalnya:

- a. fluktuasi aliran sungai;
- b. perubahan kandungan sedimen di sungai; dan
- c. kecenderungan perubahan geometri sungai yang meliputi: lebar dasar, tinggi tebing, kemiringan memanjang sungai, pembentukan kelokan (*meander*) dan jalinan (*braided*) sungai.

Beberapa sungai memiliki karakter yang spesifik misalnya berkelok-kelok (*meandering*), berjalin (*braided*), membawa pasir, dan/atau aliran lahar. Sungai jenis ini, palung sungainya berubah sangat dinamis. Penentuan garis sempadan untuk sungai seperti ini perlu dilakukan secara lebih hati-hati dan agar ditentukan lebih lebar mengikuti batas terluar alur dinamisnya.

Yang . . .





PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 9 -

Yang dimaksud dengan "kondisi sosial budaya masyarakat setempat" adalah perilaku, adat kebiasaan, dan norma-norma yang hidup dalam masyarakat setempat khususnya yang terkait dengan sungai.

Yang dimaksud dengan "kegiatan operasi dan pemeliharaan sungai" adalah kegiatan yang berkaitan dengan berfungsinya sungai dan beroperasinya bangunan sungai meliputi antara lain pengawasan, pemeliharaan, operasi, dan perbaikan.

Ayat (4)

Hasil kajian disampaikan kepada masyarakat sebagai informasi, lengkap dengan rencana penetapan sempadan dan jadwal pelaksanaannya.

Ayat (5)

Cukup jelas.

Ayat (6)

Cukup jelas.

Pasal 17

Ayat (1)

Yang dimaksud dengan "status quo" adalah kondisi tidak boleh mengubah, menambah, ataupun memperbaiki bangunan.

Yang dimaksud dengan "bertahap" adalah sesuai prioritas dan kemampuan serta dengan partisipasi masyarakat.

Ayat (2)

Cukup jelas.

Pasal 18

Ayat (1)

Cukup jelas.

Ayat (2)

Huruf a

Cukup jelas.

Huruf b . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 10 -

Huruf b  
Cukup jelas.

Huruf c  
Pemantauan dan evaluasi ditujukan untuk meningkatkan kinerja pengelolaan sungai.

Pasal 19  
Cukup jelas.

Pasal 20  
Ayat (1)  
Yang dimaksud dengan "perlindungan sungai" adalah upaya untuk menjaga dan mempertahankan fungsi sungai.  
Yang dimaksud dengan "pencegahan pencemaran air sungai" adalah upaya untuk menjaga dan melindungi kualitas air sungai.

Ayat (2)  
Cukup jelas.

Ayat (3)  
Cukup jelas.

Pasal 21  
Ayat (1)  
Perlindungan palung sungai dimaksudkan agar dimensi palung sungai tetap terjaga dari gangguan aliran dan kerusakan palung sungai.

Ayat (2)  
Yang dimaksud dengan "komoditas tambang" adalah bahan galian di sungai berupa sedimen, pasir, kerikil, dan batu yang dapat terbawa aliran sungai. Bahan galian ini bersifat dinamis, datang dan pergi, bergerak ke hilir sesuai dengan kemampuan angkut aliran air.

Untuk sungai alluvial, bahan galian dinamis ini adalah bahan penyusun sungai itu sendiri yang berfungsi sebagai wadah air mengalir. Oleh karenanya pengambilannya perlu diatur jangan sampai merusak palung sungai.

Mengingat . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 11 -

Mengingat pengaruh negatifnya yang sangat luas dan merugikan, perizinan tentang pengambilan komoditas tambang di sungai perlu diatur secara cermat dan dipantau secara menerus. Dalam perizinan perlu ditentukan secara jelas kapan kegiatan pengambilan komoditas tambang di sungai tersebut harus dihentikan dan/atau diakhiri.

Ayat (3)

Yang dimaksud dengan "sungai yang mengalami kenaikan dasar sungai" adalah sungai atau ruas sungai yang membawa sedimen melebihi kapasitas angkutnya sehingga sebagian kelebihan sedimen akan diendapkan dan mengakibatkan kenaikan dasar sungai. Hal ini terjadi jika terdapat penambahan beban sedimen atau pengurangan debit air di bagian hulu ruas sungai yang berlangsung lama dan menerus.

Pasal 22

Ayat (1)

Cukup jelas.

Ayat (2)

Cukup jelas.

Ayat (3)

Yang dimaksud dengan "keperluan tertentu" dalam pemanfaatan bantaran dan sempadan sungai meliputi:

- a. bangunan prasarana sumber daya air;
- b. fasilitas jembatan dan dermaga;
- c. jalur pipa gas dan air minum;
- d. rentangan kabel listrik dan telekomunikasi; dan
- e. kegiatan lain sepanjang tidak mengganggu fungsi sungai, misalnya tanaman sayur-mayur.

Pasal 23

Ayat (1)

Cukup jelas.

Ayat (2)

Yang dimaksud dengan "daerah tangkapan air" adalah kawasan di hulu danau yang memasok air ke danau.

Pasal 24 . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 12 -

**Pasal 24**

**Ayat (1)**

Yang dimaksud dengan “dataran banjir yang berpotensi menampung banjir” adalah dataran banjir yang dicadangkan sebagai tempat penampung air selama musim banjir untuk menghindari banjir yang lebih besar di bagian hilir.

**Ayat (2)**

Yang dimaksud dengan “membebaskan dataran banjir dari peruntukan yang mengganggu fungsi penampung banjir” adalah menghindari berkembangnya dataran banjir menjadi kawasan pengembangan yang mengakibatkan kerugian besar jika terjadi banjir.

**Pasal 25**

**Ayat (1)**

Yang dimaksud dengan “aliran pemeliharaan sungai” adalah aliran air minimum yang harus tersedia di sungai untuk menjaga kehidupan ekosistem sungai.

**Ayat (2)**

Cukup jelas.

**Ayat (3)**

Yang dimaksud dengan debit andalan 95% (sembilan puluh lima persen) adalah aliran air ( $m^3/detik$ ) yang selalu tersedia dalam 95% (sembilan puluh lima persen) waktu pengamatan, atau hanya paling banyak 5% (lima persen) kemungkinannya aliran tersebut tidak tercapai.

**Ayat (4)**

Cukup jelas.

**Pasal 26**

**Ayat (1)**

Yang dimaksud dengan “kondisi sungai alami” adalah keadaan lingkungan sungai alami yang direncanakan sebagai kondisi yang ingin dicapai.

Ayat (2) . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 13 -

Ayat (2)

Prioritas utama restorasi sungai adalah mencegah kerusakan berlanjut pada ruas sungai tertentu dan direncanakan agar menjadi ruas sungai yang sehat kembali. Sungai yang sehat tercermin dari berkembangnya kehidupan berbagai jenis flora dan fauna di sungai tersebut.

Ayat (3)

Cukup jelas.

Pasal 27

Ayat (1)

Yang dimaksud dengan "air limbah" adalah adalah sisa dari suatu hasil usaha dan/atau kegiatan yang berwujud cair.

Ayat (2)

Yang dimaksud dengan peraturan perundang-undangan adalah peraturan perundang-undangan di bidang perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup dan peraturan perundang-undangan di bidang pengelolaan sampah.

Pasal 28

Peraturan Menteri mengenai tata cara perlindungan sungai paling sedikit meliputi: pengaturan mengenai pengambilan komoditas tambang di sungai, aliran pemeliharaan sungai, dan restorasi sungai.

Pasal 29

Cukup jelas.

Pasal 30

Ayat (1)

Cukup jelas.

Ayat (2)

Cukup jelas.

Ayat (3) . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 14 -

**Ayat (3)**

Yang dimaksud dengan "tidak merusak ekosistem sungai" adalah tidak menimbulkan kerusakan terhadap komponen-komponen ekosistem sungai, yaitu komponen abiotik (fisik, kimia) dan komponen biotik (tumbuh-tumbuhan, binatang, dan mikro organisme).

Ekosistem sungai dapat berubah menuju ke kondisi lebih buruk oleh aktivitas manusia misalnya tidak tersedia aliran pemeliharaan sungai, sungai tercemar oleh air limbah dan sampah, serta terjadi pengambilan bahan komoditas tambang yang tak terkendali.

Yang dimaksud dengan "karakteristik sungai" adalah keseluruhan sifat geohidrobiologi daerah aliran sungai yang membentuk ciri spesifik sungai tertentu, misalnya:

- a. fluktuasi aliran;
- b. parameter fisik alur sungai;
- c. kandungan sedimen; dan
- d. flora dan fauna pembentuk ekosistem sungai.

Yang dimaksud dengan "kelestarian keanekaragaman hayati" adalah keberlanjutan fungsi ekosistem sungai meliputi aneka kehidupan flora dan fauna sebagai pendukung utama kehidupan manusia dan alam dari generasi ke generasi.

Yang dimaksud dengan "kekhasan dan aspirasi daerah" adalah ciri kehidupan masyarakat baik yang teraktualisasi maupun yang potensial yang membentuk keinginan dan kebutuhan masyarakat setempat terkait dengan keberadaan sungai.

**Pasal 31**

**Ayat (1)**

Cukup jelas.

**Ayat (2)**

**Huruf a**

Cukup jelas.

Huruf b . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA



- 15 -

Huruf b

Yang dimaksud dengan "terganggunya aliran dan/atau keruntuhan tebing sungai" adalah terjadinya gangguan berupa pengurangan/penyempitan penampang palung sungai dan/atau berupa berkurangnya kestabilan tebing sungai.

Penyempitan palung sungai mengakibatkan kenaikan elevasi muka air sungai yang dapat mengakibatkan banjir, sedangkan berkurangnya kestabilan tebing sungai mengakibatkan runtuhnya tebing yang mengancam bangunan atau kepentingan manusia yang ada di dekat sungai.

Pasal 32

Cukup jelas.

Pasal 33

Cukup jelas.

Pasal 34

Ayat (1)

Yang dimaksud dengan "pengelolaan resiko banjir" adalah kegiatan antisipasi menghadapi resiko banjir yang dilakukan sebelum kejadian banjir dengan langkah-langkah pengurangan resiko.

Ayat (2)

Yang dimaksud dengan "pemilik kepentingan" adalah semua individu perorangan, grup, perusahaan, organisasi, asosiasi, dan instansi pemerintah yang terkait dalam pengelolaan resiko banjir.

Pasal 35

Ayat (1)

Cukup jelas.

Ayat (2)

Yang dimaksud dengan "pengurangan resiko besaran banjir" adalah upaya mengurangi resiko kerugian banjir dengan cara memperkecil kemungkinan terjadinya banjir, yaitu dengan membangun prasarana fisik yang mampu mengalirkan debit banjir yang lebih besar dan mengurangi puncak aliran banjir.

Yang . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 16 -

Yang dimaksud dengan “pengurangan resiko kerentanan banjir” adalah upaya mengurangi kerugian banjir dengan cara memperkecil jumlah kerugian jika terjadi banjir, yaitu dengan pengelolaan dataran banjir dan perencanaan antisipatif terhadap korban banjir.

Ayat (3)

Yang dimaksud dengan “peraturan perundang-undangan” adalah Peraturan Pemerintah mengenai Pengelolaan Sumber Daya Air.

Pasal 36

Ayat (1)

Huruf a

Yang dimaksud dengan “prasarana pengendali banjir” adalah prasarana fisik yang berfungsi sebagai penyalur dan pengatur air banjir. Konstruksi pengendali banjir pada hakekatnya berfungsi mengurangi/memperkecil tingkat kemungkinan kejadian (*probability of occurrence*) banjir sesuai dengan tingkat layanan konstruksi tersebut. Misalnya semula hanya mampu mengalirkan debit rencana 5 tahunan ( $Q_5$ ) ditingkatkan menjadi 20 tahunan ( $Q_{20}$ ).

Huruf b

Yang dimaksud dengan prasarana “pengendali aliran permukaan” adalah prasarana fisik yang berfungsi mengurangi terbentuknya dan terdistribusinya aliran permukaan dalam jumlah besar secara bersamaan mengalir ke sungai.

Ayat (2)

Huruf a

Cukup jelas.

Huruf b

Cukup jelas.

Huruf c

Cukup jelas.

Huruf d

Cukup jelas.

Huruf e . . .





PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 17 -

Huruf e

Yang dimaksud dengan "perbaikan drainase perkotaan" adalah pembuatan sistem pematusan air hujan di perkotaan yang peka terhadap lingkungan hidup yaitu tidak hanya mengalirkan air namun memberi prioritas pada pembangunan sarana resapan/infiltrasi dan kolam penampung/peredam banjir.

Ayat (3)

Cukup jelas.

Pasal 37

Ayat (1)

Yang dimaksud dengan "saluran" adalah saluran bervegetasi (berupa rumput) yang berfungsi untuk meresapkan air hujan.

Yang dimaksud dengan "pipa berlubang" adalah pipa yang bagian bawahnya berlubang dan ditanam di dalam tanah dengan posisi mendatar yang berfungsi mengalirkan dan meresapkan air hujan.

Yang dimaksud dengan "sumur resapan" adalah lubang vertikal yang diisi dengan batu dan kerikil yang berfungsi meresapkan air hujan.

Yang dimaksud dengan "kolam resapan" adalah kolam yang dasarnya tanpa perkerasan.

Yang dimaksud dengan "bidang resapan" adalah luasan yang dapat berfungsi meresapkan air hujan.

Ayat (2)

Yang dimaksud dengan "keperluan lain" misalnya untuk pedestrian, halaman gedung, atau lapangan parkir.

Yang dimaksud dengan "perkerasan lulus air" adalah perkerasan yang menggunakan bahan berongga sehingga air hujan tetap dapat meresap ke dalam tanah.

Pasal 38

Ayat (1)

Penampung banjir yang tidak terhubung dengan sungai atau tidak dapat dikosongkan, tidak dapat berfungsi sebagai pengendali aliran permukaan karena penampung banjir ini pada awal musim hujan umumnya sudah penuh sehingga tidak dapat menampung air lagi.

Ayat (2) . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 18 -

Ayat (2)  
Cukup jelas.

Pasal 39  
Cukup jelas.

Pasal 40  
Cukup jelas.

Pasal 41

Ayat (1)

Pengelolaan dataran banjir bertujuan untuk mengurangi kerugian akibat banjir.

Kegiatan ini mencakup pengurangan resiko keterpaparan (*exposure*) dan resiko kerentanan terhadap banjir, antara lain dengan melakukan peringatan dini banjir, penetapan dan pengawasan peruntukan lahan, penetapan jalur evakuasi dan pengungsian, penyusunan prosedur operasi lapangan, peningkatan kesadaran masyarakat, dan lain-lain.

Ayat (2)  
Cukup jelas.

Pasal 42

Ayat (1)

Debit rencana 50 (lima puluh) tahunan merupakan debit banjir rencana yang rata-rata terjadi 1 (satu) kali dalam 50 (lima puluh) tahun atau debit dengan tingkat kemungkinan terjadi (*probability of occurrence*) 1/50 (satu perlimapuluh) atau 2% (dua persen) tiap tahun.

Debit banjir 50 (lima puluh) tahunan dapat pula terjadi 2 (dua) kali dalam jangka waktu 100 (seratus) tahun atau 3 (tiga) kali dalam jangka waktu 150 (seratus lima puluh) tahun tanpa diketahui kapan terjadinya.

Ayat (2)  
Cukup jelas.

Pasal 43  
Cukup jelas.

Pasal 44 . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 19 -

Pasal 44  
Cukup jelas.

Pasal 45  
Ayat (1)

Huruf a

Sistem prakiraan banjir digunakan untuk mengetahui besaran banjir dalam beberapa waktu ke depan, misalnya akan terjadi debit 400 m<sup>3</sup>/det (empat ratus meter kubik perdetik) pada 6 (enam) jam kemudian di bagian hilir sungai.

Huruf b

Kegiatan pemetaan kawasan beresiko banjir diperlukan agar masyarakat dapat memahami kerentanan suatu kawasan terhadap banjir.

Huruf c

Kegiatan inspeksi berkala kondisi prasarana pengendali banjir dilakukan dengan pengamatan, pencatatan, dan pelaporan mengenai kondisi prasarana pengendali banjir.

Huruf d

Peningkatan kesadaran masyarakat dimaksudkan agar masyarakat memahami penyebab banjir di daerahnya sehingga dapat ikut melakukan antisipasi untuk mengurangi kerentanan kawasan terhadap banjir.

Huruf e

Cukup jelas.

Huruf f

Prosedur operasi lapangan penanggulangan banjir memuat antara lain kewenangan, tanggung jawab, tingkat bahaya banjir, prosedur komunikasi dan penyampaian informasi, pengalihan sumber daya manusia, bahan dan peralatan, pelayanan kesehatan, serta bantuan darurat kemanusiaan lainnya.

Ayat (2)

Cukup jelas.

Pasal 46 . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 20 -

Pasal 46

Cukup jelas.

Pasal 47

Ayat (1)

Yang dimaksud dengan "rehabilitasi" adalah perbaikan prasarana sungai agar dapat berfungsi kembali.

Yang dimaksud dengan "rekonstruksi" adalah pembangunan kembali termasuk pembangunan baru prasarana sungai.

Ayat (2)

Cukup jelas.

Pasal 48

Cukup jelas.

Pasal 49

Cukup jelas.

Pasal 50

Ayat (1)

Cukup jelas.

Ayat (2)

Yang dimaksud dengan "berdasarkan kebutuhan" adalah suatu keadaan tertentu yang mengharuskan pelaksanaan kegiatan konservasi sungai, pengembangan sungai, dan pengendalian daya rusak air sungai.

Ayat (3)

Cukup jelas.

Pasal 51

Cukup jelas.

Pasal 52

Cukup jelas.

Pasal 53 . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 21 -

Pasal 53

Huruf a

Yang dimaksud dengan "kegiatan fisik" adalah kegiatan pelaksanaan konstruksi prasarana konservasi, pengembangan, dan pengendalian daya rusak air sungai.

Yang dimaksud dengan "kegiatan non fisik" adalah kegiatan yang bersifat perangkat lunak antara lain pengaturan, pembinaan, pengawasan, dan pengendalian.

Huruf b

Yang dimaksud dengan "prasarana sungai" adalah prasarana fisik yang dibangun untuk keperluan pengelolaan sungai termasuk fasilitas pendukungnya, antara lain berupa:

1. bangunan pengambilan air;
2. bangunan pengendali banjir;
3. bangunan pengendali sedimen;
4. bangunan pelindung dan perkuatan tebing sungai;
5. bangunan pengarah alur sungai; dan
6. bangunan dan peralatan pemantau data hidroklimatologi.

Pasal 54

Ayat (1)

Cukup jelas.

Ayat (2)

Cukup jelas.

Ayat (3)

Yang dimaksud dengan "hal tertentu" misalnya kegiatan konservasi dengan skala kecil dan dilakukan secara sukarela.

Ayat (4)

Cukup jelas.

Pasal 55

Cukup jelas.

Pasal 56

Ayat (1)

Cukup jelas.

Ayat (2) . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 22 -

Ayat (2)

Kegiatan pengamatan dan pencatatan perlu dilakukan dengan penelusuran lapangan (*walkthrough*).

Ayat (3)

Cukup jelas.

Pasal 57

Ayat (1)

Setiap orang dalam ketentuan ini meliputi orang perseorangan, kelompok orang, atau badan usaha.

Ayat (2)

Huruf a

Pelaksanaan konstruksi pada ruang sungai misalnya konstruksi jembatan, bendungan, tanggul, rentangan pipa dan kabel.

Huruf b

Pelaksanaan konstruksi yang mengubah aliran dan/atau alur sungai misalnya bendung, sudetan, pintu air, pompa banjir, krib.

Huruf c

Pemanfaatan bantaran dan sempadan sungai misalnya dermaga, jalur pipa gas, pipa air minum, rentangan kabel listrik, rentangan kabel telekomunikasi, dan bangunan prasarana sumber daya air.

Huruf d

Pemanfaatan bekas sungai misalnya budidaya perikanan atau untuk peruntukan lain berupa permukiman.

Huruf e

Pemanfaatan air sungai selain untuk kebutuhan pokok sehari-hari dan pertanian rakyat dalam sistem irigasi yang sudah ada misalnya pengambilan air untuk air irigasi yang akan dibangun, air minum, dan sanitasi lingkungan perkotaan.

Huruf f

Pemanfaatan sungai sebagai penyedia tenaga air misalnya pembangkit listrik tenaga air.

Huruf g . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 23 -

Huruf g  
Cukup jelas.

Huruf h  
Kawasan hutan dalam ketentuan ini tidak termasuk kawasan suaka alam dan kawasan pelestarian alam sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan di bidang kehutanan.

Huruf i  
Pembuangan air limbah ke sungai misalnya pembuangan air limbah dari pabrik.

Huruf j  
Pengambilan bahan komoditas tambang di sungai misalnya pengambilan pasir, kerikil, dan batu dari sungai atau tepi sungai.

Huruf k  
Cukup jelas.

Pasal 58  
Cukup jelas.

Pasal 59  
Cukup jelas.

Pasal 60  
Cukup jelas.

Pasal 61  
Ayat (1)  
Cukup jelas.

Ayat (2)  
Sistem informasi sungai ditujukan untuk memperoleh data dan informasi yang diperlukan untuk pengelolaan sungai.

Ayat (3)  
Cukup jelas.

Ayat (4) . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 24 -

Ayat (4)  
Cukup jelas.

Pasal 62  
Cukup jelas.

Pasal 63  
Ayat (1)  
Yang dimaksud dengan "untuk kepentingan sendiri" misalnya untuk keperluan peringatan dini bahaya banjir oleh masyarakat yang tinggal di wilayah tertentu, untuk keperluan penyediaan air di wilayah perkebunan milik badan usaha.

Ayat (2)  
Cukup jelas.

Pasal 64  
Cukup jelas.

Pasal 65  
Ayat (1)  
Cukup jelas.

Ayat (2)  
Huruf a  
Cukup jelas.

Huruf b  
Cukup jelas.

Huruf c  
Cukup jelas.

Huruf d  
Cukup jelas.

Huruf e  
Data fisik banjir yaitu luas, kedalaman, durasi, frekuensi, dan jenis banjir (banjir luapan sungai, pasang air laut, banjir bandang).

Huruf f . . .





PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 25 -

Huruf f

Yang dimaksud dengan "kerugian akibat banjir" adalah segala kerugian yang timbul sebagai akibat banjir, baik di daerah yang dilanda banjir maupun daerah lain yang kegiatan masyarakatnya mempunyai kaitan dengan kejadian banjir tersebut.

Ayat (3)

Cukup jelas.

Pasal 66

Ayat (1)

Cukup jelas.

Ayat (2)

Huruf a

Cukup jelas.

Huruf b

Cukup jelas.

Huruf c

Cukup jelas.

Huruf d

Cukup jelas.

Huruf e

Cukup jelas.

Huruf f

Kondisi penutup lahan antara lain berupa pertanian, perkotaan, hutan, pertambangan, industri, dan jalan raya.

Huruf g

Cukup jelas.

Huruf h

Cukup jelas.

Huruf i

Cukup jelas.

Huruf j . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 26 -

Huruf j  
Cukup jelas.

Huruf k  
Cukup jelas.

Ayat (3)  
Cukup jelas.

Pasal 67  
Cukup jelas.

Pasal 68  
Cukup jelas.

Pasal 69  
Ayat (1)  
Cukup jelas.

Ayat (2)  
Cukup jelas.

Ayat (3)  
Kegiatan sosialisasi, konsultasi publik, dan partisipasi masyarakat dilakukan secara berurutan untuk mencapai pemberdayaan masyarakat yang efektif.

Ayat (4)  
Cukup jelas.

Pasal 70  
Cukup jelas.

Pasal 71  
Ayat (1)  
Konsultasi publik dilakukan melalui kegiatan dialog dan memberikan masukan dalam penyusunan rencana perlindungan sungai, pengendalian pencemaran air sungai, serta pengurangan resiko kerentanan banjir.

Ayat (2)  
Cukup jelas.

Pasal 72 . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 27 -

Pasal 72

Ayat (1)

Yang dimaksud dengan kegiatan "partisipasi masyarakat" adalah kegiatan dengan mengikutsertakan masyarakat secara sukarela sesuai minat dan kemampuannya untuk meningkatkan kinerja pengelolaan sungai.

Partisipasi masyarakat dapat berupa antara lain kegiatan pelaporan oleh masyarakat bila terjadi kerusakan ruang sungai berdasarkan hasil inspeksi sukarela saat menjelang musim penghujan.

Ayat (2)

Cukup jelas.

Pasal 73

Cukup jelas.

Pasal 74

Pada Hari Sungai Nasional, pemerintah, pihak swasta, dan masyarakat bersama-sama melakukan pemantauan langsung kondisi sungai. Kegiatan ini dimaksudkan agar masyarakat memahami pengaruh kegiatan yang dilakukannya terhadap sungai, baik pengaruh negatif/merugikan maupun pengaruh positif/menguntungkan bagi fungsi sungai. Kegiatan yang dilakukan misalnya:

- pembersihan sampah dan gangguan aliran di sungai;
- mengidentifikasi sumber pencemaran sungai;
- penanaman tumbuh-tumbuhan yang sesuai di sempadan sungai (*riparian zone*);
- sosialisasi langsung di lapangan;
- penyelenggaraan workshop peduli sungai; atau
- keepakatan tindak lanjut bersama.

Pasal 75

Ayat (1)

Yang dimaksud "bekas sungai" adalah bagian/ruas sungai atau sungai yang tidak berfungsi lagi sebagai alur aliran sungai karena aliran berpindah atau dipindah ke alur yang lain.

Ayat (2) . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 28 -

Ayat (2)  
Cukup jelas.

Ayat (3)  
Cukup jelas.

Ayat (4)  
Cukup jelas.

Pasal 76  
Cukup jelas.

Pasal 77  
Cukup jelas.

Pasal 78  
Cukup jelas.

Pasal 79  
Kerja sama pengelolaan sungai misalnya terdapat orang perseorangan atau badan usaha yang memiliki bangunan di sempadan sungai yang menjadi kewenangan dan tanggung jawab Pemerintah, untuk pelaksanaan pembongkarannya dapat dilakukan secara kerja sama dengan satuan kerja perangkat daerah yang membidangi penegakan hukum.

Pasal 80  
Cukup jelas.

Pasal 81  
Cukup jelas.

Pasal 82  
Cukup jelas.

Pasal 83  
Cukup jelas.

Pasal 84  
Cukup jelas.



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA